

# Informe Rural Etene

Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE  
Banco do Nordeste do Brasil S/A

## Efeitos da Ocorrência de Secas sobre Indicadores Agropecuários do Estado do Ceará



Foto: José Maria Marques de Carvalho – BNB.

Luciano J. F. Ximenes<sup>1</sup>

### Introdução

De acordo com Duque (1982), em sua obra “Perspectivas Nordestinas”, o Nordeste não é árido ou semiárido na sua extensão; ele é um mosaico de ambientes que variam com o clima, o tipo de vegetação e com os fatores edáficos. A grandeza do território brasileiro tem fantástica diversidade de ecossistemas e de fenômenos climáticos cujos efeitos têm contribuído para a “estabilidade” na produção agropecuária nacional. Esses têm sido favoráveis para determinadas regiões e responsáveis por prejuízos econômicos para outras, como os recordes de produção de carne e de grãos do Centro-Sul e perdas de safra no Nordeste, eventos do ano de 2012.

Fenômenos distintos entre regiões brasileiras têm, inclusive, superado outros aspectos que atuam em detrimento do desenvolvimento econômico da agricultura, como infraestrutura deficiente, carência de assistência técnica etc. Na opinião de Souza e Medeiros Filho (1983), autores da obra “Os degradados filhos da seca”, não é a ocorrência de secas que explica todo o atraso do Nordeste, ao contrário, essa é uma opinião ultrapassada e, sobretudo, falsa por esconder os problemas estruturais da Região.

Na década de 1950, ações governamentais foram determinantes para o conhecimento econômico das secas, com a criação do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE, vinculado ao Banco do Nordeste do Brasil – BNB. Alves de Andrade (1970) destacou o enfoque econômico que, após a seca de 1951, com o surgimento e implantação do BNB, institucionalizou a nova filosofia “o objetivo

não mais seria combater o fenômeno físico da seca, mas manter e melhorar o bem-estar econômico da Região”. A nova agência encampa e inicia o esforço pioneiro do desenvolvimento econômico do Nordeste. Na fase seguinte, o BNB realiza várias pesquisas sobre os efeitos da seca de 1958. Ao mesmo tempo em que o Departamento Nacional de Obras “Contra as Secas” ataca, com a sua experiência e linha tradicional de trabalho, importantes obras, como: estradas, açudagem, irrigação e drenagem, piscicultura, campos de pouso, abertura de poços etc.

Trabalho em andamento na Coordenação de Estudos Rurais e Agroindustriais – COERG/ETENE visa dar prosseguimento aos estudos dos efeitos climáticos sobre indicadores agropecuários, econômicos e sociais, iniciados pelo BNB em 1958<sup>1</sup>. Nesta oportunidade, compreendendo o período de 1958 a 2012, apresenta-se o breve relato da precipitação pluviométrica, os fenômenos climáticos mais comuns associados às variações pluviométricas e, por fim, o aspecto histórico das ocorrências de secas e seus efeitos socioeconômicos mais relevantes.

### Fenômenos climáticos e precipitação pluviométrica no Ceará

No Ceará predominam dois períodos distintos ao longo do ano, o período chuvoso, comumente chamado de inverno pelo sertanejo e o período seco.

<sup>1</sup> Á época estiveram à frente dos trabalhos, Oswaldo Lamartine de Faria, Eduardo de Castro Bezerra Neto e Pedro Guimarães Mariz Filho, supervisão do Dr. George W. Barr, Economista Agrícola da FAO e de Rubens Vaz da Costa, Economista-Chefe do BNB.

As estações do ano não são bem definidas ou percebidas. O regime de chuvas, a “quadra invernal”, considerando todos os postos (pluviômetros) da Fundação Cearense de Meteorologia (Funceme), é compreendido entre os meses de fevereiro a maio (Figura 1), nos quais historicamente apresentam maiores médias anuais. As chuvas são irregulares, curtas e de alta densidade.

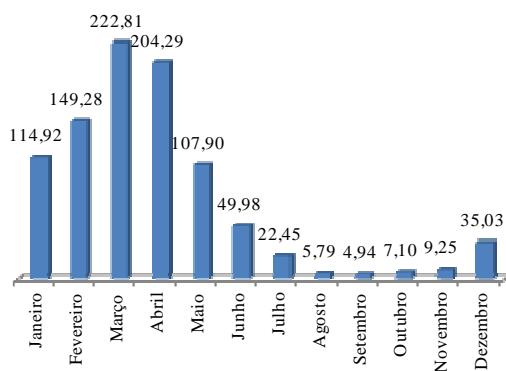


Figura 1 – Pluviosidade Média Mensal no Estado do Ceará no Período de 1973 a 2012 (maio).

Nota: considerando 1 (um) posto por município, totalizando 153 municípios no litoral, sertões e serras.

Fonte: Funceme (2012), comunicação pessoal.

A precipitação média no período de 1950 a 2012, entre os meses de fevereiro e maio, foi de  $619,46 \pm 213,21$  mm, com mínima de 230,20 mm em 1958 e máxima de 1.224,20 mm em 1985. Nestes 55 anos, 2012 foi o quarto pior ano em precipitação (299,20 mm), antecedido pelos anos de 1958 (230,20 mm), 1998 (270,00 mm) e 1993 (290,00 mm). Assim, em termos de precipitação, o ano de 2012 não foi o pior dos últimos 55 anos (Tabela 1), ao contrário do que tem sido divulgado na imprensa.

Tabela 1 – Precipitação Total nos Meses de Fevereiro a Maio no Estado do Ceará no Período de 1958 a 2012

Ano	Precipitação (mm)	Variação (mm)	Classificação	Ano	Precipitação (mm)	Variação (mm)	Classificação
1958	230,20	-389,26	Seco	1986	955,80	336,34	Chuvoso
1959	628,10	8,64	Normal	1987	501,80	-117,66	Seco
1960	686,30	66,84	Normal	1988	732,70	113,24	Chuvoso
1961	859,90	240,44	Chuvoso	1989	815,60	196,14	Chuvoso
1962	635,40	15,94	Normal	1990	466,50	-152,96	Seco
1963	820,50	201,04	Chuvoso	1991	582,30	-37,16	Normal
1964	989,10	369,64	Chuvoso	1992	446,60	-172,86	Seco
1965	703,40	83,94	Chuvoso	1993	290,00	-329,46	Seco
1966	468,50	-150,96	Seco	1994	673,40	53,94	Normal
1967	971,20	351,74	Chuvoso	1995	784,10	164,64	Chuvoso
1968	746,30	126,84	Chuvoso	1996	750,30	130,84	Chuvoso
1969	603,00	-16,46	Normal	1997	525,10	-94,36	Normal
1970	383,20	-236,26	Seco	1998	270,00	-349,46	Seco
1971	668,10	48,64	Normal	1999	580,20	-39,26	Normal
1972	434,50	-184,96	Seco	2000	607,00	-12,46	Normal
1973	802,80	183,34	Chuvoso	2001	440,00	-179,46	Seco
1974	1.211,40	591,94	Chuvoso	2002	500,00	-119,46	Seco
1975	746,40	126,94	Chuvoso	2003	661,20	41,74	Normal
1976	549,50	-69,96	Normal	2004	519,40	-100,06	Normal
1977	652,20	32,74	Normal	2005	444,80	-174,66	Seco
1978	585,20	-34,26	Normal	2006	654,20	34,74	Normal
1979	425,70	-193,76	Seco	2007	567,00	-52,46	Normal
1980	507,80	-111,66	Seco	2008	771,60	152,14	Chuvoso
1981	491,20	-128,26	Seco	2009	986,50	367,04	Chuvoso
1982	480,30	-139,16	Seco	2010	320,70	-298,76	Seco
1983	315,10	-304,36	Seco	2011	704,00	84,54	Normal
1984	833,30	213,84	Chuvoso	2012	299,20	-320,26	Seco
1985	1.224,20	604,74	Chuvoso	Média	619,46	-	-

Nota: segundo a Funceme, a classificação do ano como seco é de 0,00 a 513,60 mm; normal de 513,70 a 694,90 mm; e acima de 694,9 mm, chuvoso. As linhas de cor laranja são indicativas de anos com predominância do El Niño e a cor azul indica a predominância da La Niña.

Fonte: Funceme (2012), comunicação pessoal.

De acordo com relatório técnico do ETENE (FARIA et al., 1959), os registros pluviométricos e a própria tradição do Nordeste apontaram o ano de 1958 como uma das mais fortes secas, sendo de intensidade semelhante às de 1915 e 1919. Nesses três anos, a pluviosidade ficou abaixo de 40% do normal, que no Ceará foram registrados nos postos meteorológicos dos municípios de Sobral, Crateús, Limoeiro e

Quixeramobim. Em relação ao polígono das secas<sup>2</sup>, a estiagem abrangeu 60% dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, sendo que em algumas

<sup>2</sup> Em janeiro de 1958, 1.188 municípios integravam o Polígono das Secas. A área delimitada pelo Polígono abrigava todos os estados do Nordeste, exceto Maranhão, e incluía Minas Gerais. 455 municípios pertenciam integralmente ao Polígono e 109 parcialmente. Os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba tinham acima de 80% de seus municípios integralmente inseridos na área do Polígono (ANUÁRIO..., 1960).

subáreas, a precipitação foi abaixo de 20% da média normal. Não imaginavam os técnicos do BNB à época que, mesmo depois de mais de 50 anos, 1958 permaneceria como aquele de menor pluviosidade, cerca de 36,70% da média histórica de 619,46 mm, no período de 1958 a 2012. O levantamento indicou que as zonas afetadas pela seca de 1958 compreendia uma área de 500.000 km<sup>2</sup> e de 10 a 11 milhões de habitantes.

Após décadas, vários estudos tentam explicar a ocorrência das secas ou do excesso de chuvas. Isoladamente, o conhecimento das bases físicas e ecológicas do semiárido não tem força para explicar as razões do grande drama dos grupos humanos que o habitam. Os atributos que dão similitude às regiões semiáridas são sempre de origem climática, hídrica e fitogeográfica: baixos níveis de umidade, escassez de chuvas anuais, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos; prolongados períodos de carência hídrica; solos problemáticos tanto do ponto de vista físico quanto do geoquímico (solos parcialmente salinos, solos carbonáticos) e ausência de rios perenes, sobretudo no que se refere às drenagens autóctones (Ab'SABER, 1999).

Eventos históricos dessas ocorrências indicam ciclos e, consequentemente previsões de secas (Ab'SABER, 1999; GIRARDI e GIRARDI, 2001). Girardi e Girardi, (2001), observaram os ciclos a partir de índices pluviométricos do município de Fortaleza entre os anos de 1849 e 1995, quase 150 anos.

Para Alves et al. (1998) não há padrão regular de distribuição de chuvas no Ceará nos anos de seca. Para cada ano de seca, desde 1910 até 1995, houve configuração diferente de distribuição de chuva nas várias regiões do Estado. O impacto da falta de chuva no aspecto social nem sempre está relacionado com o ano de maior desvio negativo de precipitação, pois anos de chuvas irregulares antes de um ano de seca, não tão severa, podem provocar caos social mais relevante do que um ano com seca severa precedido por anos com chuvas regulares.

Há contradições entre pesquisadores, mas o fato é que ainda não é possível prever com precisão a ocorrência de uma estiagem prolongada ou de excesso de chuva, sendo necessários maiores investimentos em pesquisa.

No estudo de Moura e Kagano (1986), observou-se claramente que existem teleconexões de variabilidade climática entre a América do Sul e a África Ocidental, provavelmente associadas a mecanismos atmosféricos e oceânicos de grande escala da circulação geral. Portanto, ao buscar as causas das secas nordestinas não se deve tratá-las como associadas aos fenômenos de origem local, mas investigá-las no contexto de fenômenos de larga escala. Confirmam, portanto, o trabalho pioneiro de Walker (1928, citado por MOURA e KAGANO, 1986), que sugeriu haver uma relação entre a precipitação no Nordeste brasileiro

e os fenômenos que ocorrem em regiões longínquas (Honolulu, Santiago, Cabo, Rodésia e Santa Helena), hoje conhecidos como Oscilação Sul e El Niño.

Revisão por Molion e Bernardo (1999) é aceita, de maneira geral, que eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS) afetem o tempo e o clima globalmente, principalmente nos trópicos. Parece, pois, razoável esperar que as chuvas nordestinas sejam igualmente afetadas pelo fenômeno. A fase quente dos eventos ENOS (El Niño) enfraqueceria a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a convecção sobre o Nordeste, diminuindo as chuvas. O evento de 1983, em particular, foi muito forte, provocando reduções de até 80% nos totais pluviométricos durante março-maio daquele ano no Nordeste (RAO et al., 1986, citados por MOLION e BERNARDO, 1999). Por outro lado, parece existir relação oposta entre a fase fria (La Niña) e as chuvas, que seriam intensificadas durante esse período como, por exemplo, nos anos de 1974, 1985 e 1995. Porém, nem todos os estudiosos concordam que ENOS influenciem as chuvas do NE. Kane (1993, citado por MOLION e BERNARDO, 1999), por exemplo, mostrou que não existe correlação significativa entre os eventos ENOS e a variabilidade das chuvas nordestinas.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Frentes Frias exercem influência sobre a distribuição e intensidade das chuvas no Nordeste, mas a ZCIT é o fator mais importante na determinação de quão abundante serão as chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. O fenômeno causador de chuvas no Nordeste do Brasil está ligado às entradas das frentes frias até às latitudes tropicais entre os meses de novembro e janeiro. Os resultados obtidos por Xavier et al. (2000) confirmam a importância da migração da ZCIT para latitudes ao sul da linha do Equador, ou seja, no Atlântico intertropical sul, no sentido de constituir um mecanismo atmosférico responsável pelo desencadeamento de chuvas regulares sobre o Estado do Ceará. De fato, constatou-se que nos anos chuvosos ou muito chuvosos no Estado do Ceará, durante a "quadra chuvosa" aprofunda-se a descida da ZCIT para latitudes ao sul da linha equatorial, enquanto, nos anos secos ou muito secos, tal incursão ao sul é mais limitada.

Em anos de El Niño, dependendo de sua intensidade sobre a circulação atmosférica e de sua fase de ocorrência, pode haver inibição da ZCIT e, consequentemente, deficiência de chuvas no Nordeste brasileiro (FERREIRA; MELLO, 2005). Enfim, o El Niño é o fenômeno responsável pela redução das chuvas no norte do Nordeste do Brasil, enquanto que o La Niña (associado ao dipolo negativo do Atlântico - águas do Atlântico Norte mais frias e as do Atlântico Sul mais quentes) favorece a ocorrência de anos normais, chuvosos ou muito chuvosos na região.

O El Niño (EN) e a Oscilação Sul (OS) são fenômenos globais do oceano e da atmosfera conhecidos como ENOS. O El Niño é o aquecimento

da água do mar do Pacífico Tropical da costa do Peru/Equador até o oeste do Pacífico. O EM se refere ao Menino Jesus, pois desde o século XVI, os pescadores do Peru/Equador denominaram o aquecimento das águas do mar com esse nome, já que acontecia próximo ao natal. O fenômeno anti-El Niño, também conhecido com La Niña é o oposto do EM e causa anomalias opostas. A Oscilação Sul é a variação anômala da pressão atmosférica tropical, sendo uma resposta aérea ao El Niño, associada a mudanças na circulação geral da atmosfera (ARAGÃO, 1998).

Os eventos El Niño podem não apresentar uma correlação alta com as secas, possivelmente porque a intensidade, tanto dos El Niños como das secas, varia muito espacial e temporalmente. Porém, incontestavelmente, El Niños fortes sempre estiveram associados às secas de moderadas a severas (MOLION e BERNARDO, 1999). Este fato pode ser observado no

Quadro 1, em que as estiagens do Nordeste aconteceram em anos de predominância do fenômeno El Niño.

Da mesma forma, os anos em que as chuvas ocorreram acima da média foram associados ao La Niña, mais evidentes nos anos com final “4”. Em 55 anos, de 1958 a 2012, os anos com final “4” foram comumente normais e chuvosos, mas nunca classificados como secos. Para os seis anos com final “2” de 1958 a 2012, apenas 1962 foi normal, os demais foram secos: 1972, 1982, 1992, 2002 e 2012. Os anos que terminaram em “3” estiveram mais comumente associados a anos de secas severas associadas ao fenômeno El Niño. Secas prolongadas (moderadas ou severas) também envolveram os anos com finais 2 e 3, tanto para o Ceará como para o Nordeste, como: 1902-1903, 1912-1913, 1972-1973, 1982-1983, 1992-1993, 2002-2003 (Tabela 1; Quadro 1).

Quadro 1 – Ocorrência dos Fenômenos ENOS – Oscilação Sul do El Niño no Brasil, que Compreende os Efeitos El Niño e La Niña, no Período de 1877 a 2010.

Fenômeno La Niña		Fenômeno El Niño		
1886	1954 – 1956	1877 – 1878	1932	1977 – 1978
1903 – 1904	1964 – 1965	1888 – 1889	1939 – 1941	1979 – 1980
1906 – 1908	1970 – 1971	1896 – 1897	1946 – 1947	1982 – 1983
1909 – 1910	1973 – 1976	1899	1951	1986 – 1988
1916 – 1918	1983 – 1984	1902 – 1903	1953	1990 – 1993
1924 – 1925	1984 – 1985	1905 – 1906	1957 – 1959	1994 – 1995
1928 – 1929	1988 – 1989	1911 – 1912	1963	1997 – 1998
1938 – 1939	1995 – 1996	1913 – 1914	1965 – 1966	2002 – 2003
1949 – 1951	1998 – 2001	1918 – 1919	1968 – 1970	2004 – 2005
-	2007 – 2008	1923	1972 – 1973	2006 – 2007
-	-	1925 – 1926	1976 – 1977	2009 – 2010

Notas: as tonalidades de cores representam a ordem de fraco, moderado e forte ação dos fenômenos.

Fontes de Informações: 1) Rasmusson e Carpenter (1983), Ropelewski e Halpert (1987), Monthly Weather Review. Cold episode, Ropelewski e Halpert (1989), Journal of Climate. Climate Diagnostics Bulletin. A intensidade dos ventos é baseada no padrão e magnitude das anomalias da TSM do Pacífico Tropical; 2) Rasmusson e Carpenter (1983), Ropelewski e Halpert (1987), Monthly Weather Review. Cold episode sources Ropelewski e Halpert (1989), Journal of Climate. Climate Diagnostics Bulletin. A intensidade dos ventos é baseada no padrão e magnitude das anomalias da TSM do Pacífico Tropical.

Fonte: CPTEC (2012).

Não é apenas o Nordeste que é afetado pela irregularidade climática. Em todo o Brasil há consequências da ação dos efeitos climáticos, com destaque para os fenômenos: La Niña e El Niño, que também influenciam mudanças climáticas em outras regiões do planeta. Onde há excesso de chuvas como consequência do El Niño, pode também haver estiagem por conta da ação da La Niña. Conforme dados do CPTEC (2012), a previsão indicava que as águas superficiais do Oceano Pacífico tropical evoluíram para um padrão anormalmente mais aquecido, indicando evolução de condições de neutralidade para típicas de fenômeno El Niño durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2012 (ASO/2012).

O monitoramento destes eventos climáticos é fundamental para a implantação de políticas públicas para o setor agropecuário, de modo a mitigar os efeitos, especialmente da ausência de chuvas, sobre a produção. Apesar do avanço tecnológico, o cenário de projeções é de incertezas. Não obstante os eventos recorrentes, seja pelo excesso ou pela ausência de

chuvas, a produção de alimentos tem crescido ano a ano, visto que o desenvolvimento tecnológico tem superado as adversidades do campo e, também, porque, na realidade, segundo Angelotti et al. (2010) os impactos das mudanças climáticas na agricultura ainda foram pouco estudados, tanto por meio de simulação, quanto de experimentação.

Ademais, há consenso sobre a influência dos padrões oceânicos do Atlântico na distribuição das chuvas nas regiões tropicais do continente sul-americano, principalmente no norte do Nordeste do Brasil, indicando, portanto, que o monitoramento dos padrões oceânicos é de fundamental importância para que as previsões de tempo e de clima possam ser geradas com maior grau de confiabilidade (FERREIRA e MELLO, 2005).

## A ocorrência das secas e a recorrência da fome: os flagelados

Inicialmente, é importante destacar que o semiárido brasileiro é o mais populoso semiárido do mundo. As estiagens prolongadas no semiárido brasileiro têm maiores proporções sociais e econômicas do que em outras zonas de clima semiárido do mundo.

Quadro 2 - Secas Ocorridas no Nordeste entre os Anos de 1559 e 2012.

anos Secos	Duração das Secas (em anos)	Total de Secas	anos Secos	Duração das Secas (em anos)	Total de Secas
Século XVI	1559	1	Século XVII	1603	1
	1564	1		1609	1
	1587	1		1614	1
	1592	1		1645	1
Século XVIII	1710-1711	2		1652	1
	1722-1728	7		1692	1
	1744-1746	3		1803-1804	2
	1766	1		1808-1810	3
	1777-1778	2		1814	1
	1790-1793	4		1817	1
Século XX	1900	1		1824-1825	2
	1903-1904	2		1833	1
	1915	1		1844-1846	3
	1919	1		1860	1
	1931-1932	2		1869	1
	1942	1		1877-1879	3
	1951-1953	2		1888-1889	2
	1958	1		1898	1
	1966	1		2002-2003	2
	1970	1		2012	1
	1976	1			
	1979-1983	5			
	1990	1			
	1992-1993	2			
	1997-1998	1			

Fonte: adaptado de Lyra (1919); Guerra (1951); Alves (1953); Pompeu Sobrinho (1953); FUNCEME (2012).

Conforme o Quadro 2, os primeiros relatos das secas que se têm notícias datam do século XVI, dos quais Felipe Guerra (GUERRA, 1951) credita aos Padres Serafim Leite (História da Companhia de Jesus) alusão às secas na Bahia e de Pernambuco, no século do descobrimento, por meio de crônicas aos anos de 1559, 1564 e 1592. Passando para o século seguinte (XVII), João Brígido (Resumo da História do Ceará) narrou grande seca em 1600. Em 1692, seca da qual Pernambuco sofreu muito, estendeu-se ao Ceará, na província não havia notícias e nada ficou arquivado. A “Memória Histórica e Biográfica do Clero Pernambucano” do Padre Lino do Monte também fez menção desta seca, ao dar traços biográficos do Bispo D. Matias de Figueiredo Melo.

No século XVIII a seca manifestou-se com toda intensidade, da Bahia ao Piauí. Ocorreram anos secos em algumas áreas, enquanto outras permaneciam beneficiadas com as chuvas. No Nordeste foram cinco as secas: 1730, na Paraíba; 1748-1751, em Pernambuco; os anos de 1754, 1760, 1766 e 1772, no Ceará; os anos de 1766 e 1784, no Rio Grande do Norte, e; o biênio 1783-1784, novamente em Pernambuco. São registros narrados por Fernando Gama, Irineu Joffily, Irineu Ferreira Pinto, Tomaz

A partir de 1559 até 2012, no Nordeste houve 76 anos considerados como secos ou de seca. As estiagens mais ou menos prolongadas foram definidas no Quadro 2, e resumidas da seguinte forma: 28 secas com duração de 1 ano; 10 com duração de 2 anos; 4 com duração de 3 anos; 1 seca de 4 anos; 1 seca de 5 anos e 1 seca com duração de 7 anos (Quadro 2).

Pompeu de Sousa Brasil e Barão de Studart (ALVES, 1953). O Ceará e a Paraíba foram atingidos pela seca nos anos de 1721 e 1722 que antecedeu a seca de 1723-1727. Pompeu (1877) assim descreveu a seca de 1722:

[...] O ano da grande seca foi o de 1722, em que não só morreram numerosas tribos indígenas, como o gado; e até as feras e aves se podiam encontrar mortas por toda a parte [...].

A seca de 1744-1746, que no Rio Grande do Norte, Dantas Correia citou que em 1944 morreram muito e a fome do povo foi considerável, pois “meninos que caminhavam voltaram a engatinhar”. A seca de 1766 provocou a morte de gado e alguma fome no povo. Na seca de 1777-1778, a mortalidade do gado foi excessiva no Rio Grande do Norte. No Ceará, a seca reduziu a 1/8 o gado da capitania. A última grande seca do século XVIII se estendeu durante quatro anos em Pernambuco (1790-1793) e de três anos nos demais estados (1791-1793). No Ceará, quando choveu em 1793, os que puderam foram para o Piauí comprar “semente de gado para recomeçar a criação”<sup>3</sup> (GUERRA, 1951; BRASIL, 1909 citado por MEDEIROS FILHO e SOUZA, 1983).

<sup>3</sup> Entende-se a compra de animais para reprodução.

Em 1877-79, denominada a “grande seca” se estendeu por todo o Nordeste. No Ceará, o ano mais calamitoso foi 1878, no qual faleceram 118.900 pessoas e retiraram-se quase cinquenta mil. O mês mais funesto foi o de dezembro, que em média, foram sepultadas diariamente 495 pessoas no cemitério de Fortaleza (GUERRA, 1951). Nem vale a pena aqui discorrer mais sobre esse triste capítulo da história nordestina em outros estados. A emigração em direção ao Norte deu seus primeiros passos nesta seca. Em 1879, cerca de 120 mil pessoas foram deslocadas do interior do Ceará de uma população total de 800 mil. A dramaticidade destes embarques, especialmente pelo Ceará, ficou gravada na memória do povo, emigrações forçadas pelo Governo, além do elevado número de mortes. Essa corrente migratória para os seringais amazonenses deixava o meio rural nordestino bastante desfalcado de mão de obra (FACÓ, 1976; MEDEIROS FILHO e SOUZA, 1983).

Destaca-se para o século XX a consolidação das grandes emigrações (êxodo rural) para outras áreas e regiões, como a Amazônia, na extração do látex para produção de borracha. O Governo da União ofereceu aos estados nordestinos vapores para o transporte de nordestinos para o Norte. O Rio Grande do Norte aceitou a oferta. Esses vapores foram cognominados pelo povo de “navios negreiros”. O período de 1900 a 1904 foi praticamente todo de seca. As narrativas da literatura sobre os efeitos da seca na população rural, em alguns casos, mergulham na angústia e no sofrimento. A própria morte, diante da inexistência de alternativa seria a salvação e o alívio do flagelo. Calamidades que se repetiam desde os primeiros relatos, ainda na época do Brasil Colônia, como descrito por Guerra (1951) no ano 1903, revoltado com o desprezo indefensável com que os Governos tratavam o pobre sertanejo do Nordeste, o Desembargador Felipe Guerra escrevera a seguinte objurgatória:

[...] O bode e o burro têm dado mais vida ao sertão, têm concorrido mais para o seu progresso e têm amparado mais nas calamidades, do que os maus governos que têm abandonado aos seus próprios recursos a população sofredora das últimas secas [...].

O ano de 1915, foi marcado por devastadora seca, que abrangeu os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, alguns com maior e outros com menor intensidade. Pior para os três primeiros. O município mais seco foi o de Serra Negra (RN) com 53 mm em quatro dias de chuva naquele ano (GUERRA, 1951). Rachel de Queiroz (2009) descreveu em “O Quinze”:

[...] E se a rama faltar, então, se pensa noutra coisa. Também não vou abandonar meus cabras numa desgraça dessas... Quem comeu a carne tem de roer os ossos [...].

No que se refere à deficiência de chuva, a maior seca do Ceará observada no século XX foi a de 1919, pois na maioria desse estado as deficiências foram inferiores a 60 e 80% do esperado

climatologicamente, no período de fevereiro a maio de 1910 a 1995 (ALVES et al., 1998).

A década de 1930 começou com chuvas escassas, até que se desenhou a seca de 1931-1932. Da Bahia ao Piauí, a falta de chuvas dizimou os rebanhos e afugentou as populações rurais, que emigraram em massa para o litoral e outras regiões. Foram empregados mais de 220 mil operários em obras de açudagem por meio do Ministério da Viação e Obras Públicas, tendo a frente o Ministro José Américo de Almeida, natural da Paraíba (MEDEIROS FILHO e SOUZA, 1983).

Andrade (1970) definiu este período em “fase de diferenciação”, a partir de 1930, em que funções específicas da Inspetoria de Obras Contra as Secas foram delegadas a outros órgãos especializados. Organiza-se a Comissão Técnica de Piscicultura, intensifica-se o reflorestamento, surgem postos agrícolas e, com estes, a concepção agronômica das obras contra as secas. Fase implantada efetivamente em 1932 pelo Ministro da Viação José Américo de Almeida (ANDRADE, 1970). Para se ter a noção do problema social decorrente da inexistência de ações de convivência com a seca, transcreve-se texto de Thomaz Pompeu Sobrinho (1953) sobre a seca de 1931-32:

[...] Com o passar dos dias, o flagelado perde uma parcela de vida, consumida pela fome implacável. Ao assalto eventual de qualquer doença banal, o organismo combatido, destituído das defesas naturais, desvitimizado, sucumbe prontamente. Desta forma, tem perecido alguns milhares de bons brasileiros. A cifra dos que assim morrem aumenta assustadoramente nos sertões nordestinos que, como sabemos, são dos mais populosos do Brasil [...].

Depois de 10 anos, em 1942, a seca atingiu particularmente o Rio Grande do Norte, a Paraíba e o Ceará. Novamente o drama: fome, emigração em larga escala e medidas paliativas do Governo. No início da década de 1950, de 1951 a 1953, a demora do poder público na abertura das frentes de trabalho provocou a revolta dos flagelados que chegaram a invadir várias cidades. A partir dessa seca, transportados no “pau-de-arara”, milhares de flagelados foram dispersos e vendidos nas fazendas de Goiás e de Mato Grosso (MEDEIROS FILHO e SOUZA, 1983).

Para Nascimento (1998), as correntes migratórias para Amazônia, em especial a chamada de “Batalha da Borracha” criada pelo governo Vargas em 1943, tinha como objetivo recrutar homens de todas as regiões para o corte da seringa. Migrantes que, na maioria, vieram da região Nordeste, sem, todavia, terem migrado em consequência das secas, pois muitos deles trabalhavam nas cidades já exercendo alguma profissão, não tendo nenhuma ligação com a terra.

Algo deveria ser feito na região de forma definitiva, que promovesse o desenvolvimento econômico mesmo diante das circunstâncias de escassez de recursos para investimentos de longo prazo

geradores de emprego e de renda, especialmente. Guerra (1981) afirmou que a ideia de criação do BNB brotou da mente de Horácio Láfer, paulista, Ministro da Fazenda de Getúlio Vargas, quando em visita ao Nordeste na seca de 1951, sentiu a necessidade de uma instituição que fornecesse ao agricultor crédito de longo prazo. Assim, na mensagem nº 363, de 23 de outubro de 1951, o Presidente Vargas apresentou ao Congresso Nacional o projeto de lei que criava o Banco do Nordeste do Brasil. Destaca-se da Lei Federal<sup>3</sup>:

Art. 17. O Poder Executivo, ao adotar as providências autorizadas no § 3º do art. 5º, e ao regulamentar as operações do Banco, levará em conta a necessidade de um nível mínimo de liquidez, a fim de reforçar a reserva líquida constituída para socorro às populações atingidas pelas secas.

Art. 18. O Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas e outros órgãos públicos prestarão ao Banco a assistência técnica que estiver a seu alcance.

Parágrafo único. O Banco, por sua vez, colaborará, através do Escritório Técnico de Estudos Econômicos, que manterá, no exame dos problemas da região a cargo do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas.<sup>4</sup>

No BNB, logo após o início do processo de concessão de crédito por meio de suas agências, o Escritório Técnico de Estudos Econômicos – ETENE foi a campo coletar informações pontuais para análises conjunturais das principais atividades econômicas da região. As pesquisas do ETENE foram pioneiras, assim também como estudos de cenários socioeconômicos e os estudos sobre as secas do Nordeste com o enfoque econômico. As tecnologias, quando utilizadas no setor produtivo, eram copiadas de outros países ou adaptadas. Como destacou Guerra (1981), o ETENE não somente apontou os desníveis, mas os pontos de estrangulamento a serem vencidos, tais como a baixa qualificação técnica dos recursos humanos, a falta de projetos para empreendimentos industriais e agrícolas, a inconsistência dos programas do governo e a necessidade de estudos e pesquisas em todas as áreas tecnológicas. Para esse autor, mesmo após a criação e atuação da SUDENE (já em 1970) quanto o Nordeste simplesmente “corria”, o Centro-Sul voava na direção do desenvolvimento<sup>5</sup>.

Continuando a cronologia das secas, estudo realizado pelo BNB (FARIA et al., 1959) indicou que a seca de 1958 afetou principalmente o Ceará, a Paraíba e o Rio Grande do Norte e foi menos drástica no Piauí e Pernambuco. Cerca de 200 mil pessoas ocupavam as frentes de emergência com remuneração de Cz\$ 40,00/dia (R\$ 11,13 em set. de 2012 pelo IGP-DI, BACEN)<sup>6</sup>. Somavam 14% da população total dos três estados mais afetados. Em julho, mais de 438 mil trabalhadores foram recrutados nos projetos públicos.

<sup>4</sup> Lei Nº 1.649, de 19/07/52. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/>. Acesso em Nov. 2012.

<sup>5</sup> Capítulo 24. Um banco para o Nordeste (GUERRA, 1981).

<sup>6</sup> Calculadora do Cidadão. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADO/>> Acesso em 5 de Nov. de 2012.

Representavam 1,8 milhão de pessoas e 28% da população total daqueles estados. Ao longo do ano, aproximadamente 200 mil pessoas emigraram para São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro, Maranhão e, em menor quantidade, para Goiás, em função da construção de Brasília. O maior prejuízo econômico foi a perda de gado bovino.

Após 1958, destaca-se a seca de 1970, de maior gravidade que as secas de 1966 e 1976. No final da década de 1960 as pessoas já não morriam de fome diretamente provocada pela estiagem, mas o mesmo não acontecia com os animais. As frentes de trabalho do poder público atingiam o objetivo essencial, evitar a migração maciça de flagelados. As obras envolviam a limpeza e plantio de perímetros de irrigação dos açudes públicos, aberturas de canais para irrigação nessas bacias, nas margens dos rios, além de outras obras de interesse público nas cidades (SOUZA, 1979).

Em 1979, a seca atingiu 9 milhões de pessoas e se estendeu até 1983. Afetou todo o Nordeste, mais de mil municípios e área de 1,4 milhão de km<sup>2</sup>. Em maio de 1982 foram criados os “Bolsões da seca” em apenas 183 municípios. As invasões dos flagelados nas cidades registradas em 1958 e 1970 se repetiram na seca de 1979-1983, como consequência da demora dos órgãos do governo em levar ao Sertão a política adotada. Quando em 1982, a SUDENE suspendeu o plano de emergência, os famintos voltaram a invadir dezenas de cidades em vários estados. A miséria acobertada precariamente com o salário de emergência permanecia viva em toda zona rural do Nordeste.

Considerando a seca de 1998-99, os programas emergenciais – necessários como medida de socorro – das secas competiam com as políticas permanentes para o enfrentamento dos efeitos da seca. Essas medidas consumiram grandes somas em dinheiro público. Entretanto, os recursos foram exauridos sem ações estruturais de longo prazo e mitigadoras dos efeitos das secas, apenas emergenciais (DUARTE, 2002). Atualmente, como investimentos em infraestrutura de longo prazo citam-se as obras da ferrovia transnordestina<sup>7</sup> (em torno de 46% das obras de infraestrutura conclusas<sup>8</sup>) e da transposição do Rio São Francisco<sup>9</sup> (43% conclusos do trecho completo)<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> As ferrovias Norte-Sul, Transnordestina e Oeste-Leste serão investimentos vislumbrando-se horizonte mínimo de 20 anos. A distância entre as vias que levam aos portos fica em torno de 700 km, Oeste-Leste e a Transnordestina, e mais de 200 km, entre a Transnordestina e a Carajás, atualmente em operação. As extensões das ferrovias – de 1.105 km no, caso da Transnordestina (tramo Suape), até 2.257 km, no caso da Norte-Sul – abrem espaço para o surgimento de novos polos produtivos, cujas distâncias aos portos justificam a ferrovia. É importante considerar que a eficiência e os preços de fretes oferecidos pelos trens podem representar o diferencial necessário para a implantação de novos centros produtivos (CAMPOS NETO et al., 2009).

<sup>8</sup> Disponível em: <<http://www.csn.com.br/>> Acesso em 5 Nov. de 2012.

<sup>9</sup> Com relação à transposição das águas, para Castro (2011) a população atendida será menor do que a afirmada pelo Ministério da Integração, a área irrigada idem e a redução dos gastos emergenciais com as secas não será na proporção propugnada. Complementou que a água sozinha não vai resolver os problemas do Nordeste. Um programa de transferência de águas ou outro qualquer (construção de cisternas, aproveitamento de água subterrânea...) com o intuito de aumentar a disponibilidade hídrica não resolve o problema da pobreza que grassa no Semiárido, em geral, e na região beneficiada pela transposição em particular. Se além da questão hídrica não forem criados mecanismos de geração de renda, a pobreza vai continuar a mesma de antes,

No início da década de 2000 a seca se apresentava já com nova face, em que os seus efeitos secas eram mitigados pelos programas governamentais de distribuição de renda. A mortalidade e a queda da produção do gado já não eram tão drásticas como em secas anteriores (ETENE, dados não publicados; Tabela 2)<sup>11</sup>.

No período de 1958 a 2012, com ranking para os cinco anos com perdas mais drásticas, nas safras de sequeiro (milho e feijão) destacam-se as secas de 1958 (92,02%), seguida pelos anos de 1983 (-88,83%), 1993 (-86,20%), 2012 (-84,94%) e 1981 (-84,81%). Em termos econômicos, a preços de 2011 (ano normal como referência), maiores perdas foram nos anos de 2001, 1993, 2010, 1970, 1983, nos quais acumularam perda no Valor Bruto da Produção (VBP) de 1,12 bilhão de reais. A perda acumulada no VBP do período, 19 anos de seca, foi estimada em 2,49 bilhões de reais para as safras de feijão e milho. Quanto à produção de leite de vaca, os anos de 1958 (-42,72%), 1983 (-23,62), 1998 (-19,25%), 1993 (-18,76%) e 1982 (-5,43%) tiveram as piores quedas de produção, os quais também foram os que apresentaram piores VBP, acumulado de -192,44 milhões de reais (Tabela 2). Para todo o período, o VBP acumulado foi de 105,61 milhões de reais.

Destaca-se que os dados de 2012 são de janeiro a junho (parciais), sendo que o segundo semestre é o período seco. Importante porque o quinto maior produtor individual de leite no Brasil é do Ceará, que dispõe de infraestrutura e manejo diferenciados dos demais produtores do Ceará. O sistema de produção é intensivo no período seco. Então, quanto à produção de leite, nova análise da produção total do ano deve ser avaliada (Tabela 2). No segundo semestre, a produção intensiva de leite com melhor preço pago ao produtor (entressafra), terá rebatimento sobre o VBP do leite de vaca.

Na tabela 3, formada pela mesma base de dados da tabela 2 (LSPA/IBGE, 2012) somada com os dados do primeiro levantamento de safra da CONAB (1976/1977), observa-se que os anos secos de 1981, 1983 e 1991 apresentaram piores safras em comparação à seca do ano de 2012.

Para comparações entre produções de safras de longa série de anos, há alguns aspectos que devem ser considerados, como:

- Perdas de safras decorrentes de estiagem ou do excesso de chuvas;
- Ganhos de produtividade decorrentes de avanço tecnológico;

e a solução encontrada por muitos sertanejos para ter uma vida melhor continuará sendo a migração para a cidade grande.

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/pt/web/guest/o-que-e-o-projeto>> Acesso em 5 Nov. de 2012.

<sup>11</sup> Dados preliminares. Trabalho de pesquisa em andamento sobre a ocorrência de fenômenos climáticos e seus efeitos sobre indicadores econômicos e sociais. Coordenação de Estudos Rurais e Agroindustriais – COERG/ETENE/BNB.

Informe Rural, ano VII, n.1, 2013.

- Melhorias nos tratos culturais das lavouras e de acesso a insumos por meio de assistência técnica e de financiamentos no âmbito da agricultura familiar;
- Redução das áreas de plantio associadas ou não às variedades melhoradas ou outros fatores, como: a inserção de novas culturas, fragmentação fundiária<sup>12</sup>.

Estes fatores, dentre outros, têm promovido melhorias de produtividade das lavouras de feijão e de milho mesmo com a ocorrência de secas. Contudo, observa-se importante instabilidade da produção, sendo os aspectos edafoclimáticos os mais relevantes. A elevada variação da produção de feijão e de milho (Figura 2) é consequência de anormalidades dos principais fatores responsáveis pela produção das plantas, os fatores climáticos, especialmente a precipitação e as características físicas e químicas dos solos. Ponderam-se os aspectos culturais da tradição secular que estas lavouras representam na vida dos sertanejos, que produzem sob quaisquer riscos. Para minimizar as perdas foram delimitadas áreas aptas à produção de feijão e de milho para os Estados por meio de estudos de variáveis climáticas (precipitação, temperatura, evapotranspiração etc), edáficas (características físicas e químicas dos solos) e agronômicas (variedades, ciclo fenológico etc), denominados Zoneamentos Agrícolas de Risco Climático. Para as safras 2012/2013 de feijão e de milho no Ceará, o Ministério da Agricultura expediu as Portarias 192 e 353, respectivamente<sup>13</sup>.

Dessas portarias, destacam-se as seguintes recomendações: 1) feijão caupi - temperatura entre 18 e 34°C, precipitação mínima de 300 mm bem distribuída durante o período de crescimento, floração e produção, solos com profundidade mínima de 50 cm, variedades precoces Sempre Verde e Setentão, com ciclos inferiores a 85 dias. Sobre a variedade Patativa, recomendada pelo Ministério da Agricultura, estudo conduzido por Dutra et al. (2007) indicou que essa variedade apresentou desempenho inferior em germinação e vigor; 2) milho – temperatura média diária acima de 19°C, com intervalo entre 15°C e 30°C no florescimento da lavoura, solos com profundidade mínima de 50 cm, precipitação acima de 500 mm bem

<sup>12</sup> Programas de melhoramento genético do milho resultaram em híbridos que fazem parte do programa de distribuição de sementes do Governo do Estado do Ceará (Hora de Plantar)<sup>12</sup>. Na safra de 2012 foram distribuídas 4 mil toneladas de sementes, sendo 3 mil toneladas de milho (2.500 toneladas de híbrido e 500 toneladas de variedade) para 145 mil agricultores cadastrados (LIMA, 2012). Em função da seca, a estimativa do plano safra 2011/2012 para distribuição de sementes por parte do Governo do Ceará foi prejudicada. Não apenas pela ação do Governo, mas associada ao programa, o aumento da demanda do mercado doméstico tem corroborado para alavancar a melhoria da produção de grãos na agricultura familiar. No caso do milho, o consumo doméstico (800 mil toneladas) tem como principal destino a avicultura comercial (400 mil toneladas), o consumo humano (150 mil toneladas), o autoconsumo (200 mil toneladas) e a suinocultura (50 mil toneladas). Também, os índices de preços alcançados pelo milho no mercado internacional, em 2011, estimularam os produtores a ampliar as áreas de cultivo e melhoria nos tratos culturais (LIMA, 2012). Em relação ao feijão, a variedade predominante é o feijão-de-corda ou feijão-caupi, no Nordeste, o maior produtor é o Ceará, sendo o segundo em produção total de feijão.

<sup>13</sup> Portaria Nº 192 de 3 de setembro de 2012, aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do feijão caupi no estado do Ceará, ano safra 2012/2013. Portaria Nº 353 de 6 de dezembro de 2012, aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do milho no estado do Ceará, ano safra 2012/2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola/portarias-segmentadas-por-uf>>. Acesso em 26 de dezembro de 2012.

distribuída durante o período de crescimento, floração e de produção da planta. Diferentemente do feijão, no milho muitas variedades são recomendadas no Zoneamento, mas estudo realizado pela Embrapa Tabuleiros Costeiros indicou que a BRS Gorutuba (dentre 20 variedades) é mais adequada para a agricultura de subsistência onde o risco climático é alto, sendo uma boa opção para programas sociais de multiplicação de sementes, assim como ocorre para a variedade BRS Catingueiro, por meio do Ministério do

Desenvolvimento Agrário (CARVALHO et al., 2004; 2010).

Tabela 2 – Produção e Valor Bruto da Produção para as Lavouras de Feijão e de Milho e de Leite de Vaca, e Variação (%) Entre o Ano Anterior (Normal) e o Ano de Ocorrência de Seca.

Ano de seca	Atividade <sup>1</sup>	Produção <sup>2</sup>			Valor corrigido (R\$*1.000) <sup>3</sup>			Valor corrigido (R\$*1.000) <sup>4</sup>		
		Ano anterior à seca	Ano de seca	(%)	Ano anterior à seca	Ano de seca	(%)	Ano anterior à seca	Ano de seca	(%)
1958	Milho e feijão	334.270	26.660	-92,02	402.626	56.117	-86,06	160.417	12.321	-92,32
	Leite de vaca	73.156	41.906	-42,72	120.111	85.529	-28,79	64.377	36.877	-42,72
1966	Milho e feijão	504.505	339.046	-32,80	618.226	491.854	-20,44	250.525	166.214	-33,65
	Leite de vaca	105.036	99.780	-5,00	230.753	196.094	-15,02	92.432	87.806	-5,00
1970	Milho e feijão	575.943	138.773	-75,91	551.465	307.148	-44,30	283.093	68.940	-75,65
	Leite de vaca	124.284	136.124	9,53	234.006	220.911	-5,60	109.370	119.798	9,53
1972	Milho e feijão	662.731	468.970	-29,24	804.541	598.132	-25,66	314.862	224.495	-28,70
	Leite de vaca	116.761	132.829	13,76	225.550	242.319	7,43	102.750	116.890	13,76
1979	Milho e feijão	379.200	277.045	-26,94	567.189	677.436	19,44	187.695	131.258	-30,07
	Leite de vaca	194.866	199.713	2,94	474.805	484.253	1,99	171.482	175.747	2,49
1980	Milho e feijão	379.200	147.000	-61,23	567.189	414.684	-26,89	187.695	71.228	-62,05
	Leite de vaca	194.866	190.563	-2,21	474.805	429.016	-9,64	171.482	167.695	-2,21
1981	Milho e feijão	379.200	57.600	-84,81	567.189	223.389	-60,61	187.695	22.427	-88,05
	Leite de vaca	194.866	186.485	-4,30	474.805	389.800	-17,90	171.482	164.107	-4,30
1982	Milho e feijão	379.200	323.594	-14,66	567.189	568.701	0,27	187.695	137.640	-26,67
	Leite de vaca	194.866	184.283	-5,43	474.805	388.794	-18,12	171.482	162.169	-5,43
1983	Milho e feijão	379.200	42.341	-88,83	567.189	116.736	-79,42	187.695	17.052	-90,92
	Leite de vaca	194.866	148.845	-23,62	474.805	272.851	-42,53	171.482	130.984	-23,62
1987	Milho e feijão	389.205	124.732	-67,95	732.270	170.939	-76,66	196.173	58.163	-70,35
	Leite de vaca	226.866	222.054	-2,12	407.483	359.745	-11,72	199.642	195.408	-2,12
1990	Milho e feijão	355.209	197.110	-44,51	217.344	82.293	-62,14	173.493	92.721	-46,56
	Leite de vaca	225.459	293.562	30,21	316.598	273.074	-13,75	198.404	258.335	30,21
1992	Milho e feijão	579.766	268.650	-53,66	157.928	90.955	-42,41	278.697	126.683	-54,54
	Leite de vaca	299.232	304.458	1,75	292.270	231.721	-20,72	263.324	267.923	1,75
1993	Milho e feijão	579.766	80.030	-86,20	157.928	32.563	-79,38	278.697	34.376	-87,67
	Leite de vaca	299.232	243.088	-18,76	292.270	186.161	-39,31	263.324	213.917	-18,76
1998	Milho e feijão	405.948	151.131	-62,77	194.985	138.583	-28,93	199.119	71.305	-64,19
	Leite de vaca	387.990	313.298	-19,25	544.987	444.174	-18,50	341.431	275.702	-19,25
2001	Milho e feijão	820.326	332.241	-59,50	399.023	191.345	-52,05	427.574	170.435	-60,14
	Leite de vaca	331.873	328.127	-1,13	340.966	318.705	-6,53	292.048	288.752	-1,13
2002	Milho e feijão	820.326	828.940	1,05	399.023	451.910	13,25	427.574	431.813	0,99
	Leite de vaca	331.873	341.029	2,76	340.966	326.025	-4,38	292.048	300.106	2,76
2005	Milho e feijão	509.658	414.079	-18,75	238.766	235.379	-1,42	263.039	204.505	-22,25
	Leite de vaca	363.272	367.975	1,29	360.318	382.294	6,10	319.679	323.818	1,29
2010	Milho e feijão	668.789	258.241	-61,39	340.670	175.585	-48,46	359.041	127.288	-64,55
	Leite de vaca	432.537	444.144	2,68	420.340	422.232	0,45	380.633	390.847	2,68
2012	Milho e feijão	1.179.491	177.681	-84,94	621.157	661.532	6,50	621.157	661.532	6,50
	Leite de vaca <sup>5</sup>	124.477	118.095	-5,13	116.507	116.660	0,13	109.540	103.924	-5,13

1 - As lavouras temporárias e permanentes estas ocupam uma área de cerca de 2 milhões de hectares no Ceará, o que representa cerca de 14% da área total do Estado, sendo 74,87% com culturas anuais e 23,13% com permanentes. Da área total cultivada, a agricultura de grãos ocupa 65,55%, basicamente com o cultivo de milho (53,07%) e feijão (43,91%) (PAM/IBGE, 2012). Por esta razão, foram eleitas nesta pesquisa as atividades de milho e feijão que representam cerca de 97% da produção de grãos do Ceará.

2 - As produções e os valores das produções das culturas de sequeiro, milho e feijão, foram somadas e comparadas com as produções dos anos anteriores. Para as secas em anos consecutivos foram comparadas às médias de produção e de valor da produção do período anterior. Agricultura e milho em toneladas e a produção de leite em mil litros. \*Estimativa com base na inflação efetiva de 2011 (IPCA 6,5% a.a.).

3 - Atualização pelo IGP-DI (FGV). Valor nominal de dezembro do ano seco corrigido para agosto de 2012. Para secas prolongadas, as médias dos valores foram corrigidas a partir do valor nominal do último ano seco.

4 - A preços de 2011. O valor da produção de leite em 2011 foi de 409.275.000,00 e a produção total foi de 464.596.000 litros = preço de R\$ 0,88/litro.

5 - Acumulado até junho para 2012.

Fonte: AEB/IBGE (1960, 1968, 1973); CAC/IBGE (1970); LPAM/IBGE (1971,1972); PAM (2012); PPM (1971, 1972, 2012).

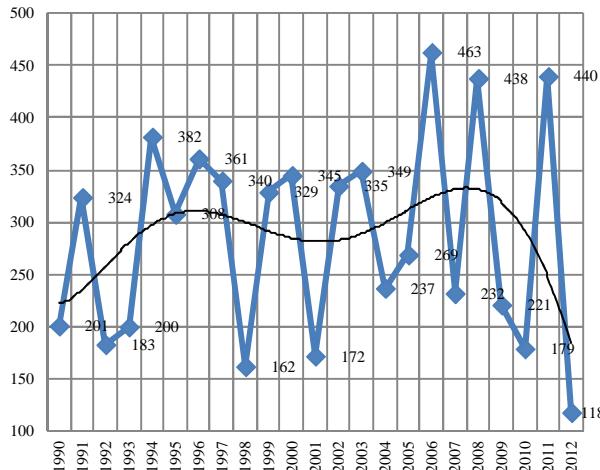
Tabela 3 – Produções de Feijão e Milho nos Anos de Seca a Partir de 1979, com Base em Dados do IBGE e da CONAB. Produção de Grãos em Mil Toneladas.

Ano	1958	1966	1970	1972	1979	1980	1981	1982	1983	1987	1990	1992	1993	1998	2001	2002	2005	2010	2012
IBGE	-	-	-	-	277	160	58	324	42	125	197	269	80	151	332	829	414	258	177
CONAB	-	-	-	-	273	161	87	322	56	125	359	293	77	149	332	823	415	260	107

Nota: destaque em amarelo para os anos de pior produção que 2012.

Fonte: CONAB (2012); PAM/IBGE (2012); LSPA/IBGE (2012).

Feijão em grãos



Milho em grãos

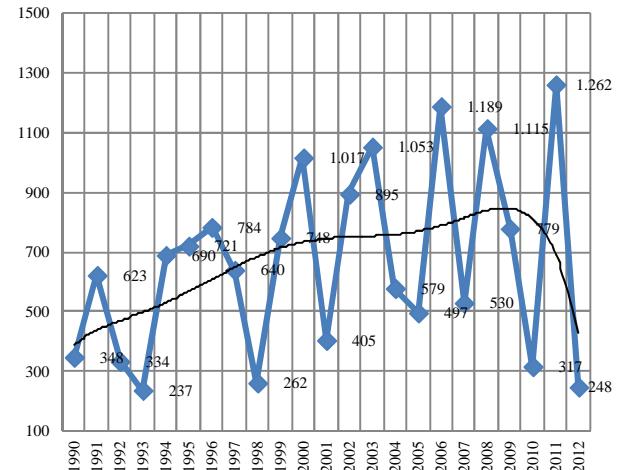


Figura 2 – Evolução do Rendimento (kg/ha colhido) de Feijão e Milho no Ceará no Período de 1990 a 2012.

Fonte: PPM/IBGE (2012); LSPA/IBGE (2012).

Quando ocorre a redução das áreas de plantio, a perda de área cultivada torna-se mais importante economicamente do que a perda de produtividade, pois a produção em áreas de cultivo cada vez menores pode ser compensada pelo aumento de produtividade. Ganhos de produtividade minimizam as perdas parciais de lavouras em função de estiagens ou do excesso de chuvas. Importante destacar que os prejuízos de áreas de cultivo são mais relevantes nas estiagens severas do que pelo excesso de chuvas, como ocorreu na seca do ano de 1993 (Figura 3).

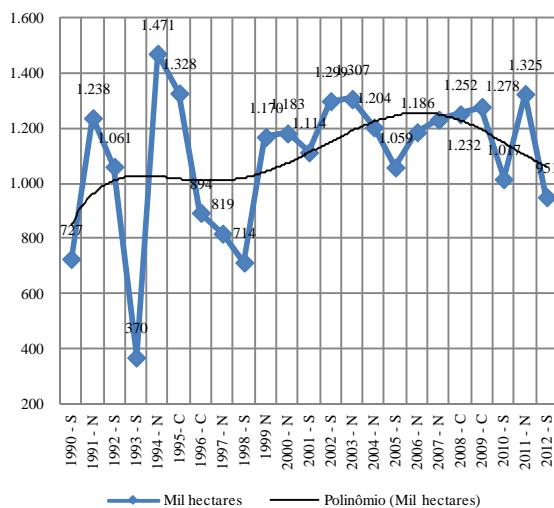


Figura 3 – Evolução (mil hectares) das Áreas de Colheita de Feijão e de Milho no Estado do Ceará, no Período de 1990 a 2012.

Fonte: IBGE – Pesquisa Agrícola Municipal (2012); LSPA (2012) para o ano de 2012.

Informes Rurais, ano VII, n.1, 2013.

Neste sentido, a tabela 4 indica que os rendimentos médios da cultura de feijão aumentaram de  $279 \pm 83$  para  $306 \pm 96$  kg/hectare entre as décadas de 1990 para 2000, respectivamente. As lavouras de milho tinham rendimento médio de  $539 \pm 217$  kg/hectare na década de 1990 e na década de 2000 foi de  $806 \pm 287$  kg/hectare. O pior rendimento para cultivo do feijão foi em 2012 (118 kg/ha), seguido por 1998 (162 kg/ha), enquanto que para a milhocultura foi em 1993 (237 kg/ha), seguido por 2012 (248 kg/ha). As perdas econômicas mais importantes (valor da produção) ocorreram também no início da década de 1990 (1993, 1990 e 1992). Destaca-se o ano de 1993 como de mais baixo valor de produção, sendo também o ano que houve maiores perdas de áreas de cultivo, tanto para as áreas de feijão como de milho. Lembra-se que o ano de 1993 foi precedido de outro ano seco, 1992.

Em 1991 ocorreu, em grande parte do território do Nordeste Semiárido, pluviosidade bem abaixo da média. A Região foi atingida por secas climatológicas e edáficas; contudo as reservas em água, acumuladas nos grandes reservatórios foram suficientes para atender as demandas durante o ano de 1991. Em 1992, com a repetição da seca climatológica, começaram os primeiros problemas de seca hidrológica. Em 1993, a maioria dos pequenos açudes do semiárido secou. Os grandes açudes atingiram níveis críticos. Em maio de 1993, a cidade de Fortaleza, com seus 1,5 milhão de habitantes, chegou a três meses de um colapso no sistema de abastecimento de água (CAMPOS, 1994).

Tabela 4 – Desempenho das Culturas de Feijão e de Milho no Ceará no Período de 1990 a 2012. Rendimento (kg/hectare colhido), Áreas Plantadas e Colhidas (hectares) e Valor da Produção (milhões de reais).

Ano	Feijão em grão					Milho em grão					Valor total da Produção	
	Rendimento	Área Plantada	Área Colhida	Perda de Lavoura (%)	Valor da Produção	Rendimento	Área Plantada	Área Colhida	Perda de Lavoura (%)	Valor da Produção		
1993	Seco	200	607.857	203.511	-66,52	18,18	237	570.240	166.382	-70,82	14,39	32,56
1990	Seco	201	648.492	381.108	-41,23	12,50	348	629.403	346.331	-44,97	69,79	82,29
1992	Seco	183	651.671	566.243	-13,11	7,22	334	609.005	494.803	-18,75	83,74	90,95
2012*	Seco	118	457.515	451.919	-1,22	14,82	248	536.037	498.851	-6,94	79,40	94,22
1998	Seco	162	462.662	359.202	-22,36	68,88	262	486.791	355.151	-27,04	69,70	138,58
1991	Normal	324	678.535	641.389	-5,47	11,48	623	642.485	596.899	-7,10	146,45	157,93
2010	Seco	179	464.636	464.636	0,00	69,37	317	551.984	551.984	0,00	106,22	175,58
2001	Seco	172	525.965	510.215	-2,99	51,34	405	619.265	603.601	-2,53	140,01	191,34
1997	Normal	340	428.299	393.488	-8,13	28,82	640	476.547	425.558	-10,70	166,16	194,98
2005	Seco	269	494.132	492.350	-0,36	61,69	497	568.753	566.846	-0,34	173,69	235,38
2004	Normal	237	566.191	548.688	-3,09	16,80	579	655.677	655.677	0,00	221,97	238,77
2007	Normal	232	561.220	558.270	-0,53	63,98	530	679.901	674.041	-0,86	196,03	260,01
1994	Normal	382	765.654	765.654	0,00	21,84	690	705.765	705.315	-0,06	251,03	272,87
1996	Chuvoso	361	410.207	403.202	-1,71	14,86	784	494.142	491.135	-0,61	269,63	284,48
1999	Normal	329	576.736	576.736	0,00	48,36	748	593.057	593.057	0,00	250,86	299,22
1995	Chuvoso	308	691.624	676.959	-2,12	15,72	721	651.231	650.913	-0,05	284,16	299,88
2009	Chuvoso	221	610.267	586.525	-3,89	66,58	779	714.034	691.632	-3,14	274,09	340,67
2000	Normal	345	570.027	569.777	-0,04	47,06	1.017	613.626	612.976	-0,11	351,96	399,02
2006	Normal	463	547.178	547.178	0,00	54,86	1.189	639.205	639.205	0,00	388,31	443,17
2002	Seco	335	597.221	596.124	-0,18	68,97	895	702.962	702.962	0,00	382,94	451,91
2003	Normal	349	599.096	599.096	0,00	75,97	1.053	707.891	707.891	0,00	483,05	559,02
2008	Chuvoso	438	592.716	576.469	-2,74	136,46	1.115	694.054	675.480	-2,68	458,04	594,50
2011	Normal	440	600.137	600.137	0,00	68,95	1.262	725.301	725.301	0,00	552,20	621,16

Nota: destaque de cor para os anos de seca. Os cultivos em pequenas propriedades são comumente consorciadas. \*Estimativa com base na inflação efetiva de 2011 (IPCA 6,5% a.a.).

Fonte: PAM/IBGE (2012); \*\*LSPA/IBGE (2012).

Os dados da tabela 4 estão de acordo com depoimentos de sertanejos cearenses, do qual afirmaram que a pior seca foi a de 1993. Situação semelhante também para os estados do Rio Grande do Norte e de Pernambuco. Para o Rio Grande do Norte a produção de milho e de feijão em 1993 foi de 3.693 toneladas e em 2012 de 5.049 toneladas. Em Pernambuco a pior seca desde 1990 foi a de 1993 (22.938 toneladas), seguidas das secas de 1998 (42.097 toneladas) e de 2012 (65.520 toneladas) (LSPA/IBGE, 2012).

Segundo matéria da British Broadcasting Corporation – BBC/Brasil (2012)<sup>14</sup>, os sertanejos disseram que o pior ficou para trás. Segundo depoimentos de pessoas do município de Salitre (CE), os impactos das secas têm sido minimizados com o passar dos anos em função dos programas de transferência de renda, mas que o sertanejo ainda não se beneficia do recente surto de desenvolvimento daquela região, com a instalação de indústrias e grande crescimento do comércio e no setor de serviços. Para os moradores da região, os problemas comuns nas secas do passado - como saques, cenas de crianças subnutridas e emigração para as grandes cidades - não se repetiram na atual estiagem por causa dos programas de transferência de renda, principalmente o Bolsa Família.

"Eu acho que umas dez secas já aconteceram comigo. Esta de hoje não está tão ruim porque tem mais ajuda (Governo) e tem estas cisternas para armazenar água", contou o agricultor José Raimundo da Silva, de 64 anos. O sertanejo afirmou que sua pior seca foi a de 1993. "Fui obrigado a ir para São Paulo porque não tinha como sobreviver aqui. Eu larguei a família e fui pra São Paulo trabalhar por quatro meses" (BBC/Brasil, 2012).

"Se essa seca estivesse acontecendo 15 anos atrás, agora já ia ter gente saqueando as cidades. Hoje as pessoas mais carentes e os agricultores que perderam suas safras estão se segurando através dos programas sociais", segundo o prefeito de Salitre (BBC/Brasil, 2012).

### Considerações finais

O padrão de chuvas tem sido cíclico e é historicamente conhecido do sertanejo, visto que lhes foi passado de pai para filho. Os agricultores guardam na memória os anos de penúria e de fartura decorrentes da ruim ou boa quadra chuvosa que associada aos registros de precipitação do Ceará e do Nordeste (pretérito), deveria indicar que 2012 provavelmente não seria favorável, sendo razoável haver precaução para 2013, diante dos fatos históricos de ocorrência de secas nas últimas décadas.

A previsão climática (futuro) ainda tem muito que avançar, especialmente diante das mudanças

<sup>14</sup> Matéria publicada em 18 de junho de 2012. Disponível em: [http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/06/120615\\_seca\\_personagens\\_pc.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/06/120615_seca_personagens_pc.shtml). Acesso em 18 de dezembro de 2012.

climáticas, reconheça-se que não é tarefa fácil. Entretanto, o histórico de secas e de chuvas acima da média, muito embora não perfeitos têm sido cíclicos e deve ser observado. Dirimir o preconceito ao conhecimento secular do sertanejo e também considerar complementar e importante os registros de precipitação e de ocorrência de fenômenos climáticos das últimas décadas.

A precipitação média anual no estado do Ceará entre 1950 a 2012 foi de 619,46 mm. Os quatro piores anos de estiagem foram: 1958, 1998, 1993 e 2012, com 230,20 mm, 270,0 mm, 290,0 mm e 299,20 mm, respectivamente. Então, 2012, em termos de precipitação, não foi o pior dos últimos 55 anos. Neste mesmo período, os anos mais chuvosos foram 1985, 1974, 1964 e 2009 com 1.224,20 mm, 1.211,40 mm, 989,10 mm e 986,50 mm, nesta ordem. A quadra invernal entre fevereiro e maio pode ser usada como base para aquisição programada de insumos no semestre anterior, reduzindo-se os custos de produção.

As safras das principais culturas da agricultura de sequeiro do Ceará, feijão e milho, apresentam histórico de variação considerável da produção, seja por ocorrência de seca ou pelo excesso de chuvas, com quedas mais drásticas em função da seca. Há tendência de estabilidade no tamanho das áreas de cultivo, o que pode ser decorrente da fragmentação fundiária, uso de variedades de ciclos precoces, melhorias das técnicas de tratos culturais, dentre outros fatores. Muito embora se disponha de indicadores técnicos das áreas e respectivos tratos culturais para as culturas de feijão e de milho, o aspecto tradicional de plantar no início do período chuvoso, independente dessas recomendações, é fato histórico e cultural. Nas áreas não zoneadas ou que se prevejam fatores climáticos adversos é necessária uma atividade alternativa factível, inclusive não rural, de modo a evitar prejuízos econômicos com as lavouras dependentes de chuva e prover renda e qualidade de vida durante a estiagem.

Para os pequenos produtores de leite, maioria no Estado, as perdas também foram minimizadas com as melhorias do acesso à assistência técnica, acesso ao crédito subsidiado (PRONAF), dentre outros fatores que minimizaram os efeitos da seca. Contudo, é necessário maior investimento (PRONAF) para tecnologias de produção e de conservação de forragem, ainda se observa o imediatismo da compra de insumos (torta de algodão, farelo de trigo e de milho etc) na época em que os preços estão elevados, ou seja, no período seco.

Estima-se que nos 19 anos de seca (13 secas) de 1958 a 2012, as perdas econômicas estão estimadas com base no Valor Bruto da Produção seja de 2,49 bilhões de reais apenas para as lavouras de feijão e de milho, e de 105,61 milhões no valor bruto da produção de leite de vaca, totalizando 2,6 bilhões de reais (a preços de 2011, ano normal de referência). Para as lavouras de feijão e de milho, as maiores perdas foram nos anos de 2001, 1993, 2010, 1970, 1983, nos quais

acumularam perda no Valor Bruto da Produção de 1,12 bilhão de reais. Os cinco anos com perdas mais drásticas, nas safras de sequeiro (milho e feijão) destacam-se as secas de 1958 (-92,02%), seguida pelos anos de 1983 (-88,83%), 1993 (-86,20%), 2012 (-84,94%) e 1981 (-84,81%). Para produção de leite de vaca, os anos de 1958 (-42,72%), 1983 (-23,62), 1998 (-19,25%), 1993 (-18,76%) e 1982 (-5,43%) tiveram as piores quedas de produção, os quais também foram os que apresentaram piores VBP, acumulado de -192,44 milhões de reais.

Por fim, é de domínio público que os indicadores sociais demonstram melhorias significativas com o passar dos anos, seja pelo controle de endemias (vacinas), como pelo combate da desnutrição (programas de acompanhamento familiar em domicílio), além de outros aspectos que promoveram a capilaridade do atendimento básico da saúde às populações de baixa renda. Programas de transferência de renda mitigam sobremaneira a ausência de produção agropecuária para autoconsumo e também o acesso a outros recursos básicos indispensáveis, como a educação e lazer. O acesso ao crédito ao pequeno produtor por meio do Programa Nacional da Agricultura Familiar – PRONAF, também tem sido importante política de aumento de renda e de empregos na área rural.

Além disso, são fatores de melhoria da condição de vida no meio rural: o aumento da malha viária e de transporte, a construção de açudes e barragens, a transferência de água (adutoras) e a massificação do uso de energia elétrica pelas populações rurais, por exemplo, o Projeto São José e o Programa Luz para Todos. As recentes perenizações de rios temporários e da água consumida por projetos de irrigação que somados à evaporação do espelho d'água dos açudes, contribuem para acelerar o consumo dos mananciais de nossas barragens como Orós, Castanhão no Ceará, Boqueirão do Piranhas e Coremas Mãe D'Água na Paraíba dentre outros no Nordeste, nos períodos de seca. Fatores que também provocaram alterações nas taxas de emigração de nordestinos para a Região Sudeste<sup>15</sup>.

Dentro da porteira, a transferência de tecnologia deve ser de convencimento e não por imposição. São fortes os aspectos culturais e econômicos à rejeição de tecnologias. Contudo, deve-se experimentar a inclusão de atividades alternativas, agrícolas e não agrícolas. Os desafios são antigos, muitas tecnologias de baixo custo também, mas os problemas são atuais para adoção das práticas de manejo, de convivência com o semiárido, como: produção e conservação de forragem (silagem, feno) no período chuvoso, cultivo de forrageiras xerófilas (palma forrageira), bancos de proteína (leguminosas),

<sup>15</sup> Migração do Nordeste para o Sudeste recua quase 50%. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 10 out. 2010. Economia & Negócios. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/economia/migracao-do-nordeste-para-o-sudeste-recua-quase-50,38479,0.htm>. Acesso em: 5 dez. 2012.

banco de sementes; captação d'água *in situ*, barragens subterrâneas, milho e feijão precoces (ciclo curto), enriquecimento da caatinga com fruteiras xerófilas, P1+2 (uma terra e duas águas), cisternas de placa; cisterna calçadão, dentre outras.

Por fim, evidentemente a população rural enfrenta diversos problemas no ano de 2012, mortalidade de rebanhos, falta de água para consumo, perdas parciais e totais de safras, mas é necessário refletir se esta seca é de fato a pior dos últimos 30, 40 ou 50 anos. Da mesma forma, esclarecer que em qual circunstância esta afirmação se torna um fato, pois neste trabalho, mesmo para anos recentes, as perdas de produção e econômicas de milho, feijão e de leite de vaca não foram as piores em 2012 em comparação com anos anteriores.

### Agradecimentos

O autor deve valiosa contribuição neste trabalho preliminar aos colegas do ETENE/BNB: Francisco Raimundo Evangelista, Hellen Saraiva Leão, Marcos Falcão Gonçalves, José Maria Marques de Carvalho e Maria Odete Alves. Pela revisão gramatical de Hermano José Pinho. Aos colegas da Central de Informações Econômicas, Sociais e Tecnológicas/ETENE: Fernando Viana e Leonardo Dias Lima.

### Referências bibliográficas

AB'SABER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. *Estudos Avançados*, v.13, n.36, p.7-59, 1999.

ALVES, J. História das sécas (Séculos XVII a XIX). 23. ed. Fortaleza: Edições do Instituto do Ceará, 1953. 242p.

ALVES, J. M. B.; SILVA, R. A.; SOUZA, E. B.; REPELLI, C. A. Principais secas ocorridas nesse século no Estado do Ceará: uma avaliação pluviométrica. Disponível em: <<http://mtc-m15.sid.inpe.br/col/cptec.inpe.br/walmeida/2004/10.15.16.05/doc/Alves Principais%20secas%20ocorridas.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2012.

ANDRADE, F. A. O secular problema das secas do Nordeste brasileiro. *Boletim Cearense de Agronomia*, Fortaleza, v.11, p.39-49, 1970.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL – AEB/IBGE. Anuário Estatístico do Brasil – 1960. Rio de Janeiro: IBGE, 1960. 432p.

\_\_\_\_\_. Anuário Estatístico do Brasil – 1968. Rio de Janeiro: IBGE, 1968. 542p.

\_\_\_\_\_. Anuário Estatístico do Brasil – 1973. Rio de Janeiro: IBGE, 1973. 946p.

Informe Rural, ano VII, n.1, 2013.

ARAGÃO, J. O. R. O impacto do ENSO e do Dipolo do Atlântico no Nordeste do Brasil. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, v.27, n.3, p.839-844, 1998.

BRASIL, T. P. S. O Ceará no começo do século XX. Fortaleza: Typo-Lithografia a Vapor, 1909. 779p.

CAMPOS, J. N. B. Projeto Áridas: uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o Nordeste. II. 3 – Vulnerabilidade do semiárido às secas, sob o ponto de vista dos recursos hídricos. Brasília: SEPLAN-PR, 1994. 54p.

CAMPOS NETO, C. A. S.; PÊGO FILHO, B.; ROMMINGER, A. E.; FERREIRA, I. M.; VASCONCELOS, L. F. S. Gargalos e demandas da infraestrutura ferroviária e os investimentos do PAC. Brasília: IPEA, 2009. 20p. (IEPA. Nota Técnica, 3).

CARVALHO, H. W. L.; SANTOS, M. X.; SILVA, A. A. G. Caatingueiro – uma variedade de milho para o semiárido nordestino. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 5p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 29).

CARVALHO, H. W. L.; GOMES E GAMA, E. E.; PACHECO, C. A. P. BRS Gorutuba – variedade de milho superprecoce. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 4p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 104).

CASTRO, C. N. Transposição do rio São Francisco: análise de oportunidade de projeto. Rio de Janeiro: IPEA, 2011. 60p. (IPEA. Texto para Discussão, 1577).

CENSO AGROPECUÁRIO DO CEARÁ – CAC/IBGE. VIII Recenseamento Geral – 1970. Rio de Janeiro: IBGE, 1970. 428p.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS – CPTEC/INPE/MCT. El Niño e La Niña. Disponível em: <<http://clima1.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 5 nov. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro de 2012. Brasília: CONAB, 2012. 30p.

DUARTE, R. S. Do desastre natural à calamidade pública: a seca de 1998-1999. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2002. 144p.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S.; DIAS, F. T. C. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.29, n.2, p.111-116, 2007.

FACÓ, R. Cangaceiros e fanáticos. 4<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1976. 223p.

FARIA, O. L. ; BEZERRA NETO, E. C.; MARIZ FILHO, P. G. Efeitos da seca sobre a economia do

Nordeste - 1958. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1959. 22p.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. da S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da Região. *Revista Brasileira de Climatologia*, v.1, n.1., p.15-18, 2005.

GUERRA, F. Secas do Nordeste. Resumo histórico (anos 1559 a 1942). Natal: Centro de Imprensa S.A., 1951. 47p.

GUERRA, P. B. A civilização da seca. O Nordeste é uma história mal contada. Fortaleza: DNOCS, 1981. 324p.

LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – LPAM/IBGE. Levantamento da Produção Agrícola Municipal - 1973. Rio de Janeiro: CBEA-IBGE, 1973. 82p.

LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – LPAM/IBGE. Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro: CBEA-IBGE, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982 e 1983. Disponível em: < <http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em 19 out. 2012.

PESQUISA AGRÍCOLA MUNICIPAL – PAM/IBGE. Banco de Dados Agregados. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em 19 out. 2012.

LIMA, G. A. S. Produção de milho no Ceará. Conjuntura Mensal. Fortaleza: CONAB-SUREG, 2012. 3p.

LYRA, T. As secas do Nordeste. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1929. 26p.

MEDEIROS FILHO, J.; SOUZA, I. Os degradados filhos da seca. Uma análise sócio-política das secas do Nordeste. Petrópolis: Editora Vozes Ltda., 1983.112p.

MENEZES, E. O.; MORAIS, J. M. L. Seca no Nordeste: desafios e soluções. São Paulo: Atual, 2002. 96p.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. Uma revisão da dinâmica das chuvas no Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, Rio de Janeiro, v.17, n.1, p.1-10, 2002.

MOURA, A. D.; KAGANO, M. T. A distribuição da precipitação para os anos extremos do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, Rio de Janeiro, v.1, p.1-9, 1986.

NASCIMENTO, M. G. Migrações Nordestinas para a Amazônia. *Revista de Educação, Cultura e Meio-*

Ambiente. Rondônia: Universidade Federal de Rondônia, v.2, n.12, p.14-24, 1998.

PESQUISA PECUÁRIA MUNICIPAL – PPM/MA. Pesquisa Pecuária Municipal – 1971. Fortaleza: Ministério da Agricultura/SUPLAN-EAGRI, 1971.

\_\_\_\_\_. Pesquisa Pecuária Municipal – 1972. Fortaleza: Ministério da Agricultura/SUPLAN-EAGRI, 1972.

PESQUISA PECUÁRIA MUNICIPAL – PPM/IBGE. Banco de Dados Agregados. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PP&z=t&o=24>>. Acesso em 19 out. 2012.

QUEIROZ, R. O Quinze. 86ª Ed. Rio e Janeiro: Editora José Olympio, 2009. 157p.

SOUZA, J. G. O Nordeste brasileiro: uma experiência de desenvolvimento regional. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1979. 410p.

XAVIER, T. M. B. S; XAVIER, A. F. S.; DIAS, P. L. S.; DIAS, M. A. F. A Zona de Convergência Intertropical - Zcit e suas relações com a chuva no Ceará (1964-98). *Revista Brasileira de Meteorologia*, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.27-43, 2000.

WALKER, G. T. Ceará (Brazil) famines and the general air movement. *Beiträge zur Physik der Freien Atmosphäre*, v.14, p.88-93, 1928.