

A SECA E OS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: A ATUAÇÃO DA OPERAÇÃO PIPA NA SECA DE 2012-2016¹

Thiago da Silva Farias²

RESUMO

As regiões semiáridas, que integram o grupo das terras secas, são áreas com características ambientais que possibilitam a existência de uma paisagem marcada pela escassez hídrica. O Semiárido brasileiro (SAB) constitui-se como um exemplo deste tipo de região em território nacional e, historicamente, esteve susceptível a fenômenos climáticos que resultaram em longos e intensos períodos de secas, a exemplo da seca de 2012-2016. Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos desta seca na região, com enfoque especial na Operação Pipa (OP), responsável pela distribuição de água potável para as populações locais. A metodologia empregada neste estudo foi a análise espacial e cartográfica, o qual utilizou os dados do Comando Militar do Nordeste, referente as ações da OP, subsidiando uma análise multi-escalar, abordando a abrangência desta política pública em território nacional e posteriormente, utilizando o estado da Paraíba para aprofundamento de análise. De acordo com os dados analisados, nos períodos de maior pico, a OP atendeu mais de 4 milhões de habitantes, onde mais de 7 mil carros-pipa atuaram em mais de 800 municípios do SAB e em regiões adjacentes. Na Paraíba, durante o período analisado, a OP teve suas ações executadas em 173 municípios. Em maio de 2016, a OP atendeu 351.250 pessoas, onde 962 carros-pipa captavam água de 18 mananciais de captação e distribuíam água em 7.693 pontos de atendimentos no estado. Os resultados desta pesquisa ressaltam a importância da OP e das diversas obras hídricas para as populações do SAB ao longo desta última seca.

Palavras-chave: Abastecimento de Água, Carro-Pipa, Política Pública, Seca.

INTRODUÇÃO

A questão da água e dos recursos hídricos é dos elementos centrais da temática ambiental do Semiárido brasileiro. Historicamente esse território sempre enfrentou problemas relacionados à disponibilidade, oferta e acesso a água para a população local. Diante disso, é necessária a criação de mecanismos que possam propiciar uma gestão integrada dos recursos hídricos, principalmente em regiões de propensão a estiagens e secas.

¹ Artigo oriundo do trabalho final da disciplina de Recursos Hídricos do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG/UFPB). Essa pesquisa é financiada pela CAPES, através do Programa de Demanda Social (DS).

² Mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPB (PPGG/UFPB). Email: thfarias@hotmail.com

As regiões semiáridas estão inseridas no contexto das terras secas. Conforme a Convenção das Nações Unidas para o Combate a Desertificação – UNCCD (2000), essas regiões, também conhecidas como *drylands*, são espaços geográficos que tem como principal singularidade na composição de suas paisagens, o característico quadro de escassez hídrica e englobam áreas de climas hiper-árido ou desértico, árido, semiárido e sub-úmido.

De acordo Black (2016), as terras secas equivalem a 41% da cobertura terrestre do planeta, onde se localiza cerca de 40% da população mundial (2,1 bilhões de habitantes), o qual dois terços dessa população residem no continente asiático. Com o atual contexto de mudanças climáticas e, conseqüentemente, o aumento dos casos de eventos extremos, a tendência é de que essas regiões tenham as suas características de escassez hídrica cada vez mais agravadas. Isto correrá em razão do aumento da temperatura, dos índices de evaporação e evapotranspiração, diminuição do quantitativo de chuvas e a intensificação das ocorrências e duração das estiagens e secas (BLACK, 2016; FARIAS, 2018).

As regiões semiáridas se particularizam pelo clima seco, pela presença deficitária de água em seu ambiente, pela inconstância dos eventos pluviométricos e por possuírem solos com restrições para uso agropecuário, com tendências à degradação ambiental, a exemplo da salinização e da desertificação. Essas zonas existem em diversas regiões do planeta e se diferenciam entre si por suas características, sejam elas nos aspectos físicos e ambientais ou nos aspectos sociais, exemplificados pelas características ambientais, extensão, densidade demográfica, formas de ocupação humana e exploração dos recursos naturais (CÁRITAS BRASILEIRA, 2002).

Com relação ao Brasil, o Semiárido brasileiro caracteriza-se como o principal e mais extenso exemplo de *dryland* no território nacional, onde atualmente abrange grande parte da região Nordeste e uma pequena porção do norte de Minas Gerais (região Sudeste). A sua primeira delimitação ocorreu na década de 30 do século XX, sendo inicialmente denominado de “Polígono das Secas”. Após esse marco, esse território vem sendo modificado diversas vezes ao longo da história, o qual somente no século XXI foi alterado duas vezes: A primeira no ano de 2005, através da Portaria n° 86 de março de 2005 do Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2005), onde foram incluídos 1.135 municípios em sua área de abrangência. A segunda ocorreu recentemente, em 2017, por meio da Resolução N° 115/2017 da SUDENE, que aumentou os limites territoriais do Semiárido brasileiro, abarcando um total de 1.262 municípios, localizados ao longo de 10 estados do Brasil (9 do Nordeste e 1 do Sudeste).

É nesse contexto que o Estado brasileiro tem atuando na perspectiva de combater os efeitos das estiagens e das secas, além de buscar o aumento da oferta e disponibilidade de água na região. De acordo com a literatura científica (CAMPOS, 2014; BURITI E BARBOSA, 2018; DANTAS, 2018; SILVA, 2018), as intervenções dos governos no campo dos recursos hídricos estiveram concentradas em três principais pilares ou eras.

A primeira, denominada de “Solução Hidráulica”, foi baseada na construção de açudes e reservatórios que tinham como principal função a captação e estocagem de água no período chuvoso, para que essas pudessem ser utilizadas nos períodos de estiagens e secas. A segunda, nomeada de era “Era Desenvolvimentista”, e tinha como principal característica o estímulo a irrigação, com a promoção e a criação de diversos perímetros irrigados, especialmente nas proximidades dos grandes reservatórios. Por fim, a convivência com o semiárido, que é uma proposta de intervenção baseada no conceito do desenvolvimento sustentável, promovido principalmente pelas organizações não governamentais (ONG’s) e movimentos sociais, que do ponto de vista dos recursos hídricos, se materializa no espaço e na paisagem através das tecnologias sociais hídricas (TSH’s), exemplificadas principalmente pelas cisternas.

Nas últimas décadas, o governo brasileiro tem garantido ações emergenciais com o objetivo de auxiliar os municípios do semiárido em situação de emergência ou estado de calamidade pública devido à estiagem prolongada e/ou a seca, assim assegurando o fornecimento e abastecimento hídrico, entre esses programas destaca-se a Operação Pipa, conhecida também como Operação Carro-Pipa (FARIAS et al., 2015).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é fazer uma análise da atuação da Operação Pipa no Semiárido brasileiro, em especial no Semiárido paraibano nos anos de 2012 a 2016, período o qual ocorreu uma das maiores secas da história. A partir de uma perspectiva geográfica, busca-se identificar a abrangência desta política pública e as relações entre as diversas obras e políticas hídricas existentes na região, sob o enfoque da gestão integrada dos recursos hídricos e avaliar a importância das ações governamentais emergenciais e contínuas frente aos desastres naturais e os impactos das estiagens e secas na região.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Programas de Distribuição de Água Potável no Semiárido Brasileiro

De acordo com Farias (2018), a Operação Pipa é definida como política emergencial de distribuição de água potável para abastecimento humano, através de caminhões tanques, popularmente conhecido como carros-pipa, para o atendimento das populações dos

municípios que decretam situação de emergência ou estado calamidade pública em razão dos efeitos das estiagens e secas.

O carro-pipa, ao longo da história recente, principalmente a partir da década de 50, com o fortalecimento da indústria automotiva no Brasil, vem sendo utilizado na distribuição e no suprimento de água para as populações do Semiárido e do Nordeste Brasileiro, atuando principalmente nos períodos de estiagens e secas, o qual exerce um importante papel no acesso a água e tem sido presença constante na paisagem regional.

A sua inserção na região ocorreu em função do desenvolvimento e do acesso à tecnologia, seja por meio das instituições estatais, nas suas variadas instâncias, ou através do processo de acumulação de capital (sobretudo pelos agentes e atores privados), que foi substituindo gradualmente a força proveniente da tração e utilização animal no transporte de água em escala local e regional.

Os primeiros registros do uso do carro-pipa, enquanto ferramenta de combate a seca e de distribuição de água potável para as populações locais, são do início da década de 60, os quais os carros-pipa de propriedade do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS e da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE foram utilizados para atender a população do Agreste Pernambucano. Na seca de 1979-1984, a SUDENE utilizou os carros-pipa como uma ferramenta de auxílio aos flagelados da seca. De acordo com Assunção & Livingstone (1993), nessa seca foram empregados mais 12.000 carros-pipa, responsáveis por transportar mais de $56,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água no sertão norte do Nordeste, episódio também relatado nos estudos de Souza e Filho (1983) e Coelho (1985).

De fato, até o final da década de 90, não havia uma política única e exclusiva para o emprego dos carros-pipa na distribuição de água no Semiárido e Nordeste brasileiro, estes estavam atrelados a planos de emergência dos órgãos do Estado brasileiro, a exemplo da SUDENE e do DNOCS, ou dos governos estaduais ou, quando o município dispunha de provimentos e de estrutura, dos governos municipais, através de secretarias e agências específicas, a exemplo das agências e companhias de abastecimento e de águas.

É a partir do final da década de 90, que a utilização do carro-pipa é consolidada enquanto política pública de enfrentamento aos efeitos da estiagem e da seca, isso ocorreu em razão de dois fatores: O primeiro relacionado à Política Nacional de Recursos Hídricos (a Lei das Águas) e o segundo referente à criação do Programa de Distribuição de Água Potável no Semiárido Brasileiro.

De acordo com a lei 9.433/97, popularmente conhecida como “Lei das Águas”, a água constitui-se de um recurso o qual é um bem de domínio público, dotado de valor econômico,

onde a sua gestão deverá ser descentralizada, contando com a participação do poder público e da população, propiciando assim os seus usos múltiplos. A política também define a bacia hidrográfica enquanto unidade de gestão territorial e assegura que o uso prioritário dos recursos hídricos, nos períodos de escassez, é o consumo humano e a dessedentação animal (BRASIL, 1997).

Conforme a Revista Verde Oliva (2008), o Programa de Distribuição de Água Potável no Semiárido Brasileiro, criado pelo Governo Federal em 1998, tem como objetivo a realização e o fornecimento água potável para o consumo humano no polígono da seca nordestino, norte de Minas Gerais e no Espírito Santo. Desde a sua criação, o Exército tem contribuído nas ações desta política pública, no princípio auxiliando as ações juntos aos órgãos responsáveis (DNOCS, SUDENE e Defesa Civil), ou assumindo maior protagonismo, coordenando operacionalizando as ações desta política pública, principalmente a partir de 2012, quando esta se torna a atual Operação Pipa, por meio da Portaria Interministerial nº 1/MI/MD, de 25 de julho (BRASIL, 2012).

As ações e o funcionamento da Operação Pipa estão fundamentados e organizados em uma cooperação de diversos órgãos oriundos das três esferas de governo (Federal, Estadual e Municipal). Na escala federal, estão o Ministério da Integração Nacional (MI), o Ministério da Defesa (MD), através do Comando de Operações Terrestres – COTER (Organização do Exército Brasileiro) e a Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC. Na esfera estadual estão os governos estaduais, por meio suas respectivas Secretarias Estaduais de Defesa Civil e demais órgãos que prestam auxílio na organização e funcionamento, a exemplo das autarquias e empresas responsáveis pelo abastecimento de água, as secretarias de Recursos Hídricos e as agências estaduais de águas. Por fim, na esfera municipal estão as prefeituras e suas Coordenadorias Municipais de Defesa Civil – COMDEC e as autarquias municipais de abastecimento hídrico, quando o município dispõe de um sistema autônomo de abastecimento (BRASIL, 2012; MARTINS & JUSTO, 2014; LIMA, 2016 e FARIAS, 2018), conforme exemplificado na figura 1.



Figura 1: Funcionamento da Operação Pipa. **Fonte:** Martins & Justo (2014).

A Seca de 2012-2016 e os seus Impactos no Semiárido Brasileiro

Após uma década de chuvas acima da média (entre 2001 e 2011), suficiente para encher os reservatórios da região, os anos de 2012 a 2016 demonstraram índices pluviométricos bem abaixo das médias históricas no Semiárido brasileiro. A ação dos fenômenos climáticos já conhecidos pelos pesquisadores e estudiosos, como o *El Niño* e o Dipolo do Atlântico, foram responsáveis pela ocorrência deste período de seca na região, ora um desses fenômenos ocorrendo de forma isolada, ora atuando de maneira conjunta.

De acordo com Buriti e Barbosa (2018), a seca de 2012, classificada como extrema, é um desses exemplos de atuação conjunta desses fenômenos. Conforme os autores, o aumento da temperatura da superfície do mar (TSM) no Pacífico, caracterizando assim o *El Niño*, e o aumento da TSM no Atlântico Norte em relação ao TSM do Atlântico Sul, constituindo assim o episódio do Dipolo Positivo, influenciaram no posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principal agente provedor de chuvas, causando uma abrupta queda nos índices pluviométricos da região.

De acordo com os dados da plataforma S2iD, do Ministério do Desenvolvimento Regional, e reunidos pelo site Letras Ambientais³, no período de 2013 a 2016, a seca atingiu

³ Dados reunidos, apresentados e disponíveis no site: <https://letrasambientais.com.br/posts/quanto-custam-as-secas-ao-brasil->

2.706 municípios, o que representa quase metade dos 5.570 municípios brasileiros, correspondendo a 48,6% dos municípios do país a registrarem esse evento climático. Ao espacializar e regionalizar esses dados para a realidade do Semiárido brasileiro, a seca abrangeu todos os 1.262 municípios que compõem a região. Em geral, a população deste território enfrenta relação recorrente com os efeitos causados por esse fenômeno, principalmente no que se refere ao abastecimento hídrico. Além de afetar o Semiárido brasileiro, as secas também atingiram 1.444 municípios de outras regiões do país, evidenciando a magnitude e a extensão deste fenômeno.

Segundo Buriti e Barbosa (*Opus Citatum*), no período de 2012 a 2016, as estiagens e secas ocasionaram profundos impactos nos aspectos socioeconômico e ambiental para o Semiárido brasileiro. Dentre esses, estão à queda na produção agropecuária, resultando no aumento dos preços dos alimentos, as mudanças na cobertura vegetal e no uso do solo, como a diminuição da vegetação nativa, o aumento da erosão e a intensificação do fenômeno crescente da desertificação, além disso, a significativa redução dos recursos hídricos sejam eles superficiais, a exemplo dos reservatórios, ou aqueles em subsuperfície, como as reservas dos aquíferos aluvionais. Esses processos acentuam a escassez dos recursos naturais, impactando os ecossistemas e a sobrevivência humana, potencializando as fragilidades e vulnerabilidades locais.

O ano de 2012 foi um ano chave para essa última grande seca na região, tendo em vista que esta se inicia justamente nesse ano e, partir disso, todos os municípios que integram o Semiárido brasileiro decretaram Situação de Emergência, os quais muitos destes tiveram seus decretos reconhecidos e renovados mais de uma vez no ano. Buriti e Barbosa (*Opus Citatum*) apontam que em 2013 houve um total de 3.096 registros de desastres relacionados a eventos climáticos como a estiagem e a seca.

A decretação de uma situação anômala por parte dos municípios, por ocasião destes fenômenos climáticos, e o reconhecimento destes por parte dos governos estaduais e federais, possibilitam o auxílio dos governos de instância superior, a nível estadual e federal, que através de recursos públicos subsidiam políticas públicas que amparam as suas populações nos períodos de crise. Entre essas ações estão o Garantia Safra, a Bolsa Estiagem e diversas outras ações, entre elas a Operação Pipa, foco deste estudo.

METODOLOGIA

O Grupo de Estudos e Pesquisa em Água e Território (GEPAT), por intermédio do Laboratório de Estudos e Gestão em Água e Território (LEGAT), têm voltado ao longo dos

(83) 3322.3222

contato@congresso-conimas.com.br

www.congresso-conimas.com.br

últimos anos, por meio de uma das suas linhas de pesquisa, suas análises e estudos acerca da compreensão dos programas emergenciais de distribuição de água potável, exemplificado pela Operação Pipa. Em função da necessidade de ampliar o entendimento do funcionamento dessas políticas públicas, o grupo tem trabalhado questões inerentes, relacionadas à vulnerabilidade e os riscos aos desastres, principalmente no que concerne aos fenômenos atuantes na região semiárida paraibana e, conseqüentemente, brasileira, como a estiagem e a seca, que tem impactado o cotidiano dos municípios e de suas populações inseridas nesse contexto.

Diante disso, para a concepção desta pesquisa, as atividades foram divididas em duas principais etapas: A primeira focalizou em um extenso levantamento bibliográfico sobre as políticas hídricas e as secas no Semiárido brasileiro e, conseqüentemente, na região Nordeste, com especial enfoque na seca ocorrida nos anos de 2012 a 2016⁴, escala temporal de análise deste estudo. A segunda etapa objetivou realizar um levantamento sobre as ações da Operação Pipa no período, através de uma análise multi-escalar, com o objetivo de avaliar os impactos e abrangência desta política pública no Semiárido brasileiro e no estado da Paraíba, sendo o ano de 2016 o escolhido para aprofundar a análise. Para isso, foram utilizados os dados secundários, provenientes de pesquisas relacionadas e, principalmente, oriundos do Comando Militar do Nordeste (CMNE), responsável pela gerencia da Operação Pipa. Inicialmente as informações consistiam em tabelas, nos formatos *pdf e *xls, com os dados relativos aos municípios que estavam inseridos e recebendo as ações desta política pública. Em um segundo momento, esses dados foram inseridos e convertidos no banco de dados espaciais do GEPAT no formato *shp (específico dos SIG's), para posteriormente serem espacializados através do programa QGIS 2.18 *Las Palmas*. Por fim, foram originados produtos cartográficos que possibilitaram a análise e a discussão a respeito dessas políticas públicas e ações emergenciais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Atuação da Operação Pipa na Seca de 2012-2016

Conforme destacado anteriormente, a utilização de carros-pipa como ferramenta de apoio e socorro as populações do Semiárido e do Nordeste brasileiro tem sido prática constante ao longo da história recente dessas regiões. Como não seria diferente, os carros-pipa

⁴ Em razão da escala temporal de análise ser de 2012 a 2016, portanto anterior às mudanças territoriais, a Nova Delimitação do Semiárido da SUDENE, aprovada e efetivada em 2017, foi descartada da análise deste estudo, sendo utilizada a territorialização anterior.

desempenharam uma importante função, especialmente aqueles atrelados a políticas públicas como a Operação Pipa, no acesso a água na seca de 2012-2016.

À medida que a seca ia se agravando e ocasionando a redução nos índices de chuva e nos níveis dos reservatórios, a atuação da Operação Pipa ia se intensificando. De acordo com os dados de Azevedo (2017), que traz informações a respeito das ações da Operação Pipa entre 2010 e agosto de 2017, percebe-se que há um grande salto no número de carros-pipas (Quadro 1) e nos recursos destinados a essa política pública (Tabela 1) a partir de 2012, havendo um crescimento contínuo até o 2016, período analisado por esta pesquisa.

Operação Pipa				
2012	2013	2014	2015	2016
4.289	6.103	6.376	7.002	6.891

Quadro 1: Quantidade de Carros-Pipa atuando pela Operação Pipa. **Fonte:** Azevedo (2017).

Ano	Recursos (R\$)
2012	441.841.431,26
2013	706.968,769,00
2014	836.392.563,00
2015	920.470.599,00
2016	1.021.682.120,57

Tabela 1: Recursos destinados a Operação Pipa. **Fonte:** Azevedo (2017).

De acordo com os dados do CMNE, apresentados pelo Instituto Água Sustentável (2019), a Operação Pipa teve em média, ao longo dos últimos anos, um total de 688 municípios atendidos, o qual 5.857 carros-pipa eram responsáveis por atender em média 2,9 milhões de habitantes⁵. Ainda em relação à atuação da OP, esta apresentou, nos picos de

⁵ Os valores apresentados nesse parágrafo referem-se a uma média em relação às ações da Operação Pipa, apresentada pelo Comando Militar do Nordeste – CMNE, responsável pela gerencia e coordenação desta política pública.

maior demanda mensal, um total de 846 municípios atendidos, onde 7.140 carros-pipa atenderam a um total de 4,1 milhões de habitantes⁶.

Do ponto de vista da estrutura utilizada para o atendimento dessas populações, os dados apresentados indicam que a operação dispôs de 344 mananciais, os quais 158 colapsaram no período de 2014 a 2017. Do total de mananciais disponíveis, 43% eram referentes aqueles de origem subterrânea (poços), 34% de Estações de Tratamento de Água – ETA e, por fim, 23% referentes a mananciais de superfície, sendo os açudes os principais representantes deste grupo. Com relação aos pontos de atendimento, estes contabilizavam um total de 80.120, distribuídos ao longo dos municípios atendidos pela operação. Por fim um total de 28 organizações militares – OM's, eram responsáveis por coordenar e fiscalizar as ações da operação (INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL, 2019).

De acordo com os dados disponibilizados pelo Comando Militar do Nordeste – CMNE ao GEPAT, estes indicam que a Operação Pipa seguiu, assim como os dados referentes aos recursos destinados e a quantidade de carros-pipa, um crescimento contínuo ao longo do período analisado (2012-2016) no quantitativo de municípios atendidos no total anual⁷, conforme mostra a tabela 2. Em 2012 foram ao todo 707 municípios, havendo uma expressiva expansão de 143 no ano seguinte, totalizando 850 municípios atendidos. No ano de 2014 houve um decréscimo de seis municípios atendidos pela OP, já em 2015 houve a retomada no crescimento de municípios atendidos pela operação, totalizando 885. Por fim, no ano de 2016 houve uma diminuição de 15 municípios na abrangência da operação, totalizando 870. Os dados referentes a quantidade de municípios atendidos OP nos anos de 2015 e 2016, estão em consonância com os apresentados pelo quantitativo de carros-pipa atuantes pela operação, demonstrando os mesmos fenômenos de ocorrência.

Ano	Municípios Atendidos
2012	707
2013	850
2014	844
2015	885
2016	870

Tabela 2: Municípios atendidos pela Operação Pipa. **Fonte:** CMNE.

⁶ Subentende-se que, de acordo com as informações apresentadas, estas são referentes ao período o qual a Operação Pipa obteve o maior pico de sua atuação, atendendo a todos esses municípios em um único mês/período.

⁷ Os dados apresentados neste parágrafo diferenciam-se dos anteriores tendo em vista que este se refere ao total anual, abrangendo todos os municípios atendidos pela OP no ano.

Ainda conforme as informações disponibilizadas pelo CMNE, estas indicam que no ano de 2016, a Operação Pipa atendeu um total de 870 municípios brasileiros, o qual 7.215 carros-pipa captavam água de mais de 200 mananciais e abasteciam a um total de 3.744.754 pessoas. Dos 870 municípios atendidos, 811 eram pertencentes ao território do Semiárido brasileiro, que na época dispunha de 1.135 municípios, o qual representava 71,45% dos municípios atendidos pela OP, enquanto os demais 59 municípios eram de regiões fora do território do Semiárido brasileiro, representando 28,55% dos municípios atendidos pela operação naquele ano, conforme indica a figura 2.

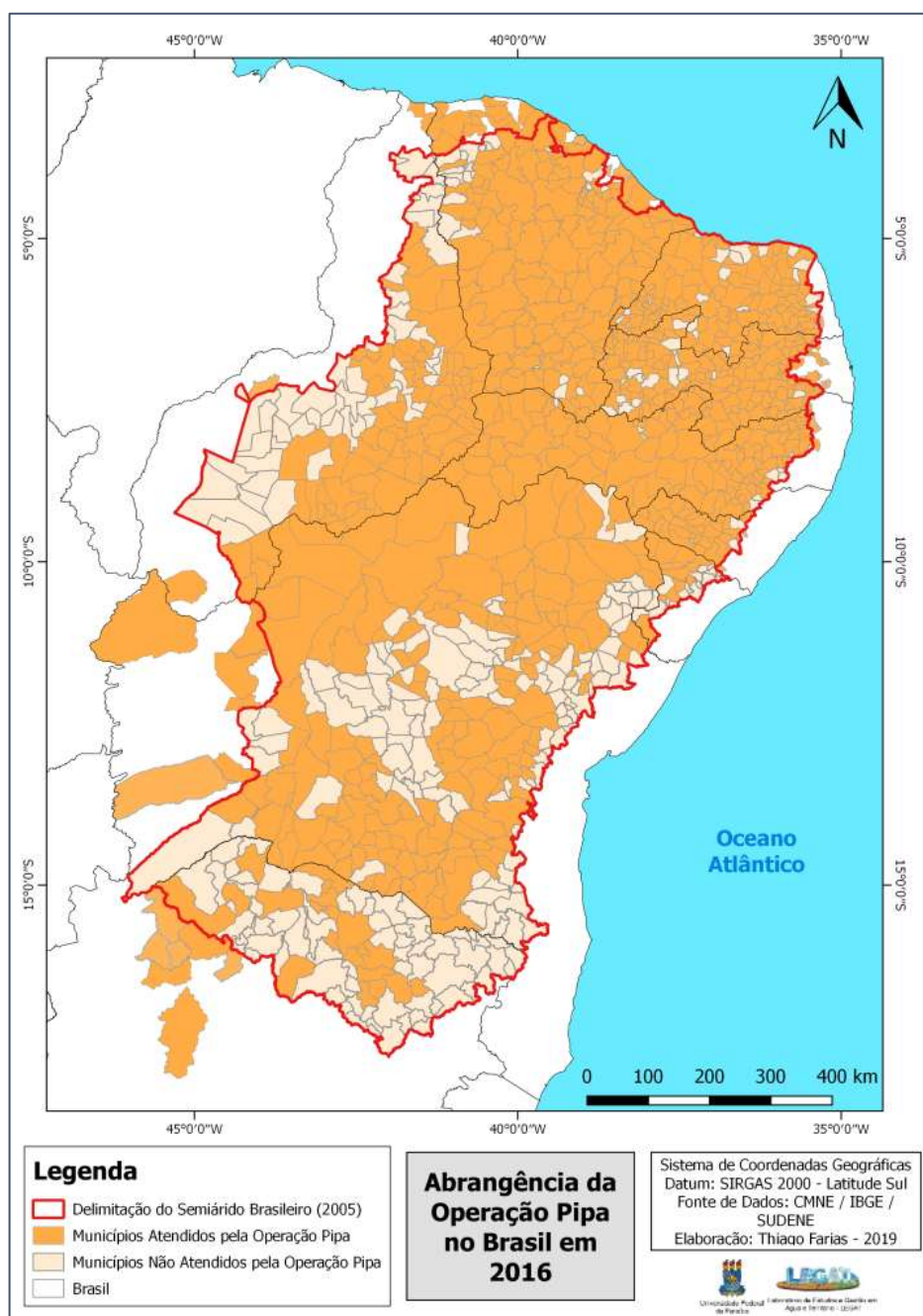


Figura 2: Abrangência da Operação Pipa no Brasil no ano de 2016. **Fonte:** Autor.

No que se refere à atuação da Operação Pipa na Paraíba ao longo de 2012 a 2016, percebe-se que a mesma seguiu a tendência observada em escala nacional, havendo um contínuo crescimento no número de municípios atendidos por esta política no estado. Durante o período analisado, a Operação Pipa atendeu um total de 173 dos 223 municípios da Paraíba (figura 3), o qual 154 dos municípios atendidos eram integrantes do Semiárido paraibano e os demais 19 municípios pertenciam, na época, a zona não semiárida do estado.

Em 2012, início da seca na região, como já mencionado anteriormente, a Operação Pipa atendeu 119 municípios no estado, o qual 108 localizavam-se nos limites do Semiárido paraibano enquanto os demais 11 pertenciam a zona não semiárida do estado. No ano de 2013 houve a inclusão de mais 41 municípios sendo atendidos pela operação, o qual ao todo 160 municípios eram atendidos pela OP, sendo 144 destes situados na região semiárida e 16 localizavam-se fora dos limites deste território.

Em 2014 houve um pequeno acréscimo de 6 municípios, totalizando 166 municípios que recebiam ações da OP, os quais 150 eram do Semiárido paraibano enquanto o quantitativo de municípios atendidos pela operação que se situavam em regiões fora deste território manteve-se em 16. Já em 2015 houve um pequeno aumento de dois municípios, sendo estes pertencentes a zona semiárida que ao todo contava com 152 municípios atendidos, enquanto os que se situavam fora deste território manteve-se em 16, contabilizando 168 municípios atendidos pela operação neste ano na Paraíba. Por fim, em 2016 o número de municípios atendidos pela OP no estado manteve-se em 168, porém houve o crescimento de um município pertencente ao Semiárido, totalizando 153, enquanto os demais 15 localizavam-se além dos limites deste território, conforme indica a figura 3.

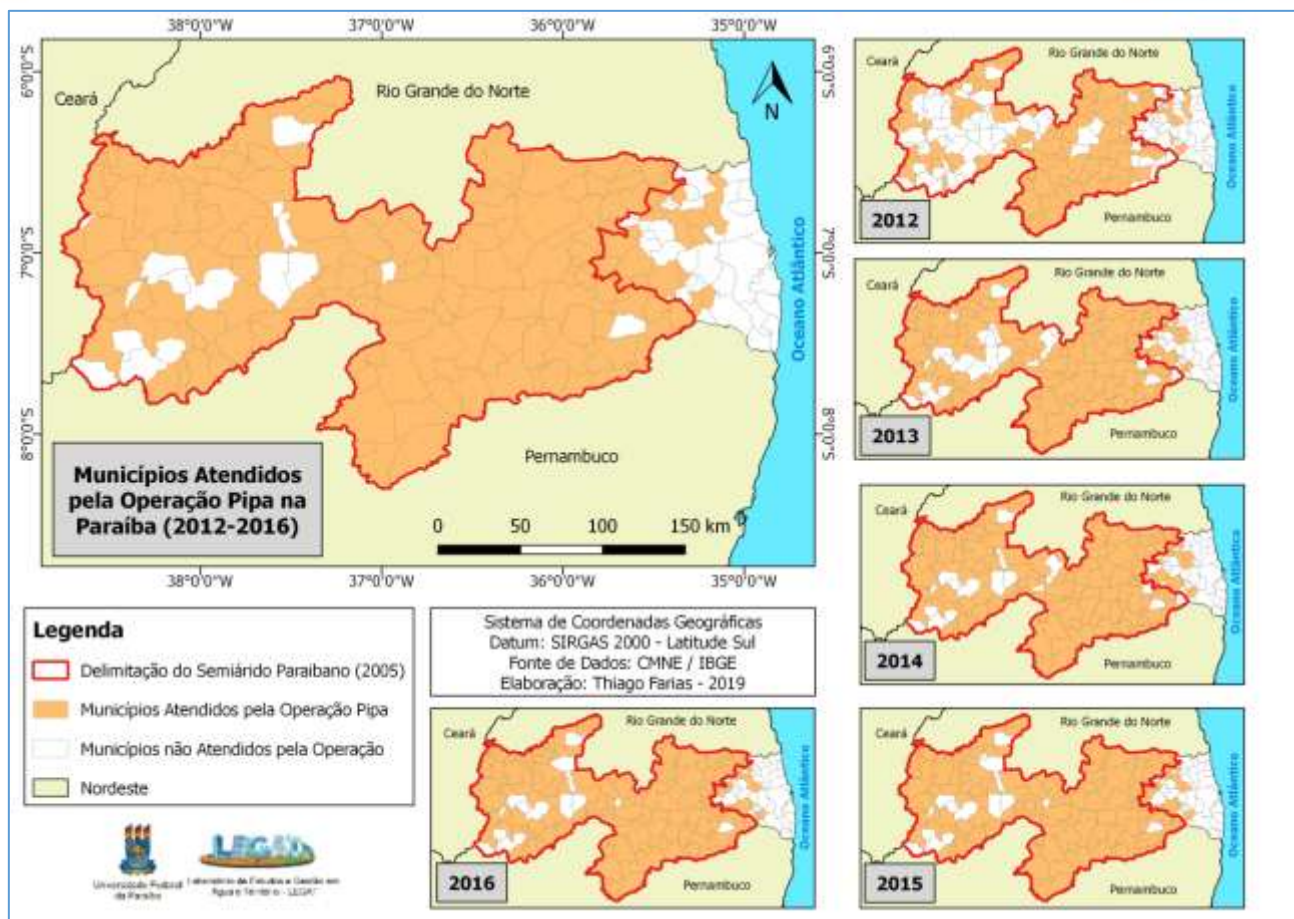


Figura 3: Abrangência da Operação Pipa na Paraíba de 2012 a 2016. **Fonte:** Autor.

Ao se analisar as ações da OP no Semiárido paraibano, de acordo com o estudo de Farias (2018), no mês de Maio de 2016, período analisado por esse estudo, dos 170 municípios pertencentes (a época) ao Semiárido paraibano, 134 estavam sendo atendidos pela operação, o que representa, em termos de porcentagem, 78,82% dos municípios da região. Foram identificados 7.693 pontos de atendimentos (PA's), os quais 962 carros-pipas eram encarregados pelo transporte de água para 351.250 habitantes, distribuídos ao longo desses municípios. Estes por sua vez eram abastecidos por 18 pontos de captação, sendo eles 13 mananciais (açudes), os quais incluem o Açude Epitácio Pessoa (Boqueirão) e o Mãe D'água, dois dos maiores reservatórios do estado. 3 Estações de Tratamento de Água, um canal de transposição (Canal da Redenção) e um poço, pertencentes tanto a região semiárida, como também em outras regiões do estado da Paraíba, conforme a figura 4.

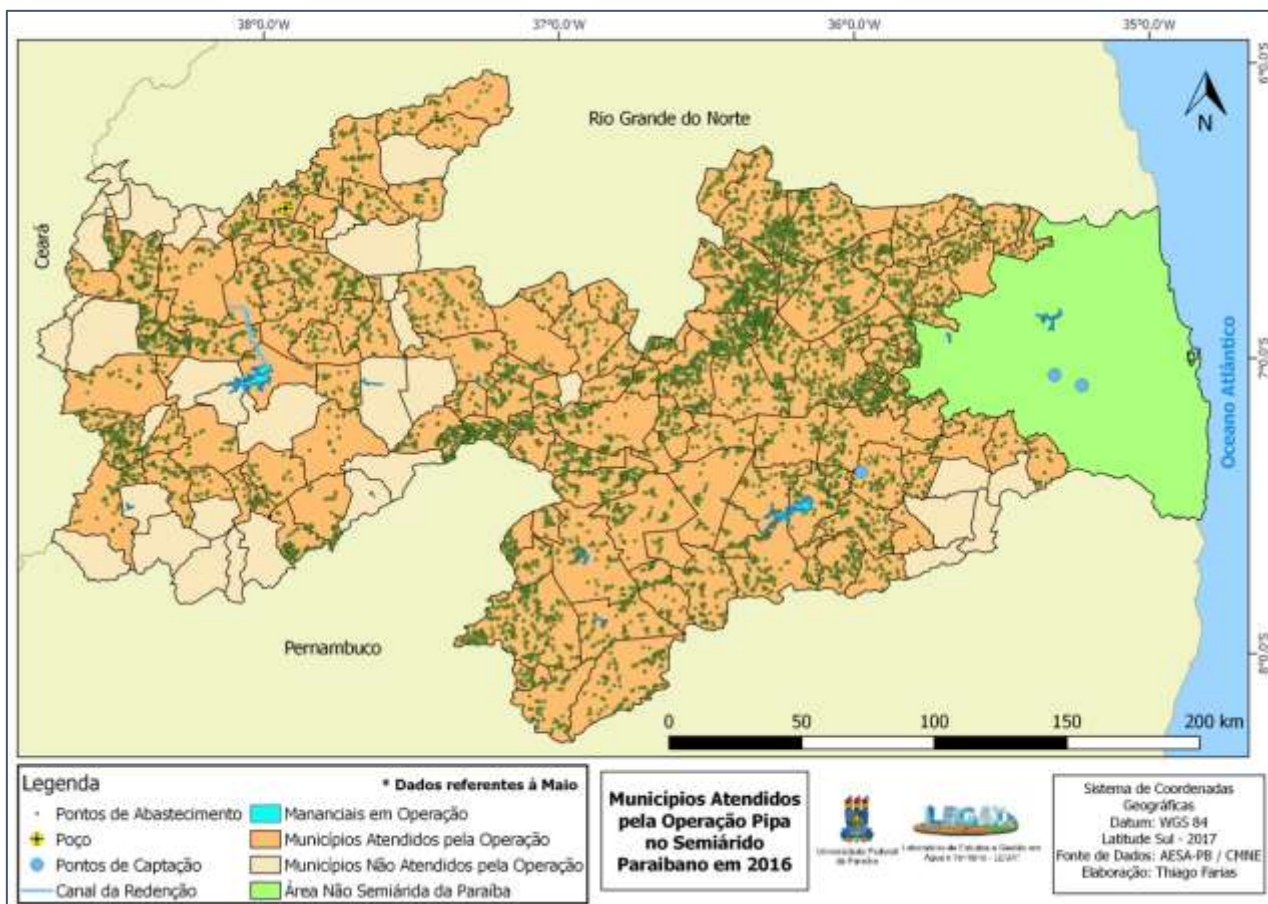


Figura 4: Espacialização das Ações da Operação PIPA no Semiárido Paraibano. **Fonte:** Farias (2018).

Diante os dados acima apresentados, destaca-se variedade de infraestruturas hídricas utilizadas pela Operação PIPA para o atendimento das populações locais. Do ponto de vista dos mananciais, há uma diversificação das grandes obras que possibilitam a captação e o armazenamento de água durante o período chuvoso, exemplificado pelos reservatórios, bem como aqueles responsáveis pelo transporte (canal de transposição) e/ou disponibilização de água com melhorias na qualidade, a exemplo das estações de tratamento de água.

Outro fator a ser destacado é que, segundo o estudo de Farias (*Opus Citatum*), grande parte dos 7.693 pontos de atendimentos da Operação PIPA é constituída de cisternas de placa, oriundo dos programas de cisternas implementados desde o início do século XXI na região. Isso reforça e evidencia a importância dessas políticas de acesso à água, representadas pelas TSH's, os quais captam e armazenam uma importante reserva hídrica para as populações locais durante o período de estiagem e os estágios iniciais da seca, além de ressaltar a importância dos carros-pipa como um elo entre as grandes obras e as pequenas obras hídricas.

CONCLUSÕES

De acordo com os dados apresentados, a seca de 2012-2016 trouxe profundos impactos para as populações e a economia do Semiárido brasileiro e, conseqüentemente, a região Nordeste, tendo inclusive, se expandido e atingindo outras regiões do país, o que destaca e comprova a magnitude dos fenômenos causadores da seca, como o *El Niño* e o Dipolo do Atlântico, ao longo do período analisado.

Diferentemente dos diversos fenômenos de estiagens e secas ocorridas ao longo da história, este último período de seca, apontados por diversos pesquisadores e órgãos do governo como um dos maiores da história, não apresentou grandes movimentos migratórios, saques e até mesmo mortes, fatos que eram comuns em eventos de secas passados, principalmente aqueles que ocorreram no final do século 19 até o fim do século 20. Isso ocorreu em razão da maior capacidade do Estado e dos governos, nas suas variadas instancias e escalas, de propiciarem a devida resposta e auxílio às populações atingidas, por meio de políticas públicas emergenciais, a exemplo do Garantia/Bolsa Safra e da Operação Pipa, bem como os programas de seguridade social e de acesso à água como o Bolsa Família e a política de cisternas, exemplificados pelo Programa Um Milhão de Cisternas, ambos com grande atuação e capilaridade na região.

A Operação Pipa, inicialmente designada como uma política pública de caráter emergencial responsável pela distribuição de água potável nas regiões mais afetadas pela seca no Semiárido, tem se tornado cada vez mais um programa permanente, persistindo, desde a sua criação, como uma política atuante ao longo do ano inteiro, ano após ano. Notadamente, durante o período analisado por esse estudo, houve um excepcional período de seca que corrobora na intensificação das ações e atuação do programa, porém o mesmo vem se “perenizando” ao longo dos últimos 20 anos. Como destacado nesse estudo, a OP desempenhou e vem realizando um essencial auxílio e contribuição para as populações locais, possibilitando ao acesso a água nesta que foi uma das maiores secas da história do Semiárido e do Nordeste brasileiro.

Outro fator a ser evidenciado é a extensa estrutura rodoviária utilizada pelos carros-pipa da Operação Pipa, localizados ao longo de toda a região atendida e no raio de atuação desta política pública. Essa infraestrutura rodoviária possibilita a ligação entre os pontos de captação e abastecimento, adquirindo uma funcionalidade parecida como as executadas pelas adutoras, em razão de seu intenso fluxo e utilização destas por parte dos carros-pipa no transporte de água potável, convertendo-se em verdadeiras rodovias das águas.

Por fim, destaca-se a importância da extensa rede de infraestrutura hídrica existente, sendo esta fruto das diversas políticas hídricas que atuaram ao longo da história, possibilitando diversas alternativas de armazenamento e abastecimento de água na região, sejam elas em grande escalas, exemplificados pelas grandes obras hídricas ou aquelas que foram capilarizadas e que possuem caráter pontual, como as TSH's. A manutenção, ampliação, diversificação e integração das diversas políticas e estruturas hídricas poderão possibilitar um maior disponibilidade e atendimento da oferta hídrica na região, proporcionando a diminuição dos efeitos de fenômenos climáticos como a estiagem e a seca, o que, conseqüentemente, poderá ocasionar a diminuição na dependência dos municípios e de suas população com relação aos carros-pipa e, portanto, da Operação Pipa.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. O autor, integrante do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba (PPGG-UFPB), agradece à agência de fomento a pesquisa pela bolsa de mestrado concedida, através do Programa de Demanda Social (DS).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO, L. M.; LIVINGSTONE, I. Desenvolvimento inadequado: construção de açudes e secas no sertão do nordeste. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 425-448, jul. 1993. ISSN 1806-9134. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/view/582>>.

AZEVEDO, Carla Andrea. AUTONOMIA X DEPENDÊNCIA: políticas de água no Semiárido e desenvolvimento regional. **Tese (Doutorado)**. Programa de Doutorado em Governança, Conhecimento e Inovação. Universidade de Coimbra. Coimbra – Portugal. 2017

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. Ministério da Integração Nacional. MIN/Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. **Nova delimitação do semiárido brasileiro**. 2005. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915>.

BRASIL. **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. N ° 115/2017 da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. Recife. 2017

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Lei n. 9.433: **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 1997. 72p.

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>>.

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 .

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 .

CÁRITAS BRASILEIRA, caderno 3: **O Semi-Árido brasileiro**; 2002. Disponível em: <http://caritas.org.br/novo/wp-content/uploads/2011/03/caderno-3.pdf>.

COELHO, Jorge. **As secas do Nordeste e a indústria das secas**. Petrópolis - RJ: Vozes, 1985. 88 p

DANTAS, J. C. Gestão da Água, Gestão da Seca: A centralidade do açude no gerenciamento dos recursos hídricos no semiárido. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade Federal da Paraíba. Departamento de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia. João Pessoa, 2018.

FARIAS, T. S. et al. Utilização de Softwares Livres em SIG no Diagnóstico Hídrico do Município de Olivedos - PB. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. **Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. p.1-8. Brasília. 2015.

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.

INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL. **Operação carro-pipa no semiárido: um panorama atua WEBINAR - Operação carro-pipa no semiárido: um panorama atual (Webnar)**. 2019. Disponível em: <<http://download.aguasustentavel.org.br/webinar1>>

LIMA, R. P. T. B. de. A Efetividade da Operação Carro-Pipa na Região do Seridó: Um Estudo de Caso no 1º Batalhão de Engenharia de Construção. 53 f. **Monografia (Graduação)** - Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó-RN, 2016.

MARTINS, G. N. ; JUSTO, W. R. . Previsão pelo Serviço de Fornecimento de Água no Semiárido Brasileiro: uma aplicação dos modelos Box-Jenkins. **Revista de Políticas Publicas (UFMA)**, v. 18, p. 631-646, 2014.

REVISTA VERDE OLIVA. Brasília - DF: Gráfica Editora Pallotti, v. 196, 2008. Trimestral. Disponível em: <<http://www.eb.mil.br/documents/52610/55650/Revista+Verde+Oliva+n%C2%BA+196.pdf/94936c9c-233c-460c-a6ab-2466e473eb2b?version=1.0>>. Acesso em: 05 out. 2019.

SILVA, R. M. A.. **As políticas das águas no Semiárido brasileiro**. IN: 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 MEDEIROS FILHO, João. **Os degradados filhos da seca - uma análise sócio-política das secas no Nordeste**. Petrópolis - RJ, Vozes. 1983.

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