



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

Northeast Geosciences Journal

v. 6, nº 2 (2020)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2020v6n2ID20486>



POLÍTICAS PÚBLICAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL: A AÇÃO DA OPERAÇÃO PIPA NO CURIMATAÚ PARAIBANO

Thiago da Silva Farias¹; João Filadelfo de Carvalho Neto²; Pedro Costa Guedes Vianna³

¹Bacharel e Licenciado em Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8986-861X>

Email: thfarias@hotmail.com

²Doutor em Geografia, Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil..

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0194-7602>

Email: joaofiladelfo@gmail.com

³Doutor em Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5298-6313>

Email: pedro.costa.vianna@gmail.com

Resumo

A água sempre apresentou grande importância para as populações, principalmente para as residentes em áreas de escassez, onde as estiagens e secas são comuns. As regiões secas são marcadas por aspectos físicos e naturais que ocasionam aridez em sua paisagem. Essa preocupação com os recursos hídricos torna-se crescente, frente ao contexto de mudanças ambientais. O Semiárido brasileiro, onde situa-se o Curimataú Paraibano, é o exemplo nacional de zonas secas. Ao longo da história, essa região tem recebido ações do Estado brasileiro que possibilitaram a disponibilização e o atendimento da oferta de água, através de políticas hídricas como a açudagem, as tecnologias sociais hídricas, exemplificadas pelas cisternas de placa, e, foco desta pesquisa, a Operação Pipa (OP). A metodologia empregada foi à análise espacial e cartográfica, o qual utilizou as informações do Comando Militar do Nordeste, referentes à OP e através das geotecnologias, foram criados mapas temáticos que subsidiaram a análise. Os resultados obtidos indicam que todos os municípios da região recebiam as ações da OP. Ao todo 1.283 pontos de atendimento eram abastecidos por 154 carros-pipa, que captavam água de quatro mananciais e utilizavam 33 rodovias principais e 763 rodovias rurais, atendendo um total de 57.482 habitantes.

Palavras-chave: Abastecimento de água; Carro-Pipa; Operação Pipa.

PUBLIC POLICIES FOR DRINKING WATER DISTRIBUTION: THE PIPA OPERATION ACTION IN PARAÍBA'S CURIMATAÚ

Abstract

The water has always had great importance for the populations, especially for those living in scarcity areas, where droughts are common. The dry regions are marked by physical and natural aspects that cause aridity in their landscape. This concern with water resources is growing, given the context of environmental changes. The Brazilian semiarid, where the Curimataú Paraibano is located, is the national example of dry areas. Throughout history, this region has received actions from the Brazilian State that have enabled the provision and supply of water, through water policies such as the weir, the water social technologies, exemplified by the plate cisterns, and, the focus of this research, Pipa Operation (PO). The methodology used was spatial and cartographic analysis, which used information from the Military Command of the Northeast, referring to the PO and through geotechnologies, thematic maps were created that supported the analysis. The results indicate that all municipalities in the region received the OP actions. Altogether 1.283 service points were supplied by 154 water trucks, which collected water from four water sources and used 33 main highways and 763 rural highways, serving a total of 57.482 inhabitants.

Keywords: Water supply; Water tank truck; Pipa Operation.

POLÍTICAS PÚBLICAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE: LA ACCIÓN DE LA OPERACIÓN PIPA EN CURIMATAÚ PARAIBANO

Resumen

El agua siempre ha tenido una gran importancia para las poblaciones, especialmente para aquellos que viven en zonas de escasez, donde las sequías son comunes. Las regiones secas están marcadas por aspectos físicos y naturales que causan aridez en su paisaje. Esta preocupación por los recursos hídricos está creciendo, dado el contexto de los cambios ambientales. El semiárido brasileño, donde se encuentra el Curimataú Paraibano, es el ejemplo nacional de áreas secas. A lo largo de la historia, esta región ha recibido acciones del Estado brasileño que han permitido el suministro de agua, a través de políticas de agua como la açudagem, las tecnologías sociales hídricas,

ejemplificadas por las cisternas de placas y, el foco de esta investigación, la Operación Pipa (OP). La metodología utilizada fue la análisis espacial y cartográfica, que utilizó información del Comando Militar del Nordeste, refiriéndose al OP y, através de las geotecnologías, se crearon mapas temáticos que respaldaron la análisis. Los resultados obtenidos indican que todos los municipios de la región recibieron las acciones del OP. En total, 1.283 puntos de servicio fueron suministrados por 154 camiones cisterna, que recogieron agua de cuatro manantiales y utilizaron 33 carreteras principales y 763 carreteras rurales, sirviendo a un total de 57.482 habitantes.

Palabras-clave: Abastecimiento de agua; Camión Cisterna; Operación Pipa.

1. INTRODUÇÃO

A questão hídrica sempre apresentou uma grande importância para as populações, especialmente para aquelas que se localizam em áreas em que tem como particularidade principal a escassez hídrica em seu ambiente, os quais os eventos de estiagens e secas são comuns e recorrentes. Essas regiões são denominadas de terras secas, que de acordo com a Convenção das Nações Unidas para o Combate a Desertificação (UNCCD, 2000) se configuram como espaços geográficos ou ambientes naturais que apresentam em suas paisagens uma alta variabilidade e concentração espaço-temporal das chuvas, bem como os altos índices de evaporação e evapotranspiração.

Essa preocupação torna-se cada vez mais crescente e contínua tendo em vista o atual contexto de mudanças ambientais imposto pelas sociedades, através das atividades econômicas e padrões de consumo que levam a um quadro de exaustão dos recursos naturais, impactando negativamente no comportamento e dinâmica dos fenômenos ambientais e climáticos. De acordo com Black (2016), esse panorama propicia a intensificação dos eventos extremos, o qual essas regiões (terras secas) podem se tornar cada vez mais áridas, através do aumento da temperatura, dos índices de evaporação e evapotranspiração, resultando na diminuição das chuvas.

Dentre essas regiões, inclui-se o Semiárido brasileiro, notadamente conhecido como a região mais seca do país. Delimitado pela última vez por meio da Resolução N° 115/2017 da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, o Semiárido brasileiro abrange 1.262 municípios, distribuídos pelos 9 estados do Nordeste e um do Sudeste (Minas Gerais), onde residem mais de 25 milhões de pessoas.

Diante de tais características, a região vem, ao longo dos anos, recebendo a atuação de diversas políticas públicas que buscavam a minimização e até mesmo a solução para os efeitos das estiagens e secas, com ações que objetivavam promover uma maior oferta de água e que pudessem suprir as demandas hídricas regionais. De acordo com Campos (2014), essas ações em resposta as estiagens e secas viraram política de Estado após a grande seca de 1877-79, os quais os catastróficos impactos no tecido social regional impuseram ao poder público a adoção de políticas públicas sobre o tema.

Desde o início de sua implementação, as políticas hídricas voltadas para o Semiárido brasileiro tem se fundamentado em duas principais concepções ideológicas. Segundo Neto e Vianna

(2018) apontam que a primeira, fundamenta-se na construção de grandes obras hídricas, representadas pelos açudes, adutoras, túneis e canais abertos, que possibilitam o acúmulo de água durante o período chuvoso e/ou a transposição hídrica entre diferentes bacias hidrográficas. Essa concepção condiz com os períodos elencado por diversos estudiosos como o da “Solução Hidráulica” e a “Era Desenvolvimentista” (SOUZA E FILHO, 1983; CAMPOS, 2014; BURITI E BARBOSA, 2018; DANTAS, 2018; SILVA, 2018) e tem como principal representante os grandes açudes e o Programa de Integração do São Francisco - PISF.

A segunda, ainda conforme Segundo Neto e Vianna (*Opus Citatum*), mais recente e impulsionada no final dos anos 90, proveniente dos movimentos sociais e originada do conceito do desenvolvimento sustentável, é baseada na tentativa de convivência com o semiárido. Essa concepção fundamenta-se em ações pontuais e sustentáveis, promovendo uma grande quantidade de pequenas obras hídricas, exemplificadas pelas cisternas, com enfoque para o meio rural, possibilitando à democratização no acesso a água, em razão do seu alcance e da captação das águas pluviais. As principais políticas que representam essa concepção são o Programa de um Milhão de Cisternas (P1MC) e Programa Uma Terra duas Águas (P1+2).

Silva (2018) destaca que as mudanças de perspectivas nas políticas públicas governamentais, necessariamente não significam a finitude completa das concepções e atuações anteriores. Pelo contrário, estas permanecem nas ações, discursos e processos entre os variados agentes e grupos econômicos e sociais, os quais as disputas entre estes, influenciam nas tomadas de decisões e diretrizes governamentais.

Porém, em anos de estiagens prologadas e, consequentemente, secas, quando as chuvas são insuficientes para encher os açudes e/ou possibilitar uma maior recarga das cisternas, é necessário à provisão de medidas que possam garantir o acesso à água potável e, consequentemente, assegurar o bem-estar social para as populações da região. Dentre essas ações destaca-se a Operação Pipa, ou conhecida também como Operação Carro-Pipa.

Para Farias (2018), a Operação Pipa (OP) configura-se como uma política pública de caráter emergencial de distribuição de água potável para abastecimento humano, por meio de caminhões tanques, popularmente conhecidos por carros-pipa, para o suprimento das populações dos municípios que decretam Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP) em razão da estiagem e/ou seca.

Segundo a Revista Verde Oliva (2008), a OP foi inicialmente criada em 1998 pelo Governo Federal como “Programa de Distribuição de Água Potável no Semiárido Brasileiro”. Desde a sua origem, o Exército Brasileiro tem cooperado com as ações desta política pública, no princípio contribuindo juntos aos órgãos responsáveis (DNOCS, SUDENE e Defesa Civil), ou assumindo maior protagonismo, coordenando e fiscalizando, através de suas Organizações Militares, as ações desta política pública, sobretudo a partir de 2012, quando esta se tornou a atual Operação Pipa, através da Portaria Interministerial n° 1/MI/MD, de 25 de julho (BRASIL, 2012).

O emprego do carro-pipa como ferramenta de transporte e distribuição de água constitui-se, conforme Neto (2019), como uma prática presente no mundo inteiro, sendo utilizada em

diversas atividades econômicas e principalmente no auxílio ao abastecimento hídrico para as populações, sejam estas residentes em áreas rurais ou nas zonas urbanas.

De fato, diversos estudos apontam a existência do carro-pipa enquanto complemento no abastecimento urbano de água em diversas cidades do mundo, como na Cidade do México (PIKE, 2005); Lima, capital do Peru (FOVIDA, 2004); Medellín, na Colômbia (WSP, 2008); Cochabamba, na Bolívia (WEST, 2014) e por fim, Luanda, capital de Angola (CAIN & MULENGA, 2009).

Entretanto, a maior utilização do carro-pipa são referentes a planos e ações de emergência em contexto dos desastres, os quais impõem adversidades às populações locais, entre eles a interrupção no abastecimento e no acesso a água. Para Wildman (2013) e AECID (2018), essa prática tem sido frequente e se caracteriza como uma intervenção de curto prazo e de efeito imediato, o qual busca assegurar o bem-estar social, evitando a proliferação de doenças e danos a saúde humana, através do rápido atendimento que os carros-pipa proporcionam, atendendo as necessidades básicas e garantindo um direito humano essencial, que é o acesso a água.

É importante destacar que apesar de há mais 20 anos atuar no Semiárido brasileiro, há poucos estudos onde o carro-pipa ou a Operação Pipa aparecem como tema central de suas análises. Porém, com a intensificação de sua atuação na região nos últimos anos, esse panorama vem, aos poucos, se modificando.

Durante o período de 2012 a 2016, o Nordeste Brasileiro viveu uma das piores secas de sua história, o qual em algumas regiões esse fenômeno tem se prolongado até os dias de hoje (2020). As consequências disto para a região resultaram na drástica redução dos níveis dos reservatórios, em consideráveis perdas nas safras agrícolas e na produção pecuária, como também impactos negativos nos aspectos sociais e populacionais na região.

Diante deste cenário, a Operação Pipa tornou-se e tem mantido cada vez mais a posição de uma política essencial para os municípios severamente afetados pela seca, aumentando o seu orçamento, fluxo de atendimento e o seu raio de atuação, redefinindo novos territórios a partir do seu funcionamento. Em

função deste contexto o presente estudo tem como objetivo identificar as ações e amplitude da Operação Pipa no Curimataú Paraibano, através de uma análise espacial e cartográfica que possibilite uma melhor compreensão desta política, auxiliando as ações governamentais no planejamento das políticas hídricas para a região.

1.1. Área de estudo

O Curimataú Paraibano constitui-se, principalmente após a última regionalização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017), como uma região histórico-geográfica onde se localizam 18 municípios que se subdividem em duas microrregiões: O Curimataú ocidental, o qual concentra 11 municípios, e o Curimataú oriental, com 7, conforme indica a figura 1. Com a atual regionalização, os municípios do Curimataú paraibano distribuem-se em três regiões imediatas: Campina Grande (5 municípios), Cuité-Nova Floresta (5) e Guarabira (8), onde reside uma população total de 221.159 habitantes, de acordo com a estimativa populacional do IBGE (2019).

Com relação aos aspectos ambientais, referentes à configuração físico-natural, a região está inserida no contexto climático do semiárido, o qual segundo Becker *et al* (2011) integra a região pluviométrica do Cariri/Curimataú que tem uma média anual em torno de 480 mm. Os meses de fevereiro a maio constituem-se como quadra chuvosa da região, período de atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principal sistema atmosférico produtor de chuva da região.

Conforme a AESA (2006) a estrutura litológica da região é constituída predominantemente pela formação geológica de caráter cristalina, composta por granitos, gnaisses, migmatitos e xistos, o que não favorece a formação e a existência de aquíferos. A região também apresenta, mas de maneira limitada, formações sedimentares do grupo Serra dos Martins, composto por arenitos e argilitos, que favorece a retenção e a presença de águas subterrâneas. Ainda segundo a AESA (*Opus Citatum*), a região está inserida ao longo de cinco bacias hidrográficas (Curimataú, Jacu, Mamanguape, Paraíba e Trairi) e faz parte do contexto vegetacional do bioma da Caatinga.

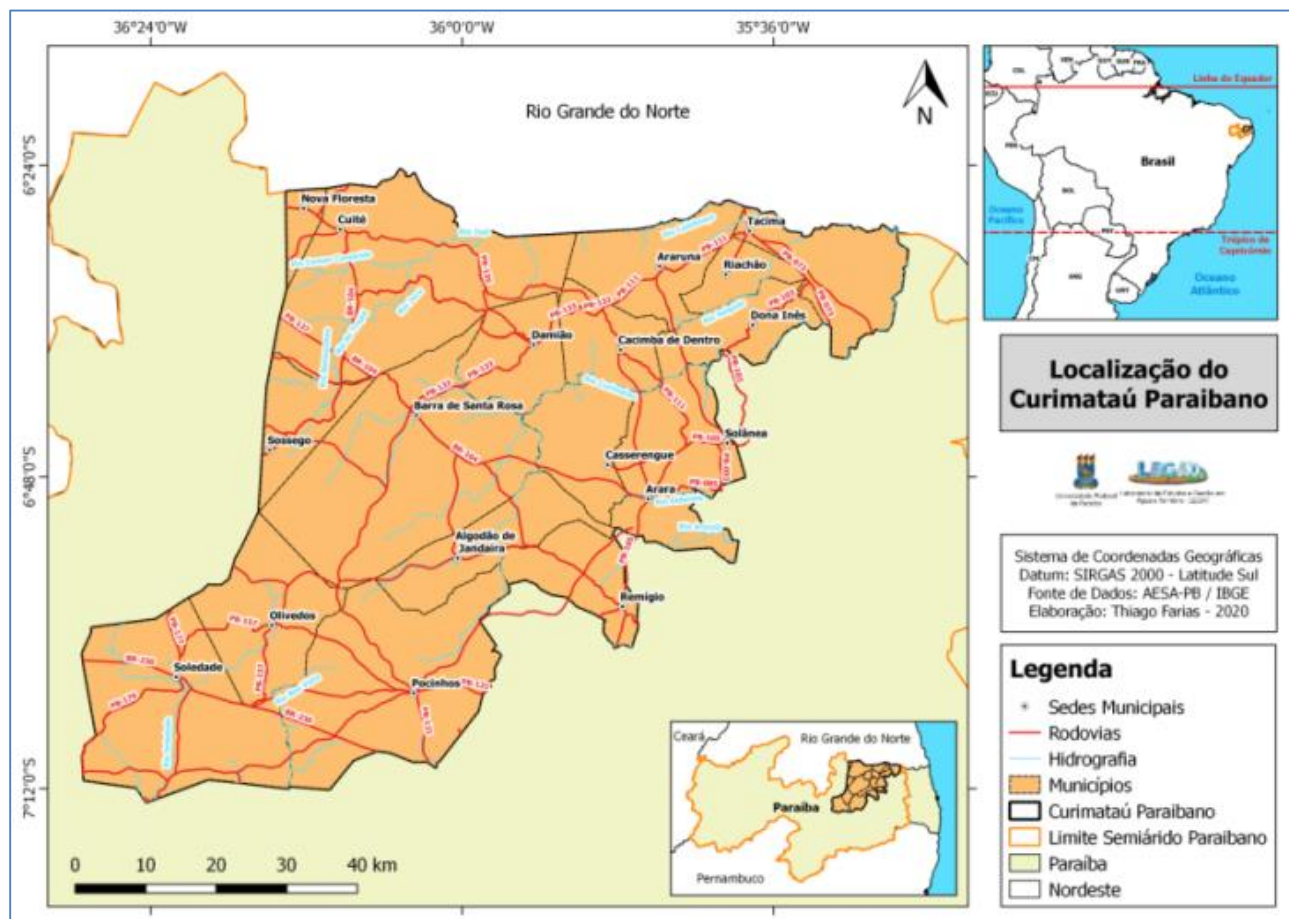


Figura 1 – Localização do Curimataú Paraibano. Fonte: Autor.

2. METODOLOGIA

Nos últimos cinco anos, o Grupo de Estudos e Pesquisa em Água e Território – GEPAT, do Departamento de Geociências (Campus I – João Pessoa) da Universidade Federal da Paraíba tem dedicado, através de uma de suas linhas de pesquisa, ao estudo e compreensão das políticas públicas de distribuição de água potável através de carros-pipa, em especial a Operação Pipa e as suas ações e abrangência no Semiárido paraibano e na Paraíba como um todo. Durante este período, o grupo produziu diversos trabalhos em eventos e revistas científicas, bem como um trabalho monográfico e uma tese de doutorado sobre o tema.

Para a realização deste trabalho, a metodologia empregada foi a Análise Espacial e Cartográfica, os quais foram utilizadas técnicas do Geoprocessamento, através dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG's), que foram essenciais para a abordagem metodológica utilizada. Diante disso, foram utilizados os dados secundários da Operação Pipa, referente a Maio de 2016, provenientes do Comando Militar do Nordeste - CMNE, responsável pela gerência desta política pública. Essas informações consistiam em planilhas e tabelas eletrônicas

referentes aos municípios atendidos, quantidade de população atendida, carros-pipa atuantes, localização dos pontos de atendimento e dos mananciais utilizados como pontos de captação de água para atender cada município.

Foram também utilizados os dados da Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba - AESA, referentes à infraestrutura rodoviária do estado da Paraíba, o qual por meio das ferramentas de geotecnologias, foi possível extrair quais as principais rodovias utilizadas como rotas, desde os mananciais de captação até os municípios atendidos. Já as rodovias rurais foram mapeadas através das imagens de satélites gratuitas, disponíveis no *software* Google Earth Pro, segundo a metodologia empregada por Farias (2018), o qual possibilitou a identificação e o mapeamento das rodovias rurais de cada município, interligando-as com as rodovias principais oriundas da base de dados da AESA, conforme a figura 2. Por fim, após o tratamento e conversão dos dados geográficos, por meio do programa QGIS 2.18 “Las Palmas” para o formato shapefile, os mesmos foram utilizados para a criação de mapas temáticos, com o intuito de espacializar e identificar a atuação e abrangência da Operação Pipa na região.

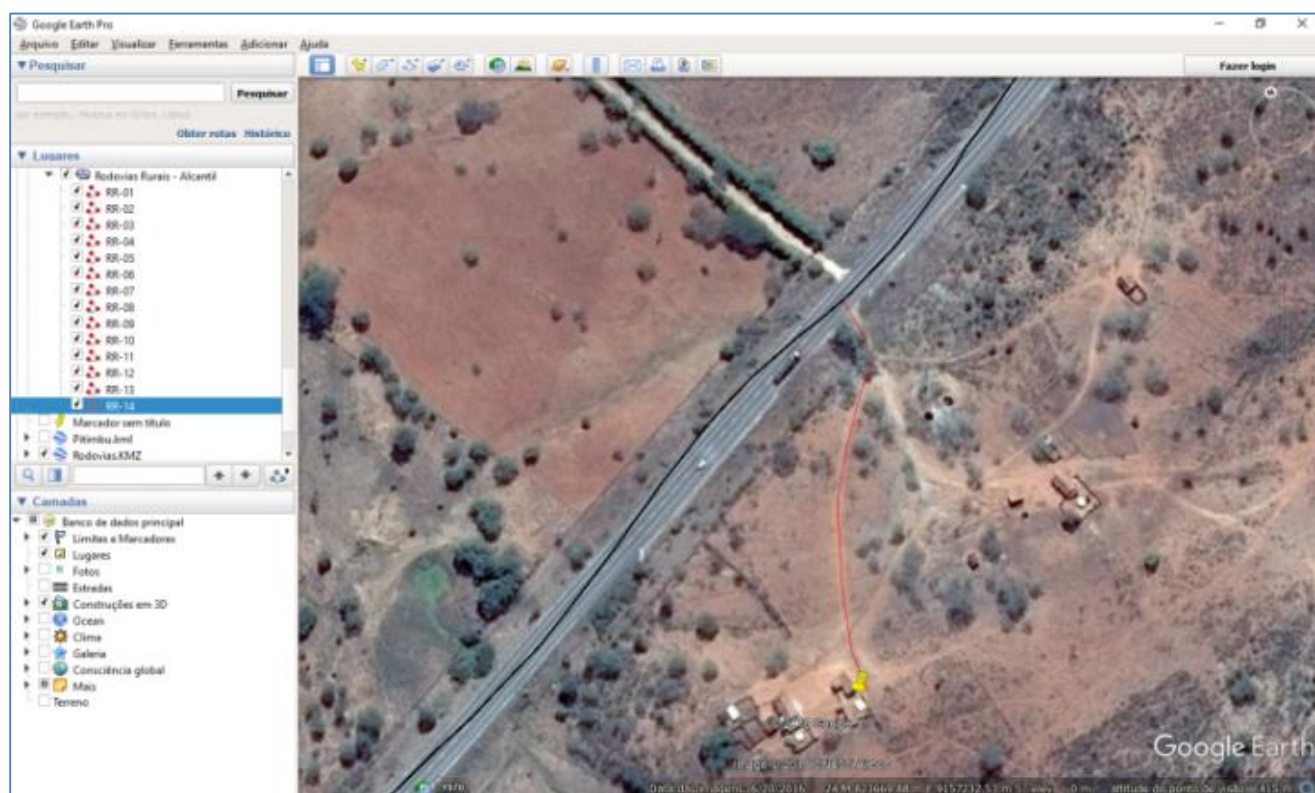


Figura 2 – Espacialização dos Pontos de Atendimento e o Mapeamento das Rodovias Rurais pelo Google Earth Pro. Fonte: Farias (2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicam que todos os 18 municípios do Curimataú Paraibano estavam sendo atendidos pela Operação Pipa no período analisado. Duas Organizações Militares eram responsáveis pela fiscalização das ações do programa na região. Ao todo 154 carros-pipa eram responsáveis por captar água de 4 mananciais e, posteriormente, distribuir para 1.283 pontos de atendimentos, os quais abasteciam uma população total de 57.482 habitantes. A infraestrutura rodoviária era composta por 33 rodovias principais, sendo 4 federais e 29 estaduais, e 763 rodovias rurais.

Dos quatro mananciais de captação da Operação Pipa que atendiam os municípios do Curimataú Paraibano, dois eram reservatórios (Os açudes Epitácio Pessoa e o Saulo Maia) e os outros dois eram Estações de Tratamento de Água - ETA da companhia de águas do estado (CAGEPA). Todos os mananciais de captação localizavam-se fora da região de estudo, sendo 3 destes (O açude Saulo Maia e as ETA's de Mari e Sapé) localizados fora dos limites do Semiárido Paraibano na época. Apenas o açude Epitácio Pessoa em Boqueirão, era pertencente a região Semiárida da Paraíba, conforme indica a figura 3.

O açude Saulo Maia, localizado em Areia, era o manancial com maior demanda municipal da Operação Pipa no Curimataú paraibano, no período analisado, estava com 100% de sua capacidade. Este era responsável pelo atendimento de 9

municípios da região (Algodão de Jandaíra, Barra de Santa Rosa, Cuité, Damião, Nova Floresta, Pocinhos, Remígio, Soledade e Sossego), onde 91 carros-pipa distribuía água para 909 pontos de atendimentos, que abasteciam uma população total de 35.749 habitantes. No que se refere à infraestrutura viária, ao todo foram 15 rodovias principais que eram utilizadas pelos carros-pipa, sendo duas federais (BR's 104 e 230) e 13 rodovias estaduais e 525 rodovias rurais.

A ETA de Mari, localizada no município de mesmo nome, era o segundo manancial com maior demanda municipal da OP na região, com 8 municípios atendidos (Arara, Araruna, Cacimba de Dentro, Casserengue, Dona Inês, Riachão, Solânea e Tacima). Neste manancial, 53 carros-pipa eram responsáveis por captar e distribuir água para 281 pontos de atendimentos, os quais abasteciam 18.797 pessoas. Com relação à malha viária, os carros-pipa utilizavam 18 rodovias principais, todas elas de caráter estadual e 177 rodovias rurais.

O açude Epitácio Pessoa, localizado no município de Boqueirão, era o único manancial que atendia os municípios da região através da Operação Pipa a situar-se no Semiárido Paraibano, na época dispunha de 38.218.750,01 m³, o que equivalia a 9,28% de sua capacidade. O açude era responsável pelo suprimento da demanda hídrica de um município (Olivedos). Neste manancial, 10 carros-pipa eram responsáveis por distribuir água para 89 pontos de atendimentos, que abasteciam 2.936 pessoas. No que se refere à infraestrutura rodoviária, 6 rodovias

principais era utilizadas para levar água a população local, onde duas eram federais (BR's 230 e 412) e quatro rodovias estaduais (PB's 148, 157, 160 e 176), já as estradas rurais totalizavam 51.

Por fim, a ETA de Sapé era responsável por auxiliar no atendimento do município de Solânea, com apenas 4 pontos de atendimento. Como os dados referentes a carros-pipa e população

atendida são informados por município, não foi possível identificar qual era a abrangência destes pontos de atendimentos. Com relação à infraestrutura rodoviária, 10 estradas sendo todas elas estaduais, eram as rodovias principais e 10 estradas vicinais eram as rodovias rurais.

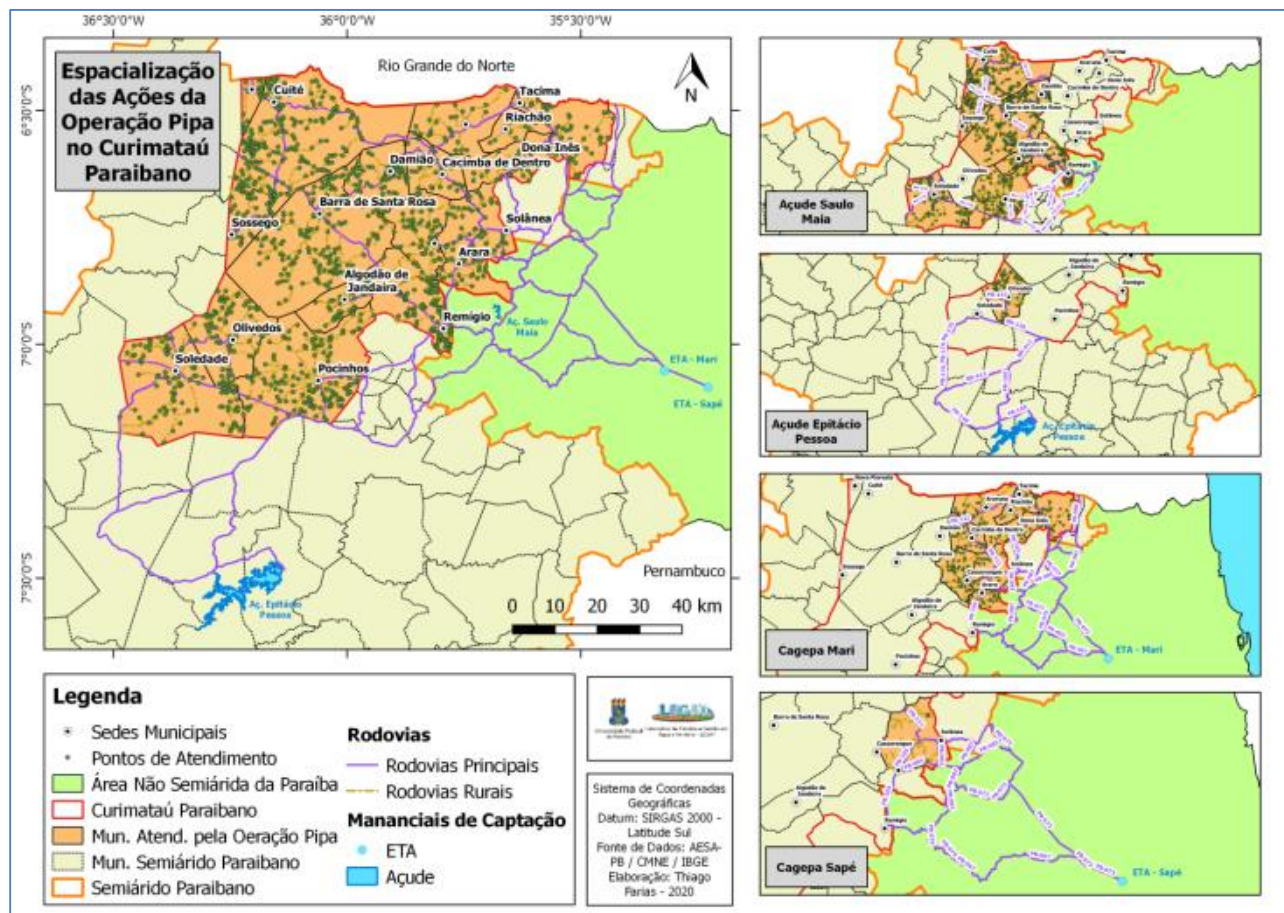


Figura 3 – Espacialização das Ações da Operação Pipa no Curimataú Paraibano. Fonte: Autor.

Os 7 principais açudes da região, monitorados pela AESA, apresentavam na época ou situação crítica (abaixo de 5% de sua capacidade ou até mesmo o seu total colapso) ou próximo da situação de observação (abaixo de 20% de sua capacidade). O açude Algodão (0%), localizado em Algodão de Jandaíra, os açudes Curimataú (3,13%) e Poleiros (2,77%), ambos localizados em Barra de Santa Rosa, o açude Boqueirão do Cais (0,05%), situado em Cuité, o açude de Olivedos (0%) e o açude de Soledade (1,93%) eram os reservatórios que na época estavam em

situação crítica e até mesmo completamente colapsado, inviabilizando os sistemas de abastecimento municipais e as suas utilizações como ponto de captação da Operação Pipa. Apenas o açude Cacimba de Várzea, situado no município de Cacimba de Dentro, estava fora do estágio crítico, com 20,94% de sua capacidade total, porém, de acordo com a classificação da AESA, estava próximo do nível de observação (abaixo de 20%), conforme indica a tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos Açudes monitorados pela AESA no Curimataú Paraibano. Fonte: AESA.

Manancial	Município	B. Hidrográfica	Volume Total (m ³)	Volume em Maio/16 (m ³)	%
Aç. Algodão	Algodão de Jandaíra	Curimataú	1.025.425,00	0	0%
Aç. Curimataú	Barra de S. Rosa	Curimataú	5.989.250,00	187.575,00	3,13%
Aç. Poleiros	Barra de S. Rosa	Curimataú	7.933.700,00	219.706,00	2,77%
Aç. Cacimba da Várzea	Cacimba de Dentro	Curimataú	9.264.321,00	1.940.044,80	20,94%
Aç. Boqueirão do Cais	Cuité	Jacu	12.367.300,00	6.700,80	0,05%
Aç. Olivados	Olivados	Taperoá	5.875.124,00	0	0%
Aç. Soledade	Soledade	Taperoá	27.058.000,00	521.600	1,93%

Os baixos níveis dos reservatórios da região são uma das razões que explicam o porquê dos pontos de captação e mananciais utilizados pela Operação Pipa para atender os municípios do Curimataú Paraibano se situarem fora da região e, principalmente, fora do território do Semiárido Paraibano (com exceção do açude de Boqueirão, que possui uma grande capacidade de armazenamento), naturalmente mais úmido e com mais disponibilidade de água e de recarga de seus reservatórios.

Com relação aos municípios atendidos pela operação, os que apresentaram maiores quantitativos de população atendida foram: Cuité (7.045), Barra de Santa Rosa (6.414), Damião (5.394), Pocinhos (5.363) e Casserengue (3.441). Já os que apresentaram menores quantidades de pessoas atendidas foram: Riachão (795), Nova Floresta (804), Arara (1.375), Remígio (1.943) e Araruna, com 1.986 pessoas atendidas, conforme a figura 4.

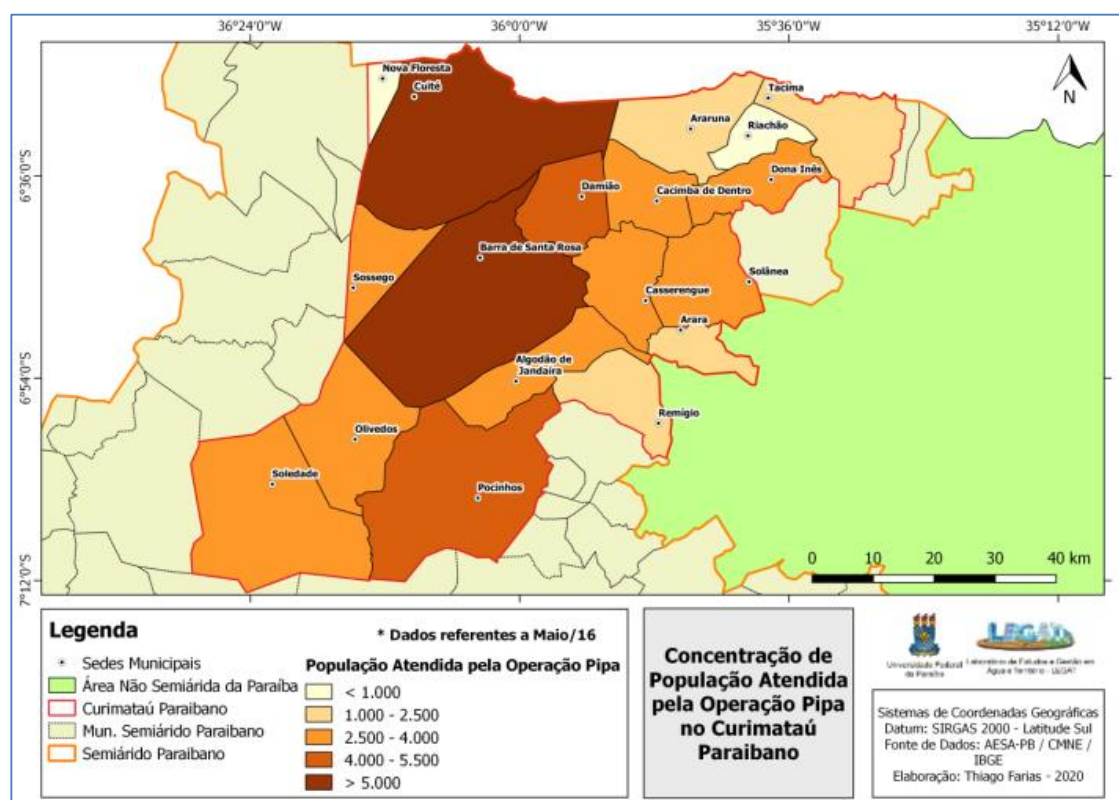


Figura 4 – Concentração de População Atendida pela Operação Pipa dos Municípios do Curimataú Paraibano. Fonte: Autor.

O quantitativo de 57.482 habitantes atendidos pela Operação Pipa na região representa cerca de 26% da população total do Curimataú Paraibano. Esses valores indicam o quão abrangente e importante tem sido as ações desta política pública para as populações dos municípios da região. Ao comparar com os dados de Souza *et al* (2016), que apresenta as informações referentes ao quantitativo de pessoas atendidas por carros-pipa no Rio Grande do Norte, este aponta que 72.527 pessoas recebiam águas por meio de carros-pipa. Este quantitativo indica que apenas o Curimataú Paraibano representava 79,25% dos números apresentados para o estado do Rio Grande do Norte, porém, é importante destacar que os dados apresentados por Souza *et al* (Opus Citatum), são referentes ao Censo do IBGE de 2010, e que no período de maio de 2016, escala temporal adotada neste estudo, os números no estado podem ser maiores.

O estudo de Farias (2018), que abordou as ações da Operação Pipa no Semiárido Paraibano, identificou que essa política pública atendia um total de 351.250 habitantes na região, ao comparar com este estudo, a população atendida por esse programa no Curimataú Paraibano representava 16,36% da população atendida pela operação no Semiárido Paraibano.

Porém, ao relacionar a quantidade de pessoas atendidas pela Operação Pipa com a população total dos municípios, é possível identificar uma mudança nos municípios que apresentaram maiores e menores percentuais de população atendida, indicando quais destes apresentavam maior ou menor dependência das ações da OP. Os municípios que apresentaram os maiores índices percentuais de população atendida foram: Algodão de Jandaíra (131%), Damião (110%), Sossego (86%), Olivedos (81%) e Casserengue (49%). Os que apresentaram menores índices percentuais de população atendida foram: Nova Floresta (8%), Arara (11%), Remígio (11%), Solânea (13%) e Cacimba de Dentro (15%), segundo apresentado pela figura 5.

Os dados referentes à Algodão de Jandaíra e Damião tiveram índices percentuais de atendimento populacional acima de 100%. Essas informações, oriundas do órgão responsável, mostram inconsistências nos registros dessas localidades, como também indicam que possivelmente a atuação da operação incluiu dados e valores de municípios circunvizinhos.

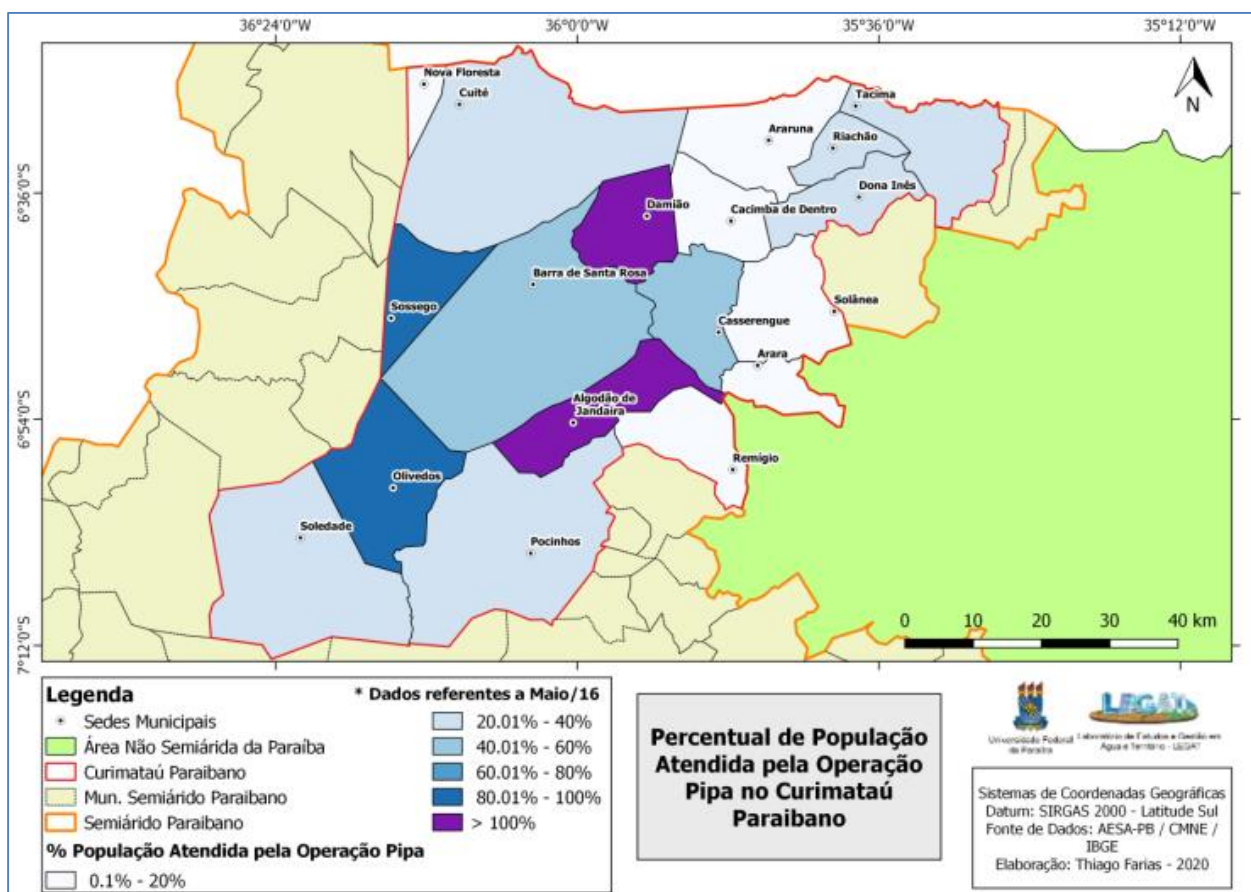


Figura 5 – Percentual de População Atendida pela Operação Pipa dos Municípios do Curimataú Paraibano. Fonte: Autor.

Com relação ao quantitativo de carros-pipa atuando pela Operação Pipa na região, dos 154 carros-pipa distribuídos pelos 18 municípios do Curimataú paraibano, Cuité apresentou a maior demanda de carros-pipa com 20, seguido por Soledade com 13, Barra de Santa Rosa e Pocinhos com 12 cada e, por fim, Damião com 11, foram os municípios da região que maior concentravam

carros-pipa atuando em seus territórios. Já os que apresentaram menor quantitativo foram: Riachão e Nova Floresta com 3 cada, Arara e Araruna com 5 carros-pipa cada e, por fim, Algodão de Jandaíra, Damião e Sossego com 6 carros-pipa atuando em seus territórios municipais, conforme indica a figura 6.

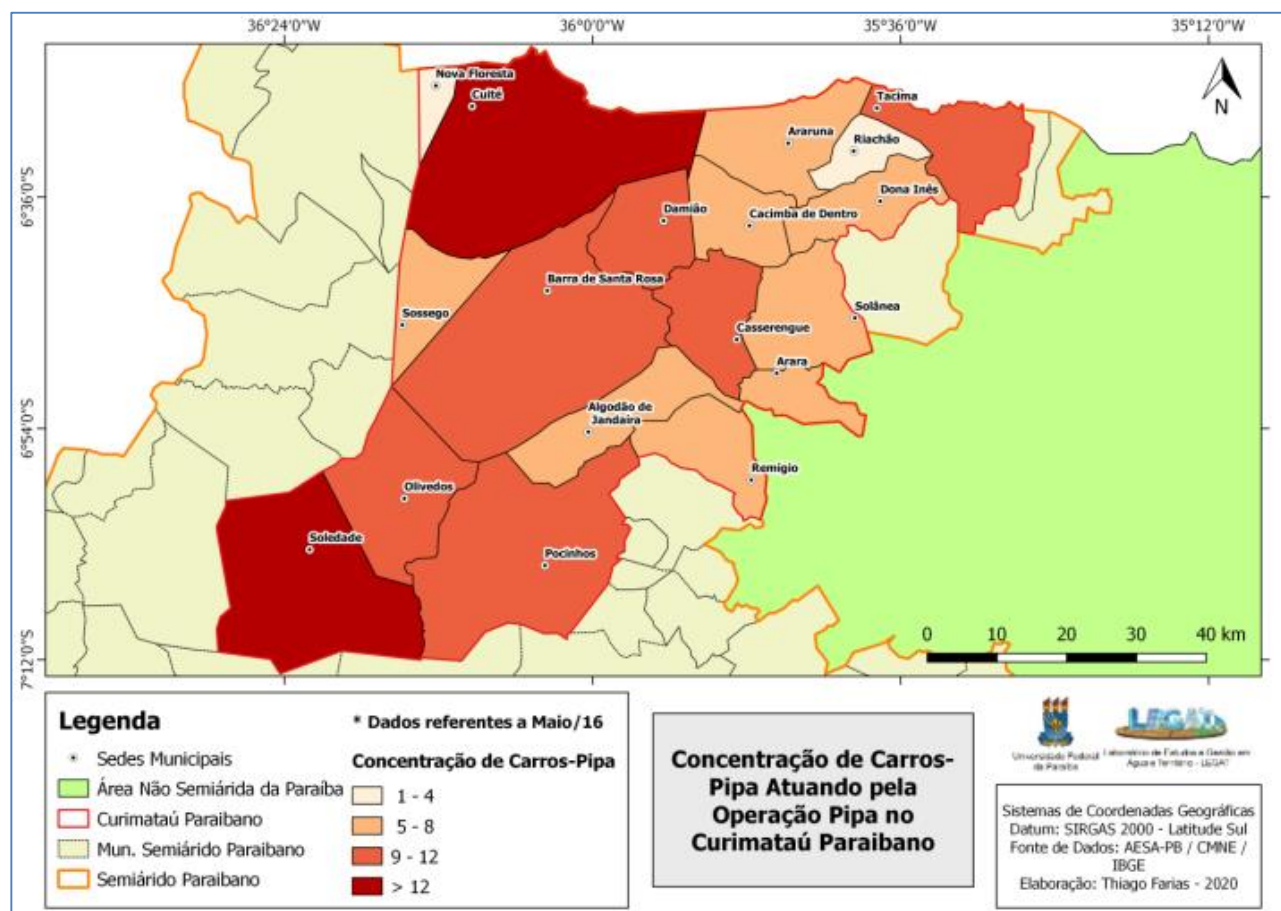


Figura 6 – Concentração de Carros-Pipa Atuando pela Operação Pipa dos Municípios do Curimataú Paraibano. Fonte: Autor.

Ao comparar com os dados de Souza *et al* (2016), que apresenta as informações referentes ao quantitativo de carros-pipa atuantes pela Operação Pipa no Seridó Norte-Riograndense, que compreende 23 municípios, estes tinham um total de 145 caminhões-pipa atuantes na região. Apesar de haver mais municípios do que o Curimataú Paraibano, os municípios do Seridó do Rio Grande do Norte apresentaram menos carros-pipa atuando em seus territórios do que o Curimataú Paraibano, que tinha 154 carros-pipa atuando ao longo de 18 municípios. Esse comportamento pode estar relacionado ao quantitativo de população e comunidades atendidas, bem como o número de pontos de atendimento, porém o estudo de Souza *et al* (*Opus Citatum*) não dispôs o total de população atendida pela operação na região.

O estudo de Farias (2018), que abordou as ações da Operação Pipa no Semiárido Paraibano, identificou que essa política pública tinha um total de 962 carros-pipa atuando neste território. Ao relacionar com o Curimataú Paraibano, essa região representava 16% do número de carros-pipa atuando no Semiárido Paraibano.

Por fim, duas Organizações Militares eram responsáveis pelo gerenciamento e fiscalização das ações da Operação Pipa na região. O 15º Batalhão de Infantaria Motorizada, sediado em João Pessoa, capital do estado, era responsável por 17 dos 18 municípios da região. Já o 16º Regimento de Cavalaria Mecanizado, localizado em Bayeux, era encarregado pelo monitoramento de apenas um município da região (Olivedos), conforme indica a figura 7

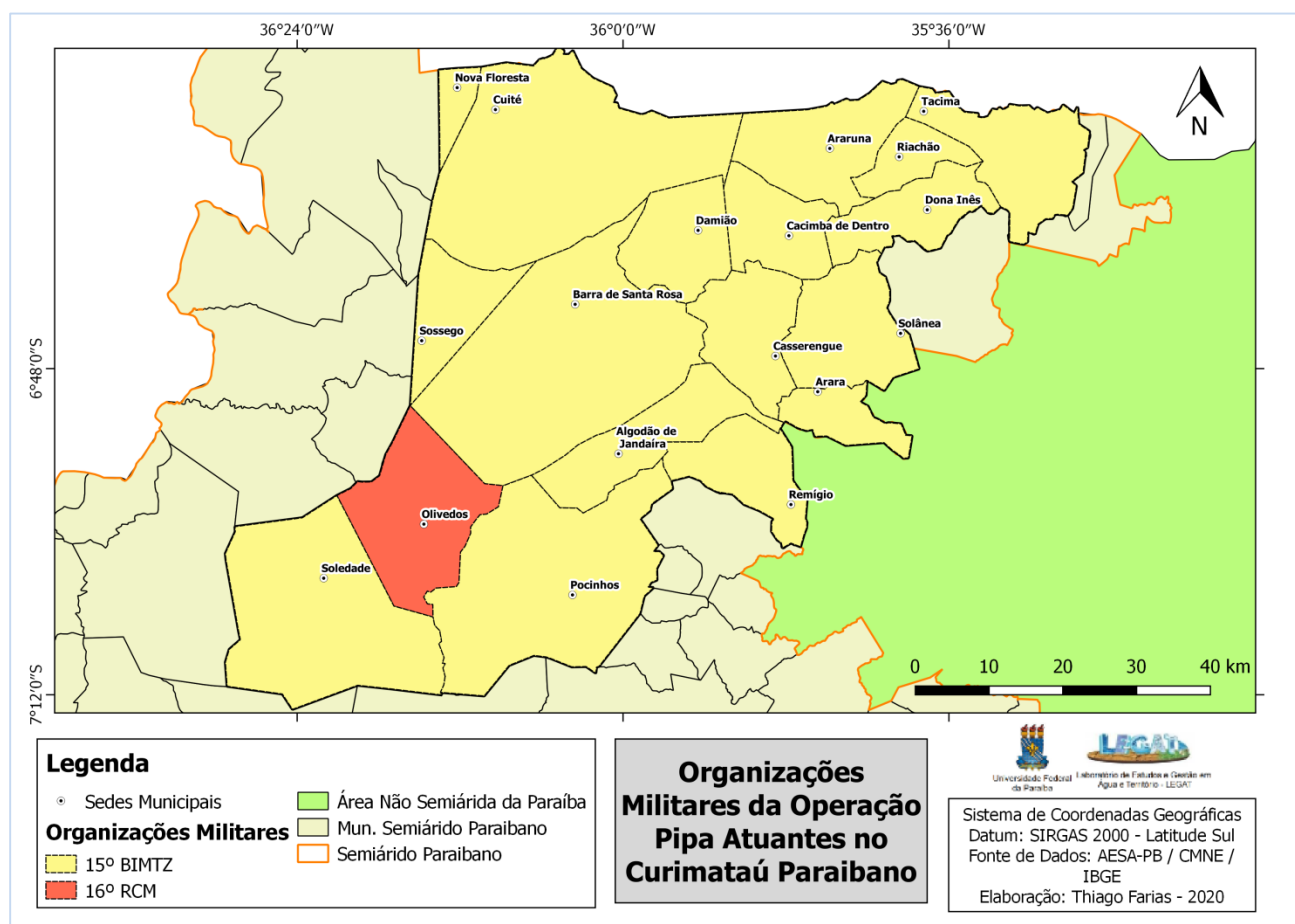


Figura 7 – Organizações Militares da Operação Pipa Atuentes no Curimatáú Paraibano. Fonte: Autor.

Os dados apresentados nos estudos de Neto (2019) e Farias (2020) destacam que ao longo de 2012 a 2016, as ações da Operação Pipa foram se intensificando não apenas no estado da Paraíba, como também em território nacional. Os indicadores como municípios e população atendida, quantitativo de carros-pipa, custos operacionais e quantidade de água distribuída foram crescendo ano após ano, sendo consequência dos efeitos do grande período de seca no Semiárido Brasileiro. As ações desta política pública, bem como as demais políticas hídricas executadas ao longo da história na região foram fundamentais para possibilitar que, em uma das maiores secas da história, os efeitos desta fossem bem menores do que outras secas que ocorreram anteriormente na região e que causaram consequências bem mais intensas para as populações locais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos deste estudo destacam a importância de políticas de distribuição de água potável, a exemplo da Operação Pipa, para os municípios inseridos no contexto do Semiárido brasileiro e/ou que regularmente são afetados por fenômenos climáticos que resultam em escassez hídrica, como as estiagens e secas. Essas políticas, aliadas as demais políticas de resposta a

estiagens e secas, como a Bolsa Estiagem e o Garantia Safra, bem como políticas sociais existentes na região como o Bolsa Família, constituem-se como ações institucionais que visam proporcionar uma seguridade e um estado de bem estar social para as populações locais, em especial as mais vulneráveis.

Os carros-pipa possuem uma grande importância e capacidade de distribuição de água potável, em razão da ampla infraestrutura viária da região, principalmente aquelas existentes no meio rural, possibilitando o atendimento das populações rurais nos municípios atendidos. O carro-pipa assume esse papel em função da inexistência e até mesmo o colapso dos açudes regionais e sistemas municipais de abastecimento de água, possibilitando a interligação entre as grandes e pequenas obras hídricas, representadas principalmente pelos açudes e pelas cisternas, respectivamente.

É importante também destacar a necessidade de manutenção, principalmente nos períodos de escassez, bem como a ampliação das infraestruturas hídricas na região, desde as grandes até as pequenas obras hídricas. Essas medidas objetivam assegurar uma maior seguridade hídrica regional, possibilitando um maior acesso à água e resiliência dos municípios frente os períodos de escassez, ocasionados pelas estiagens e secas.

Com mais de 20 anos de atuação institucional enquanto política pública, através da Operação Pipa, e há mais de 50 anos em que os carros-pipa são utilizados enquanto ferramenta de combate as secas, é de fundamental importância o desenvolvimento de estudos que tenham o carro-pipa e as políticas públicas que o utilizam, com o objetivo de documentar as suas ações e entender o seu funcionamento e as suas relações e impactos no espaço.

Por fim, é ressaltada a grande importância e contribuição das geotecnologias e dos produtos cartográficos para a compreensão dos fenômenos que se manifestam no espaço geográfico, bem como para o planejamento territorial e a gestão dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos, que possuem uma grande relevância em regiões com características de escassez hídrica. Essas ferramentas possibilitam adquirir e espacializar informações que auxiliam para melhorar a gestão das águas na região.

5. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DE ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA - AESA. *PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo & Atlas*. Brasília, DF, 2006. 112p.
- AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL AL DESARROLLO – AECID. *Water Trucking Abastecimiento de Agua Potable con Camión Cisterna: Guía práctica para la distribución de agua con camión en la primera fase de una emergencia*. Fevereiro, 2018. 82p.
- BECKER, C.; MELO, M.; COSTA, M.; RIBEIRO, R. Caracterização Climática das Regiões Pluviometricamente Homogêneas do Estado da Paraíba (Climatic Characterization Rainfall Homogeneous Regions of the State of Paraíba). *Revista Brasileira de Geografia Física*. v.4,n.2, p. 286-299,2011.
- BLACK, M. *The atlas of water: mapping the world's most critical resource*. Terceira Edição, University of California Press, Oakland, CA, U.S.A, 2016.
- BRASIL. *Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro*. N ° 115/2017 da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. Recife. 2017
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Portaria Interministerial nº 01, de 12 de julho de 2012*. Brasília: Diário Oficial da União, Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/documents/301094/3902588/Portaria+Interministerial+MIMD+nº+1+de+2012.pdf/184570b1-1c46-4576-9513-c76144ac27ce>>. Acesso em: Fevereiro de 2020.
- BURITI, Catarina de Oliveira; BARBOSA, Humberto Alves. *Um século de secas: por que as políticas hídricas não transformaram o Semiárido brasileiro?*. 1. ed. Portugal: Chiado Editora, 2018. v. 1. 432p .
- CAIN, A.; MULENGA, M. *Water service provision for the peri-urban poor in post conflict Angola*. Human Settlements Working Paper Series: Water-6. International Institute for Environment and Development (IIED), London – UK. 2009. p. 63.
- CAMPOS, José Nilson B.. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. In: *Estud. av.*, São Paulo , v. 28, n. 82, p. 65-88, Dec. 2014.
- DANTAS, J. C. Gestão da água, gestão da seca: a centralidade do açude no gerenciamento dos recursos hídricos do semiárido. 2018. 135 f. *Dissertação (Mestrado em Geografia)* – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB.
- FARIAS, T. S.. Rodovias das Águas: Uma Análise Espacial da Operação Pipa no Semiárido Paraibano. 81p. *Monografia (Graduação em Geografia)* - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil. 2018.
- FARIAS, T. DA S. ÁREAS DE PROPENSÃO A SECA NO ESTADO DA PARAÍBA: UMA ANÁLISE ESPACIAL DOS DECRETOS DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA E A ATUAÇÃO DA OPERAÇÃO PIPA . *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 6, n. 1, p. 71-79, 29 jun. 2020.
- FOMENTO PARA LA VIDA – FOVIDA. *Queremos agua limpia – Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua mediante camiones cisternas en las zonas periurbanas de Lima Metropolitana*. Lima – Peru, 2004.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE PARA OS MUNICÍPIOS E PARA AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO BRASILEIROS COM DATA DE REFERÊNCIA EM 1º DE JULHO DE 2019*. Brasília-DF: IBGE, 2019. 16 p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias*. Rio de Janeiro, Coordenação de Geografia. 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>.
- NETO, João Filadelfo Carvalho. REPRODUÇÃO DAS RELAÇÕES DE DOMÍNIO E PODER: “O uso do carro-pipa como uma prática antissocial no Semiárido paraibano”. 2019. 371 p. *Tese (Doutorado em Geografia)* - Programa de Pós-Graduação em Geografia, CCEN, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2019.
- PIKE, Jill. Water by truck in Mexico City. *Dissertação (Master in City Planning)* - Massachusetts Institute of Technology, 2005, 96 p. Disponível em: <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/33043>. Acesso em: 13 jul. 2020.
- REVISTA VERDE OLIVA. Brasília - DF: Gráfica Editora Pallotti, v. 196, 2008. Trimestral. Disponível em: <<http://www.eb.mil.br/documents/52610/55650/Revista+V>

erde-Oliva+n%C2%BA+196.pdf/94936c9c-233c-460c-a6ab-2466e473eb2b?version=1.0>. Acesso em: Dezembro de 2019.

SEGUNDO NETO, F. V. de A.; VIANNA, P. C. G. *.Políticas hídricas divergentes no Semiárido paraibano: ensaio para uma convergência*. In: Ana Paula Silva dos Santos; Durval Muniz de Albuquerque Júnior; Ricardo Augusto Pessoa Braga; Rozeane Albuquerque Lima; Salomão de Sousa Medeiros. (Org.). O encolhimento das águas: o que se vê e o que se diz sobre crise hídrica e convivência com o Semiárido. 1ed. Campina Grande: INSA, 2018, v. 1, p. 107-127.

SILVA, R. M. A.. *As políticas das águas no Semiárido brasileiro*. In: Ana Paula Silva dos Santos; Durval Muniz de Albuquerque Júnior; Ricardo Augusto Pessoa Braga; Rozeane Albuquerque Lima; Salomão de Sousa Medeiros. (Org.). O encolhimento das águas: o que se vê e o que se diz sobre crise hídrica e convivência com o Semiárido. 1ed. Campina Grande/PB: INSA - Instituto Nacional do Semiárido, 2018, v. 1, p. 74-94.

SOUZA, Itamar e FILHO, João Medeiros. *Os degradados filhos da seca - uma análise sócio-política das secas no Nordeste*. Petrópolis - RJ, Vozes.1983.

SOUZA, J. L.; SANTOS, M. P. S.; GUEDES, M. L. M.; ALMEIDA, L. Q. . ÁGUAS SOBRE RODAS: O USO DE CARROS-PIPAS COMO MEDIDA DE RESPOSTA À SECA NO SERIDÓ POTIGUAR, BRASIL. In: I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016, Campina Grande. *Anais I Conidis*. Campina Grande: Realize, 2016. v. V. 1.

UNCCD. *An Introduction to the United Nations Convention to Combat desertification*. United Nations. 2000. Disponível em: <http://www.unccd.int>

WATER AND SANITATION PROGRAM – WSP. *Agua y Saneamiento para las Zonas Marginales Urbanas de América Latina*. p.68. Medellín, Colômbia, 2008. Disponível em: <https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/Medellin.pdf>

WEST, Madeline. *Community Water and Sanitation Alternatives in Peri-Urban Cochabamba: Progressive Politics Or Neoliberal Utopia?. Dissertação (Master in International Development and Globalization)*. School of International Development Studies. Faculty of Social Sciences. University of Ottawa. P.94. 2014

WILDMAN, T. *Technical Guidelines on Water Trucking in Drought Emergencies*. Oxfam Technical Briefing Notes, Oxford, UK. 2013.

6. AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Os

autores agradecem à agência de fomento a pesquisa pela bolsa de mestrado concedida ao autor principal, integrante do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba (PPGG-UFPB), através do Programa de Demanda Social (DS).

Recebido em: 20/04/2020

Aceito para publicação em: 04/09/2020