



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE GEOGRAFIA**

**ARNALDO ALMEIDA DE SOUZA**

**Histórico de ocorrências de secas no semiárido nordestino e a operação  
carro pipa, no recorte geográfico de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.**

**Campina Grande-PB,  
2019**

**ARNALDO ALMEIDA DE SOUZA**

**Histórico de ocorrências de secas no semiárido nordestino e a operação carro pipa, no recorte geográfico de Caturité e São José dos Cordeiros, PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de graduação em Licenciatura plena em Geografia.

**Área de concentração:** Geografia Física.

**Orientador:** Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida

Campina Grande - PB

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S729h Souza, Arnaldo Almeida de.  
Histórico de ocorrências de secas no semiárido nordestino e a operação Carro Pipa, no recorte geográfico de Caturité e São José dos Cordeiros, PB [manuscrito] / Arnaldo Almeida de Souza. - 2019.  
63 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2019.  
"Orientação : Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida ,  
Coordenação do Curso de Geografia - CH."  
1. Seca. 2. Semiárido. 3. Operação Carro Pipa - OCP. 4.  
Política pública. I. Título  
21. ed. CDD 551.65

**ARNALDO ALMEIDA DE SOUZA**

**Histórico de ocorrências de secas no semiárido nordestino e a operação carro pipa, no recorte geográfico de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de graduação em Licenciatura plena em Geografia

**Área de concentração:** Geografia física.

Aprovada em: 04/12/2019.

**BANCA EXAMINADORA**

Hermes Alves de Almeida  
Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Maria das Graças Ouriques Ramos  
Prof. Ms. Maria das Graças Ouriques Ramos  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

José Antônio dos Santos Neto  
Prof. José Antônio dos Santos Neto  
Secretaria de Educação, Ciência e Tecnologia – PB.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu Deus, “o criador” por me ter concedido chegar até aqui, a toda minha família e aos meus pais Severino Ventura de Souza e Maria do Socorro de Sousa, pelo apoio que me deram durante esta caminhada.

Ao fim dessa jornada do curso de geografia, venho aqui, expressar os mais sinceros sentimentos de gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram ao longo da minha vida e formação acadêmica e profissional, a minha esposa Joquebede Rodrigues, e meus filhos Marcos Roberto e Débora Rodrigues, pelo apoio e estímulo dado nesse período de estudos.

Aos colegas de turma 2014.2 toda gratidão, por ter proporcionado bons momentos juntos nessa caminhada.

A todos os professores, por me proporcionar uma boa formação e especialmente ao professor doutor e orientador Hermes Alves de Almeida, pela sua paciência, atenção, compreensão, pelos seus ensinamentos durante a vida acadêmica e por ter inserido participação em projetos de estágio, onde muito contribuí na coleta de dados para aplicar neste trabalho. A ele minha eterna gratidão. Posso afirmar que a escolha do trabalho na área da geografia física está diretamente correlacionado ao excelente profissional que é, como também, foi fundamental à importância para o desenvolvimento e a construção de conhecimentos.

Por fim, agradeço imensamente a todos os professores que contribuíram ao ensinamento de certa forma convergiram para que eu pudesse estar aqui, concluindo mais uma etapa em minha vida. Espero que um dia essa profissão tão essencial seja reconhecida e valorizada com a devida importância que a mesma carrega.

## RESUMO

O semiárido brasileiro é historicamente marcado, desde o período colonial, por desigualdades sociais, pobreza e exclusão social. A operação carro pipa (OCP) é uma política pública de distribuição de água potável para as populações rurais e urbanas atingidas pela seca, dos municípios decretados em situação de emergência. Diante disto, houve a necessidade de se elaborar um diagnóstico das ocorrências das secas e da operação carro pipa, no recorte geográfico dos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB, sendo essas determinações os objetivos principais. Os dados utilizados foram extraídos de registros documentais de ocorrências das secas, com as respectivas consequências, e o recorte temporal da seca, para as duas localidades, o da última seca (2012/2017). A estiagem foi caracterizado pelos desvios relativos anuais da chuva (anomalias) das antigas microrregiões geográficas paraibanas do Agreste, Mata, Sertão e Borborema (AC, em %) e os das duas localidades estudadas. Para avaliar a carência de água na zona rural e a OCP, na zona rural, e os impactos socioeconômicos foi aplicado um questionário estruturado aos proprietários, contendo vinte e sete perguntas que indagavam sobre os principais aspectos inerentes a OCP. Os principais resultados relataram que: a seca no semiárido nordestino existe desde o período colonial, o primeiro registro data de 1587 e as primeiras ações para a convivência com a seca foram a abertura de poços tubulares. A visão parcial do semiárido, como a região das secas, conduziu a adoção de soluções fragmentadas, cujo núcleo gerador é o combate à seca e aos seus efeitos. Embora a OCP seja um programa emergencial de distribuição de água potável, os entrevistados relataram que a operação carro pipa não atende de forma potencial, tanto em quantidade quanto em frequência temporal definida. Por isso, há necessidade de uma política de gestão hídrica estruturante e com ações permanentes para garantir a segurança hídrica, especialmente, na zona rural.

**Palavras-Chave:** semiárido, alternativa hídrica, escassez de água e carro pipa.

## ABSTRACT

The Brazilian semi-arid has been historically marked since the colonial period by social inequalities, poverty and social exclusion. Operation Corro Pipa (OCP) is a public policy for the distribution of drinking water to drought-affected rural and urban populations in decreed municipalities in emergency situations. Given this, there was a need to elaborate a diagnosis of the occurrences of droughts and the operation Corro Pipa, in the geographical cut of the municipalities of Caturité and São José dos Cordeiros, PB, and these determinations are the main objectives. The data used were extracted from documentary records of drought occurrences, with their consequences, and the drought time frame, for the two locations, the last drought (2012/2017). The drought was characterized by the annual relative deviations of the rain (anomalies) of the old Paraíba geographic microregions of Agreste, Mata, Sertão and Borborema (AC, in%) and those of the two studied locations. To assess rural water shortage and OCP in rural areas and socio-economic impacts, a structured questionnaire was applied to the landowners, containing twenty-seven questions that asked about the main aspects inherent in OCP. The main results reported that: the drought in the northeastern semi-arid has existed since the colonial period, the first record dates from 1587 and the first actions to live with the drought were the opening of tubular wells. The partial view of the semi-arid, as the drought region, led to the adoption of fragmented solutions, whose generating core is the fight against drought and its effects. Although OCP is an emergency drinking water distribution program, respondents reported that the Corro Pipa operation does not potentially meet either quantity or definite time frequency. Therefore, there is a need for a structuring water management policy with permanent actions to ensure water security, especially in rural areas.

**Keywords:** semi-arid, water alternative, water scarcity, Corro Pipa.



Figura 18. Frequência relativa, em %, dos entrevistados que compraram carro pipas nos municípios paraibanos de Caturité e São José dos Cordeiros.....	43
Figura 19. Frequência relativa, em %, dos entrevistados com relação a quantidade de água distribuída na operação carro pipa, nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.....	43
Figura 20. Frequência relativa, em %, dos entrevistados se eles sabem de onde vem a água distribuída na operação carro pipa, nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.....	44
Figura 21. Frequência relativa, em %, de animais existentes nas fazendas dos entrevistados, nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.....	45
Figura 22. Frequência relativa, em %, das principais fontes de renda dos fazendeiros (entrevistados) de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.....	45
Figura 23. Evolução temporal da quantidade de municípios e de carros pipas, que integram o programa emergencial de distribuição de água potável no Brasil.....	46
Figura 24. Distribuição orçamentária de municípios da região semiárida, atendidos pela operação carro pipa.....	46
Figura 25. Cisternas de placas pré moldadas (A) e de polímeros (B) do Programa água para todos do governo Federal.....	48
Figura 26. Número de cisternas instaladas no período de 2011 a 2018, pelo programa água para todos do governo Federal no nordeste brasileiro.....	49

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AESA - Agência Executiva de Gestão de Águas  
ANA – Agência Nacional das Águas  
CAGEPA – Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba  
CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais  
CNBB - Conferência Nacional dos Bispos do Brasil  
CODENO - Conselho de Desenvolvimento do Nordeste  
CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Paraíba  
CONIC - Conselho Nacional de Igrejas Cristãs  
CONDEC - Conselho Nacional de Defesa Civil  
CONSEA - Conselho Nacional de Segurança Alimentar  
DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra às Secas  
EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural  
EB – Exército Brasileiro  
FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste  
FIES – Financiamento Estudantil  
GTDN - Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste  
IFOCS - Inspetoria Federal de Obras Contra às Secas  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IOCS - Inspetoria de Obras Contra às Secas  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
MDS - Ministério do Desenvolvimento Social  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MD – Ministério da Defesa  
MI - Ministério da Integração Nacional  
OCP – Operação Carro Pipa  
OECS - Organização dos Estados do Caribe Oriental  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento  
PAD - Programa Água (Doce/ Boa)  
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos  
PB – Paraíba

PND - Plano de Desenvolvimento Nacional

PIN - Programa de Integração Nacional

PIRSF - Projeto de Integração do Rio São Francisco

PAPP - Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural

PIMC – Programa Um Milhão de Cisternas Rurais

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PRODEA - Programa de Distribuição Emergencial de Alimentos

PROINE - Programa de Irrigação do Nordeste

PROVALE - Programa Especial para o Vale do São Francisco

PROHÍDRO - Programa de Recursos Hídricos do Nordeste

PROVÁRZEAS – Programa Nacional para Aproveitamento de várzeas Irrigáveis

PROTERRA - Programa de Redistribuição de Terra e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste

SEDEC - Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

SDR - Secretaria de Desenvolvimento Regional

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

TCU – Tribunal de Contas da União.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. - REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1- A importância da água e os impactos sociais.....	14
2.1.2 - A constituição do Nordeste Semiárido brasileiro.....	15
2.2 – Conceitos e um breve histórico das secas.....	17
2.3 – Algumas teorias das secas no Nordeste e os programas/ações institucionais.....	21
2.4 – Impactos sociais, econômicos, ambientais das secas no Nordeste.....	26
<b>3. - MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
3.1 - Caracterização Geográfica do semiárido e da área de estudo.....	30
3.2 - Procedimentos de coleta de dados.....	31
<b>4.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>33</b>
4.1 - Histórico de ocorrências de secas.....	33
4.2 – Programa emergencial carro pipa e o armazenamento de água em cisternas.....	38
<b>5. – CONCLUSÕES.....</b>	<b>53</b>
<b>6. – REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>
Anexo 1.....	58
Apêndice 1.....	59

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a história das secas no Nordeste, séculos XIX e XX, evidenciou a inclemência do clima e, ainda, revelou o descaso, perante a população, da região nos momentos de enfrentar o flagelo, marcados pelo desespero, incúria governamental, corrupção, luta, mas também pela solidariedade (LIMA, 2005).

O semiárido brasileiro foi historicamente marcado por desigualdades sociais, pobreza e exclusão social; realidade notabilizada desde o período colonial até os dias contemporâneos (CARVALHO, 2012). Assim sendo, torna-se imprescindível o uso de tecnologias que permita a convivência no semiárido, como, por exemplo, as cisternas, utilizadas para armazenar a água da chuva, como também, os carros pipa, que transportam a água potável destinada ao consumo humano (CIRILO, 2008).

Até meados do século passado, era comum o entendimento por parte do governo brasileiro de que o problema das secas se restringia à falta de água. Dessa forma, as intervenções públicas se fundamentaram principalmente na solução hidráulica. As ações eram desenvolvidas pelo governo central, a despeito do intermédio dos governos estaduais.

Durante o governo imperial, de modo geral, as políticas públicas se direcionaram para a perfuração de poços e envio de alimentos durante a seca. Somente a partir da seca severa ocorrida entre 1877 e 1879, quando foi contabilizada a morte de mais 500 mil pessoas no Estado do Ceará, o que correspondia a mais da metade da população a época (ALBUQUERQUE JUNIOR, 2015). Essa condição levou o semiárido a ser considerada uma região problemática (VILLA, 2002).

Diante das calamidades que historicamente assolavam a região, na primeira década do século XX, as políticas para combater as secas passaram a ser mais consolidadas, criando, em 1909, a Inspeção de Obras Contra as Secas (IOCS), sendo reestruturada, em 1945, com a denominação de Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

A inconstância do tema das secas na agenda governamental, também, prejudicou a continuidade das políticas voltadas para o semiárido. O fenômeno tem como característica a sazonalidade, porém o problema não deixa de existir se a conjuntura social que cria a oportunidade para a sua formação estiver vigente.

No entanto, essa realidade foi desconsiderada durante grande parte do tempo em que se lutou contra a seca. O tema, na maior parte das vezes, só entrava para a agenda governamental durante a sua manifestação mais severa. Em decorrência dessa inconstância, a

construção de alguns açudes demorou mais de 20 anos para ser concluída (ANDRADE e NUNES, 2014).

As estratégias adotadas para tentar solucionar as dificuldades inerentes a uma seca se restringiam principalmente a solução hidráulica, mediante ações paliativas que só resolviam o problema no curto prazo. A partir do início do século XXI, percebe-se mudança nesse paradigma de “combate às secas”, predominante no século passado, para “convivência com o semiárido” (SANTOS, CEBALLOS e SOUSA, 2013).

O abastecimento de água se tornou um dos maiores desafios da humanidade. A água é essencial para todas as formas de vida, a sua ausência ou escassez afeta as comunidades biológicas. Como a distribuição de água na superfície terrestre é irregular, a universalização do acesso para as famílias rurais, em situação de vulnerabilidade social, foi materializada no Programa Água Para Todos, que tem como diretriz o fomento à utilização de tecnologias sociais de captação da água da chuva (SANTANA, ARSKY e SOARES, 2011).

O semiárido nordestino foi sempre afetado por grandes secas ou grandes cheias e, estatisticamente, acontecem de 18 a 20 anos de seca por século. As secas têm tido, historicamente, grande influência em todos os aspectos da vida do Nordeste. Os primeiros relatos escritos sobre a seca já têm cerca de cinco séculos, os quais se destacam a mobilidade de cinco mil índios do Sertão do Pernambuco e Rio Grande do Norte para o litoral (MARENGO, 2007).

De uma forma geral, em anos de secas severas não há água para consumir e muito menos para produzir. Condições essas que contribuem para o desemprego de centenas de trabalhadores rurais e de pequenos produtores. Conforme relato de Smith et al., (1999), sem oportunidade de trabalho, inicia-se um processo de desagregação social. Antes do homem deixar o campo para a cidade ele tenta de tudo. Se a seca for mais severa e prolongada, a migração é de região, especialmente, para o Sudeste (São Paulo e Rio de Janeiro).

Nesse contexto, o uso de tecnologias para facilitar o processo de convivência no semiárido, por exemplo, as tecnologias hídricas sociais como as cisternas, utilizadas para armazenar a água captada da chuva. Os carros pipas transportam a água potável destinada ao consumo humano (CIRILO, 2008).

Em virtude da baixa disponibilidade hídrica no semiárido paraibano, associado a uma elevada variabilidade espacial e temporal das chuvas (ALMEIDA, MOURA e FARIAS, 2017), algumas das tecnologias hídricas sociais, se não forem bem dimensionadas, não garantem água se quer para o consumo familiar (ALMEIDA e FARIAS, 2015).

A disponibilidade de água, tanto em quantidade quanto em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades, uma vez que a água está no centro do desenvolvimento sustentável e a oferta dos serviços de saneamento está diretamente relacionada à melhoria da qualidade de vida das pessoas (OLIVEIRA e MORAES, 2017).

Ao longo das últimas décadas o governo brasileiro vem assegurando ações para mitigar os efeitos da seca, nos municípios do semiárido que decretaram situação de calamidade. Para essa condição, o abastecimento de água, especialmente, para fins de consumo humano e animal é feito de forma pontual e emergencial, pelo programa emergencial, denominado, operação carro pipa (OCP), no qual, a gestão é realizada através do Exército Brasileiro (EB).

Diante disto, houve a necessidade de se elaborar um histórico das ocorrências das secas, com ênfase para o semiárido nordestino, com as respectivas consequências, e da operação carro pipa no recorte geográfico de Caturité e São José dos Cordeiros, PB; (a partir de agora passo chamar de Cordeiros), sendo essas determinações os objetivos principais. Tendo ainda os seguintes objetivos específicos:

- a) Diagnosticar a carência de água na zona rural e a necessidade do programa emergencial de distribuição de água potável na zona rural de Caturité e São José dos Cordeiros, PB;
- b) Analisar os impactos socioeconômicos da seca nesses municípios e os aspectos de gestão do uso da água: outorga e licença, na operação carro pipa.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A importância da água e os impactos sociais

Desde os primórdios das vidas, a água era utilizada pelos seres humanos como recurso: seja para o próprio consumo ou fonte de alimentos. A água é um dos recursos naturais mais utilizados pela humanidade, por ser essencial à vida.

Os pequenos produtores rurais da região semiárida do Nordeste do Brasil dependem, sobretudo, da agricultura de sequeiro para sua alimentação e subsistência (ROCKSTROM, *et al.*, 2010), mas os sistemas de produção que dependem da chuva são vulneráveis às condições de irregularidade na precipitação que ocasionam as estiagens e as secas. Em eventos de seca extrema, os ciclos de cultivo são interrompidos ocasionando perdas totais e, conseqüentemente, impactos sociais e econômicos negativos para agricultura familiar.

Nesse sentido, ainda não passado as duas primeiras décadas deste século, já ocorreram duas grandes secas; a última entre (2012-2017), onde cerca de nove milhões de pessoas quase 38% da população do Nordeste foi afetado (MARENGO, 2015). Esses números revelados têm grande impacto social e econômico, com elevados prejuízos na fauna e da flora. Para exemplificar, citam-se as perdas do setor pecuário, principal atividade dessa região, haja vista que a seca, associada à cochoilha do carmim, dizimaram a palma forrageira, que é a principal fonte de alimentação dos ruminantes no semiárido nordestino (ALMEIDA *et al.*, 2019).

Para Correia (2003), as secas, historicamente, têm tido grande influência em todos os aspectos da vida do Nordeste. Embora elas aconteçam com maior intensidade no semiárido e, em seguida, no Agreste, todas as regiões acabam sendo afetadas.

Ao longo das últimas décadas, o governo brasileiro desenvolveu várias iniciativas para reduzir a vulnerabilidade das populações da zona rurais à seca. Dentre elas, citam-se as políticas públicas incluem as do abastecimento de água por caminhões pipa e os programas de garantia de safra, disponibilizados a agricultores pobres de acordo com a época de plantio (LARREGUY, 2013).

Nos relatos desse mesmo autor, há medidas que os governos reconhecem a importância do desenvolvimento de políticas públicas para fortalecer a resiliência à seca, cujas estratégias de gestão de crises precisam evoluir para incluir medidas tais como: o fortalecimento da conservação de recursos naturais/ adoção de estratégias adequadas de desenvolvimento econômico; melhorias no acesso a serviços sociais; prestação de assistência

aos pobres em áreas menos desenvolvidas; disseminação de conhecimentos, ajuda para que as pessoas assumam essas estratégias e políticas como suas.

### **2.1.2 - A constituição do Nordeste Semiárido brasileiro:**

O semiárido brasileiro é uma Região definida na lei federal nº 7 827, de 27 de setembro de 1989 e delimitada pelo Ministério da Integração Nacional (MI). Para Carvalho (2000), o semiárido nordestino é a segunda região mais populosa do Brasil e apresenta uma densidade demográfica, em habitantes por km<sup>2</sup>, superior ao que são ofertadas pelos seus recursos naturais, com 13, 18 e 21,52 hab/km<sup>2</sup>, em 1970, 1980 e 1996, respectivamente.

Ab'Saber (1999), relata que o semiárido nordestino é o mais densamente povoado do mundo. No entanto, Sabino (2002), descreveu que muitas das localidades, da referida região, as médias anuais de precipitação pluvial são inferiores a 800 mm, a insolação média é de 2.800h, a temperatura média do ar oscila entre 23 e 27 °C, a evaporação é na faixa de 2.000 mm e a umidade relativa do ar média em torno de 50%. Condições essas marcadas pela irregularidade no regime pluvial e pelo domínio do ecossistema caatinga. Os solos são, em sua maioria, arenosos ou areno-argilosos, pobres em matéria orgânica, e o substrato geológico predominante é o cristalino.

Para Lopes (2010), o Nordeste, como região, não existia e as percepções sobre suas características e demarcação geográfica sofreram transformações ao longo do tempo. Até o início do século XX, não se possuía uma delimitação regional bem definida no Brasil, tendo apenas uma ideia generalizada de divisão geográfica em duas grandes porções: a Norte e a Sul.

O Brasil é um país muito grande e diversificado e, isso se reflete no seu clima. No mesmo momento em que locais estão com temperatura de ar em torno de 0 °C, nas regiões Sul e Sudeste, em outras localidades das regiões Nordeste e Norte, ultrapassam os 30 °C. O fenômeno das secas está presente em todas as regiões, de norte a sul e de leste a oeste, afetando a produção agrícola e o abastecimento de água. Contudo, é na região Nordeste que ela se manifesta com maior frequência e intensidade e tem impactos mais acentuados (MAGALHÃES, 2016).

Embora não exista uma definição universal para seca, mas ela sempre iniciaria com um desvio negativo da chuva em relação a um valor referencial. Condição essa que combina com outras, tais como aumento da temperatura do ar e da evaporação, diminuição do teor de

vapor da água na atmosfera, dentre outros. No entanto, é importante distinguir a seca de aridez e a de escassez de água. A aridez é uma característica permanente de clima seco, enquanto que, a escassez de água é um desvio da chuva e/ou de outro elemento em relação ao valor climatológico. Assim, a escassez de água ocorre quando se usa mais água do que a ofertada (MAGALHÃES, 2016).

O Nordeste que hoje existe é, portanto, fruto da “ruína da antiga geografia do país segmentada entre ‘Norte’ e ‘Sul’” (ALBURQUERQUE JÚNIOR, 2001). Esse termo “Nordeste”, escrito por ele, surgiu em 1919 e passou a existir como a parte do Norte sujeita às *estiagens*. “O Nordeste (Figura 1) é, em grande medida, filho das secas; produto imagético-discursivo de toda uma série de imagens e textos, produzidos a respeito desse fenômeno que desde a grande seca de 1877 veio colocá-la como o problema mais importante desta área”.

Figura 1. Croqui do nordeste brasileiro



Fonte: IBGE, imagem banco de dados, adaptado pelo autor, 2019.

Desde os primórdios, as secas marcaram a história do Nordeste, como mostra nos relatos de Fernão Cardin, citado por Souza (1979), de uma grande seca e esterilidade na província (Pernambuco) que dizimaram mais de quatro ou cinco mil índios. Paulino (1992), relatou os movimentos dos Tabajaras e Kariris com os efeitos das secas, cujas narrativas convergem para os movimentos migratórios no sertão, mesmo tendo uma baixa densidade demográfica.

Para Magalhães (2016), a ocupação dos sertões foi bastante retardada em decorrência, principalmente, das secas. Com tudo, após uma carta régia, os criadores de gado tiveram que adentrar os sertões. De 1845 a 1876, aconteceram 32 anos sem secas intensas, que resultaram no aumento das populações e dos rebanhos sem o aumento da infraestrutura hídrica. Com o retorno de uma seca intensa e duradoura de 1877 a 1879, resultou numa elevada mortandade, com estimativa de cerca de 500 mil óbitos.

Foi a partir desse choque que atingiu a sociedade brasileira que começou uma busca de soluções estruturais. Nessa seca, atribui-se a Dom Pedro II a frase: “venderei a última pedra da minha coroa antes que um nordestino venha a morrer de fome”. De qualquer maneira, a partir dessa tragédia que ações mais efetivas, ainda em ritmo lento, começaram a ser tomadas. Das quais, destaca-se a construção do açude Cedro, no Ceará, iniciada na época do Império, atualmente com baixa capacidade de armazenamento (CAMPOS, 1997).

Relatos feitos por Marengo (2007), mostram que a região semiárida do nordeste brasileira sempre foi afetada por grandes secas ou grandes cheias, sendo a frequência de ocorrência de 18 a 20 anos de seca a cada 100 anos. O regime pluvial delimita duas épocas bem distintas: a época das chuvas, ou a estação chuvosa, que duração de três a cinco meses. Tais condições, dentre outras, determinam a sobrevivência das famílias e o desempenho da atividade agrícola e pecuária.

## **2.2 – Conceitos e um breve histórico das secas**

Há uma diversidade de conceituações da seca, assim como, critérios para a sua definição e com o enfoque na região de ocorrência. Essa dificuldade é apontada como um dos obstáculos para um melhor planejamento das ações de combate aos efeitos da seca. As informações vêm enfatizar que não há uma definição única do conceito de seca (SOUZA FILHO, 2016).

Segue o autor, encontrou-se mais de 150 definições de seca publicadas. Eles refletem diferenças nas regiões, necessidades e abordagens disciplinares. Esse trabalho categorizou as definições dentro de quatro abordagens básicas para descrição do tipo de seca: **meteorológica, agrícola, hidrológica e socioeconômica.**

A Sudene (1999), categorizou os três tipos principais de secas, com base na irregularidade e distribuição espacial e temporal da precipitação pluvial:

I - Seca hidrológica - poucas chuvas, mas bem distribuídas, suficientes para agricultura. Diminuição no volume de água acumulada;

II - Seca agrícola ou seca verde - chuvas mal distribuídas não garantindo as colheitas;

III - Seca efetiva – quando coincidem baixa precipitação e má distribuição causando frustração das safras e esgotamento dos reservatórios hídricos.

Para Organização dos Estados do Caribe Oriental (Oeco, 2014), o território brasileiro contém cerca de 12% de toda a água doce do planeta. Ao todo, há cerca de 200 mil micro bacias espalhadas em 12 regiões hidrográficas, tais como as bacias do São Francisco, Paraná e a Amazônica (a mais extensa do mundo e 60% localizada no Brasil). Esse enorme potencial hídrico seria o suficiente de ofertar um volume de água per capita anual, 19 vezes superior ao mínimo estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), que é de 1.700 m<sup>3</sup> por habitante por ano.

Assim, de forma simplificada e sem adentrar aos critérios meteorológicos do fenômeno da seca, as definições aqui apresentadas tentam melhorar entender-los suas variações e nomenclatura. Porém, fica claro que o foco principal da “questão seca” perpassa pela vulnerabilidade das populações (MAGALHÃES, 2016).

Por sua vez, em 8 de janeiro de 1997, foi criada a lei nº 9.433, mais conhecida como a Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (Pnrh) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh).

Portanto, a lei, no artigo 1º, elenca os principais fundamentos da Política Nacional. Ali há a compreensão de que a água é um bem público (não pode ser controlada por particulares) e recurso natural limitado, dotado de valor econômico, mas que deve priorizar o consumo humano e de animais, em especial em situações de escassez. A água deve ser gerida de forma a proporcionar usos múltiplos (abastecimento, energia, irrigação, indústria) e sustentáveis, e

esta gestão deve se dá de forma descentralizada, com participação de usuários, da sociedade civil e do governo (BRASIL, 2013).

O primeiro relato sobre seca foi descrita pelo padre Fernão Cardin, em 1583-1585, com registros de uma grande seca no nordeste, com abandono das Terras pelos índios, por algum tempo. Cinco mil índios se deslocaram do Sertão de Pernambuco e Rio Grande do Norte para o litoral, pois os fazendeiros haviam deixado de produzir, afetando atividades associadas à cana-de-açúcar e mandioca causando fome em várias áreas (SOUZA, 1979).

A segunda seca ocorreu a mais de um século, no ano de 1692, segundo o historiador Frei Vicente do Salvador, a seca atingiu todo o Rio Grande do Norte e Paraíba, causando prejuízos à população e pecuária. Durante essa seca, os indígenas se uniram e começaram a invadir as fazendas em busca de alimento. A imigração foi à única alternativa para povos que não tinham como se alimentar. A imigração em direção a Minas Gerais iniciou em 1692 em função da seca e da mineração de ouro (SOUZA, 1979).

Para esse mesmo autor, a pior seca e também, a mais longa, sete anos seguidos, iniciou em 1720 e prolongou-se até 1727. Nas descrições feitas pelo então Senador Pompeu de Sousa Brasil, essa seca atingiu os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, secou fontes, estagnou rios, esterilizou lavouras, e dizimou quase todo o gado.

A maior de todas, em 1877-79, dizimou metade da população e quase todo o rebanho bovino. Antes disso, outras grandes secas registradas causaram grandes impactos, coincidindo com o aumento da densidade de ocupação dos colonizadores no interior nordestino.

Hoje se calcula que morreram mais de 500 mil pessoas em consequência das secas de 1877 a 1879. Para André Rebouças, abolicionista, negro, respeitado por suas ideias progressistas, calculava em mais de dois milhões às pessoas atingidas pela seca, em novembro de 1877; uma das mais graves secas que atingiram o nordeste. Fortaleza chegou a ter cem mil habitantes; os sertanejos chegavam de diversas regiões com a esperança de migrarem para fora do Ceará, fugindo da seca, fome e pestes. No interior, unidos em grupos, flagelados saqueavam depósitos de mantimentos do governo. Em Juazeiro do Norte, CE, o padre Cícero se desdobrava para salvar seus fiéis, pois a seca estava acabando com o povoado que ele vivia há cinco anos (SOUZA, 1979).

Na década de 90, os anos de 1993, 1996, 1997, 1998 e 1999 foram anos de secas intensas. A seca de abril de 1998 estava prevista há mais de um ano, em decorrência do fenômeno El Niño, mas, como das vezes anteriores, nada foi feito para amenizar os efeitos da catástrofe.

Os efeitos de uma nova seca no Nordeste: a população faminta promovendo saques à depósitos de alimentos e feiras livres, animais morrendo e lavouras perdidas. Com exceção do Maranhão, todos os outros estados do Nordeste foram atingidos, numa totalidade de cerca de 5 milhões de pessoas afetadas. A seca foi tão grave que Recife passou a receber água encanada apenas uma vez por semana. A estiagem deixou um rastro de miséria e fome: lavouras perdidas, animais mortos, saques às feiras e armazéns por uma população faminta e desesperada;

Ainda nesse sentido, mais especificamente nos anos de 1997-1998, a seca impôs à região semiárida grandes perdas em sua produção agropecuária. Houve uma redução de quase 75% na produção de milho, feijão, arroz, algodão e mandioca. No tocante as perdas pecuárias, no período mencionado, a queda na produção atingiu a impressionante marca de 42,2% de bovinos, 37,2% de caprinos, 40,9% de ovinos e 45,7% de suínos (DUARTE, 2002).

A seca mais recente que ocorreu no nordeste entre (2012 a 2017), há relatos de ter sido a pior seca dos últimos 30 anos, dizimou grande parte da atividade Pecuária e Agricultura familiar. A terra sem verde, os rios sem água e os animais magros ou mortos pelos pastos do sertão. Segundo os dados da pesquisa Produção da Pecuária Municipal do (IBGE, 2015), a região perdeu 4 milhões de animais.

O governo brasileiro trabalha, atualmente, com a mentalidade mudando o enfoque de “combate às secas” para “convivência com o semiárido”. Este enfoque é facilitado pela atual capacidade de previsão do fenômeno, por meio dos avanços da ciência meteorológica, advindos de conhecimentos técnicos e estudos climáticos, podendo-se implementar estudos e projetos viáveis, tomando medidas capazes de mitigar seus efeitos (MMA, 2007).

Dentre os inúmeros desafios, dois revestem-se de capital importância em decorrência de seu enorme impacto social, das pressões que exercem sobre os governos e da demanda por vultosos programas de investimento: as secas no Nordeste no sentido de assegurar o homem na área rural ofertando e levando água potável para o seu sustento no ambiente do campo.

Outrora, essa região era denominada de “Polígono das Secas”, criado pela Lei nº 175 de janeiro de 1936, como área a ser objeto das políticas de combate às secas. O semiárido foi alvo de várias modificações, tendo sido, inclusive, inserido na Constituição Federal de 1946. Atualmente, o “Polígono” foi substituído pela Região Semiárida do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (MMA, 2004). O Ministério da Integração Nacional no ano de 2007 redefiniu os limites da região Semiárida do Nordeste através de lei complementar.

Relata-se, também, a importância do trabalhador rural nordestino, que ao longo da sua história, lutou cotidianamente, contra as adversidades advindas do clima, especialmente, a escassez de água e a produção de alimentos, carência econômica e insensibilidade política.

Para Magalhães (2016), depois que os colonizadores penetraram o sertão e começaram a modificar a paisagem, com o estabelecimento de fazendas e com desmatamentos para a criação de gado e para a produção de alimentos, aumentou muito a vulnerabilidade às secas.

Antes do adensamento da ocupação humana no interior da região, que começou em meados do século XVI, não havia grandes problemas, porque o ecossistema predominante, a Caatinga, era adaptado ao clima e suas variações periódicas. Somente nos casos de secas extremas, às antigas e esparsas populações indígenas eram atingidas e migravam em direção ao litoral, conforme informam cronistas dos primeiros anos da colonização portuguesa.

Portanto, nessa área predomina o clima quente e com baixa umidade relativa do ar; têm ocorrência de chuvas no período que vai de outubro a abril na região mais seca (sertão), e de janeiro a junho na região de clima mais ameno (agreste), no *Cariri* às chuvas predomina no período de janeiro a março.

### **2.3 – Algumas teorias das secas no Nordeste e os programas/ações institucionais**

Vida e seca no Brasil; Secas no Brasil: política e gestão proativas, as causas das secas são climáticas: o clima do Nordeste é muito influenciado pelo fenômeno El Niño e pelas temperaturas da superfície do Oceano Atlântico. Além disso, também sofre influência de frentes frias que vêm do sul e de ventos que trazem umidade do Atlântico (MAGALHÃES, 2016).

Para esse mesmo autor, apesar de uma precipitação anual média relativamente alta, ela é concentrada em poucos meses do ano. Além disso, os níveis de evapotranspiração ultrapassam os 2 mil milímetros por ano. Isto, associado aos solos rasos sobre uma base cristalina em grande parte do Semiárido, resulta em rios intermitentes. Nos casos de seca extrema, a queda na precipitação é superior a 50%. Como a região semiárida é uma região de fronteira climática, qualquer redução em relação à média pode provocar grandes impactos. Antes, o ecossistema intocado pela ação humana, era resiliente e adaptado a essas variações.

O problema é que, na história do Nordeste e do semiárido, particularmente, o problema da seca é esquecido quando o fenômeno passa. As pessoas voltam a povoar o Sertão, e aumentar o uso do solo para a pecuária, a agricultura e a extração de lenha. A

produção agrícola aumenta e o problema da seca é esquecido, até que nova seca se estabeleça e comece tudo de novo. Acontece aqui o que se convencionou chamar de “ciclo hidrológico” (WILHITE et al., 2005).

Na verdade, a seca e a semi-ardidez são componentes permanentes do cenário do interior do Nordeste. No entanto, as atividades humanas precisam se adaptar às condições do semiárido, e não o contrário. Historicamente, as ações com relação à seca ocorrem exclusivamente como reação a ocorrência de falta de chuvas e ao longo do tempo, compreendida como um evento aleatório. Por isso, predomina, às vezes, as demandas e/ou ações emergenciais durante a ocorrência do evento, ou seja, como ações reativas em detrimento as de cunho proativo.

Este processo leva ao aumento de custos e do impacto das secas, na medida em que favorece apenas ações de alívios temporários para as populações afetadas negativamente, bem como para a criação e fortalecimento da dependência da população em relação às elites políticas e ao Estado (MAGALHÃES, 2016).

No entanto, o programa “operação carro-pipa (OCP)” é um instrumento de política pública, voltado para o semiárido nordestino, que inclui o norte dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, que objetiva distribuir água potável nos períodos de secas e de longas estiagens.

Os principais relatos temporais dos programas/ações institucionais iniciaram desde a época do império, em 1877, ao instituir uma Comissão Imperial para estudar a abertura de um canal comunicando as águas do rio Jaguaribe com as do rio São Francisco. Porém não foi concretizado e a prioridade foi dada à construção de açudes e poços tubulares.

De acordo com relatos de Brito (2017), descritos a seguir, registra-se que em 1904, foram criadas várias comissões: “Açudes e Irrigação”, “Estudos e Obras contra os efeitos das Secas” e de “Perfuração de Poços”. Em 1909, foi instituída a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), a qual foi transformada, em 1919, em Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS).

No século XX, criou-se, em 1948, a Comissão do Vale do São Francisco, concebida para um criar novo método de gestão de combate às estiagens e, em 1952, o Banco Nordeste, com a finalidade de apoiar financeiramente os municípios que faziam parte do Polígono das Secas.

Em 1956, cria-se o Grupo de trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), objetivando realizar estudos socioeconômicos para o desenvolvimento do nordeste. Neste

mesmo ano foi criado o Conselho de Desenvolvimento do Nordeste (CODENO), tendo Celso Furtado como diretor e encarregado de lutar pela aprovação da SUDENE, em 1956, no congresso Nacional.

Com a criação da SUDENE, os programas de desenvolvimento regional passaram a impulsionar a agricultura irrigada no país, dos quais destacam as criações, em 1970, dos Programas de Integração Nacional (PIN) e, em 1971, o de Redistribuição de Terra e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERRA, 1971), incorporados ao I Plano de desenvolvimento Nacional. Já, o Programa Especial para o Vale do São Francisco (PROVALE, 1972) e de Desenvolvimento de Terras Integradas do Nordeste (Polo nordeste 1974), incorporados ao II Plano de Desenvolvimento Nacional II PND e, em 1976, o Projeto Sertanejo que visava tornar a economia mais resistente aos efeitos da seca pela associação entre a agricultura irrigada e a seca.

Conforme relatou Brito (2017), em 1978 foi criada a Política Nacional de Irrigação que enfatizava a função social da irrigação, destacando no caso nordestino o combate à pobreza e a resistência à seca. Em 1979, foi implementado o Programa de Recursos Hídricos do Nordeste (Prohidro), através de acordo de cooperação com o Banco Mundial, para aumentar a oferta de recursos hídricos por meio da construção de açudes públicos e privados e perfuração de poços. Mais tarde o programa foi renomeado para Pró-água.

Em 1981 foi criado o Programa (PROVÁRZEAS), a cargo da (EMATER) para prestar assistência ao pequeno agricultor. No entanto, em 1984, houvera um acordo entre o Ministério da Integração e BIRD para admitir a implantação de médias empresas nos projetos de irrigação, podendo ocupar até 50% dos perímetros irrigados. Em 1987, esse programa de Irrigação do Nordeste foi estendido para Programa Nacional de Irrigação (PRONI, 1986).

Outro programa foi o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), criado pela Constituição Federal de 1988, é regulamentado pela Lei nº 7.827, de 27/09/1989, dispõe de uma fonte estável de recursos para o financiamento das atividades produtivas da região Nordeste e do Norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Além de estudantes do Programa FIES (P-FIES) e pessoas físicas mini e micro gerador de energia fotovoltaica, em condições apropriadas para a promoção do desenvolvimento econômico e social.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), divulgou o Mapa da Fome no Brasil (1993). Devido à pressão popular (Movimento Ação da Cidadania Contra a Fome, Miséria e pela Vida) foi criado o Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), que coordenou o Programa de Distribuição Emergencial de Alimentos (PRODEA, 1993).

Em 8 de janeiro de 1997, foi criada a Lei nº 9.433, mais conhecida como Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) (BRASIL, 2018).

Em 1988, o governo federal cria um programa denominado de Combate aos Efeitos da Seca, coordenado pela SUDENE, com o controle de execução através do Tribunal de Contas da União (TCU), com publicação de resultados das auditorias de programas sociais. Dentre outros, foram auditados o Programa Nordeste I (DNOCS e CODEVASF), Pró-água (DNOCS e SUDENE) e o Programa de Dessalinização Água Boa. Para evitar a desarticulação dos projetos públicos de irrigação, em dezembro de 1999, a SUDENE, SUDAM, DNOCS e CODEVASF foram vinculados ao Ministério da Integração.

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) transformou a realidade de mais de 2,6 milhões de unidades familiares de produção, gerou renda e potencializou o uso da mão de obra familiar, ao contribuir com o aumento da produção de mais de 55% dos alimentos consumidos pelos brasileiros. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) transformou a realidade de mais de 2,6 milhões de unidades familiares de produção, gerou renda e potencializou o uso da mão de obra familiar, ao contribuir com o aumento da produção de mais de 55% dos alimentos consumidos pelos brasileiros. Em julho de 1999, foi elaborado pelo Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC), o Manual para Decretação de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública e, em 2001, o programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). O P1MC passa a ser Política Pública do Governo Federal, ao ser firmado o Termo de Parceria nº. 001/2003 com o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), em maio de 2001, tendo sido renomeada para Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE), em junho de 2004.

O programa Garantia Safra, criado em 2002, está vinculado à Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. Esse benefício social garante ao agricultor familiar o recebimento de um auxílio pecuniário, por tempo determinado, caso perca sua safra em razão do fenômeno da estiagem ou do excesso hídrico.

O Programa Água (Doce/Boa) é uma ação do Governo Federal, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil, que visa estabelecer uma política pública permanente de acesso à água potável. Esse programa implantado (2003/2004), objetiva recuperar e implantar gestão de sistemas de dessalinização de águas salobras e salinas, concebido e elaborado de forma

participativa, unindo a participação social, proteção ambiental, envolvimento institucional e gestão comunitária local (MAGALHÃES, 2016).

A partir de 2008, as políticas sociais mais recentes visam à garantia alimentar (ex. Bolsa Família e políticas setoriais, como a de recursos hídricos gestão da demanda e construção e operação de infraestrutura de estocagem e distribuição de água), têm reduzido a vulnerabilidade social às secas. Não obstante a esse fato, ainda se tem impactos severos no abastecimento de água nos centros urbanos e nas comunidades rurais, ocorrido no último período de estiagens de 2012 a 2017.

O programa Água para Todos, lançado em 2011, distribuiu e instalou 804,6 mil cisternas e contemplou mais de quatro milhões de pessoas até fevereiro de 2015. Foi um programa concebido pelo governo federal a partir da necessidade de se universalizar o acesso e uso de água para populações carentes, residentes em comunidades rurais não atendidas por este serviço público essencial, atendidas por sistemas de abastecimento deficitários do Ministério da Integração (MI, 2005).

A Bolsa Estiagem desde sua criação, em junho de 2012, beneficiou mais de 676 mil pessoas, em 1.112 municípios, com a transferência de R\$ 1,7 bilhão. Pelo programa, cada produtor afetado pela seca recebe mensalmente R\$ 80,00, por meio do cartão de pagamento da Bolsa Família ou do Cartão Cidadão.

O programa água para todos segundo, que tem ações prioritárias na construção de cisternas, para armazenar a água da chuva, sistemas simplificados de abastecimento de água, com aproveitamento e/ou perfuração de poços, Kits de Irrigação, dentre outros, para inclusão Produtiva de cerca de 20.000 famílias (CODEVASF, 2013).

No caso do programa de política pública da operação carro- pipia, em 2016, informações do Exército Brasileiro que seis Organizações Militares Executoras trabalham na Operação Carro-Pipa da Paraíba. Disponibiliza 1.133 carros, atendendo as cisternas comunitárias cadastradas nos 167 municípios. Os recursos da operação são provenientes do Governo Federal através do Ministério da Integração que, por intermédio da Secretaria Nacional de Defesa civil, realiza os repasses dos recursos financeiros para as Organizações Militares (SEDEC, 2005).

De acordo com Magalhães (2016), o estabelecimento da “fase hidráulica”, depois da seca de 1877-1879, com a criação do DNOCS, do Banco do Nordeste do Brasil, da Sudene e dos programas especiais (ex., Programa de Integração Nacional e Proterra). As frentes de

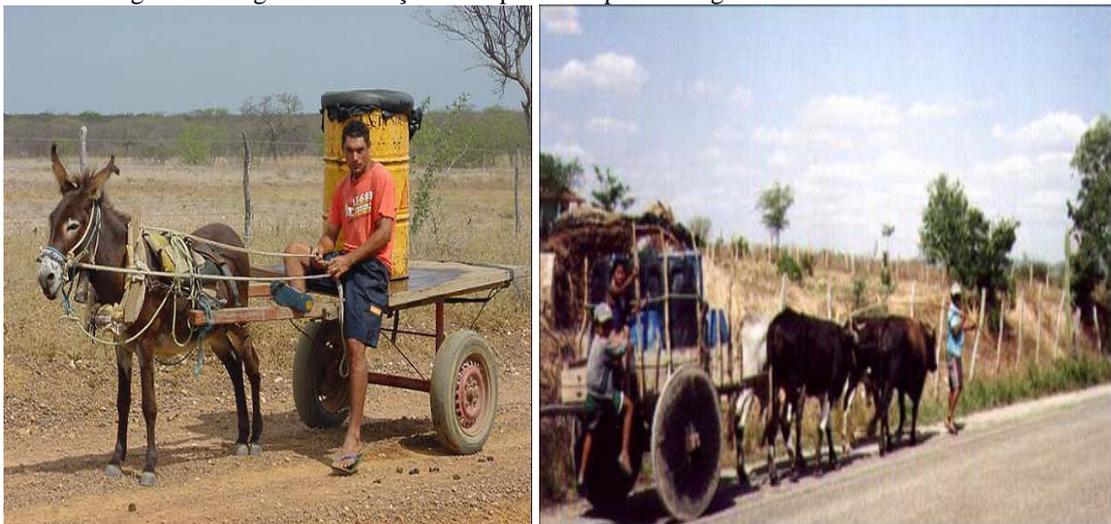
trabalho dependeram das condições específicas de cada seca, inclusive do arranjo político e da prioridade atribuída, quase sempre em função do nível de calamidade causada pela seca.

#### 2.4 – Impactos sociais, econômicos, ambientais das secas no Nordeste

A seca afeta os meios de subsistência e o bem-estar da maioria das pessoas no sertão semiárido do Nordeste do Brasil. Secas plurianuais muitas vezes destroem os meios de vida, exaurem os recursos financeiros e outros ativos e prejudicam a saúde humana e animal. Nos piores casos, levam à morte. Para os pobres, particularmente, os efeitos deletérios das mudanças climáticas no meio ambiente corroem um amplo conjunto de ativos naturais, físicos, financeiros, humanos, sociais e culturais (DORT VERNER, 2016).

As imagens da (Figura 2), mostram no passado ou no presente, o transporte de água na zona rural nos anos seca e longa estiagem: o transporte era realizado através da atração animal em carroça de boi. Para os nativos que não dispunham do animal para fazer tal atividade, tinha que fazer o mesmo com vasilhas na cabeça, de fontes distantes (quilômetros) de suas casas.

Figura 2. Imagens de carroça de boi para transporte de água semiárido brasileiro



Fonte: Cavalcanti, Brito e Resende (2005).

Ao longo da história, as secas têm causado pesados impactos sociais, econômicos e ambientais no Nordeste. Também devem ser realçadas suas consequências políticas e culturais. Conforme relato, muitas das vezes, quando às secas são mais severas e prolongadas, eles precisam migrar para as cidades ou para outras regiões do Brasil, como Amazônia, São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília (SABINO, 2002).

Conforme a referida a autora, isso ocorreu inúmeras vezes na história, em 1877, 1915, 1932, 1958 e 1983, por exemplo; antes e durante o Século XIX, não havia estradas nem nenhum sistema de apoio. Os refugiados das secas - conhecidos como flagelados ou retirantes - migravam a pé, andavam meses e meses e muito frequentemente morriam às margens dos caminhos.

Relatos do naturalista americano Herbert Smith, que visitou o Ceará, o estado do Nordeste com a maior parte de seu território no Semiárido, escreveu que, só no Ceará, 500 mil pessoas morreram por causa da seca de 1877-1879, além de outras 300.000 pessoas nas outras partes do Nordeste (NEVES, 1995).

Poucos anos antes, em 1872, o Brasil tinha feito o seu primeiro Censo Demográfico. No Ceará, viviam 700 mil pessoas, principalmente no interior. Isso significa que a grande seca teria causado a morte de mais de 50% da população do Ceará. Um verdadeiro desastre, que foi relatado não somente na literatura nacional, mas também internacional (COOPER-JOHNSTON, 2000; DAVIS, 2000; SMITH, 2012).

Fortes impactos sociais continuaram acontecendo nas grandes secas seguintes, como 1900, 1915, 1919, 1932 e 1958, entre outras: desemprego, fome, sede, desnutrição, morte. Em 1915, e depois em 1932, as autoridades governamentais resolveram criar campos de refugiados para ali manter as pessoas que migravam por causa das secas (NEVES, 1995).

Segue o autor, milhares de pessoas eram confinadas nesses abrigos, evitando-se assim (ou pelo menos reduzindo) a pressão sobre as cidades, que não estavam preparadas para recebê-los. Na prática, isso foi mais uma calamidade. Mesmo em 1958 ainda se praticou uma variante dessa estratégia.

Segundo os relatos de Smith (2012) que visitou, nesse ano, a Hospedaria Getúlio Vargas, em Fortaleza: era um lugar onde os retirantes ficavam confinados, esperando a oportunidade de migrar para a Amazônia e torcendo pelo fim da seca. Era um quadro de dor e desespero. Sob o aspecto econômico, praticamente todo o rebanho bovino foi dizimado em 1877-79, enquanto a produção de grãos alimentares, como feijão e milho, foi quase eliminada.

Para o mesmo autor afirma que: a economia do Semiárido foi praticamente destruída naquela seca. Não foi feito um levantamento dos impactos ambientais, mas sabe-se que muitas árvores também não resistiram à falta de umidade e, como acontece ainda hoje, o vento se encarregou de levar a cobertura de solos desprotegidos, em forma de poeira. As fontes de água secaram o que deixou as populações e os animais sem acesso a esse recurso tão vital.

Os impactos ambientais aumentaram nas secas seguintes, quando encontraram dimensões mais amplas de terras desmatadas, com solos desnudos e matas ciliares destruídas pela ocupação humana nesse ínterim. Nessas situações, as secas contribuíam para aumentar a intensidade da degradação de terras e da desertificação. Atualmente, o problema da degradação de terras e da desertificação representa grande ameaça para as condições de vida no Semiárido (MAGALHÃES, 2016).

Continua o autor as secas no Semiárido estão profundamente enraizadas na cultura regional. De modo geral, qualquer pessoa com 10 anos de idade ou mais já presenciou uma ou mais secas. As secas fazem parte da história, da cultura, da música, da literatura, das crenças, da religiosidade. Vários dos grandes nomes dos artistas e dos escritores do Nordeste dedicaram ao tema da seca e de seus impactos o melhor da sua criatividade.

Escritores como Jorge Amado, Rachel de Queiroz, Rodolpho Theóphilo, Domingos Olímpio e Graciliano Ramos se dedicaram ao tema das secas. “Desse último, talvez a obra mais conhecida seja o romance ‘Vidas Secas’”. Artista como Luiz Gonzaga, o símbolo da música nordestina, fez da seca o seu tema predominante. Inúmeros poetas populares imortalizaram as secas do Nordeste em seus poemas, bastando citar um deles, mais famoso de todos: Patativa do Assaré. O Nordeste produziu uma ampla literatura chamada de cordel, porque os livros eram vendidos nas feiras das cidades do Sertão, pendurados em cordões, onde o tema da seca estava presente.

Os relatos históricos de Villa (2002), no artigo vida e morte no sertão nos séculos XIX e XX mostram os efeitos da seca sobre a economia regional, com grandes prejuízos. O fenômeno das migrações, orientadas, ao longo do tempo, para quase todo o Brasil, com destaque para o Maranhão, Pará, Amazonas, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e outras capitais do Nordeste e o surgimento de expressões, tais como: “indústria da seca”, mas dos saques, retirantes, epidemias, frentes de trabalho, entre outros. Os movimentos sociais, o universo cultural e o imaginário das secas, as ações da Igreja e dos partidos. A seca de 1877-1879, uma das mais terríveis, teria dizimado cerca de 4% da população nordestina, erigindo o Nordeste, desde então, em “região - problema”.

A seca faz parte da vida de cada um. O que dizer do aspecto político? Sem dúvida, o impacto político dependia do tipo de relação social predominante no semiárido. Todos eram afetados, mas numa seca leve os donos de terra eram menos afetados do que os trabalhadores rurais sem terra (MAGALHÃES, 2016).

Após a seca, nem sempre o sistema inicial podia ser remontado. Isso explica, por exemplo, por que foi possível, no ano de 1987, com o enfraquecimento dos donos de terra e o entrosamento da classe industrial urbana. Os impactos das secas afetavam o Sistema Político e, ao mesmo tempo, eram influenciados por esse sistema.

A questão mais premente da seca é a falta de água, que desencadeiam os demais impactos. A seca é, na verdade, falta de água, para consumo humano, animal, para a agricultura e outras atividades econômicas. Por isso os impactos sociais, econômicos e ambientais podem ser tão severos, em todas as áreas.

### 3. - MATERIAL E MÉTODOS

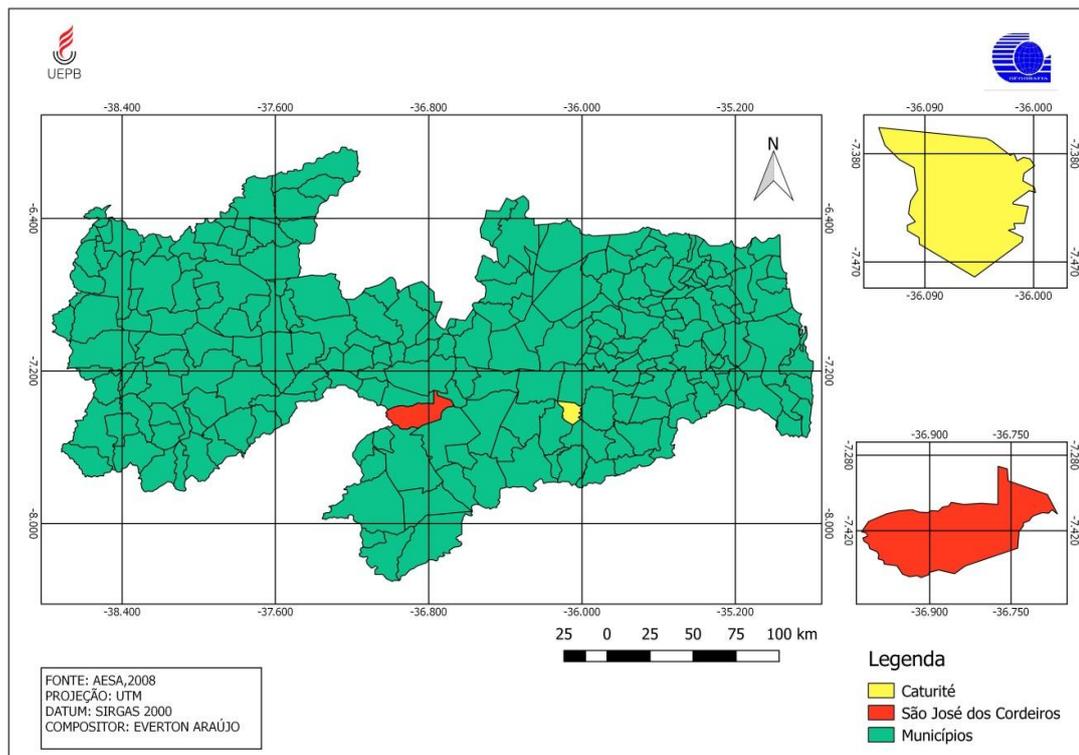
#### 3.1- Caracterização Geográfica do semiárido e da área de estudo.

O semiárido brasileiro tem uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup> (cerca de 11% do território brasileiro), 12,3% da população e 1.133 municípios. A densidade demográfica é de respectivamente, 21 habitantes /km<sup>2</sup> e 22% dos municípios brasileiros. Essa população está distribuída da seguinte forma: 11.747.381 na zona urbana e 9.085.266 na zona rural (MI, 2005).

O Estado da Paraíba possui 223 municípios, abrange uma área de 56.372 km<sup>2</sup>, correspondendo a 0,6 % do território nacional e a 3,6% do Nordeste, sendo que 97,78% de sua área total encontram-se inserida na região imediata semiárido do Estado: inclui basicamente o Agreste Paraibano que detém 66 municípios; o Planalto da Borborema 44 municípios e o Sertão paraibano 83 municípios (MOREIRA, 1989).

O trabalho foi realizado em dois municípios paraibano que integram a região imediata de Campina Grande: Caturité (7°24'47" S; 36°01'49" W 415 m) e São José dos Cordeiros (7°23'26" S; 36°48'30" W, 545 m), como mostram a (Figura 3).

Figura 3. Mapa geográfico do Estado da Paraíba, com destaque para os municípios de Caturité e São José dos Cordeiros.



Fonte: Everton Araújo, adaptado pelo autor, 2019.

Os municípios de Caturité e São José dos Cordeiros têm, respectivamente, área territorial de 181,1 km<sup>2</sup> e população de 4.543 habitantes e de 417,7 km<sup>2</sup> e 3.985 habitantes (IBGE, 2010).

### 3.2 - Procedimentos de coleta de dados

No período entre 2015 e 2017, dos 223 municípios do Estado da Paraíba 185 encontrava-se em estado emergência devido à seca (SEDEC, 2005), em termos de porcentagem representa (83%) dos municípios estavam sendo abastecido através da operação carro pipa

O trabalho teve caráter descritivo, com método qualitativo tendo como meios de investigação, a pesquisa documental (documentos) e de aplicação de questionários nos dois municípios mencionado. A pesquisa teve natureza qualitativa e quantitativa, a fim de encontrar as respostas as perguntas formuladas.

Foram utilizados dados documentais da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), Portaria Interministerial nº 7, de 10 de agosto de 2005, renovada pela Portaria Interministerial nº 02 MI/MD, Portaria nº 1, 25 de julho de 2012 e Portaria nº 280, de 6 de junho de 2017 (BRASIL, 2017), dentre outros.

Com base na pesquisa documental foi feito um histórico das ocorrências das secas, com ênfase para o semiárido nordestino, com as respectivas consequências. A partir da exposição cronológica de ocorrência do referido fenômeno foi agrupado e confeccionados gráficos de distribuição de frequência. Em seguida foram discutidas as principais políticas públicas aplicadas, de forma conjunto, nesse recorte temporal.

Para caracterizar o período de estiagem, fez-se um recorte temporal da última seca ocorrida no período de 2012 a 2017. Esse de estiagem foi caracterizado pelos desvios relativos anuais da chuva (anomalias- AC) das antigas microrregiões geográficas paraibanas do Agreste, Mata Sertão e Borborema (AC, em %) e os das localidades de São José dos Cordeiros e Caturité (AC, em mm), calculados utilizando-se, respectivamente, as seguintes expressões:

$$AC (\%) = \frac{\text{Total anual de chuva observada (mm)} - \text{mediana anual esperada (mm)}}{\text{mediana anual esperada (mm)}} \times 100$$

$$AC (\text{mm}) = \text{Total anual de chuva observada (mm)} - \text{mediana anual esperada (mm)}$$

O Programa Emergencial, operação carro pipa (OCP), consiste em dar assistência humanitária por meio do fornecimento de água tratada, transportada em caminhão tipo pipa. É uma política pública para atender as comunidades com demanda reprimida de água potável, residente em áreas urbanas ou rurais de municípios com reconhecida Situação de Emergência decorrente de seca.

A solicitação de outorga de uso da água, para abastecimento humano e animal, é feito mediante requerimento a Agência Executiva de Gestão das águas (AESAs), em Campina Grande, com dados pessoais e de informações sobre os quantitativos de pessoas e de animais a serem abastecidos, e da fonte hídrica, cujos detalhamentos do referido requerimento encontra-se no Apêndice 1.

Para avaliar a carência de água na zona rural e a operação carro pipa, na zona rural de Caturité e São José dos Cordeiros, PB, e os impactos socioeconômicos foi aplicada um questionário estruturado aos proprietários e/ou responsáveis pelas propriedades rurais dos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros (ou posseiro), contendo vinte e sete perguntas.

As perguntas formuladas e, conseqüentemente, as respostas foram feitas e respondidas de forma espontânea e sem qualquer interferência em cada pergunta. De forma sintetizada, as vinte e sete perguntas indagavam sobre os principais aspectos inerentes ao programa emergencial de distribuição de água potável (operação carro pipa).

As primeiras treze indagações, perguntava se: o produtor tinha ou não conhecimento desse programa, o OCP é para todos os municípios e tem alcance social, quem é o responsável pela execução do OCP (município, o estado ou governo federal) e a fonte de água. As sete outras perguntas se referem: a outras alternativas hídricas disponíveis na propriedade: barreiro, poço tubular, cisternas, dentre outras. Para complementar o diagnóstico, as sétima últimas perguntas foram direcionadas aos aspectos demográfico, social e econômico das famílias envolvidos. O detalhamento de cada pergunta conta no Anexo 1.

As análises dos resultados documentais e das respostas dos questionários foram feitas com base nos procedimentos sugeridos por Januzzi (2016), adotando-se vários métodos de pesquisa social.

Os cálculos, as análises, bem como a confecções de gráficos e tabelas, foram feitas utilizando-se uma planilha do Microsoft Excel.

## **4.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 - histórico de ocorrência de secas**

O conceito de seca é sempre relacionado ao ponto de vista do observador. Embora a irregularidade ou insuficiência das chuvas seja a causa primária de uma seca, que desencadeia uma série de causas e efeitos que acabam atingindo as atividades socioeconômicas.

Os primeiros relatos escritos sobre a seca têm mais de seis séculos. Há registro que no século XVI “cinco mil índios tiveram que se deslocarem do Sertão do Pernambuco e Rio Grande do Norte para o litoral, pois as fazendas haviam deixado de produzir os alimentos: como milho, feijão e mandioca” (SOUZA, 1979).

Durante o Império, as ideias para “solucionar” os problemas da seca surgem através de ações políticas, quando o governo imperial, em 1831, adota providências para combater a seca como, por exemplo, a decisão da Regência Trina, que autorizava a abertura de poços artesianos profundos (COELHO, 2004).

No ano de 1847, a idéia da transposição das águas do Rio São Francisco é elaborada pela primeira vez, por um engenheiro chamado Marcos de Macedo, que a defende no Parlamento e também ao Imperador Pedro II, como um meio de combater os problemas gerados pela seca, mas não obtém apoio (CAÚLA e MOURA, 2006).

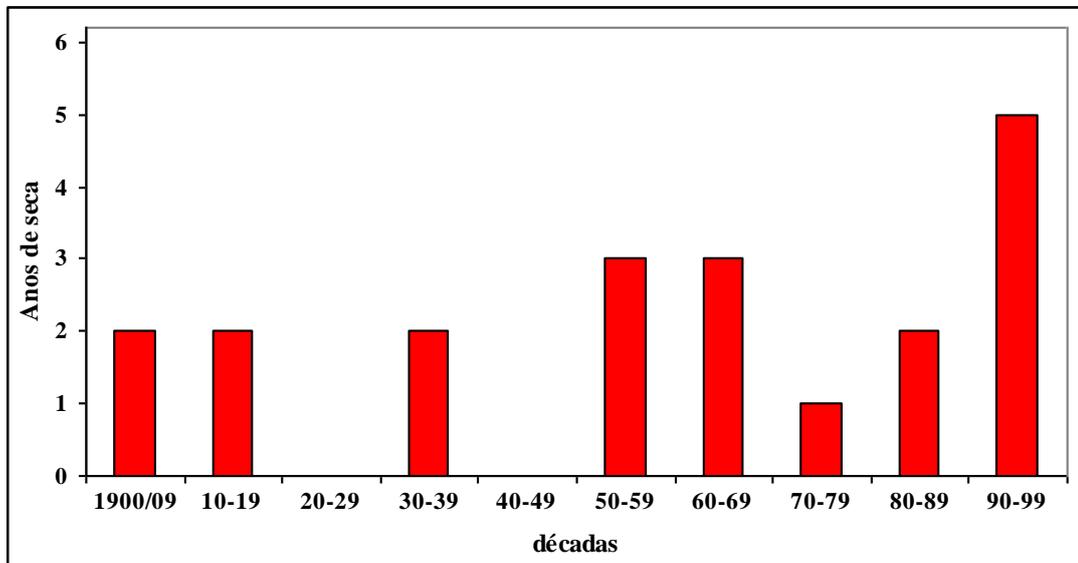
A seca no semiárido nordestino só passou a ser considerada como problema relevante a partir do século XVIII, com o aumento da densidade demográfica e com a expansão da pecuária bovina. As secas passaram a entrar de forma permanente nos relatos históricos enfatizando a calamidade da fome e acusando os prejuízos dos colonizadores e das fazendas de gado. Condições essas que fez Castro (1967) descrever que a seca é “uma terra estorricada, amaldiçoada, esquecida de Deus”.

Concorda-se com Silva (2017) que os estudos científicos sobre a problemática da seca começaram na segunda metade do século XIX, quando as ocorrências de secas prolongadas colocaram em risco o povoamento e as atividades econômicas. Esses estudos tentavam descobrir e explicar as causas naturais do fenômeno das secas no Nordeste.

O referido autor comenta que a visão parcial do semiárido, como a região das secas, conduziu a adoção de soluções fragmentadas, cujo núcleo gerador é o combate à seca e aos seus efeitos. Talvez isso tenha influenciado estudos sobre as causas estruturais e as conseqüências da miséria na região semiárida, na primeira metade do século XX.

As Figuras 4 e 5 sumarizam, respectivamente, sequências cronológica de anos de seca, no século passado, e as registradas por vários autores, desde o século XVI. Contabilizando-se os anos de seca, totaliza-se 20 anos, ou seja, 20 % deles foram de secas.

Figura 4. Histórico de ocorrência de anos de seca, por década, no século XX



Fontes: dados extraídos de artigos de vários autores, 2018.

Figura 5. Síntese percentual de ocorrência de secas, por séculos, no nordeste brasileiro.



Fontes: dados extraídos de artigos de vários autores, 2018

É importante destacar que, os primeiros registros de ocorrência de secas datam de 1587, com o relato de Fernão Cardin, ao relatar a fuga de índios do sertão para o litoral em busca de alimentos, ou seja, a seca no semiárido nordestino existe desde o período colonial.

Os relatos e imagens sobre o semiárido nordestino mostram escassez relativa de água, paisagens naturais desoladoras e o flagelo social da população nos períodos de seca.

A seca e a estiagem são fenômenos caracterizados como eventos meteorológicos de impactos distintos. Esses fenômenos destacam-se pela escassez extrema de água potável, desestabilizam a economia, afetam as atividades da matriz agropecuária, causando enormes prejuízos e ameaçando as principais fontes de renda, dentre outros.

As estiagens resultam da ausência de chuvas, previstas para um determinado período, redução na quantidade, ou até mesmo, irregularidade na quantidade e/ou na distribuição espacial e temporal, comprometendo necessariamente as reservas hídricas locais.

A crise hídrica resulta de baixos níveis de água nos reservatórios, geralmente, no momento em que deveriam estar em níveis mais elevados para atender as necessidades da população. Apesar do Brasil ter quase um quinto das reservas hídricas do mundo, a falta de água é uma realidade em várias regiões do país. Além disso, a água não é igualmente distribuída no território nacional. A região norte, por exemplo, concentra a maior parte das reservas hídricas do país, embora ela seja a região com a menor densidade demográfica.

Os registros dos efeitos da seca no semiárido nordestino e a luta pela água pode ser vista na (Figura 6). A água coletada em baldes e com a participação de crianças, sendo transportada em carroças, carrinho de mão ou até mesmo na cabeça. Há registros, também, de transporte de água por trem, nos anos 1970, da capital do Estado para o interior paraibano.

Figura 6. Vista de crianças com baldes de água sendo transportado em carroça de “burro”.



Fonte: arquivo do autor, 2019

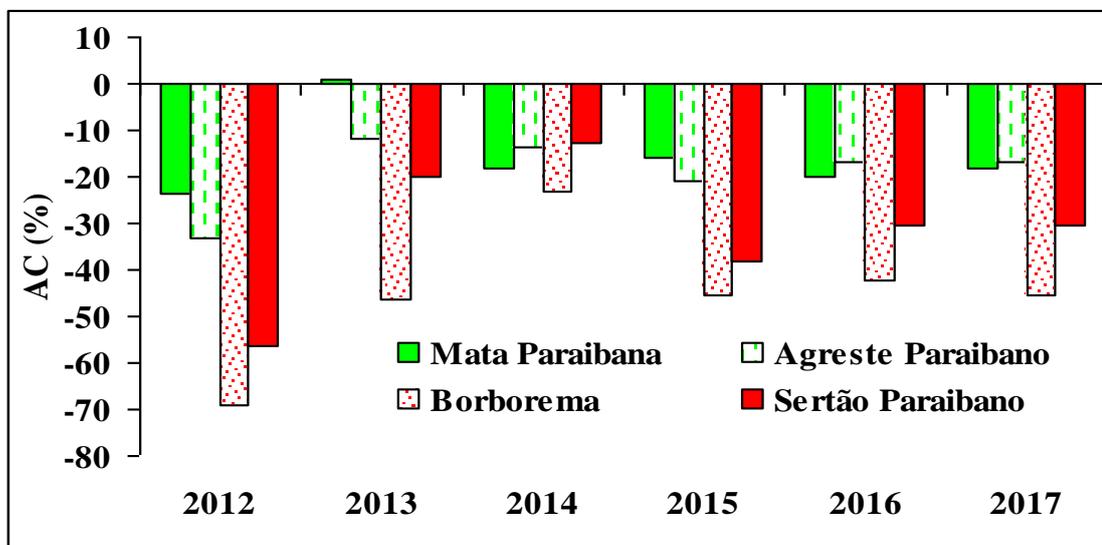
Como pode ser observado (Figura 6), o transporte da água é feito, na sua maioria, com carroças de tração animais ou em latas, balde de 20 litros. No entanto essa prática,

normalmente, é realizada pela genitora e seus filhos pequenos. As únicas reservas hídricas existentes em algumas das propriedades, no período chuvoso, são os barreiros, cacimba, poço tubular ou amazonas.

Acrescenta-se, ainda, que quase da totalidade das famílias da zona rural sobrevive, atualmente, com a renda dos programas sociais do governo federal. Assim, sendo para comprar um carro pipa, por exemplo, eles deixam de comprar alimentos de primeira necessidade. Muito menos ainda eles não têm recursos para construir um pequeno reservatório para armazenar água.

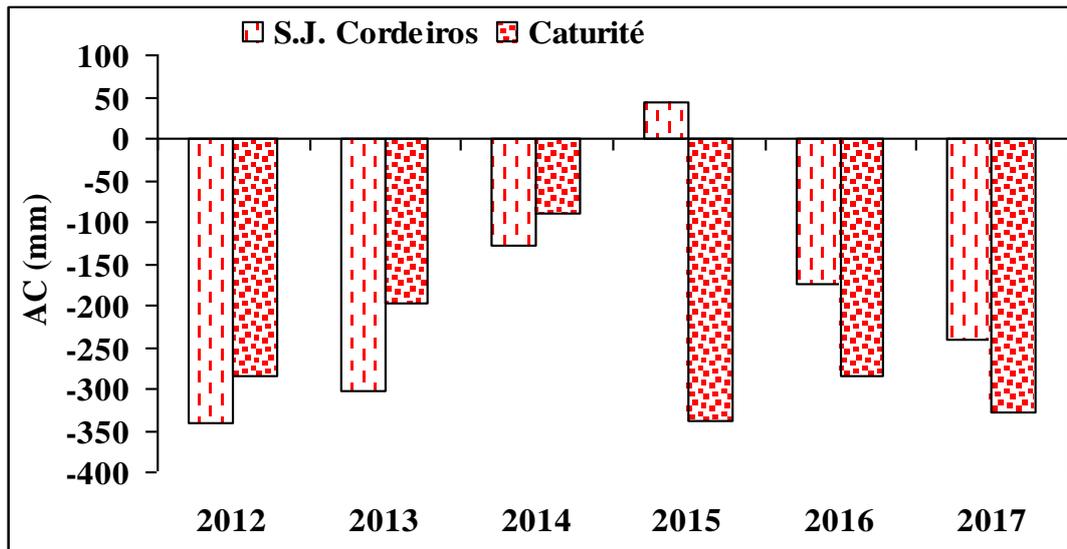
Para demonstrar a ocorrência de estiagens, as (Figuras 7 e 8), mostram, respectivamente, as anomalias dos totais anuais de chuvas observados, em relação à mediana esperada, para quatro microrregiões geográficas da Paraíba e as duas localidades.

Figura 7. Anomalias da chuva, em %, das diferentes “microrregiões” da Paraíba



Fonte: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (Aesa, 2019), adaptado pelo autor.

Figura 8- Anomalias da chuva, em mm, das localidades de São José dos Cordeiros e Caturité, pertencentes à região geográfica imediata de Campina Grande, PB.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Os histogramas das (Figuras 7 e 8), demonstram, de forma clara, a ocorrência de seca e, conseqüentemente, de crise hídrica no período de 2012 a 2017, especialmente, na zona rural dos municípios de São José dos Cordeiros e Caturité, locais aonde se concentrou à pesquisa.

Os indicadores negativos de chuvas contabilizados mostram que, as médias anuais observados, nesse período, comparadas com esperados, ou seja, que não ocorreram, equivalem a 35,0 % para São José dos Cordeiros e 43,0 % para Caturité. Destaca-se, ainda, que no ano mais seco, que foram os de 2012 e 2015, respectivamente (Figura 8), os desvios negativos dos totais de chuvas foram, de 63,0 e 58,0 %, aportes esses que deixaram de chover nas duas localidades.

Como as estiagens de 2012 a 2017 foram associadas com elevadas temperatura do ar, taxas de evaporação, baixa umidade relativa do ar e dados derivados e não somente com escassez de chuva, concorda-se com Almeida (2017) que elas sejam enquadradas como seca.

Essa crise hídrica, com duração prolongada como essa (seis anos), pode influenciar na migração das comunidades rurais para as cidades, por não dispor de formas para se sustentar no meio rural, causando o inchaço de cidades próximas, ocasionando ou intensificando possíveis crises hídricas.

Nesse cenário de falta de água, surge à necessidade da intervenção governamental, como o agente principal para garantir o abastecimento de água, para fins de consumo humano

e dessedentação animal, nas comunidades rurais mediante políticas pública de convivência com o semiárido.

Constata-se que o abastecimento de água se tornou um dos maiores desafios humanos deste século. A água é, sem dúvida, essencial para todas as formas de vida, e sua ausência ou escassez pode levar ao colapso de comunidades bióticas. Essa situação de escassez cresce, em termos relativos, à medida que os corpos d'água se tornam cada vez mais inapropriados para o consumo devido à degradação ambiental.

No caso de comunidades rurais, desses dois municípios, a escassez de água se intensifica, haja vista a inexistência de sistema de abastecimento de água, disponibilidade de água armazenadas em açudes, barragens ou outros reservatórios. Para amenizar a falta de água provocada por longos períodos de estiagem, o Ministério da Defesa realiza a distribuição de água potável por meio de carros-pipa.

#### **4.2 – Programa emergencial carro pipa e o armazenamento de água em cisternas**

A operação carro pipa (OCP) é um Programa do Governo Federal de mútua cooperação técnica e financeira entre os Ministérios da Integração Nacional (MI) e o Ministério da Defesa (MD) para realizar ações complementares de apoio às atividades de distribuição emergencial de água potável, prioritariamente às populações rurais atingidas por estiagem e seca. Atende a região do semiárido nordestino e a região norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

A OCP era executada até 2006, pela Defesa Civil. A partir daí, o Ministério da Defesa (MD) e o Ministério da Integração Nacional (MI) através da Portaria Interministerial n° 7, de 10 de agosto de 2005, atribuíram ao Exército a responsabilidade de fornecer apoio às ações de distribuição emergencial de água no semiárido brasileiro.

De acordo com a Resolução n° 13, de 22.05.2014 do Ministério da Integração Nacional e posteriormente com o Decreto Presidencial n° 8.472, 22.06.2015, o CEMADEN/MCTI tem a responsabilidade de prover informações para a identificação de municípios impactados pela seca e subsidiar ações emergenciais de mitigação dos impactos da seca.

O programa emergencial de distribuição de água potável para consumo humano (OCP) envolve diversos órgãos nas esferas Federal, Estadual e Municipal e beneficia milhares de famílias atingidas pela escassez de água, com organização e controle do Exército Brasileiro.

O abastecimento realizado pelos carros-pipa pode ocorrer de duas formas: disponibilizados pela prefeitura ou por outros programas governamentais ou comprado aos donos dos pipeiros que a transporta. Atualmente, o Exército e os municípios entram em parceria, disponibilizando carros-pipa para o transporte de água, políticas essas que têm contribuído para a convivência com o semiárido.

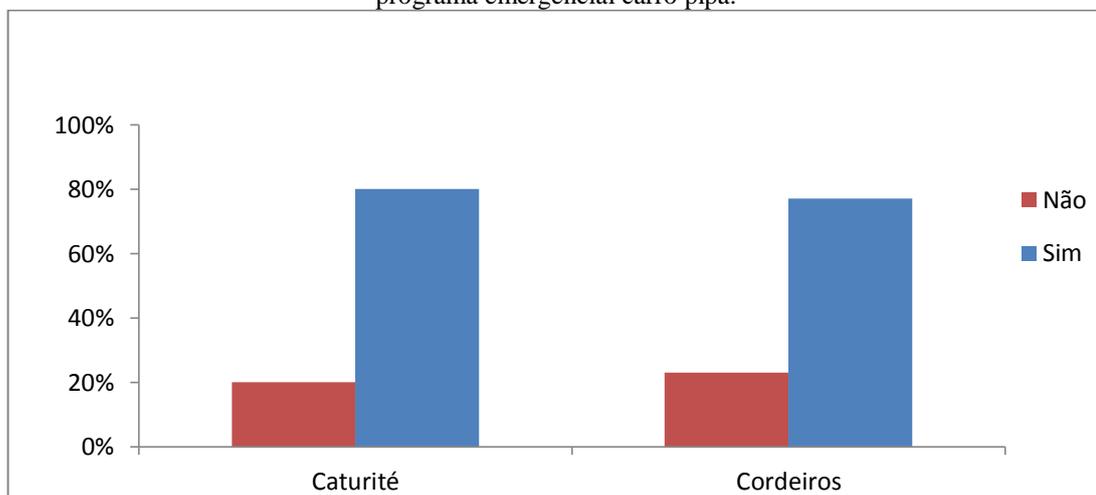
Na verdade, a seca e a semiaridez são fenômenos que ocorrem com elevada frequência no semiárido nordestino. Por isso, necessita-se de se desenvolver tecnologias e estratégias de convivência com o semiárido, uma vez que não há como combatê-lo, mas criar alternativas de convivência.

Na convivência com a escassez hídrica, o carro-pipa, presença marcante no semiárido paraibano, transporta, na maioria dos casos, água de fontes localizadas a longas distâncias, aparece como a principal alternativa para o abastecimento de água. Condição esse que garante a fixação do homem no seu habitat natural, por disponibilizar água para o consumo humano e dessedentação animal.

Embora o carro-pipa seja a principal alternativa para o abastecimento de água na zona rural, a grande maioria das famílias não tem condições financeiras para adquiri-lo, nessa condição a água passa a ser um bem, muitas vezes, para poucos.

Para averiguar se os proprietários e/ou os responsáveis pelas fazendas nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, sabem da existência do programa operação carro pipa, a (Figura 9), mostra as frequências relativas com as respostas as perguntas: se conhece (sim) ou não conhece (Não).

Figura 9. Frequência relativa das respostas se os entrevistados têm ou não conhecimento da existência do programa emergencial carro pipa.

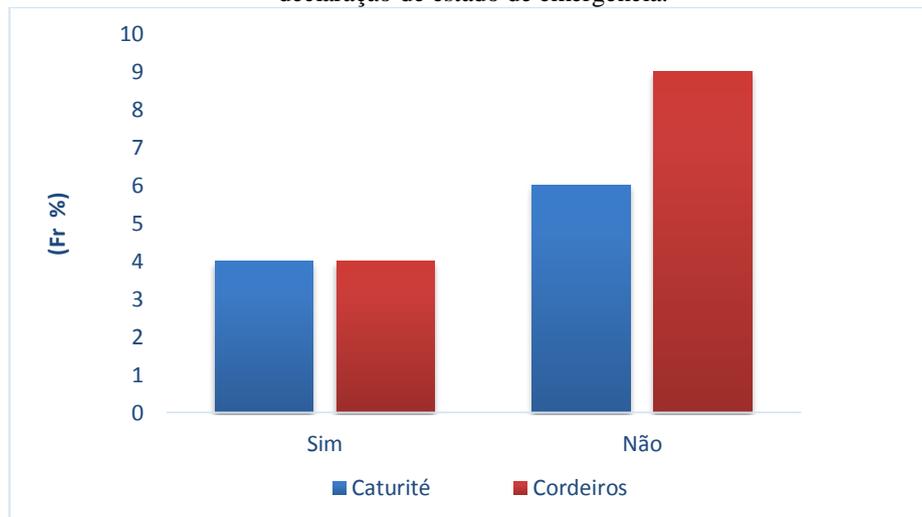


Fonte: elaborada pelo autor, 2019.

Como pode ser observado (Figura 9), cerca de 80,0 % dos entrevistados, responderam que tem conhecimento sobre a existência do programa de abastecimento de água, conhecido como operação carro pipa. Embora, quando indagados, se esse programa era para todos os municípios paraibanos, 80,0 % dos que residem em Caturité e 60,0 % de São José dos Cordeiros.

O programa emergencial do carro pipa ainda não é conhecido por todos os entrevistados. A (Figura 10), mostra que a maioria dos entrevistados não tinha se quer conhecimento da forma de ingresso ao referido programa. O município para ingressar no programa precisa declarar estado de emergência. Observa-se que a metade ou mais dos entrevistados não sabiam desse critério.

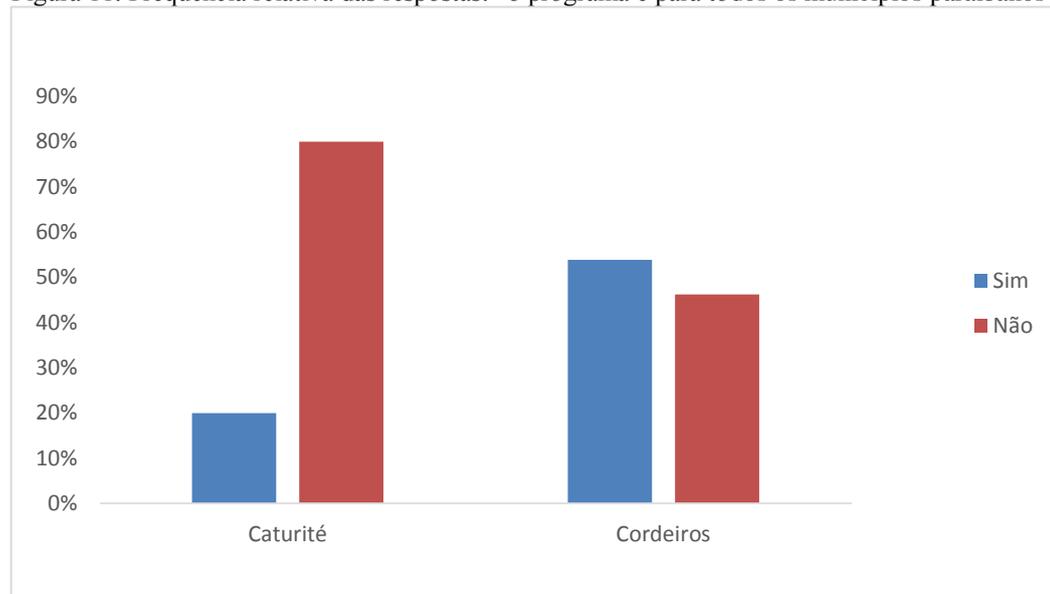
Figura 10. Números de entrevistados que sabia ou não que o ingresso do município ao programa só ocorre após a declaração de estado de emergência.



Fonte: elaborada pelo autor, 2019.

Se os entrevistados não tinham pleno conhecimento que o ingresso do município no programa se dá com base no decreto de estado de emergência do município, os entrevistados se eles tinham conhecimento se esse programa era para todos os municípios paraibanos. A (Figura 11), quantifica, em termos percentuais, as respostas deles.

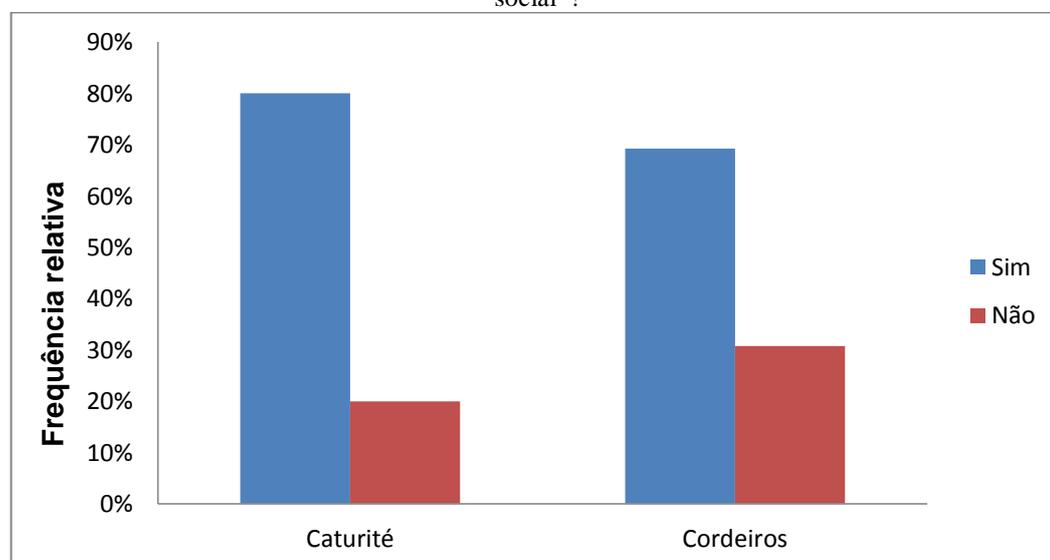
Figura 11. Frequência relativa das respostas: “o programa é para todos os municípios paraibanos”.



Fonte: elaborada pelo autor

Mesmo a família que dispore de uma cisterna distribuída pelos órgãos governamentais e não governamentais, com volumes de 16 mil litros, não garante água para os doze meses do ano. Quando acaba, a alternativa é procurar outras fontes, dentre elas o carro-pipa. Diante da incerteza dos entrevistados, se a operação carro pipa tem alcance social e de quem é a responsabilidade de execução do programa, cujas as frequências de respostas são apresentadas nas (Figuras 12 e 13).

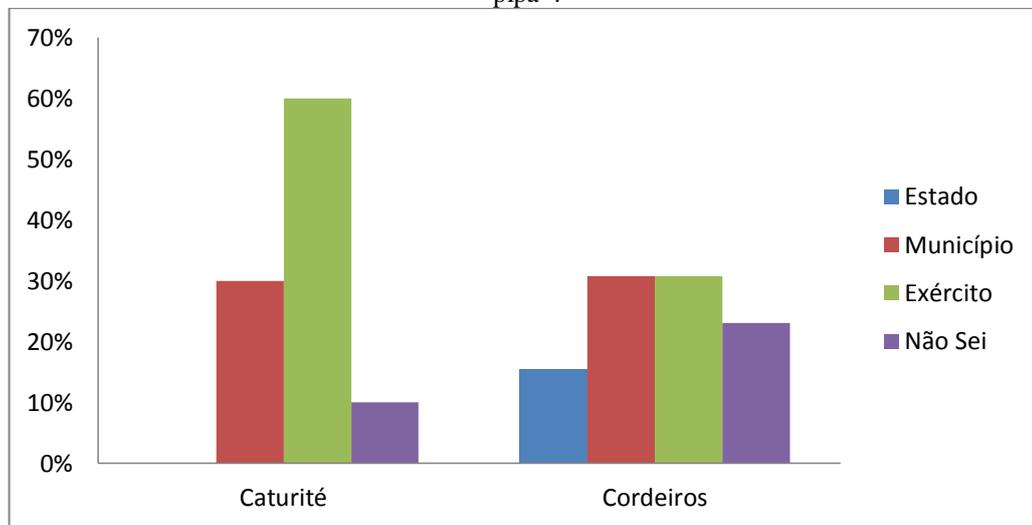
Figura 12. Frequência relativa com % das respostas dos entrevistados: “se a operação carro pipa tem alcance social”?



Fonte: elaborada pelo autor, 2019.

As respostas positivas do alcance social da operação carro pipa mostram que o acesso a água melhorou muito e isso tem contribuído para mitigar, em parte, o efeito da escassez hídrica. No entanto, em torno de 20 % dos entrevistados não tem certeza se esse programa tem alcance social, como também, quem o executa, se é o Exército ou município (Figura 13).

Figura 13. Frequência relativa, em %, das respostas dos entrevistados sobre: “quem é o gestor da operação carro pipa”?



Fonte: elaborada pelo autor, 2019.

A (Figura 14) exemplica o transporte de água pelo carro pipa para abastecer cisterna de placa, com finalidade de consumo doméstico. Essa prática adotada a partir do século XX facilitou o acesso a água potável à população rural dispersas e carentes do semiárido nordestino.

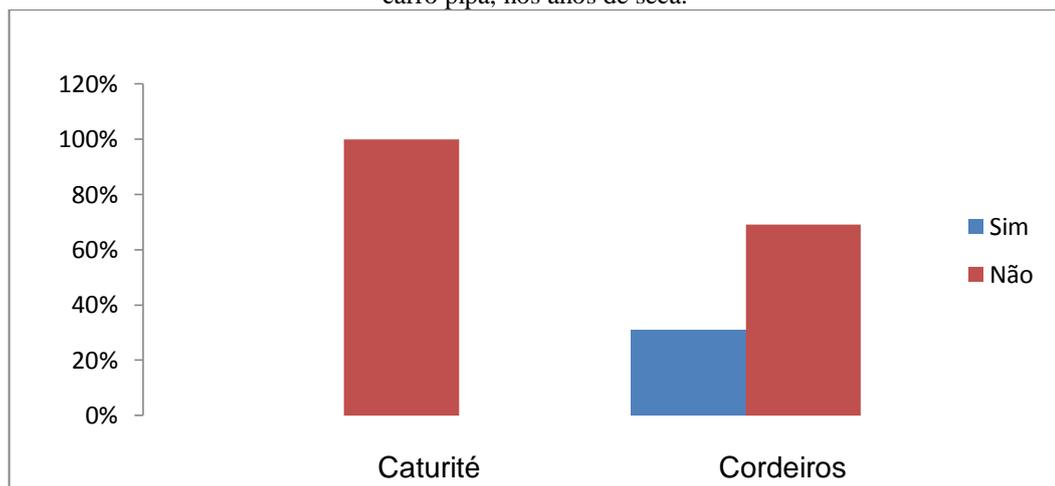
Figura 14. Vista de um carro pipa da OCP, abastecendo uma cisterna de placa, na zona rural do semiárido nordestino.



Fonte: [www.folhamilitaronline.com.br](http://www.folhamilitaronline.com.br), 2019.

É muito comum, na atualidade, encontrar um carro pipa abastecendo cisternas na zona rural, do semiárido. Constatase que nos anos de seca, em especial, a alternativa de abastecimento de água potável nas comunidades é através de carro pipa. A (Figura 15), mostra que a totalidade dos entrevistados de Caturité afirmou que o abastecimento de água é feito por carros pipas, contra 80% em São José dos Cordeiros. Isso demonstra, portanto, a difícil realidade hídrica e, conseqüentemente, a vulnerabilidade dos que residem nas zonas rurais desses dois municípios.

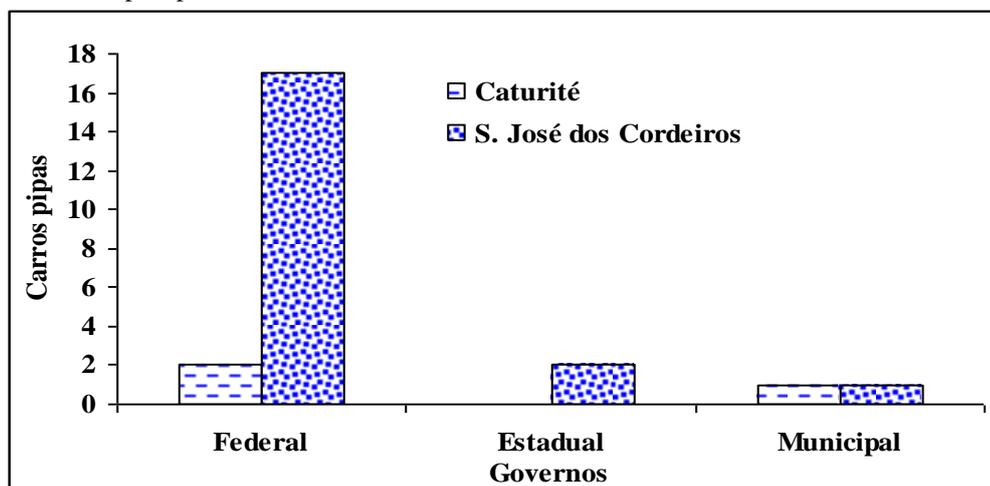
Figura 15. Frequência relativa, em %, se há outra opção de abastecimento de água na comunidade, sem ser por carro pipa, nos anos de seca.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

O programa emergencial operação carro pipa é de âmbito geral, operado mediante as três esferas governamentais: federal, estadual e municipal, como mostra para as duas localidades estudadas na (Figura 16).

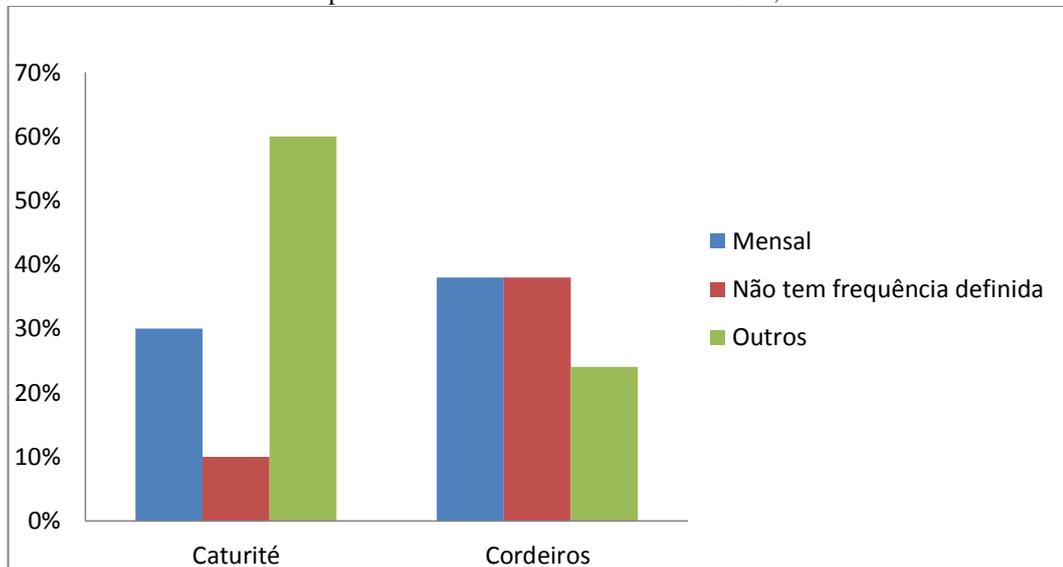
Figura 16. Participação quantitativa de Carro pipa, oriundos dos governos Federal, Estadual e Municipal nos municípios paraibanos de Caturité São José dos Cordeiros, nos anos de 2015 e 2016.



Fonte: Coordenação Município, adaptado pelo autor, 2019.

Com relação à frequência de distribuição de água, através de carros pipas nas fazendas dos dois municípios estudados, a (Figura 17), contabiliza e sumariza três faixas de frequência respondidas: mensal, sem frequência definida e outras.

Figura 17. Frequência relativa, em %, de fornecimento de água através de carro pipa, nas fazendas dos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

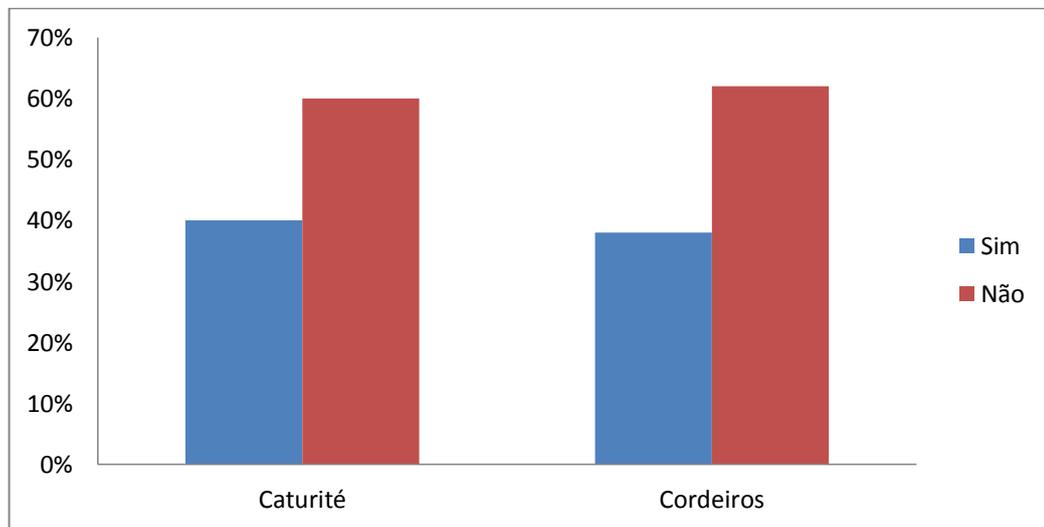
Os percentuais apresentados relatam que não há frequência definida e, por isso, as famílias ficam a mercê da água até para consumo humano e animal. Condição essa que contraria o Art. 1º, da lei 9443- lei das águas, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, com os seguintes fundamentos: I - a água é um bem de domínio público; II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III- em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.

Isso confirmar, portanto, se não há segurança hídrica no sistema emergencial de abastecimento na zona rural, a falta de definição de uma frequência temporal de distribuição acaba faltando água para o uso prioritário: consumo humano e dessedentação animal, como garantem a lei 9443. Condições essa, que podem ter consequências sociais graves, tais como: insegurança alimentar, manutenção da atividade econômica, dentre outros, que convergem em verdadeiros problemas sociais.

Nesses municípios, o cadastro e a coordenação são feitos pelo Exército Brasileiro, nos pontos de distribuição nas comunidades e, também, quando a cargo do município, pelos carros pipas do PAC 1 e 2.

A operação carro pipa por si só não foi suficiente para atender todas as comunidades entrevistadas. A (Figura 18), quantifica os percentuais de famílias que em algum momento foi necessário comprar carro pipa para abastecer as suas residências.

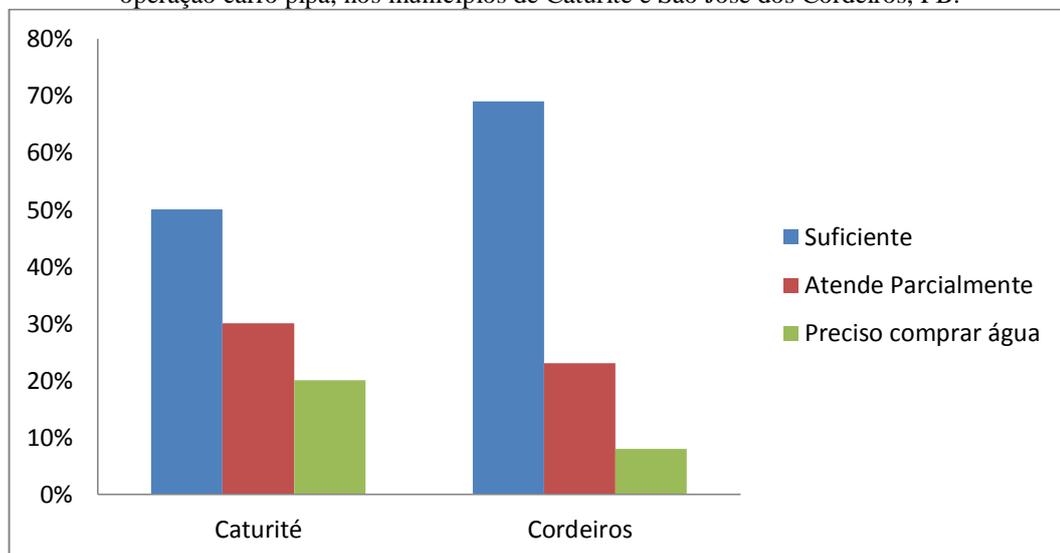
Figura 18. Frequência relativa, em %, dos entrevistados que compraram água de carro pipas nos municípios paraibanos de Caturité e São José dos Cordeiros.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Os quantitativos da (Figura 18), mostram que cerca de 40,0 % dos entrevistados afirmaram que houvera necessidade de adquirir com recursos próprios carros pipas, haja vista que OPC e/ou a frequência não atendem as necessidades, como mostra os percentuais de frequências das respostas dos entrevistados (Figura 19).

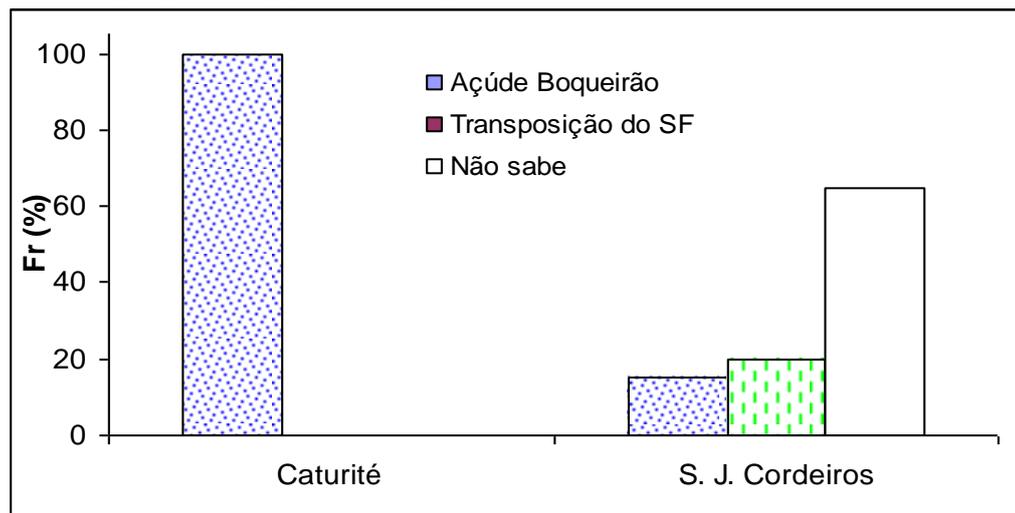
Figura 19. Frequência relativa, em %, dos entrevistados com relação a quantidade de água distribuída na operação carro pipa, nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Embora a Operação Carro pipa exista desde 2005 (PORTARIA INTERMINISTERIAL nº 01/MI/MD, 2012). Como dispõe a referida portaria, trata-se de uma atividade complementar de distribuição de água potável para o consumo humano "às populações rurais e urbanas atingidas pela estiagem, sendo dada a prioridade aos municípios que se encontram em situação de emergência ou estado de calamidade pública devidamente reconhecida por ato do Governo Federal". No caso dos municípios estudados, os usuários não têm certeza de onde vem (fonte) essa água transportada, como mostra os percentuais de respostas apresentados na (Figura 20).

Figura 20. Frequência relativa, em %, dos entrevistados se eles sabem de onde vem a água distribuída na operação carro pipa, nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB

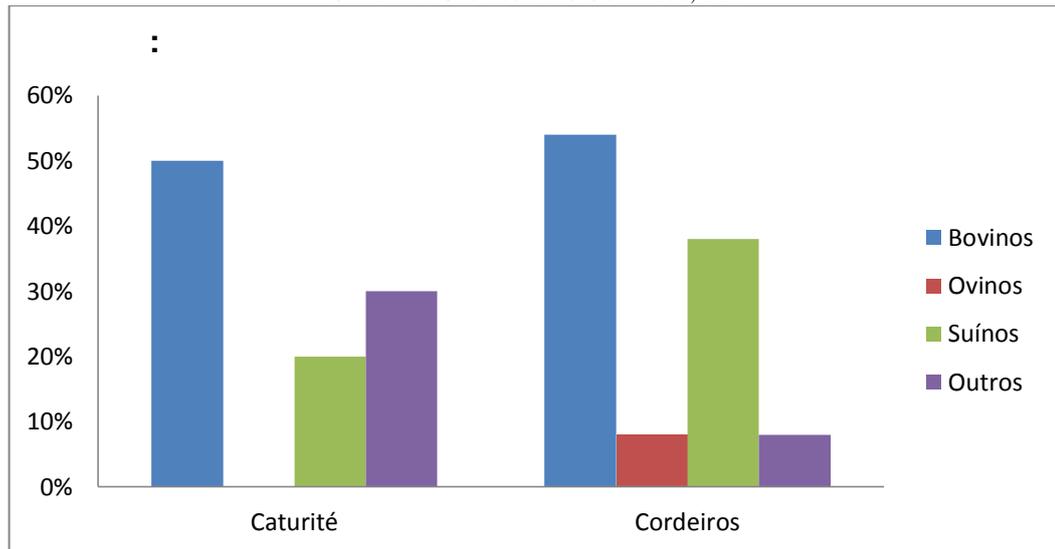


Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Destaca-se, entretanto, que cerca de 60% dos entrevistados informaram: não há reservatório de água (barreiro) para supri se quer às necessidades de consumo humano e dessedentação animal. Por isso, da importância desse programa emergencial de distribuição de água potável. Embora, cerca de 30% dos entrevistados em Caturité e 38% em São José dos Cordeiros, consideram que a água do carro pipa é de boa qualidade.

Como a água da OCP é, prioritariamente, para consumo humano e animal, perguntou-se se há criação de animais na fazenda, cujas respostas são apresentadas na (Figura 21).

Figura 21. Frequência relativa, em %, de animais existentes nas fazendas dos entrevistados, nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.

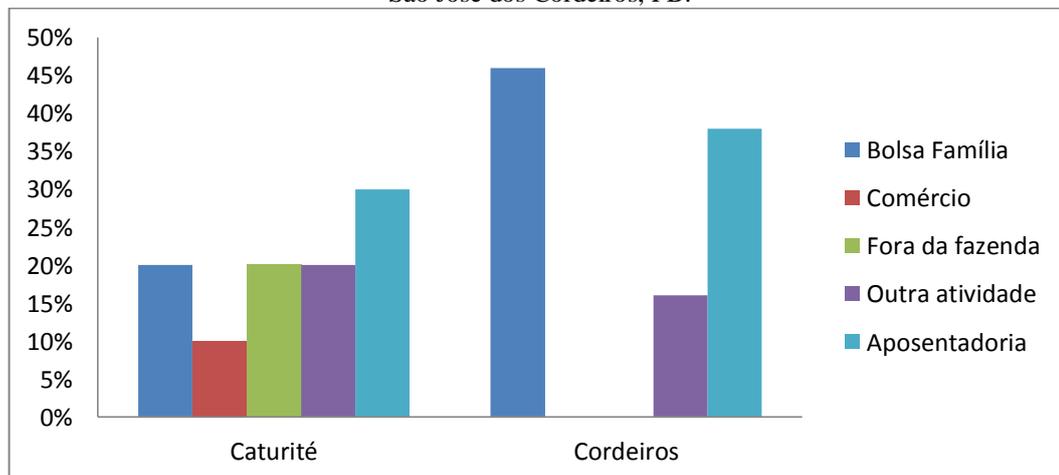


Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Observa-se (Figura 21), que a preferência dos criadores é pelo bovino e suíno, com pouca orientação e/ou apoio técnico necessário. Mesmo assim, a pecuária é a principal alternativa para fixar as famílias no campo. No entanto, a renda é complementada, através de programas sociais do governo federal, especialmente, a bolsa família e a aposentadoria (Figura 22).

Como pode ser observado na (Figura 22), que esses dois programas beneficiam cerca de 50,0 % dos entrevistados de Caturité, contra 80,0 % em São José dos Cordeiros. Isso mostra, entretanto, que esses programas são as principais fontes de renda da zona rural do semiárido nordestino.

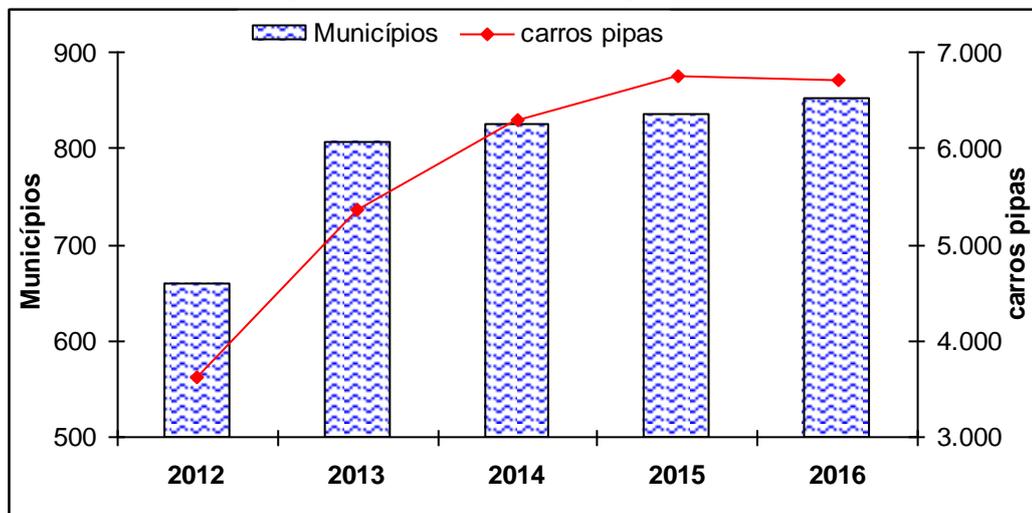
Figura 22. Frequência relativa, em %, das principais fontes de renda dos fazendeiros (entrevistados) de Caturité e São José dos Cordeiros, PB.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Pelas razões expostas, o programa emergencial carro pipa é importante e necessário. Os quantitativos e de abrangência territorial são apresentadas na (Figura 23). Observa-se que a OCP atende quase 900 municípios e uma população superior a três milhões e oitocentos mil pessoas.

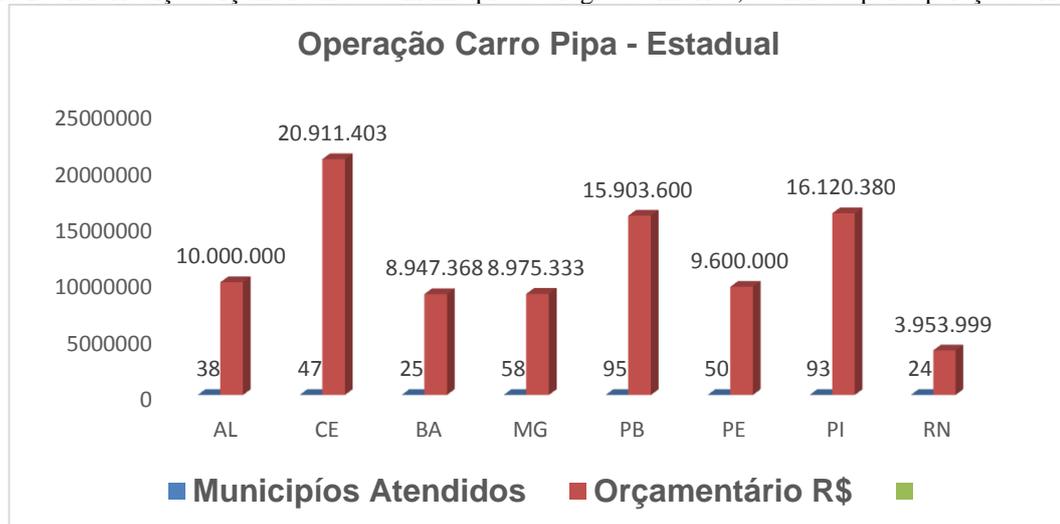
Figura 23. Evolução temporal da quantidades de municípios e de carros pipas, que integram o programa emergencial de distribuição de água potável no Brasil.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Como a ênfase do referido programa emergencial é para o semiárido, a (Figura 22), detalha os recursos envolvidos e os números de municípios beneficiados, por estado, da região semiárida. Os estados da Paraíba e Piauí são os que dispõem de uma maior quantidade de municípios, 95 e 93, respectivamente, embora o Ceará tenha sido contemplado com um orçamento maior, quando comparado com os demais.

Figura 24. Distribuição orçamentária aos municípios da região semiárida, atendidos pela operação carro pipa.



Fonte: Banco de dados, MI, MD/OCP, adaptado pelo autor, 2018.

A Agência Nacional das Águas (ANA, 2017) estimou um custo mensal para a distribuição nos 855 municípios de 100 milhões, o equivalente R\$ 0,04 por litro e R\$ 23,00 por pessoa, com distribuição de 72 milhões de litros por dia.

Cabe destacar, a legislação de referência a Portaria MS nº 518/2004, “estabelece os procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências”.

De acordo com o disposto nesta Portaria toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água exercida pelas autoridades de saúde pública (BRASIL, 2005).

Por outro lado, a tecnologia hídrica social de captação da água da chuva e armazenamento em cisternas no semiárido nordestino muito tem contribuído para o acesso à água, mas infelizmente não garante o acesso por muito tempo.

O Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC) foi uma iniciativa de uma organização civil que se tornou uma política pública, que se coloca como alternativa de uma nova interação sociedade–natureza. Concorde-se com os relatos descritos nas Cáritas Brasileira (2001), pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), Conselho Nacional de Igrejas Cristãs (CONIC), que se o semiárido não pode se transformar numa região úmida pode-se mudar a forma de vida da população que nele convive.

As cisternas recomendadas e distribuídas pelos órgãos governamentais e não governamentais, têm volumes de 16 mil litros. Esse volume não é suficiente para abastecer uma família de cinco pessoas por mais de sete meses. Assim sendo, tem-se que se recorre ao abastecimento por outras fontes, dentre elas os carros-pipa

A construção de cisternas para armazenar água de chuva é uma prática milenar. Há registros de cisternas de mais de dois mil anos em regiões como a China e o deserto de Negev, hoje território de Israel e Jordânia.

Embora existam milhares de cisternas no Nordeste, a quantidade é, ainda, pequena quando comparada com a necessidade da população rural. No programa água para todos do governo federal há dois tipos de cisternas: de placas pré-moldadas (23 A) e a de polímero (23 B)

Figura 25. Cisternas de placas pré moldadas (A) e de polímeros (B) do Programa água para todos do governo Federal



A

B

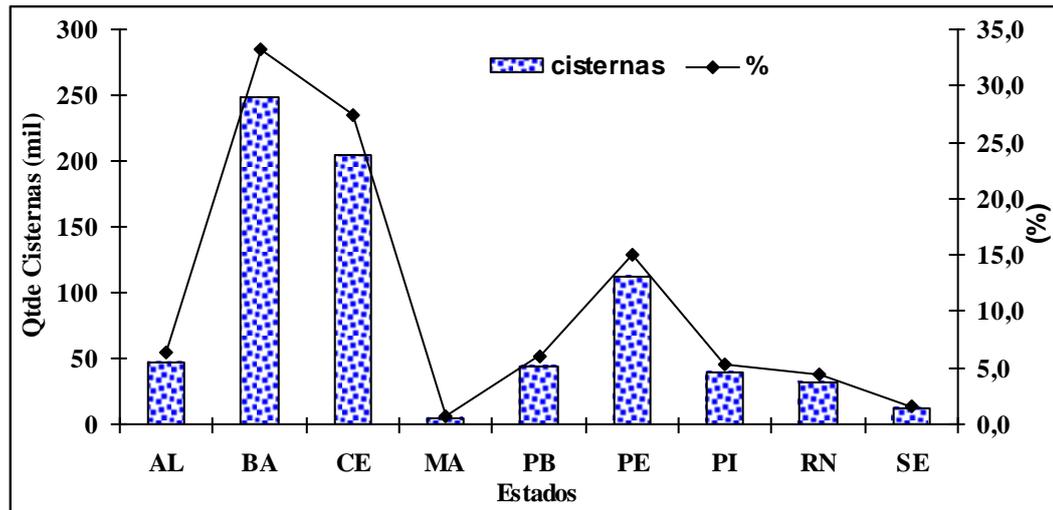
Fonte: biblioteca virtual, adaptado autor, 2019.

Com relação à forma de abastecimento domiciliar, observou-se que o sistema mais frequente é abastecimento próprio, com balde ou bomba elétrica que faz repasse para caixa d'água por elevação, no qual distribui água saneada ao domicílio, esse último método está aplicado a uma parcela menos de 10% dos domicílios visitados.

Quando perguntado sobre a “turbidez da água”, metade dos entrevistados de Caturité, responderam como regular e os de São José dos Cordeiros (23%). Já, os que consideram a água boa qualidade, o resultado foi de 30% em Caturité contra 38% em São José dos Cordeiros.

A (Figura 24) sumariza os quantitativos de cisternas instaladas (746,2 mil cisternas), instaladas em diferentes estados do nordeste do Brasil, pelo programa Água para Todos. Como pode ser observado na (Figura 26), o estado da Bahia tem o maior número de cisterna instalada (248.536) e o Maranhão o menor (5.225). O programa água para todos contemplou o estado da Paraíba com (44.654) cisternas, ou seja, 6,0 % do quantitativo para todo o nordeste.

Figura 26. Número de cisternas instalada no período de 2011 a 2018, pelo programa água para todos do governo Federal, no nordeste brasileiro.



Fonte: Ministério da Integração Nacional, adaptado pelo autor, 2019.

A cisterna de placas é uma tecnologia hídrica social e uma política pública para o semiárido brasileiro. A captação da água da chuva e o armazenamento em cisternas é uma garantia de acesso à água para consumo ou produção.

O processo de construção das cisternas de placas alicerça-se em ações de desenvolvimento local e de inclusão sócio produtiva. Nesse contexto, a seca passa a ser compreendida pela população como uma situação que pode ser mitigada, por meio da articulação de grupos locais e do empoderamento de atores historicamente marginalizados no processo de tomada de decisões.

O Programa Emergencial de Distribuição de Água, operação carro pipa, criado pelo Governo Federal, tem como objetivo principal levar água para consumo humano e dessedentação animal, nas áreas atingidas pela seca, no semiárido brasileiro.

Nesse contexto, a OCP é uma política pública para distribuir água às populações rurais e urbanas, dos municípios que decretam situação de emergência causada pela seca. É uma operação que vem se consolidando, desde a sua criação, em 2012.

É notória a sua ampliação espacial, incluindo novos recortes territoriais, atendendo um maior número de pessoas e com investimentos crescentes nessa operação. Compete ao exército brasileiro o cadastramento das famílias e a definição de: periodicidade de abastecimento das famílias, do volume, em litros, mensais, o reservatório para colocação da água (geralmente cisternas em boas condições, não sendo autorizada a colocação em tanques),

da seleção dos proprietários dos carros-pipa (pipeiros) e das respectivas rotas e fontes hídricas, além da fiscalização da distribuição de água potável.

Cabe destacar que, a OCP nos municípios estudados não ficou livre de reclamações. Nem todos os entrevistados se mostraram satisfeitos com o programa, explicitando problemas relacionados com a qualidade da água, o atraso na entrega, sem frequência pré-estabelecida e quantidade insuficiente para atender as necessidades básicas.

## 5. – CONCLUSÕES

A ocorrência de seca no semiárido nordestino existe desde o período colonial. O primeiro registro de ocorrência de uma seca data de 1587 e durante o império surgiu ideias e ações para a convivência com a seca, com a abertura de poços tubulares.

A seca no semiárido nordestino só passou a ser entendida como um problema social na segunda metade do século XIX, quando as secas prolongadas colocaram em risco o povoamento, os relatos históricos da fome e as atividades econômicas.

A visão parcial do semiárido, como a região das secas, conduziu a adoção de soluções fragmentadas, cujo núcleo gerador é o combate à seca e aos seus efeitos.

A seca e a estiagem são fenômenos caracterizados como eventos meteorológicos de impactos distintos que resultam da diminuição das chuvas e da sua irregularidade espacial e temporal, comprometendo necessariamente as reservas hídricas locais.

O Programa Emergencial de Distribuição de Água Potável, operação carro pipa (OCP), é uma política pública que visa mitigar a escassez de água potável no semiárido brasileiro, distribuindo água potável para as populações rurais e urbanas, dos municípios que decretam ação de emergência em virtude da seca, que vem se consolidando a cada ano.

Nos dois municípios paraibanos estudados, a operação carro pipa não atende de forma potencial os usuários do programa, tanto em quantidade quanto em frequência temporal. Nem mesmo para as famílias que dispõem de cisternas, o aporte de água é insuficiente para atender a demanda.

Embora os carros pipas privados possam transportar água de fontes nem sempre seguras, muitas famílias não teriam como sobreviver, uma vez que, em épocas de secas, as fontes de água ficam mais distantes e sem os pipeiros seria quase impossível o seu transporte.

Como a OCP é emergencial há necessidade de uma política de gestão hídrica estruturante e ações permanentes para garantir a segurança hídrica, especialmente, na zona rural.

## 6. - REFERÊNCIAS.

AB'SÁBER, Aziz. Os domínios de natureza no Brasil: **potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AESA, Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado; **Comite-de-bacias; documentos, programas**; Disponível em: <http://www.2aesa.pb.gov.br/aesa-website> -2017.

AESA, Agência Executiva de Gestão das Águas; Disponível //www. aesa.pb.gov.br / eb site /pontent/ploasds/2016/ 11: **relatório. Hidrológico Anual. 2008.2009.** > Acesso em: 16.Nov.2018.

ALBUQUERQUE JUNIOR, D. M. **A invenção do Nordeste e outras artes**. São Paulo: Cortez Editora. 5ª edição, 376 p, 2015.

ALMEIDA, H. A, de and FARIAS, M. P. **Potential for rainwater catchment's as an alternative for human consumption in drier micro-region of the state of Paraíba, Brazil**. International Journal of Research in Geography (IJRG), v.1, n.2, p.32-37, 2015.

ALMEIDA, H. A. de. **Índices de secas e a influência do fenômeno El Niño na estação chuvosa de Ipiaú, BA**. Agrotropica 29(1): 51 - 62. 2017

ANA - Agência Nacional das Águas; **Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas: PRODES, Manual de Operações**. Brasília; 2012.

ANA – Agência Nacional das Águas, **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**; Brasília, 2017.

ANDRADE, J. A; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: **Revista Espinhaço, v. 3, n. 2, p. 28-39, 2014.**

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional; Disponível //www. Cidades: **Projeto de Integração do Rio São Francisco** > Acesso em: 02.04.2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional, **Boletim mensal** – Novembro de 2015, Cemadem, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. [www.integracao.gov.br](http://www.integracao.gov.br). **Brasília, Brasil: 2015.**

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Atlas das áreas suscetíveis à desertificação do Brasil**. Brasília, Brasil: 2007.

\_\_\_\_\_. Lei 9.433; Planalto; Disponível [www/Planalto.gov.br /ccivil.leis/ 19433](http://www/Planalto.gov.br/ccivil.leis/19433).> Acesso em: 05. 04 .2019.

\_\_\_\_\_, Ministério da Integração Nacional; Secretaria Nacional, Disponível em //www.mi.gov.br/documents/10157/3675235/ **Plano Decenal Recursos Hídricos 2004 - 2013.** > Acesso em: 02.03.2019.

CAMPOS, J.N.B. *Secas e políticas públicas no semiárido*: ideias, pensadores e períodos, Programa de Recursos Hídricos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

CAMPOS, M. M. Educação infantil: *o debate e a pesquisa*. *Cadernos de Pesquisa*, nº. 101, p. 113-127, jul. 1997.

CARVALHO, O. As secas e seus impactos. Em Brasil, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, *A questão da água no Nordeste* / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Agência Nacional de Águas. Brasília: CGEE, 2012.

CASTRO, J. Sete palmos de terra e um caixão: *ensaio sobre o Nordeste, área explosiva*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1967, 216 p.

CAÚLA, B. Q.; MOURA, G. B. *Aspectos ambientais e jurídicos da transposição do Rio São Francisco*. In: III Encontro da ANPPAS – 23 a 26 de maio de 2006.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. *Desertificação, degradação da terra e seca no semiárido Brasileiro*. Brasília, Brasil: 2016.

CIRILO, J. A. *Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido*. Estudos Avançados, São Paulo, v.22, n.63, 2008.

COELHO, Marco Antônio Tavares. O SÃO FRANCISCO: *transportar águas ou erros*. 2004. Disponível: <http://www.acesa.com/gramsci/?id=4&page=visualizar>. Acessado em: 29/05/2010.

DENOCS, Departamento Nacional Contra as Secas. Artigo, *as águas do São Francisco chegaram*, João Suassuna, FUNDAJ, 2017.

DORTE, Verner, *Lead Economist for Africa in Food and Agriculture at The World Bank & Development Photo, 2016*.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: **reflexões sobre o trabalho de campo**. Cad. Pesqui. conectados. 2002, n.115, pp.139-154.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas; *semiárido, brasileiro*, Disponível // [www.ibge.gov.br/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974](http://www.ibge.gov.br/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974); Acesso em 20.03.2019.

JANUZZI, Paulo de M. **Monitoramento e avaliação de programas sociais: uma introdução aos conceitos e técnicas**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2016.

LARREYGUY, Horacio A., Montiel, Cesar e Querubín, Pablo. 2015. "*O papel dos indicadores como máquinas políticas: usar o caso do indicador dos professores mexicanos*". Documento de trabalho.

LIMA, L. C. Além das águas, a discussão no nordeste do Rio São Francisco. *Revista do Departamento de Geografia*, n. 17, p. 94-100, 2005.

LOPES, P.S.Q.; (Intercom, 2010). – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, *XII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste* – Campina Grande – PB – Junho 2010

LUNA, T. L.; SILVA, A. F.; CEBALLOS, B. S. O.; SOUSA, C. M. *Desafios do PIMC no sertão Paraibano: gestão e qualidade da água*. 8º Simpósio Brasileiro de captação de manejo de água de chuva. Campina Grande. 14 a 17 de agosto de 2012.

MAGALHÃES A. R. *Secas no Brasil: política e gestão proativas* – Brasília: - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; Banco Mundial, 2016.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. *Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca*. 2005.

MOREIRA, R. *História-das-secas-no-nordeste*; Diário do Nordeste, Rema Atlântico > Acesso em: 20.05.2019.

MORENGO, J. 2007. *Aquecimento global e as consequências das mudanças climática no Nordeste do Brasil*. CPTEC/INPE, São José dos Campos, SP.

NEVES, F. de C. Multidões sob Controle, as frentes de trabalho no Nordeste: travessia, *Revista do Migrante*. São Paulo. Cem, nº 16 p 27, 1993.

OECD, Organização dos Estados do Caribe Oriental; *histórico hídrico do semiárido nordestino*; 2014; <http://www.oeco.gov.br/blogs>. 2014

OLIVEIRA, O. C.; MORAES, S.C. *Desafios para a sustentabilidade na gestão dos serviços de abastecimento de água na Amazônia: aspectos socioambientais e econômicos do sistema de abastecimento de água na cidade de Macapá-AP*. *Revista ESPACIOS*, vol. 38, nº 22, p 1-13, 2017.

ROCKSTROM, J., Falkenmark, M., 2000. Semiarid crop production from a hydrological perspective: gap between potential and actual yields. *Critical Reviews in Plant Science* 19 (4), 319–346.

SANTANA, V. L; ARSKY, I. C; SOARES, C. C. S. *Democratização do acesso à água e desenvolvimento local: a experiência do Programa Cisternas no semiárido brasileiro*. São Paulo: IPEA, Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos, p. 1-18, 2011.

SANTOS, Moacir dos, et alii. A convivência com o semi-árido. *Coleção Convivendo com o Semi-árido*. São Paulo, Peirópolis, 2003. 56p.

SANTOS, A. C; CEBALLOS, B. S. O; SOUSA, C. M. Políticas Públicas de Água e Participação no Semiárido: Limites e Tensões no PIMC. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, v.1, n.1, 2013, p. 145-161. São Paulo, v.22, n.63, 2008.

SANTOS, A. C; CEBALLOS, B. S. O; SOUSA, C. M. Políticas Públicas de Água e Participação no Semiárido: Limites e Tensões no P1MC. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, v.1, n.1, p. 145-161, 2013.

SOUZA, Oderson Antônio Filho, *Interpretação e modelagens de dados de eletrorresistividade para locações de poços tubulares no aquífero fissural da área-piloto Juá*, Irauçuba – Ceará.

SOUZA, Laura de Mello e. *Aspectos da historiografia da cultura sobre o Brasil colonial*. In: FREITAS, Marcos Cezar de. *Historiografia brasileira em perspectiva*. São Paulo: Contexto, 2007.

SILVA, J. S. *Estruturação de um Fórum voltado para o futuro do Semiárido brasileiro: Relatório final*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) / Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande/PB, 2009.

SILVA, R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática. *Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza*, v. 38, nº 3, 2007.

SMITH, H.H. *Brasil: The Amazons and the Coast*. New York Forgotten Books, (originally published in 1879). 2012.

VILLA, M. A. (2000). *Vida e morte no sertão*: História das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX. *São Paulo: Ática*.

VILLA, M. A. Vida e morte no sertão: história das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX. *Revista Brasileira de História. São Paulo*, v. 22, nº 43, pp. 251-254. 2002.

WILHITE, da, Buchanan-Smith M (2005) *Seca como perigo: compreendendo o contexto natural e social*. In; *Seca e crise da água: lições de ciência, tecnologia e gestão*. Taylor e Francis, Boca Raton.

**Anexo 1. Modelo de requerimento de solicitação de outorga para abastecimento rural.**



**REQUERIMENTO DE OUTORGA DE ÁGUA  
USO: ABASTECIMENTO RURAL (HUMANO/ANIMAL)**

Exmo. Sr. Presidente da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA, o requerente abaixo identificado, vem solicitar a V. Exa. outorga de direito de uso de água, com base na Lei Nº. 6.308, de 02/07/1996 e no Decreto Nº. 19.260, de 31/10/1997, conforme as informações apresentadas a seguir e a documentação anexa.

1 - Identificação do Requerente		
Nome/Razão Social:		
Apelido/Nome Fantasia:		
CPF / CNPJ:	Telefone:	Fax:
Endereço (rua, número, apto, bairro, sítio, fazenda, etc.):		
Cidade/Município:	Estado:	CEP:
2 - Informações sobre o Projeto		
Abastecimento Humano	Abastecimento Animal (rebanho/quantidades):	
População Atendida: (hab.)	Bovinos: Equinos/muões: Caprinos/ovinos:	Suínos: Outros:
Vazão de Captação: (m <sup>3</sup> /h)	Volume Anual: (m <sup>3</sup> )	Período de Utilização: (meses)
Destino dos Efluentes:	Tipo de Tratamento do Efluente:	Vazão Efluente: (m <sup>3</sup> /h)
3 - Informações sobre a Fonte Hídrica		
Fonte de Captação (açude/nome, rio/nome, poço tubular/Amazons, etc.):		Capacidade da Fonte: (m <sup>3</sup> ou m <sup>3</sup> /h)
Município:	Localidade/Propriedade:	Coordenadas Geográficas: Latitude: Longitude:
Bacia Hidrográfica:		
Roteiro:		

**ESTE REQUERIMENTO NÃO SUBSTITUI O DOCUMENTO DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DE ÁGUA.**

Peço deferimento

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

(assinatura do requerente)

**Observações:**

- Além do preenchimento completo, devem ser anexados ao presente requerimento os seguintes documentos:
- Projeto técnico, assinado por profissional credenciado junto ao respectivo Conselho (CREA, CRQ, etc.);
  - Análise química da fonte hídrica emitida pela SUDEMA;
  - Mapa de localização do empreendimento, extraído de folha de SUDENE ou outra fonte;
  - Cópia Autenticada de escritura ou documento que comprove a posse legal do imóvel;
  - Cópia do CPF e RG ou CNPJ.

Apêndice 1. Modelo do questionário semiestruturado aplicado aos proprietários e/ou os responsáveis pelas fazendas nos municípios de Caturité e São José dos Cordeiros, localizados na região imediata de Campina Grande, PB

Nome: \_\_\_\_\_

Fazenda: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ ha

Cidade: \_\_\_\_\_

1. O Sr tem conhecimento da existência do programa emergencial de distribuição de água potável (operação carro pipa): Sim (  ) Não (  ) Já ouvi falar, mas nunca recebi (  )
2. Se sim, esse programa é para todos os municípios paraibanos: Sim (  ) Não (  )
3. O Sr sabia que o ingresso do município ao programa só ocorre após a declaração de estado de emergência do município: Sim (  ) Não (  )
4. Em sua opinião, a operação carro pipa tem alcance social: Sim (  ) Não (  )
5. Em sua opinião, a execução do programa “operação carro pipa” é de responsabilidade: (  ) do Estado; (  ) do município; (  ) do Exército brasileiro; (  ) Não sei
6. Qual a frequência do carro pipa na sua fazenda: (  ) semanal (  ) quinzenal (  ) mensal (  ) a cada 2 meses (  ) não tem frequência definida; (  ) outros
7. Quando acaba a água, há necessidade de fazer nova solicitação: (  ) Não (  ) Sim (  ) solicita a prefeito (  ) solicita a um vereador (  ) solicita a um amigo (  ) é programado pelo Exército
8. Em algum momento foi necessário comprar água de carro pipas: Sim (  ) Não (  )
9. Para usar a água do carro pipa, o Sr faz algum tratamento na água: (  ) Sim (  ) Não (  )
10. Quanto à qualidade da água para consumo humano, o Sr considera: (  ) boa; (  ) regular (  ) ruim
11. Quanto à cor ou turbidez, o Sr classifica: (  ) Regular (  ) Boa (  ) Ruim (  ) não sabe explicar
12. A quantidade de água da operação carro pipa é: Suficiente (  ) Insuficiente (  ) atende parcialmente (  ) preciso comprar água
13. A água do carro pipa vem de que reservatório: (  ) açude de Boqueirão; (  ) açude de Sumé; (  ) açude do Congo (  ) da transposição (  ) não sabe
14. Na sua fazenda, tem reservatório de água (barreiro) que supri as necessidades de consumo humano: (  ) Sim (  ) Não (  ) consumo humano e animal (  ) somente animal
15. Na sua fazenda, tem poço tubular (artesianos): Sim (  ) Não (  )

16. Se Sim, quando o Sr perfurou o poço tubular (artesiano), solicitou licença: Sim ( ) Não ( )
17. O Sr sabe a diferença entre licença e outorga: ( ) Sim ( ) Não
18. Na sua fazenda, te poço amazona? Sim ( ) Não ( )
19. Tem cisterna que suprir o abastecimento de água para fins domésticos: Sim ( ) Não ( )
20. O volume de água da cisterna é suficiente para atender as necessidades da casa: Sim ( ) Não ( )
21. Quantas pessoas moram na casa e usam água: entre 2-3 pessoas ( ) 4-6 pessoas ( ) mais de 6
22. Nos anos de secas, há outra opção de abastecimento de água na comunidade, sem ser por carro pipa: Sim ( ) Não ( )
23. Durante o período de estiagem/seca só há água para desdentação animal: Sim ( ) Não ( )
24. Na sua fazenda há criação de animais: bovinos ( ), caprinos ( ) suínos ( ) ovinos ( ) outros
25. Na sua fazenda, o Sr utiliza irrigação ( ) Não; Sim ( ) forragem animal ( ); outro \_\_\_\_\_
26. Qual a sua principal fonte de renda: ( ) da fazenda ( ) comércio ( ) emprego fora da fazenda ( ) outra atividade ( ) aposentadoria ( ) bolsa família
27. A renda familiar é: ( ) 1 SM; ( ) de 2 a 3 SM ( ) > 3 SM ( ) não sabe precisar.