
O FENÔMENO EL NIÑO E AS SECAS NO NORDESTE DO BRASIL

José de Araújo Costa – IFBA – Campus Maragoj

RESUMO

O fenômeno climático El Niño é conhecido desde os tempos coloniais e atualmente é bastante estudado por diversos cientistas ao redor do mundo, sendo sua gênese e efeitos bastante conhecidos nos tempos atuais. Os estudos referentes a tal fenômeno se baseiam em análise da temperatura da água do Oceano Pacífico tropical e das interações existentes com a atmosfera. Os estudos indicam que o aquecimento desigual das águas do Pacífico resultam em aumento de temperatura das águas e consequente modificação na pressão atmosférica, com desvios das correntes áreas em várias direções, sobretudo sobre a Amazônia brasileira e sobre o Nordeste. Os efeitos do El Niño, notadamente nos anos de maior intensidade da temperatura do Pacífico alteram a circulação das águas do oceano Atlântico, interferindo nos índices pluviométricos e nas temperaturas de muitas regiões do planeta. Um dos efeitos mais conhecidos é o prolongamento das secas na região semiárida do Brasil. Essa porção do território nordestino concentra uma população bastante numerosa que fica a mercê das influências “negativas” do El Niño. A gênese do fenômeno – na verdade uma ATSM – pode ser mensurado e até previsto; porém no caso do semiárido nordestino a atenuação ou mesmo convivência com seus efeitos está subordinado a interferências político-eleitoreira de alguns grupos que comandam a região e não querem ver o problema da seca e seus efeitos ser solucionado.

Palavras-chaves: El Niño – seca – semiárido – política - convivência

ABSTRACT

The weather phenomenon El Niño has been known since colonial times and is now widely studied by many scientists around the world, and its genesis and effects well known in modern times. Studies of this phenomenon are based on analysis of water temperature the tropical Pacific Ocean and the existing interactions with the atmosphere. The studios indicate that the uneven heating of the waters of the Pacific results in increased water temperatures and consequent change in atmospheric pressure, with departures from current fields in various directions, especially on the Brazilian Amazon and the Northeast. The effects of El Niño, especially in years of greater intensity the temperature of the Pacific alter the circulation of waters of the Atlantic Ocean, interfering in precipitation and temperatures in many regions of the planet. One of the most common effects is the prolongation of droughts in the semiarid region of Brazil. This portion of the northeastern territory focuses a rather large population that is at the mercy of “negative” influence of El Niño. The genesis of the phenomenon - in fact one-ATSM can be measured and even predicted, but in the case of semi-arid northeastern mitigation or coping with its effects is subject to interference from political and electioneering of some groups that control the region and want to see problem of drought and its effects may be resolved.

Keywords: El Niño - Dry - semiarid - Politics - coexistence

INTRODUÇÃO

Vivermos um novo mundo onde a informação e o conhecimento parecem ser a chave ou solução de muitos de nossos problemas. Contudo, mesmo neste mundo científico-tecnológico-informacional de que tão bem fala Milton Santos, velhos e novos problemas coexistem. Um deles é a secular seca no Nordeste do Brasil com o viés político/eleitoreiro/opportunista que ainda persiste. Ela ainda faz parte do imaginário popular da Região, sendo permanentemente alimentada por pessoas interessadas na sua manutenção, como mecanismo de dominação e alienação.

Neste trabalho buscou-se, de forma simples identificar o fenômeno climático conhecido como El Niño que interfere no período de secas no Nordeste e o acentua, sua gênese, suas consequências e a inércia consciente dos gestores públicos e privados que deveriam lidar com a questão e empenhar-se por solucioná-la ou, pelo menos, minimizá-la.

Assim, no primeiro capítulo analisa-se o que é de fato o El Niño, sua área de atuação, classificação, ocorrências no Século XX, suas possíveis causas e suas consequências. No

segundo capítulo consideram-se rapidamente as secas no Nordeste brasileiro, sua tipologia e condições do quadro físico que explicam a existência do semi-árido e sua ocupação. No terceiro capítulo, procura-se relacionar os dois fenômenos e entender suas inter-relações com repercussões na sociedade

1 O QUE É O EL NIÑO ?

Os termos El Niño e La Niña provem do espanhol e referem-se à presença de águas quentes ou frias, respectivamente que, todos os anos, aparecem na costa norte do Equador e Peru na época de Natal. Os pescadores desses países chamaram a esta presença de águas mais quentes de Corriente de El Niño em referência ao Niño Jesus ou Menino Jesus. Conforme Aragão (2000), as anomalias do sistema climático conhecidas como El Niño e La Niña representam uma alteração do sistema oceano-atmosfera no Pacífico tropical e equatorial, tendo como conseqüência alterações no tempo e no clima em todo o Planeta. Essa definição considera não somente a presença das águas quentes da "Corriente de El Niño", mas também as mudanças na atmosfera à superfície do oceano, com o enfraquecimento dos ventos alísios (que sopram de leste para oeste) na região equatorial.

Segundo a FUNCEME (2009), com esse aquecimento do oceano e com o enfraquecimento dos ventos, observam-se mudanças na circulação atmosférica nos níveis baixos e altos, determinando alterações nos padrões de transporte de umidade e, portanto, variações na distribuição das chuvas em regiões tropicais e de latitudes médias e altas. Em algumas regiões do globo também se observa aumento ou queda de temperatura.

Tecnicamente, o ENOS, ou El Niño Oscilação Sul representa, de forma genérica, um fenômeno de interação atmosfera-oceano, relacionando alterações dos padrões normais da Temperatura da Superfície do Mar (ATSM) e dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial, entre a Costa Peruana e Pacífico Oeste, próximo à Austrália. Além de índices baseados nos valores da temperatura da superfície do mar no Oceano Pacífico equatorial, o fenômeno ENOS pode ser também quantificado pelo Índice de Oscilação Sul (IOS) que representa a diferença de pressão ao nível do mar entre o Pacífico Central (Taiti) e o Pacífico Oeste (Darwin/

Austrália). Esse índice está relacionado com as mudanças na circulação atmosférica nos níveis baixos da atmosfera, conseqüência do aquecimento ou resfriamento das águas superficiais na região. Valores negativos ou positivos do IOS apontam para a ocorrência de La Niña e de El Niño respectivamente.

1.1 Funcionamento do El Niño e área de abrangência

Os eventos de El Niño e La Niña têm uma tendência a alternar-se a cada 3,2 anos. Porém, de um evento ao seguinte, o intervalo pode variar de 1 a 10 anos. A intensidade dos eventos varia bastante de caso a caso. O El Niño mais intenso, segundo as medições da ATSM, ocorreu em 1982-83 e em 1997-98. Algumas vezes, os eventos El Niño e La Niña são intercalado por condições normais.

Para entender melhor o funcionamento do El Niño devemos considerar o Pacífico e os ventos alísios atuantes ao modo de uma grande piscina. Segundo OLIVEIRA (2001) seriam as seguintes fases ou condições:

- 1) Imagine-se uma piscina num dia ensolarado;
- 2) Coloque-se numa de suas bordas um grande ventilador da largura da piscina;
- 3) Ligue-se o ventilador;
- 4) Observe-se a turbulência que o vento irá gerar na água da piscina;
- 5) Perceber-se-á com o passar do tempo, você observará um represamento da água no lado da piscina oposto ao ventilador e até um desnível, ou seja, o nível da água próximo ao ventilador será menor que do lado oposto a ele, e isto ocorre porquanto o vento está "empurrando" as águas quentes superficiais para o outro lado e expondo as águas mais frias das partes mais profundas da piscina.

É exatamente o que ocorre no Oceano Pacífico, sem a presença do El Niño, ou seja, é esse o padrão normal de circulação que é observado. O ventilador faz o papel dos ventos alísios e a piscina, é claro, do Oceano Pacífico Equatorial; as águas mais quentes ficam a Oeste, isto é, junto à costa oeste da América do Sul; as águas do Pacífico são um pouco mais frias. Com isso, no Pacífico Oeste, onde as águas são mais quentes, há mais evaporação. Daí o ar ascendente e a formação de nuvens numa grande área. Para que haja a formação de nuvens o ar teve que subir. Da-se o contrário nas regiões com o ar

vindo dos altos níveis da troposfera (região da atmosfera entre a superfície e cerca de 15 km de altura). De fato, os movimentos do ar atmosféricos se compensam, de modo que se ele sobe numa determinada região, deverá descer em outra. Se, em baixos níveis da atmosfera (próximo à superfície) os ventos são de oeste para leste, os ventos são de leste para oeste. Assim, o ar que sobe no Pacífico Equatorial Central e Oeste e desce no Pacífico Leste (em altos níveis da atmosfera), juntamente com os ventos alísios em baixos níveis formam o que os Meteorologistas chamam de célula de Circulação de Walker. A figura 2 mostra o padrão de circulação em todo o Pacífico Equatorial em anos normais, ou seja, sem a presença do fenômeno El Niño. Já a figura 3 mostra a atuação do El Niño e as mudanças na circulação atmosférica. Outro ponto importante é que os ventos alísios, junto à costa da América do Sul, favorecem um mecanismo chamado pelos oceanógrafos de Ressurgência- o afloramento de águas mais profundas do oceano. Estas águas mais frias têm mais oxigênio dissolvido e vêm carregadas de nutrientes e microorganismos, pelo que servem de alimento para os peixes da região. Não é por acaso que a costa oeste da América do Sul é uma das regiões mais piscosas do mundo. Forma-se, então, uma cadeia alimentar, pois os pássaros que, vivem na região, se alimentam dos peixes, que, por sua vez, se alimentam dos microorganismos e nutrientes disponíveis.

Entenda o fenômeno



Figura 1 – O oceano Pacífico em condições normais

Sem El Niño, os ventos alísios correm em direção à Austrália, onde se formam nuvens de chuva. A movimentação de ar faz com que a água superficial do Pacífico se acumule sobre a costa australiana, esvaziando a costa peruana. A água do fundo sobe à tona trazendo plâncton, atraindo os peixes para comer.

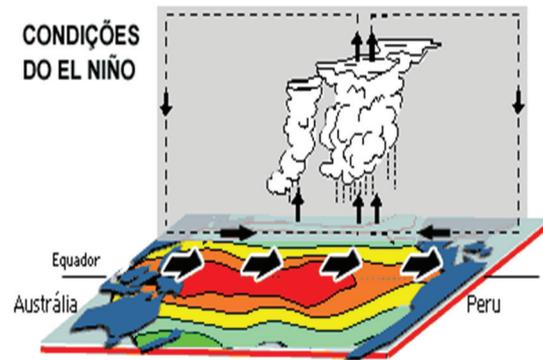


Figura 2 – O oceano Pacífico em condições de El Niño

Infográficos: Felipe Santos
Fonte : INMET, 2006 .

O El Niño inverte a circulação dos ventos alísios, fazendo com que a água da costa peruana esquente, ficando acumulada. O calor e o acúmulo de água impedem que o plâncton do fundo do oceano chegue à superfície. Os peixes passam fome, não se reproduzem e a pesca fica escassa. O ar úmido sobe longe da costa da Austrália e a chuva cai apenas no oceano, causando secas e queimadas no continente.

1.2 Classificação do El Niño

Para classificação dos eventos El Niño são utilizados, basicamente, de acordo com ARAGÃO (2002), os seguintes critérios: (i) aumento da temperatura das águas subsuperficiais do oceano e (ii) área de abrangência (em km). Esses dados são obtidos por meio direto através de bóias fixas e moveis. Assim, tem-se a seguinte tipologia : Muito Fraco, Fraco, Moderado e Forte (quadro 1) :

QUADRO 1 FENÔMENO EL NIÑO

Segundo a Intensidade, a Área de Incidência, a duração e o Período de Ocorrência.

Tipo	ATSM (°C)	Área (Km ²)	Duração (meses)	Ocorrência (ano)
Muito fraco	< 1	2.500	< 6	1946, 1948
Fraco	>1 e 2	2550 e 5.000	6 - 12	1917, 1922, 1923, 1943, 1951, 1963, 1969, 1976, 1979, 1986, 1992
Moderado	2 e 3	5.000 e 7.500	12 - 15	1914, 1929, 1939, 1953, 1965, 1972, 1987, 1991
Forte	3	7.500	> 15	1918, 1925, 1957, 1982, 1997

1.3 Eventos de El Niño no século XX

Conforme Aragão (2002), de acordo com a intensidade do fenômeno, os eventos El Niño ocorridos entre 1914 e 2001 totalizaram 26. Segundo Patrocínio (2008) os eventos mais expressivos de El Niño coincidem com as secas mais prolongadas no Nordeste brasileiro. Eles demarcam ciclos que alteram as condições de tempo e clima e modificam negativamente as precipitações na Região, notadamente no polígono das secas.

Os dados coletados e analisados referentes à atuação dos eventos El Niño e La Niña configuram o que Ferreira & Melo (2005) chamam de "interações determinadas" nas modificações climáticas, a partir das influências oceânicas do Pacífico sobre as regiões equatoriais e tropicais, sobretudo em certas áreas, como o litoral setentrional brasileiro.

1.4 As possíveis origens do fenômeno

Não se sabe ao certo a razão do **aquecimento anômalo do Oceano Pacífico**. Existem várias teorias tentando explicar o fenômeno, embora até o presente nenhuma seja satisfatória. A teoria mais aceita é conhecida de **oscilador-retardado** (ou, em inglês, "delayed oscillator"), de formulação bastante complexa, que incorpora o oceano com a atmosfera e ao tamanho da bacia do Pacífico, que é muito extensa.

Outras teorias sobre as possíveis origens do fenômeno são:

- **A dos oceanógrafos** : O fenômeno seria resultante do acúmulo de águas quentes na porção oeste desse oceano devido a uma intensificação prolongada dos ventos de leste nos meses que antecedem o El Niño, o que faz com que o nível do mar se eleve ali em alguns centímetros. Com o enfraquecimento dos alísios de sudeste, a água desliza para leste bloqueando o caminho das águas frias provenientes do Sul;
- **A dos vulcanólogos**: o fenômeno do El Niño seria decorrência de erupções vulcânicas submarinas e/ou continentais. Coincidentemente, os eventos de aquecimento oceânico ocorridos em 1982, 1985 e 1991 estiveram relacionados a erupções no México (El Chichón), na Colômbia (El Nevado del

Ruiz) e nas Filipinas (Pinatubo), respectivamente. A influência das erupções vulcânicas continentais sobre o El Niño estaria ligada, sobretudo às cinzas vulcânicas injetadas na Troposfera, o que geraria alteração do balanço de radiação na superfície e perturbaria a circulação atmosférica.

Estas teorias, além de outras, revelam o estágio de elevada especulação dos conhecimentos relativos ao El Niño. Pode-se mesmo supor que o fenômeno seja produto desse conjunto de fatores inter-relacionados.

1.5 As principais conseqüências do El Niño

Os efeitos mais notáveis registrados durante as ocorrências do fenômeno atingem as mais diversas porções do planeta; alguns dos quais estão relacionados a seguir .

- Alteração da vida marinha na costa oeste dos EUA e do Canadá e no litoral do Peru;
- O aumento de chuvas no sul da América do Sul e sudeste dos EUA;
- Secas no Nordeste brasileiro, centro da África, Sudeste Asiático e América Central e tempestades tropicais no centro do Pacífico.

2 AS SECAS NO NORDESTE DO BRASIL

2.1 Uso e ocupação do semi-árido no Nordeste do Brasil

Segundo Cirilo et al. (2007, p.33), a Região Nordeste do Brasil ocupa a posição norte-oriental do país, entre 1° e 18°30' de latitude Sul e 34°30' e 40°20' de longitude Oeste de Greenwich. Sua área, que é de 1.219.000 km², equivale a aproximadamente um quinto da superfície total do Brasil, abrangendo nove Estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Para ANDRADE (1985) os fatores físicos – solos, relevo, clima estrutura geologia e hidrologia mais o meio biológico – vegetação e fauna, sobressaem-se ao se analisar o Nordeste do Brasil, além da organização dada ao espaço pelo homem. Assim, segundo o autor citado.

“ esses fatores se influenciam mutuamente e do entrelaçamento de uns e de outros é que resultam as paisagens naturais e culturais ”

Ainda segundo Andrade (1994) a porção semi-árida compreende uma área aproximada de 936.993 km² e atinge na média mais de 50% da área total; esta porção conta com históricos de secas desde o século XVI, atingindo a sobrevivência de boa parte dos moradores da região. Em muitos casos a migração foi a única alternativa dessa população castigada com a seca.

Essa porção semi-árida apresenta grande heterogeneidade no tocante a ocupação demográfica e econômica, dependendo das condições do quadro físico e da disponibilidade de investimentos de capital. Assim, há no semi-árido nordestino centros regionais como Garanhuns em Pernambuco, Campina Grande na Paraíba, Mossoró no Rio Grande do Norte e Feira de Santana na Bahia só para citar alguns, que funcionam como verdadeiras metrópoles interioranas, dinamizando a economia.

A População nordestina residente no semi-árido atinge um total de aproximadamente 20 milhões de pessoas configurando uma ocupação bastante elevada entre as regiões semi-áridas do mundo.

2.2 As condições do quadro físico

As condições climáticas e do quadro físico no Nordeste do Brasil são muito importantes para entender os efeitos do El Niño. A seguir descrevemos os três principais (figura 3) sistemas meteorológicos que atuam na região nordeste do Brasil com suas características básicas e área de atuação média segundo FUNCEME (2009).

I - Zona de Convergência Intertropical: ZCIT é o sistema meteorológico mais importante na determinação das chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. A ZCIT é uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre, formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul. A convergência dos ventos faz com que o ar, quente e úmido ascenda, carregando umidade do oceano para os altos níveis da atmosfera, ocorrendo a formação das nuvens.

II - Frente Fria: Um outro importante mecanismo causador de chuvas no Nordeste do Brasil está ligado à penetração de Frentes Frias até as latitudes tropicais. As frentes frias são bandas de nuvens organizadas que se formam na região de confluência entre uma massa de ar frio (mais densa) com uma massa de ar quente (menos densa) causando chuvas.

III - Ondas de leste: formam-se no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre, na área de influência dos ventos alísios e se deslocam de oeste para leste, ou seja, desde a costa da África até o litoral leste do Brasil podendo provocar chuvas intensas.

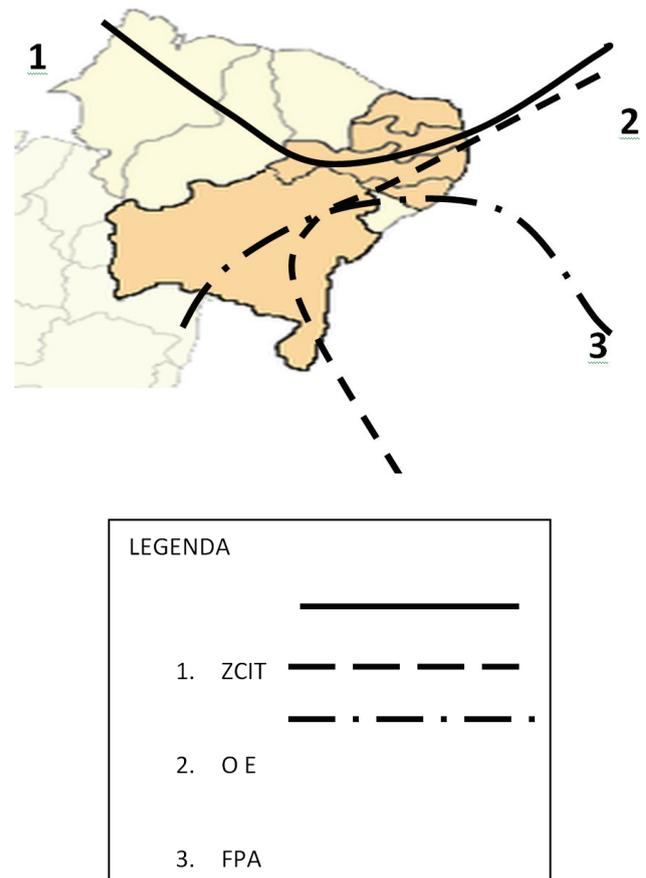


Figura 3 - Os três principais sistemas atmosféricos que atuam no NEB (atuação média)

2.3 O relevo e sua interferência no clima da região

O relevo nordestino exerce influência relativamente grande nas condições climáticas regionais, notadamente nas interferências da circulação das massas de ar e na diminuição da umidade penetrando no interior semi-árido. As configurações dos compartimentos do relevo regional configuram barreiras para que o ar carregado de umidade e vindo do oceano Atlântico adentre o continente. Tal situação pode ser mais bem percebida em Pernambuco, embora na região como um todo essa característica seja observada. (figura 4)

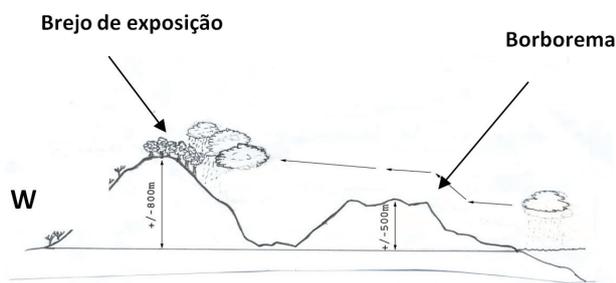
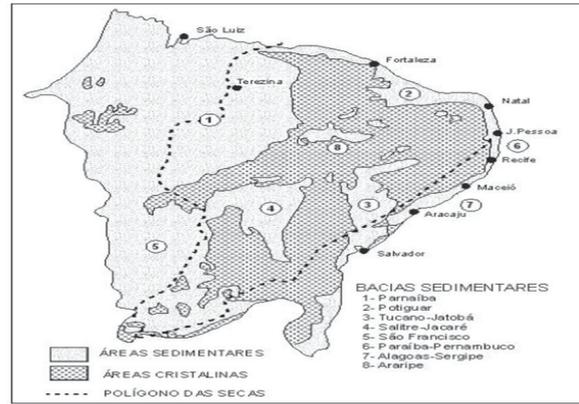


Figura 4 esquema simplificado da captura de parte da umidade litorânea pelos brejos de exposição

Com efeito, as maiores altitudes do relevo pernambucano, conhecidas como brejos de exposição – (os mais próximos do litoral - localizados sobre a Borborema) – e de altitude – (os mais para o interior) - interceptam a umidade pelo lado de barlavento, impedindo que sua maior parte adentre o continente . A situação pode ser amenizada, quando os sistemas atmosféricos atuantes na região possuem maior força e conseguem ultrapassar os obstáculos.

2.4 O efeito de continentalidade

O efeito de continentalidade diz respeito a distancia relativa de uma área ou objeto em relação aos corpos líquidos. No caso Nordeste e seu semi-árido, o posicionamento da área em apreço configura uma distância relativa do litoral que, com a participação do relevo e da atuação dos sistemas atmosféricos configura um polígono que ora se aproxima mais do litoral, ora se afasta.(figura 5)



Fonte: Demetrio et al. (2007).

Figura 5- Localização do semi-árido nordestino e as estruturas geológicas principais

Nessa área enorme, segundo Andrade (1998) há porções como Patos, no sertão paraibano onde os índices de umidade giram ao redor dos 300 mm/ano. No restante do semi-árido, contudo, o índice oscila entre 300 a 800 mm/ano.

3 AS RELAÇÕES ENTRE O EL NIÑO E AS SECAS NO NORDESTE DO BRASIL

3.1 As Secas no Nordeste e sua Tipologia

As secas no nordeste brasileiro não correspondem a mera estiagem. A rigor, elas constituem um complexo fenômeno socioeconômico, no qual as oscilações de volume e distribuição temporal das precipitações pluviométricas redundam em desorganização da atividade econômica. Esse conceito vem sendo trabalhado desde o relatório do Grupo de Trabalho para o desenvolvimento do Nordeste – GTDN que, no final dos anos 50 do século passado, propôs “**uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste**” (Parte II pp.208-224. 1959) e deu origem a uma política de governo para a região.

As chuvas no Nordeste distribuem-se em : a que simplesmente evapora (E), a que é absorvida pela vegetação e por ela é evapotranspirada (T) a que escorre superficialmente e alimenta os rios e seus represamentos (R) e àquela que se infiltra profundamente, alimentando os lençóis freáticos (I). O volume equivalente às parcelas E e T constitui os Recursos Hídricos Localizados (RHL). As parcelas R e I formam os Recursos Hídricos Móveis (RHM). Quando a distribuição temporal das chuvas não coincide com o calendário

agrícola, os RHL dão origem a chamada seca agrícola (às vezes também denominada "seca verde", porquanto só afetam as lavouras, não a vegetação própria ou adaptada da região), não importando o volume precipitado.

Quando a quantidade das chuvas fica abaixo da média histórica observada, ficam comprometidos RHN e ocorre a seca hidrológica. Nem sempre acontecem simultaneamente as duas modalidades de secas. Quando tal se dá, fala-se em seca anômala.

3.2 Influência do El Niño nas Secas do Nordeste

Existe uma relação direta de causa e efeito entre o fenômeno El Niño e as secas no Nordeste do Brasil, pelo menos no prolongamento do período seco além do normal. A mudança anômala na circulação da atmosfera superior e a conseqüente alteração na dinâmica dos centros de altas e baixas pressões bem como na modificação das células do ar atmosférico constituem, mecanismos que explicam a ocorrência das grandes secas no Nordeste do Brasil.

Essa relação está claramente determinada e exposta no quadro 2 onde se constata a coincidência, não fortuita, dos dois eventos. Nota-se, sobretudo, a coincidência dos fatos relativos aos eventos das grandes e devastadoras secas de 1877, 1982/3 e de 1997

QUADRO 2

Relação entre Eventos ENOS e Secas no Nordeste do Brasil

FENÔMENO	ANO DE OCORRÊNCIA
secas	1877 1914 1932 1945 1948 1953 1965 1970 1982 1993 1997
ENOS	1877 1914 1932 1945 1948 1953 1965 1970 1982 1993 1997

Dessa maneira, o conhecimento do fenômeno das secas e a atuação reconhecida e "o previsível" do fenômeno El Niño ou La Niña configuram um quadro de uso político eleitoral/econômico do caso; uma vez que conhecendo a atuação principalmente nas últimas décadas, seria possível tomar providências e traçar planos para a convivência com o fenômeno durante a expansão do período seco.

Este uso da seca como parte de tirar proveito dos dramas sofridos pela população regional, sobretudo daquela mais afetada com o fenômeno, configuram a tristemente famosa "indústria" da seca, mencionada por Guerra (1980) e outros como uma bem montada organização pelos grandes latifundiários nordestinos e seus aliados políticos nas diferentes esferas de poder para desviar verbas e tirar proveito político da situação.

Andrade (1985), por sua vez, enfatiza a necessidade de tratar a questão da seca não como um mito alienante e sem possibilidade de solução e sim com o seu estudo, além do desenvolvimento de possibilidades de intervenção no quadro físico que permitam a sustentabilidade da população do semi-árido. A seca e a convivência com ela dependem mais do que nunca de questões técnicas e planejamento, deixando de ser uma questão de interesses políticos para se tornar o que sempre foi – um fenômeno físico que pode ser estudado, compreendido e atualmente minimizado em muitos dos seus efeitos mais danosos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O semi-árido nordestino é totalmente viável. Isso depende de estudos e políticas de governo de curto, médio e longo prazo, no sentido da conquista do desenvolvimento socioeconômico sustentável. As transformações estruturais devem derivar de novas premissas, visando formas de convivência com o semi-árido.

Essa é, com certeza uma questão que deve ser pensada e discutida por todos que se interessam pela sobrevivência dos seres humanos afetados por tais "calamidades" naturais.

Atualmente, elas não são mais partes do imaginário popular e das crenças de punição eternas vinda do alto. Ao invés disso, sabe-se que se trata de fenômeno natural, com inúmeros fatores, dentre os quais o El Niño com ocorrência no Oceano Pacífico Tropical e os reflexos na redução de chuvas.

No presente trabalho, os dados apresentados permitem inferir-se que, de fato, há uma forte correlação entre o referido fenômeno El Niño e a ocorrência de seca na Região Nordeste, particularmente na sua porção semi-árida.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Izaias Vasconcelos de. **Semi-árido, água e sede por que ?** Recife, SUDENE, 1996

ANDRADE, Manoel Correia de. **A seca: realidade e mito.** ASA, Pernambuco, 1985

_____. **Nordeste :alternativas da Agricultura.** Campinas, Papyrus, 1988.

_____, Manoel Correia de. **A terra e o homem no Nordeste – contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste.** Recife: Editora da UFPE, 1998.

_____. **A problemática da seca.** Recife : Líber Gráfica, 1994.

ARAGÃO, José Oribe Rocha. **Fundamentos de meteorologia e relação oceano-atmosfera.** Recife, Secretaria de recursos hídricos de Pernambuco, 2000

_____. **Tempo e clima : a influencia do fenômeno El Nino/oscilação do sul e dipolo do atlântico.** Secretaria de recursos hídricos de Pernambuco ,2002.

CIRILO, J. A. **Integração das águas superficiais e subterrâneas.** In: CIRILO, J. A. et al. (Org.) *O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas.* Recife: ABRH - Editora Universitária UFPE, 2007. p.508.

FERREIRA, Antonio Geral & MELLO, Namir Giovanni da silva. **Principais sistemas meteorológicos atuantes sobre a região nordeste do Brasil e a influencia dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região.** Revista brasileira de climatologia, vol. 1 n1. Fortaleza, Dezembro de 2005.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Sistemas atmosféricos atuantes no Nordeste do Brasil.** Disponível em: www4.funceme.br/funceme/categoria1/tempo-e-clima/sistemas-atmosfericos-atuantes-sobre-o-nordeste. Acesso : 6/5/2009

GTDN. Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste. BNDS. Rio de Janeiro, 1959

GUERRA, F. **O Nordeste semi-árido- ve-**

Ihos problemas sempre atuais. Mossoró. Coleção Mossoroense, 1980.

OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de. **O El Niño e Você - o fenômeno climático** . Editora Transtec - São José dos Campos, SP. Março de 2001

PATROCÍNIO, Severino Ferreira do. **Previsão de secas para o Nordeste do Brasil.** Fortaleza: Funceme, 2008