

ISSN 2056-4856 (Print)
ISSN 2056-4864 (Online)

WATERLAT GOBACT

NETWORK

WORKING PAPERS

Rainwater harvesting and management in urban and rural settings: general introduction and experiences from Argentina, Brazil, Chile, Mexico, and Paraguay



Vol. 7, No 4
in Portuguese and Spanish)

Newcastle upon Tyne, BuenosAires, and Barcelona, December2020

[Cover picture](#): Fog catchers, Las Lomitas Hill, Antofagasta, Chile, 18 November 2008.
Photography: Cristian Ruz.

Source:

[WATERLAT-GOBACIT Flickr collection](#) (Attribution-NonCommercial Creative Commons)



ISSN 2056-4856 (Print)
ISSN 2056-4864 (Online)

WATERLAT-GOBACIT NETWORK WORKING PAPERS

Vol. 7, N° 4

Thematic Area Series

Thematic Area 3, Urban Water Cycle and Essential Public Services

Rainwater harvesting and management in urban and rural
settings: general introduction and experiences from
Argentina, Brazil, Chile, Mexico, and Paraguay
(in Portuguese and Spanish)

Jose Esteban Castro, and David Saurí (Eds.)

Newcastle upon Tyne, UK, Barcelona, and Buenos Aires,
December 2020



WATERLAT-GOBACIT Research Network

5th Floor Claremont Bridge Building, NE1 7RU Newcastle upon Tyne, United Kingdom

E-mail: waterlat@ncl.ac.uk

Web page: www.waterlat.org

WATERLAT-GOBACIT NETWORK Working Papers

General Editor

Jose Esteban Castro

Emeritus Professor,
Newcastle University
Newcastle upon Tyne, United Kingdom
E-mail: esteban.castro@ncl.ac.uk

Editorial Commission: ([click here](#))



ISSN 2056-4856 (Impreso)

ISSN 2056-4864 (En línea)

Cuadernos de Trabajo de la Red WATERLAT-GOBACIT

Vol. 7, N° 4

Serie Áreas Temáticas

Área Temática 3, Ciclo Urbano del Agua y Servicios Públicos Esenciales

Recolección y gestión de agua de lluvia en medios urbanos y
rurales: introducción general y experiencias
de Argentina Brasil, Chile, México y Paraguay

(en portugués y español)

José Esteban Castro y David Saurí (Eds.)

Newcastle upon Tyne, Reino Unido, Barcelona y Buenos Aires,
diciembre de 2020



Thematic Area Series

TA3 – Urban Water Cycle and Essential Public Services

Title: Rainwater harvesting and management in urban and rural settings: general introduction and experiences from Argentina, Brazil, Chile, and Mexico (in Portuguese and Spanish)

Corresponding Editor:

David Saurí
Autonomous University of Barcelona
(UAB), Belaterra, Catalonia, Spain
E-mail: David.Sauri@uab.cat.

Corresponding authors:

For comments or queries about the individual articles, contact the relevant authors. Their email addresses are provided in each of the articles.

Serie Áreas Temáticas

AT3 – Ciclo Urbano del Agua y Servicios Públicos Esenciales

Título: Recolección y gestión de agua de lluvia en medios urbanos y rurales: introducción general y experiencias de Argentina, Brasil, Chile, y México (en español y portugués)

Editor Correspondiente:

David Saurí
Universidad Autónoma de Barcelona
(UAB)
Belaterra, Cataluña, España
E-mail: David.Sauri@uab.cat.

Autores Correspondientes:

Para enviar comentarios o consultas sobre los artículos individuales, por favor contactar a los autores relevantes. Sus direcciones electrónicas están indicadas en los artículos.

Tabla de Contenidos

	Page
Presentation of the Thematic Area and the issue	1
Presentación del Área Temática y del Número	3
Artículo 1 - "Aprovechamiento de aguas pluviales: oportunidades y retos"	
<i>David Saurí</i>	5
Artículo 2 - "Atrapanieblas como experimentos en el ciclo hidrosocial de zonas áridas en Chile"	
<i>Martín Sanzana Calvet</i>	18
Artículo 3 - "Contribuciones socio-hídricas de los sistemas de captación de agua de lluvia en Guanajuato, México"	
<i>Daniel Tagle-Zamora</i>	38
Artículo 4 - "Aproveitamento de água da chuva no Sertão Paraibano", Brasil	
<i>Roberto de Sousa Miranda y Laiany Tássila Ferreira</i>	68
Artículo 5 - "Los Pueblos Jesuíticos Guaraníes en la cuenca del Río de la Plata. Puesta en valor de las prácticas relacionadas con el agua"	90
<i>Ana María Attías Solé y Ricardo Daniel Lombardo López</i>	

Presentation of the Thematic Area and the issue

This issue is a product of the WATERLAT-GOBACIT Network's [Thematic Area \(TA\) 3, the Urban Water Cycle and Essential Public Services](#). TA3 brings together academics, students, professionals working in the public sector, workers' unions, practitioners from Non-Governmental Organizations, activists and members of civil society groups, and representatives of communities and users of public services, among others. The remit of this TA is broad, as the name suggests, but it has a strong focus on the political ecology of urban water, with emphasis on the politics of essential water services (both in urban and rural areas). Key themes addressed within this framework have been the neoliberalization of water services, social struggles against privatization and mercantilization of these services, the politics of public policy and management in the sector, water inequality and injustice, and the contradictions and conflicts surrounding the status of water and water services as a public good, as a common good, as a commodity, as a citizenship right, and more recently, as a human right.

In this issue we address the practice of rainwater harvesting in different settings, presenting experiences from Argentina, Brazil, Chile, Mexico, and Paraguay. Some of the papers were originally presented at the IX International Meeting of the WATERLAT-GOBACIT Network "[Water, Rights, and Utopias: priorities in the process of democratization of water politics](#)", João Pessoa, Paraíba, Brazil, 3-7 September 2018.

Article 1 was authored by David Sauri, from the Autonomous University of Barcelona, Spain, co-editor of this issue. The article provides an overall introduction to the topic of rainwater harvesting.

Article 2, by Martin Sanzana Calvet, Institute of Strategic Studies for Human Development (INEDH), Concepción, Bio-Bio, Chile, addresses the practice of fog catching in arid and semi arid regions of Chile.

In Article 3, Daniel Tagle-Zamora, University of Guanajuato, Leon, Guanajuato, Mexico, presents findings from research on the implementation of public policies oriented at the provision of rainwater catchment technologies, mostly for domestic use, in several municipalities of the semi arid State of Guanajuato, Mexico.

Article 4 was co-authored by Roberto de Sousa Miranda, Federal University of the interior of Pernambuco and Federal University of Campina Grande, Paraíba, Brazil, and Laiany Tassila Ferreira, Federal Rural University of Pernambuco, Brazil. The article discusses the implementation of a national plan to provide rainwater cisterns in the semi arid region of North eastern Brazil, with emphasis on the experience of the State of Paraíba.

Finally, Article 5, by Ana Maria Attias Sole and Ricardo Lombardo Lopez, from the North-eastern National University, Resistencia, Chaco, Argentina, provides an overview of the historic legacy of water practices and technologies inherited from

the “syncretism” between indigenous communities (Tupi-Guarani), and the Jesuit territorial expansion that took place between the early seventeenth and the mid eighteenth centuries in a large region of South America encompassing parts of Argentina, Bolivia, Brazil, Paraguay and Uruguay. The article focuses mainly on examples from Argentina, Brazil, and Paraguay, and provides insights into the significance of historical-cultural research in the production of knowledge about rainwater technologies and the associated culture and practices, which also contributes to our network’s Thematic Area 7, [Water-related Art, Communication, Culture, and Education](#).

We are delighted to present this issue of the Working Papers, which includes results from recent and ongoing research projects on rainwater technology, policies and practices in Europe and Latin America. The articles provide excellent evidence-based material and examples that will be useful for researchers, students, activists, practitioners, and decisions makers. We wish you all a pleasant and fruitful reading.

Jose Esteban Castro, and David Sauri

Editors

Newcastle upon Tyne, Barcelona, and Buenos Aires, December 2020

Presentación del Área Temática y del número

Este número es un producto del [Área Temática \(AT\) 3, Ciclo Urbano del Agua y Servicios Públicos Esenciales](#), de la Red WATERLAT-GOBACIT. El AT3 reúne académicos, estudiantes, profesionales que trabajan en el sector público, sindicalistas, especialistas de Organizaciones no Gubernamentales, activistas y miembros de grupos de la sociedad civil, y representantes de comunidades y de usuarios de los servicios públicos, entre otros. El alcance temático de esta AT es amplio, como lo sugiere el nombre, pero su foco central es la ecología política del agua urbana, con énfasis en la política de los servicios públicos esenciales (en áreas urbanas y rurales). Algunos de los aspectos clave que abordamos en este marco han tenido que ver con temas como la neoliberalización de los servicios relacionados con el agua, las luchas sociales contra la privatización y la mercantilización de estos servicios, las políticas públicas y la gestión en el sector, la desigualdad y la injusticia en relación con el agua, y las contradicciones y conflictos que rodean al agua y a los servicios relacionados con el agua considerados como bien público, como bien común, como mercancía, como un derecho de ciudadanía y, más recientemente, como un derecho humano.

En este número abordamos la práctica de recolección de agua de lluvia en diferentes contextos y presentamos experiencias de Argentina, Brazil, Chile, México, y Paraguay. Algunos de los trabajos fueron presentados originalmente en la IX Reunión Internacional de la Red WATERLAT-GOBACIT "[Agua, Derechos y Utopías: Prioridades en el Proceso de Democratización de la Política del Agua, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 3-7 September 2018](#)."

El Artículo 1, a cargo de David Saurí, Universidad Autónoma de Barcelona, España, co-editor del número, provee una introducción al tema de la recolección de agua de lluvia.

En el Artículo 2, Martín Sanzana Calvet, Instituto de Estudios Estratégicos para el Desarrollo Humano (INEDH), Concepción, Bío-Bío, Chile, trata el tema del uso de sistemas "atrapanieblas" en zonas áridas y semiáridas de Chile.

En el Artículo 3, Daniel Tagle-Zamora, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México, presenta resultados de investigación sobre la implementación de políticas

públicas orientadas a la provisión de tecnologías de recolección y uso de agua de lluvia, sobre todo para uso doméstico, en varios municipios del semiárido Estado de Guanajuato, México.

El Artículo 4, escrito conjuntamente por Roberto de Sousa Miranda, Universidad e Federal do Agreste de Pernambuco y Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, y Laiany Tássila Ferreira, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, discute la implementación de un plan nacional para suministrar cisternas para recolectar agua de lluvia en las regiones semiáridas del nordeste de Brasil, con énfasis en la experiencia del Estado de Paraíba.

Finalmente, el Artículo 5, a cargo de Ana María Attías Solé y Ricardo Lombardo López, de la Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, Chaco, Argentina, presenta una mirada general sobre el legado histórico de las prácticas y tecnologías heredadas del "sincretismo" entre las comunidades indígenas (Tupí-Guaraní), y la expansión territorial de la Orden de Jesús que tuvo lugar entre inicios del Siglo XVII y mediados del XVIII en una amplia región de Sudamérica, que incluye parte de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. El artículo se centra principalmente en ejemplos de Argentina, Brasil, y Paraguay, y provee indicios de la relevancia de la investigación histórico-cultural en la producción de conocimiento sobre las tecnologías de recolección de agua de lluvia y las culturas y prácticas asociadas, un tema que también contribuye al Área Temática 7 de nuestra Red, [Arte, Comunicación, Cultura y Educación relacionadas con el Agua](#).

Con gran placer presentamos este número de los Cuadernos de Trabajo, que es resultado de proyectos de investigación recientes y en marcha sobre la implementación de políticas públicas conectadas con la captación y uso de agua de lluvia en Europa y América Latina. Los artículos presentan excelente material y ejemplos, basados en evidencia empírica, que serán de utilidad para investigadores, estudiantes, activistas, especialistas y tomadores de decisiones, entre otros actores. Les deseamos una placentera y fructífera lectura.

José Esteban Castro y David Saurí

Editores

Newcastle upon Tyne y Buenos Aires, diciembre de 2020

Artigo 4

Aproveitamento de água da chuva no Sertão Paraibano

*Roberto de Sousa Miranda*¹, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco e Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

*Laiany Tássila Ferreira*², Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

Resumo

O objetivo deste artigo é problematizar o uso da água da chuva pelos agricultores familiares do Sertão paraibano e, por conseguinte, dos programas governamentais para este fim, mediante a adoção de uma perspectiva crítica e orientada pela ecologia política, referencial teórico-analítico que parte da ideia de que a apropriação dos recursos naturais é organizada por relações sociais (de poder) que pressionam o meio ambiente e que são as causas da exclusão social. A metodologia se pautou em pesquisa bibliográfica, documental e na realização de entrevistas. Os resultados mostraram que: o armazenamento da água da chuva em cisternas não garantiu autonomia às famílias; as políticas públicas contribuíram para uma discreta modificação das relações políticas; e não houve redução das desigualdades de acesso à água.

Palabras clave: agricultura familiar; água da Chuva; cisternas. ecologia política.

Recibido: maio de 2020

Aceito: novembro de 2020

Abstract

The objective of this article is to discuss the use of rainwater by family farmers in the Sertão of the State of Paraíba, Brazil, and, in this connection, government programs adopted for this purpose. The article adopts a critical perspective oriented by a political ecological approach, a theoretical-analytical framework that claims that the

¹ E-mail: robertosmiranda@ufape.edu.br.

² E-mail: laianyassila@hotmail.com.

appropriation of natural resources is organized by powersocial relations, which puts pressure on the environment and is the cause of social exclusion. The methodology was based on bibliographic and documentary research, and interviews. The results showed that the collection and storage of rainwater in cisterns did not guarantee autonomy to the families, and that although public policies contributed to a slight modification of political relations, there was no reduction in inequalities in the access to water. The use of rainwater, a common practice in many civilizations, is regaining prominence in both developed and developing countries. In the latter, and especially in some rural areas of Asia, Africa and Latin America, rainwater may provide more abundant and better-quality water than distant and polluted surface or groundwater sources. In developed countries, the use of rainwater diminishes pressures on public networks, satisfying certain uses without having to resort to very expensive and environmentally problematic infrastructures. However, rainwater suffers from a major problem which is the uncertainty of supply, especially in the absence of well-sized catchment surfaces and storage tanks for areas of scarce and erratic rainfall. In hydrosocial terms, the use of rainwater can empower communities, fostering decentralized governance and control of water resources.

Keywords: family agriculture; rainwater; cisterns; political ecology.

Received: May 2020

Accepted: November 2020

Introdução

O jornal Folha de São Paulo publicou no dia 10 de novembro de 2002: “Soluções simples como a construção de cisternas – um reservatório para acumular água da chuva – ajudariam a amenizar o sofrimento de famílias do semi-árido do nordestino” (FOLHA DE SÃO PAULO, (2002). A notícia se fundamentava em experiências de construção de cisternas pela organização Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), que precederam a criação do Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC) pelo Governo Federal em 2003. Em 2006, ano de eleições presidenciais, o jornal O Globo publicou: “A solução para a seca no sertão ‘cai do céu’” (Lins, 2006, p. 13). As duas matérias ilustram bem o modo como o armazenamento das águas da chuva estava sendo tratado enquanto solução para as secas no Semiárido nordestino em Brasil (ver Mapa N° 1).

O debate acadêmico e político sobre “as secas”, a partir dos anos 2000, teve como pano de fundo disputas entre dois paradigmas: o de “combate às secas”, orientado pelas soluções hidráulicas, ou seja, construção de grandes reservatórios; e o de “convivência com o semiárido”, pautado na adoção de tecnologias sociais de armazenamento de água e adaptação às condições edafoclimáticas. Os defensores do paradigma da convivência, para se legitimarem, trouxeram um elemento importante, o custo – baixo se comparado com a construção de um açude – de construção de cisternas de placa³ (ver ilustrações nas próximas páginas) para atender as famílias, e o fato da água armazenada ficar ao lado da casa.

As cisternas de placa não são a única tecnologia social de armazenamento de água⁴ e de convivência com o Semiárido brasileiro, além delas existem outras, como: barragens subterrâneas, barreiros⁵, cisternas-calçadão, tanques de pedra, entre outras. Contudo, a que mais chama a atenção, pela transformação que vem causando na vida de milhares de famílias, é a de cisterna de placas para captação de água de chuva para consumo humano, que passou a ser mais difundida pela ação do PIMC, executado pela ASA, em parceria com o governo federal e a Federação Brasileira dos Bancos (FEBRABAN) (Silva; Heller; Carneiro, 2012; Santos; Ceballos; Sousa, 2013).

A convivência com o Semiárido é um paradigma que se difere do paradigma de combate à seca, especialmente pela gestão, uma vez que não é o Estado que orienta as políticas públicas, mas as organizações da sociedade civil, como a ASA, que coordenam a formulação dessas políticas (Pontes, 2010), mediante processos de educação (educação do campo ou educação formal), treinamento e capacitação. Tais processos apresentam uma contradição: de um lado, destaca-se a existência de um saber desenvolvido ao longo do tempo pelas populações e que permite a convivência, e, de outro, defende-se a preparação da população para a convivência (Cunha; Paulino,

3 O custo para a construção de uma cisterna, financiado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales dos rios São Francisco e Parnaíba (era de aproximadamente 4.680,22 reais (aproximadamente 836 dólares de EEUU em outubro de 2020). No processo de construção a escavação e a alimentação do pedreiro é de responsabilidade da família beneficiária, como contrapartida.

4 Uma das principais dificuldades para a captação de água da chuva em muitos países do mundo é a falta de regulamentação e a aceitação pública. Apesar disso, no Brasil, a água da chuva é aceitável para o uso na higiene pessoal, 84% da população é favorável (Serdl; Carvalho; Nascimento, 2010).

5 São pequenos reservatórios, subterrâneos e superficiais, de água.

2014).

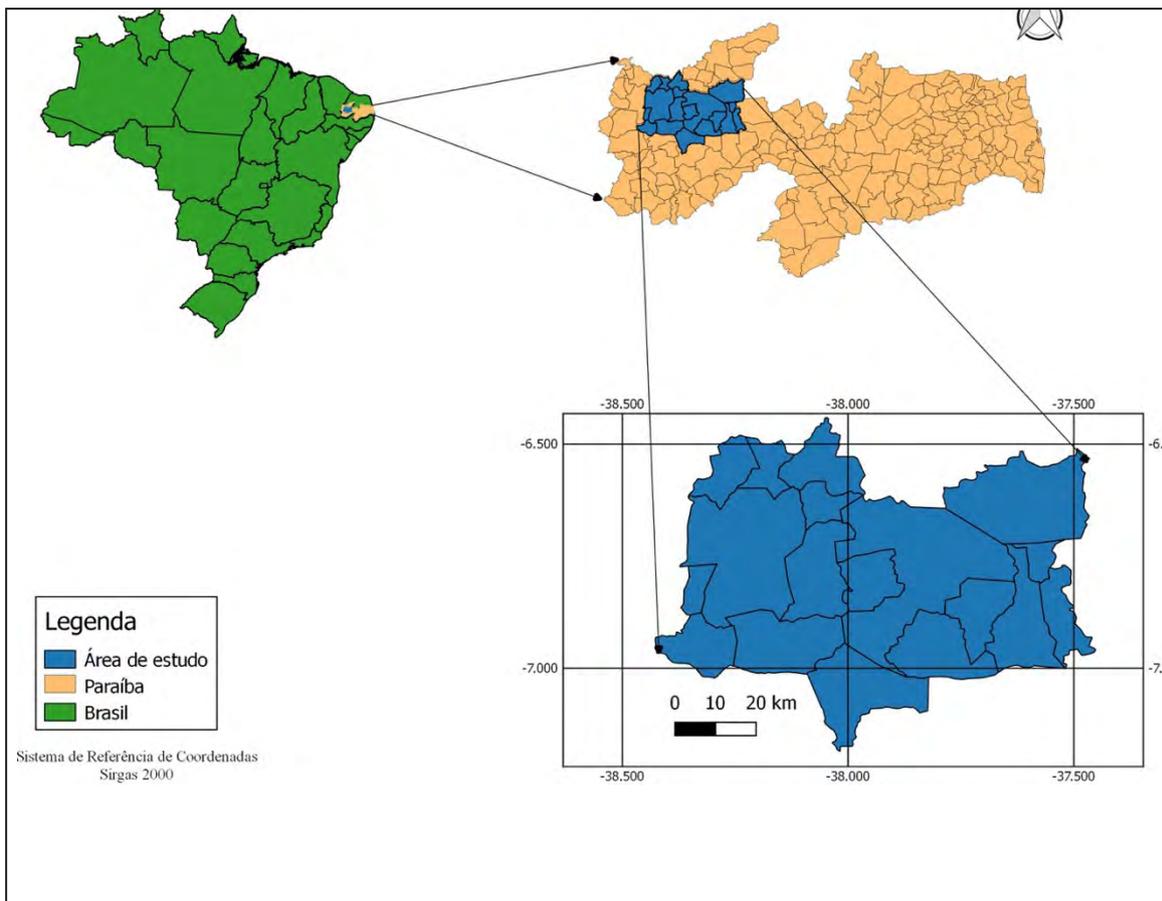
A associação entre sustentabilidade e convivência com o semiárido é, assim, o alicerce do paradigma da convivência, cabendo aos formuladores de projetos e programas desenvolverem estratégias produtivas que se harmonizem com o meio ambiente do semiárido ou se adequem às alternativas produtivas agroecológicas. Desta maneira, o paradigma da convivência e suas premissas conservantistas representam escolhas, ações e políticas públicas para conviver com o semiárido, que, implícita ou explicitamente, consideram os grupos beneficiados (agricultores familiares) de maneira excepcional, devendo, portanto, serem tratados diferenciadamente (Cunha; Paulino, 2014).

A ideia de adaptação – central para a ecologia humana e para a antropologia ecológica – exerce forte influência sobre o paradigma de convivência com o semiárido (Cunha; Paulino, 2014). Para os defensores da adaptação, a cultura é um produto da natureza e está regida por suas próprias leis. Desta maneira, a cultura seria formada por uma série de adaptações ao ambiente que desenvolveria um processo equivalente ao de seleção natural. Contudo, para se superar os conflitos em torno da mediação entre seres humanos e seu ambiente, é necessário abandonar a noção de cultura como um sistema de adaptação ao ambiente (Durand, 2002).

É, portanto, em um contexto de problematização do uso da água da chuva e, conseqüentemente, dos programas governamentais voltados para este fim, que se inserem os objetivos do presente artigo, articulados à ecologia política, como referencial teórico-analítico. Para sistematizar e organizar as análises, três questões nortearão o texto: (a) a construção de cisternas de placa garantiu autonomia às famílias beneficiárias, rompendo com o clientelismo? (b) as políticas públicas descentralizadas e inclusivas para garantirem acesso à água contribuíram para a modificação das relações políticas no semiárido nordestino? e (c) houve redução das desigualdades, estruturais e históricas, de acesso à água?

A metodologia partiu de uma pesquisa bibliográfica para contextualizar os dois paradigmas: uma pesquisa documental junto à ASA, para analisar os números de execução do Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC), entre 2001 e 2016; e uma pesquisa qualitativa, com a realização de 23 entrevistas com agricultores familiares do Sertão paraibano (ver Mapa N° 1), localizados nos municípios de Aparecida (3), Cajazeirinhas (4), Coremas (4), Nazarezinho (3), Paulista (3), Pombal (4) e Sousa (4), para saber se possuíam cisternas, e, em caso afirmativo, o que faziam quando acabava a água da cisterna e se eram beneficiados com o abastecimento de água de carros-pipa.

Mapa N° 1. Localização da área de estudo



Fonte: Elaboração própria.

O artigo está organizado em quatro partes. Na primeira, foi feito um debate sobre a ecologia política, especialmente sobre a modificação da gestão e a escassez de água ou escassez hídrica, conceitos centrais para se avaliar as ações governamentais. Na segunda, é possível acompanhar um histórico das secas no Nordeste de Brasil e as estratégias de combate adotadas. Na terceira, é apresentada a análise do paradigma de convivência com o Semiárido e programas governamentais. Por fim, há uma problematização das estratégias de armazenamento de água no Sertão paraibano.

Ecologia política e a ideia de escassez da água

Entre a diversidade de temas tratados, pela ecologia política queremos destacar aqui quatro temas: a ideia de que a utilização dos recursos naturais é organizada por relações sociais que pressionam o meio ambiente; o reconhecimento da pluralidade de posições, interesses e racionalidades sobre o ambiente, de modo que o lucro de uma pessoa pode representar a pobreza de outra; a ideia de uma conexão global através da qual os processos políticos e econômicos externos estruturam e sejam influenciados pelas questões locais; e a defesa de que a degradação da terra é um resultado e uma causa da exclusão social (Gezon; Paulson, 2004).

A crescente importância das questões ambientais nas lutas sociais e nas pesquisas que enfatizam amplamente as diferentes relações entre grupos humanos e seus ambientes biofísicos motivaram sérias reflexões sobre os conceitos e métodos da ecologia política. Alguns ecologistas políticos têm procurado olhar para além da comunidade local, para explicar o acesso e uso de recursos naturais, as práticas de grupos sociais diferenciados pela raça, etnia ou gênero e suas interações cotidianas nos espaços políticos formais (Gezon; Paulson, 2004; Cunha, 2004).

Embora a análise das dinâmicas locais seja indispensável, é preciso introduzir o conceito de poder para se apreender os conflitos referentes à apropriação e uso de recursos naturais, e as mudanças ambientais desencadeadas. Nesse sentido, o estudo das relações entre sociedades e naturezas não pode ser apenas de reflexões particulares e românticas, como o fazem os ecologistas normativos (Görg; Brand, 2000; Gari, 2000; Belmonte, 2004), mas uma reflexão que trate o poder enquanto mediador dessas complexas relações (Alimonda, 2007).

Ao enfatizar os processos decisórios e o contexto social e econômico que moldam políticas e práticas ambientais, a ecologia política se detém à distribuição e controle dos recursos naturais. Em termos metodológicos, faz-se um mapeamento das fontes de oposição política aos projetos de apropriação dos recursos naturais, que parte do pressuposto de que os recursos naturais são construídos pela dinâmica de circulação de poder entre os diferentes grupos sociais (Cunha, 2004; Miranda, 2013).

Por seu turno, a ecologia política da água, marcada pelo uso de abordagens multidisciplinares e de múltiplas escalas (Lu; Ocampo-Raeder; Crow, 2014), problematiza a distribuição da água e grandes projetos, como os apresentados pela Organização das Nações Unidas (ONU) em seus relatórios: o World Water Development Report, de 2006, que estabeleceu o conceito de governança da água, estruturado a partir da atuação de agências nacionais e internacionais, e do setor privado; e o Millenium Development Goals, de 2008, que propôs a redução do número de pessoas sem acesso à água e a melhoria da qualidade dos serviços até 2015 (Loftus, 2009).

Os ecologistas políticos analisam a infraestrutura de abastecimento de água para compreenderem as ações que procuram tornar mais eficiente o uso doméstico desta, como as lavadoras de louças e de roupas mais econômicas; os processos de dessalinização; o abastecimento descentralizado; o saneamento ecológico; os hábitos de higiene que contribuíram para a formação de novas maneiras de se relacionar com a água (Bell, 2015); e a coleta de água da chuva e seu respectivo armazenamento em baldes, tambores e cisternas, para diminuir o poder do Estado e das empresas privadas

na gestão desse recurso natural (Meehan, 2013).

A privatização dos serviços de abastecimento está relacionada ao conceito de governança da água e de governança ambiental, que envolve atores, instituições e mecanismos, para além do Estado, em busca de objetivos comuns, e abriu caminho para a inserção de empresas privadas e Organizações Não Governamentais (ONGs). A neoliberalização das estratégias de gestão da água urbana representa novas oportunidades de controle sobre os recursos naturais e afeta direitos básicos, como o acesso à rede de abastecimento e ao saneamento, visto que a privatização restringe o acesso das pessoas à água (Finewood; Holifield, 2015).

O processo de privatização da água não envolve necessariamente a desregulamentação, mas sim um processo de re-regulação seletiva. Para aprofundar a questão, é necessário uma maior precisão analítica em relação ao termo “re-regulação de recursos”, que normalmente envolve três processos inter-relacionados: (1) a privatização, que implica uma mudança de propriedade, ou uma transferência de gestão do setor público para o privado; (2) a comercialização, que envolve mudanças nas práticas de gerenciamento de recursos e a introdução de princípios, métodos e objetivos comerciais; e (3) a comodificação, que representa a criação de um bem econômico, mediante a padronização de bens ou serviços, permitindo que sejam vendidos a um preço determinado pelo mercado (Bakker, 2007).

As barragens e as transferências de águas entre bacias hidrográficas foram e ainda são as principais estratégias adotadas para enfrentar a crescente demanda de água em regiões agrícolas e centros urbanos em todo o mundo. Contudo, este modelo tem sido motivo de grandes contestações sociais, mundo a fora, porque degradam o meio ambiente, deslocam populações e criam problemas econômicos e financeiros. A maior parte dos grupos sociais que lutam contra esse modelo é formada por camponeses e indígenas que tentam conservar o meio ambiente enquanto suas fontes de sustento (Domènech; March; Saurí, 2013).

A escassez de água, desta maneira, é, muitas vezes, referida como um problema natural, causado pelas mudanças climáticas, e não como uma construção social, um problema causado pelas relações de poder (Zwarteveenab; Boelens, 2014; Azawana, 2018). A construção do conceito de escassez hídrica apresenta duas questões que muitas vezes são desconsideradas: (1) uma limitação nas informações dadas pelas empresas responsáveis pelo abastecimento, o volume dos reservatórios, assim como dias e horários de racionamento; e (2) uma crítica ao modelo de gestão dos recursos hídricos, cujo histórico é de baixa participação popular na formulação de políticas públicas.

Secas no Nordeste de Brasil e estratégias de combate

Historicamente, os habitantes do Nordeste brasileiro vivenciaram grandes secas: 1723-1727, 1776-1778, 1877-1879, 1919-1921, 1934-1936, 1963-1964, 1979-1985, 1997-1999, 2001, 2007-2008. A seca de 1919-1921, por exemplo, foi a responsável pela divulgação do Nordeste enquanto região que enfrentava uma situação de calamidade (Santos,

2016). Diante desse cenário, a imprensa e a opinião pública pressionaram a atuação do governo federal para resolver o drama das famílias. A resposta do Estado foi a criação, em 1920, da Caixa Especial de Obras de Irrigação de Terras Cultiváveis do Nordeste Brasileiro, contando com 2% do orçamento da União e, posteriormente, 4%, em 1923, para tentar mitigar os impactos causados pela seca (Diniz, 2009).

As políticas de enfrentamento das secas no Nordeste podem ser periodizadas de diferentes maneiras, duas delas são destacadas aqui. A primeira, de Magalhães e Glantz (1992), apresenta as fases: (a) de estudos (1877-1906), quando comissões de estudos propuseram soluções; (b) de engenharia de recursos hídricos (1906-1945), marcada pela construção de açudes; (c) ecológica (1945-1950), em que se desenvolve uma agricultura adaptada à região; (d) de desenvolvimento econômico (1950-1970), quando foram criadas a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesf), o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene); (e) de desenvolvimento socioeconômico, correspondente ao período em que se estabelece a erradicação da pobreza como prioridade; e (f) de desenvolvimento sustentável, iniciada nos anos 1990.

A segunda, elaborada por Campos (2014), apresenta algumas diferenças: (a) confronto com as secas (1583-1848), período em que a sociedade e o governo tomam conhecimento do problema; (b) a busca do conhecimento (1849-1877), em 1859 o Imperador Pedro II nomeia uma comissão de engenheiros e naturalistas brasileiros para explorar as províncias menos conhecidas; (c) a hidráulica (1877-1958), quando, sob o impacto da grande seca de 1877-1879, foi criada, em 1909, a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), período que predomina a construção de reservatórios médios e pequenos; (d) a política do desenvolvimento em bases regionais (1959-1991), cujo período é marcado pelo fortalecimento institucional e pela redemocratização; e (e) o gerenciamento das águas e as políticas sociais (1992- até os dias atuais), que tem como marco a ECO Rio-1992, quando foi formulada a Agenda 21, para, entre outros temas, combater a pobreza.

Pode-se observar que a primeira periodização é mais técnica e a segunda é fruto de uma abordagem mais crítica. De um lado, a história das políticas públicas é importante para se observar como a criação da IOCS "institucionalizou o combate às secas" e marcou o surgimento do paradigma de combate às secas (Pontes, 2010), que orientou as ações governamentais até meados dos anos 1990. Por outro lado, mostram: (a) o poder político das oligarquias, (b) as disputas entre a Sudene e as oligarquias regionais para formular e implementar um projeto desenvolvimentista, (c) o Estado autoritário e conservador, e (d), a partir dos anos 1990, a participação da sociedade civil (Santos, 2012).

A ecologia política proposta por Gezon, Paulson (2004), Cunha (2004), Miranda (2013), Zwarteveen e Boelens (2014) e Azawana (2018), permite a análise da centralidade dos processos decisórios, uma das marcas do paradigma de combate à seca, e das desigualdades sociais históricas no Semiárido nordestino, em que os pobres foram os mais afetados pela falta de água. Nas áreas urbanas, as famílias ricas tinham grandes reservatórios, podendo abastecê-los durante os dias em que se tinha água na torneira; as famílias pobres, muitas delas, nem possuíam caixa. Na zona rural, a situação sempre foi mais grave, os açudes eram construídos nas grandes propriedades, deixando os pobres do campo à mercê de favores de grandes proprietários para terem acesso à

água.

A participação da sociedade civil e, conseqüentemente, o início da mudança de paradigma teve uma parcela de contribuição da Organização das Nações Unidas (ONU) – o que demonstra uma articulação entre o global e o regional na formulação de programa e políticas públicas –, que formulou um Comitê de Negociação Intergovernamental (CIND) para organizar, em junho de 1994, a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (CNUCD) nos países afetados pela seca e pela desertificação. No Brasil, a organização das discussões preparatórias para a CNCD foi realizada pela Fundação Grupo Esquel do Brasil. Em virtude da baixa mobilização governamental, a Esquel incluiu os debates que aconteciam no âmbito da sociedade civil⁶ (Ferreira, 2003).

A convivência com a seca e os programas governamentais

Olhares críticos para o semiárido são lançados a partir dos anos 1980. No ano de 1982, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), divulgou o documento em que apresentava sistemas agrícolas que assegurassem a convivência do homem com a seca (Silva, 2003). A convivência com o semiárido, portanto, possui origem em três questões principais: (a) o paradigma de combate às secas estava em crise e não tinha a adesão de sociedade civil e da academia; (b) a inserção das questões ambientais e sociais no debate sobre o desenvolvimento colaboraram para a renovação das soluções para os problemas causados pelas secas; (c) por fim, a ideia de sustentabilidade se colocava como chave no debate sobre o semiárido (Silva, 2007). O que, por sua vez, se opunha às ações estatais que enfatizavam a construção de açudes, políticas emergenciais assistencialistas, a apropriação privada dos investimentos públicos e, conseqüentemente, o controle do acesso à água e à terra (Assis, 2012).

Na década de 1990, o Brasil vivenciou um fortalecimento da sociedade civil, com o surgimento de Organizações Não-Governamentais (ONGs) e movimentos sociais (Santos, 2016). Há uma concordância, aqui, com a constatação, mas não se desconsidera que o Estado brasileiro pouco formulou e executou políticas públicas para os grupos sociais menos favorecidos. É nesse contexto de organização e fortalecimento da sociedade civil – regulamentação dos conselhos municipais, estaduais e federais, previstos na constituição de 1988 – e “ausência” do Estado que se gesta a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA)⁷, tendo como marcos históricos a ocupação da Sudene, em 1993, e, especialmente, a 3ª Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação e à Seca (COP3) da ONU, realizada em Recife, que lança a Declaração do Semiárido Brasileiro (ASA, 2018).

O surgimento da ASA marca uma mudança de paradigma, o abandono do combate

⁶ A sociedade civil do Nordeste começa a discutir a desertificação a partir de 1993, devido à seca de 1992-1993, e sua organização estava ligada a duas forças: (1) a ala progressista da Igreja Católica e (2) o movimento sindical dos trabalhadores rurais (Ferreira, 2003).

⁷ A ASA atua nos 10 estados que formam o Semiárido brasileiro: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais (único que não faz parte do Nordeste), Paraíba, Pernambuco, Piauí e Sergipe.

à seca para a adoção de estratégias de convivência com a seca. O processo, como será possível observar, foi marcado pelo alinhamento e pela tensão com o Estado (Santos, 2016). O alinhamento tem início quando a ASA envia uma carta ao ex Presidente Lula da Silva para apresentar o PIMC⁸ e logo se forma uma parceria com o Governo Federal e a FEBRABAN, no segundo semestre de 2003 (Diniz, 2007; Diniz; Piraux, 2011). As tensões emergem no momento em que os recursos necessários para o cumprimento das metas do PIMC não foram liberados. Houve muitas suspensões de repasses por decisões do Tribunal de Contas da União (TCU), que contestava o modelo de contratação adotado pelas entidades locais. Entre 2003 e 2010, o arcabouço jurídico foi um gargalo para o programa (Mortara, 2017).

O PIMC é norteado pela gestão compartilhada, parcerias (governos, empresas, ONG's), descentralização, participação, mobilização social, educação-social, direito social, desenvolvimento sustentável, fortalecimento social e emancipação (Diniz, 2007; Diniz; Piraux, 2011; Silva; Reis, 2021). A operacionalização do programa, por seu turno, era de competência do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a partir da Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional (Mortara, 2017), da Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), e da Associação Programa Um Milhão de Cisternas (APIMC)⁹, que formalizava os convênios com os órgãos governamentais (Ferreira, 2003).

O MDS construiu um arranjo institucional que dificultava a APIMC de implementar o PIMC, em 2007, em virtude dos interesses dos governadores pelo programa, na verdade pelos seus impactos eleitorais. A pressão dos políticos locais não modificou a estrutura gerencial do PIMC, mas contribuiu para uma resignificação do clientelismo, por dois motivos: (a) a necessidade de assessores e mobilizadores sociais para mediar a implantação das cisternas (Silva et al., 2014) e (b) 16 mil litros de água armazenados (ver Fotografias N° 1 a 4), durante as chuvas, nas cisternas, não garantem o abastecimento durante todo o período de estiagem, sendo necessário o abastecimento das mesmas por “padrinhos políticos” (Eiró; Lindoso, 2015) ou pelo Programa Emergencial de Distribuição de Água (Operação Carro-Pipa) – parceria entre o Ministério da Integração Nacional e o Ministério da Defesa. Associado a isto, destaca-se a manutenção de um problema antigo: o acesso à água de boa qualidade (Silva et al., 2014; Eiró; Lindoso, 2015).

8 Antes do início do Governo do ex Presidente Lula da Silva em 2003, o PIMC passou por duas experiências: uma em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), em 2000, que mobilizou e capacitou 500 famílias; e outra com a Agência Nacional de Águas (ANA), em 2001, para a construção de 12.400 cisternas até julho de 2003 (Diniz, 2007).

9 A ASA criou 64 Unidades Gestoras Microrregionais (UGMs) para serem responsáveis pelo programa nos municípios do Semiárido (Ferreira, 2003).

Fotografias No. 1 a 4 – Cisternas no Semiárido nordestino

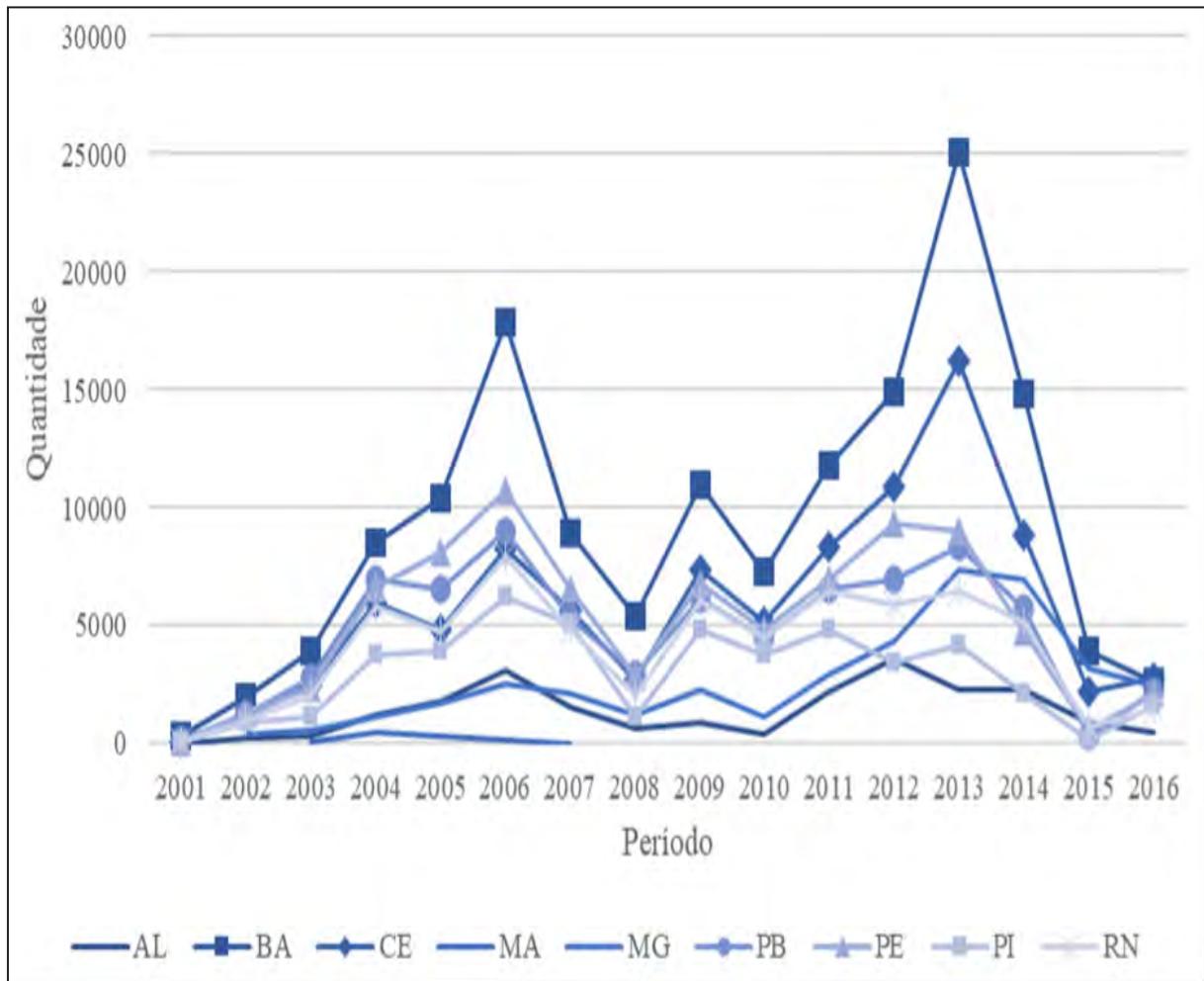


Fonte: Elaboração própria.

Apesar das limitações apresentadas acima, as cisternas de placa são tecnologias sociais, baratas e replicáveis, e ilustram bem como a sociedade civil organizada pode executar uma política pública (Assis, 2011; Silva; Reis, 2021)). Além disso, os avanços do PIMC, quando comparado com outros programas de abastecimento de água associados ao paradigma de combate às secas, são expressivos (Eiró; Lindoso, 2015). Talvez, o maior benefício das cisternas de placa seja o acesso à água para agricultores familiares que vivem afastados dos aglomerados comunitários (Andrade; Nunes, 2014), e, por conseguinte, longe das redes de abastecimento geridas coletivamente, poços com dessalinizadores e/ou rede de abastecimento pública.

Uma análise, entre 2001 e 2016, mostra que o PIMC construiu 594.509 cisternas de placa, que atenderam o mesmo número de famílias nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande Norte e Sergipe. O Gráfico 1 mostra que o PIMC, no início, tinha números baixos, porque faltava dinheiro, e que, depois da parceria da ASA com o governo federal e a FEBRABAN, em 2003, há um crescimento, em 2006, e algumas oscilações, tendo o seu ápice em 2013. O crescimento do PIMC, em 2013, pode estar relacionado às eleições de 2014, porque os candidatos que buscavam a reeleição usaram o programa para amealhar mais votos.

Gráfico N°1 – Número de cisternas de placa construídas pelo PIMC no Semiárido



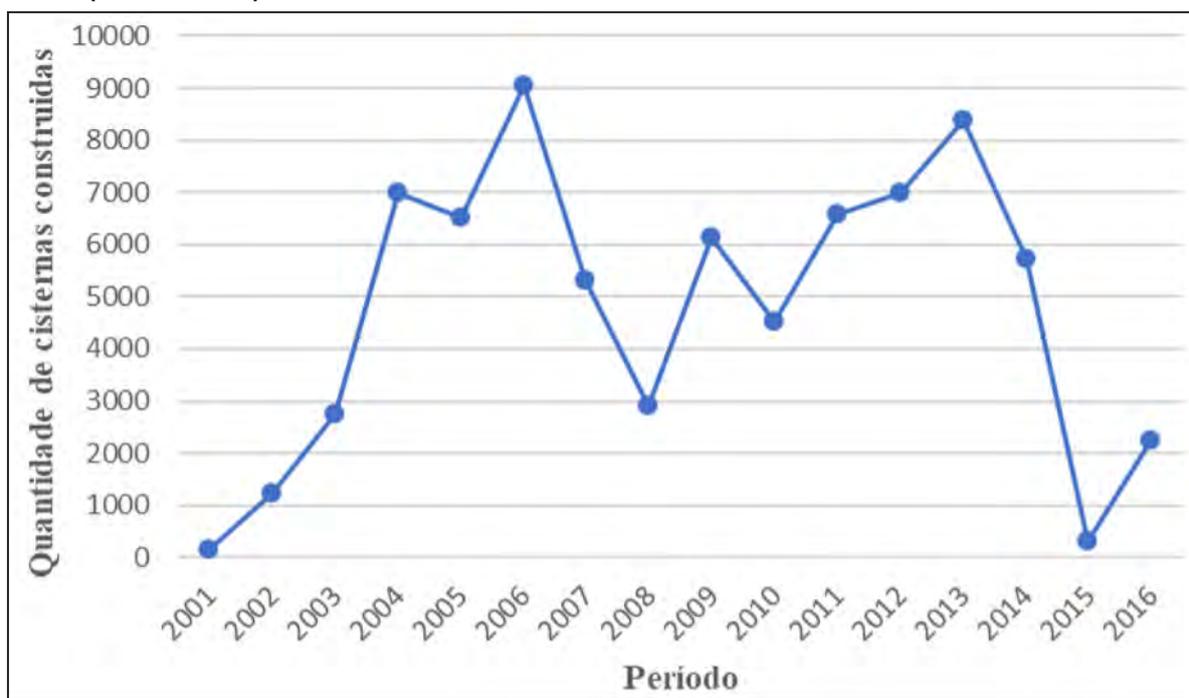
Fonte: Elaboração própria.

Na primeira metade do século XX, as obras contra a seca se concentraram nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí (Dandaro; Marcondes, 2018). Por seu turno, a Bahia foi o estado com o maior número de famílias beneficiadas pelo PIMC, um total de 148.550 cisternas foram construídas em 15 anos. A expressividade dos números na Bahia é fruto da existência de uma rede de sindicatos e movimentos sociais articulados, que se mobilizou para a formulação e execução de políticas para os grupos sociais historicamente desfavorecidos (agricultores familiares, índios, remanescentes quilombolas e trabalhadores rurais sem terra)¹⁰.

¹⁰ O governador baiano Jacques Wagner (Partido dos Trabalhadores) utilizou os Territórios da Identidade,

No Estado da Paraíba, o número de famílias beneficiadas no mesmo período é relativamente menor, 75.708 (ver Gráfico N° 2), mas transformou, positivamente, muitas vidas, como será visto no tópico seguinte. A comparação entre os gastos com obras no século XX e os números do PIMC, mostra, portanto, que o predomínio da construção de cisternas reconfigurou, ao menos parcialmente, as relações políticas no semiárido nordestino, com destaque para a Bahia.

Gráfico N° 2 – Números de cisternas de placa construídas pelo PIMC no Estado da Paraíba (2001-2016).



Fonte: Elaboração própria.

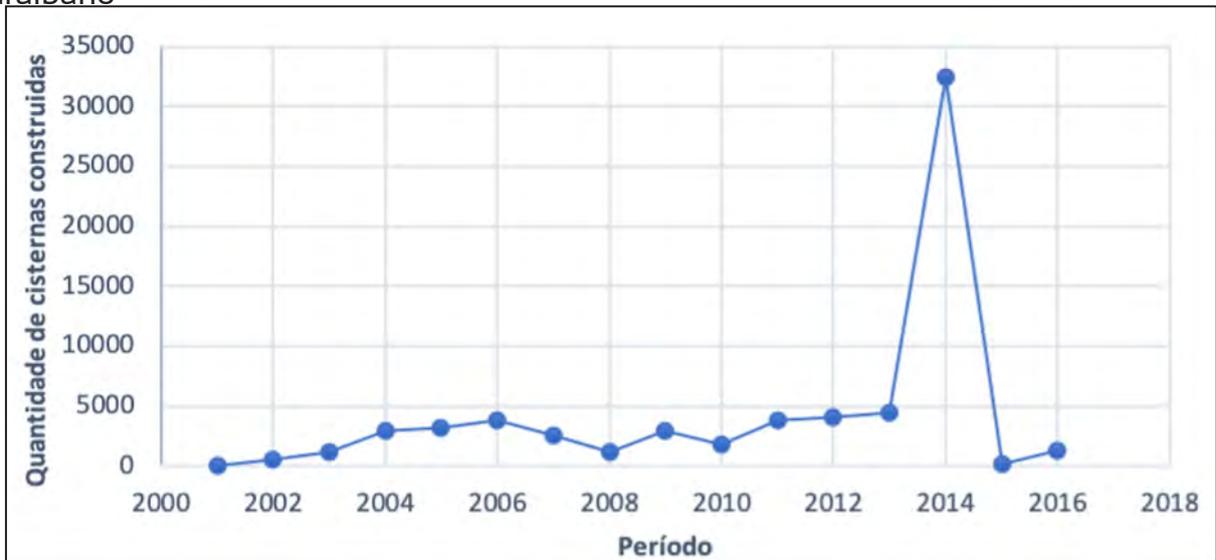
Embora o número de cisternas de placa construídas pelo PIMC no estado da Paraíba seja quase a metade da quantidade do Estado da Bahia, é importante destacar que o número é expressivo, especialmente se considerar que o Estado da Paraíba possui uma população rural menor que o da Bahia. Os anos com maior número de construção de cisternas na Paraíba acompanha a dinâmica dos demais estados atendidos pelo programa, como visto no Gráfico N° 1, e a oscilação está relacionada às limitações de recursos financeiros decorrentes de contestações feitas pelo Tribunal de Contas da União (TCU) sobre o modelo de contratação utilizado.

Ao analisar o Sertão Paraibano, no Gráfico N° 3, os números são bem distintos dos

em 2007, para realizar uma consulta à população e elaborar políticas públicas. Em 2008, o presidente Luis Inácio Lula da Silva, inspirado na experiência baiana, lançou o programa Territórios da Cidadania para fomentar o desenvolvimento regional sustentável e garantir direitos sociais às regiões mais pobres do país (Flores, 2014).

apresentados nos Gráficos N° 1 e N° 2. O crescimento no número de cisternas no ano de 2014 pode ser explicado pelo número de assentamentos criados na região entre 2008 e 2014, 22 no total, beneficiando 680 famílias (Miranda; Silva; Ferreira, 2019). Como o processo de implementação de assentamentos rurais é lento, as cisternas são feitas apenas quando o loteamento é definido e as casas são construídas. Associado a essa dinâmica de reestruturação fundiária, tem-se também um período longo de estiagem, iniciado em 2012 e findado em 2017.

Gráfico N° 3 – Números de cisternas de placa construídas pelo PIMC no Sertão Paraibano



Fonte: Elaboração própria.

Estratégias de armazenamento de água no Sertão Paraibano

“Na seca a gente sofre muito... Agora está melhorando, graças a Deus minha

cisterna faltou pouco pra encher. Só tem essa cisterna, e é muito luxo. Eu só uso a água da cisterna pra beber. A gente procura reservar [água] de todo jeito, tem que aproveitar a água da chuva, por que a gente não sabe até quando vai chover e pode passar muito tempo sem chover.” (Agricultor familiar do município de Pombal, Estado da Paraíba).

O Sertão paraibano, como as demais áreas que formam o Semiárido brasileiro, possui um índice pluviométrico anual de aproximadamente 800 mm (AESAs, 2018). Apesar dos baixos índices, a água da chuva é fundamental para o consumo humano e para a atividade agropecuária, e, quando não chove, as dificuldades aumentam:

“A dificuldade hoje é a chuva, o açude que está muito seco. Um sítio desse aqui dá uma renda de 500 reais por semana. Vamos dizer que hoje a renda é de 200, 100 reais. O sítio deste dá uma renda de 2.000 reais por mês. Hoje não dá mais porque não chove, não dá água e é muito ruim para usar a bomba. Muitas dificuldades. As dificuldades são essas aqui. A criação, antes você criava 60, 80 reses e passa a criar 30. Não tem como comparar você criar 70 reses para passar a criar 30. Se chovesse, todo mundo aqui era rico.” (Agricultor familiar de Coremas).

“O problema aqui está mais na chuva, se chover você não tem aperreio não, chovendo você tira, não tem perigo de não tirar não, ontem mesmo choveu e já estão na enxada limpando um monte de chão.” (Agricultor familiar de Sousa).

Como destacado previamente, a política de construção de açudes foi importante para mitigar os impactos da seca e, conseqüentemente, da falta de água. Contudo, são as cisternas de placa (mais baratas que os açudes) que garantem o acesso à água para a grande maioria dos agricultores familiares do Sertão paraibano:

A água do poço é só para lavar a casa, tomar banho, lavar louça, pra tudo, menos pra beber. Para beber é da cisterna, que a gente pega água da chuva, e só pega pra cozinhar e beber. (Agricultora familiar de Cajazeirinhas).

Só da chuva, até para beber é água de chuva. Nem a água da cisterna estão vindo deixar, porque essa cisterna é abastecida com água da chuva. (Agricultor familiar de Coremas).

Aqui só tem cisterna, e a gente usa essa água só para beber e fazer a comida, e a do rio a gente usa para tomar banho, colocar água para os animais, e para limpar a casa. Nossa sorte foi essa cisterna, porque agora a gente tem água boa para beber. A do rio é suja, não presta nem para fazer comida, imagina pra beber [...] Antes da cisterna a gente bebia do rio, mesmo sabendo que ela não era boa, só que a gente ia fazer o que, né? (Agricultor familiar de Sousa).

Outra tecnologia social para armazenamento de água das chuvas utilizada e não

muito aceita pelos agricultores familiares é a barragem subterrânea, porque os custos para a construção são maiores e não garantem acesso fácil à água como as cisternas de placa. Portanto, as cisternas de placa são a tecnologia social para o armazenamento de água da chuva mais aceita e considerada eficiente pelos agricultores familiares do Sertão paraibano. Aqueles agricultores familiares que possuem uma condição financeira melhor constroem mais cisternas para assegurar a água para a dessedentação animal também.

Quando a água da chuva armazenada nas cisternas se acaba, os governos municipais e/ou federal as reabastecem com carros-pipa. Mesmo o reabastecimento das cisternas representando uma dependência dos políticos locais, os agricultores familiares destacam que as cisternas dão mais segurança ao garantir água para o consumo humano, como afirma um agricultor da cidade de Pombal: “Antigamente isso tudo era seco. E Graças a Deus hoje tem essa cisterna. Deu para pegar água dessa chuva que deu agora. Pegou pouca água, mas pegou. E tem água no rio também, já dá até pra ir irrigando”.

Ainda que a ASA defenda a captação e o armazenamento da água da chuva como a principal estratégia para se garantir o acesso à água para as famílias de agricultores familiares pobres do semiárido (Andrade; Cordeiro Neto, 2016), o PIMC não conseguiu eliminar a subordinação das famílias de agricultores familiares do semiárido às elites políticas e econômicas regionais que mantêm o controle sobre a água (Santos; Borja, 2020). Exemplo emblemático desta realidade é o município de Queimadas, Estado da Paraíba, em que a família do Deputado Estadual Paulo Rogério, conhecido como Doda de Tião, controla o abastecimento de água com caminhões pipa (Audi, 2018).

Além da dependência para reabastecimento de cisternas, constata-se o crescimento da compra de água dessalinizada e acrescida de sais, vendida como mineral, em garrafas de 20 litros, para beber e cozinhar. Esse mercado é marcado pela informalidade na comercialização e pela qualidade duvidosa da água vendida. Em 2019, o Ministério Público da Paraíba (MPPB), em parceria com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Secretaria Estadual da Receita (SER-PB) e da Segurança e Defesa Social da Paraíba (SDS-PB), realizaram a “Operação Poseidon”, que fechou 17 fábricas de água adicionada de sais (MPPB, 2020).

Na ausência do Estado para assegurar o abastecimento público de água, novas estratégias são criadas pelo mercado e adotadas pelas famílias. Inicia-se, assim, um processo de privatização do fornecimento de água, que não parte da venda/concessão de empresa pública de abastecimento e saneamento básico, mas da constituição de um mercado informal de água e, conseqüentemente, do surgimento de novas categorias sociais, como o *pipeiro* (vendedor de água em caminhões pipa). Tais mercados estão em pleno crescimento no interior do Nordeste, seguindo dinâmicas semelhantes à identificadas em outros países, como Angola, Bolívia, México e Índia (Cunha; Miranda; Araújo, 2020).

Considerações finais

A ecologia política da água permite afirmar que o problema do acesso à água no Semiárido nordestino deve superar o paradigma da escassez ou falta de água, para enfatizar as desigualdades estruturais que historicamente caracterizam o acesso à água na região, com foco principal no abastecimento humano. As ideias de escassez de água e crise hídrica encobrem dinâmicas estruturais, diretamente ligadas a situações correntes de desigualdade no abastecimento de água, dificultando que estas desigualdades sejam inseridas no debate público a partir da politização radical do tema do acesso à água.

O uso da água das chuvas para o consumo humano vem sendo tratado pela ASA como um dos fatores de redução da migração do campo para a cidade, e do Semiárido para regiões mais ricas do Brasil. Fato que realmente ocorreu, mas cabe aos pesquisadores, com auxílio da ecologia política, problematizar a temática da água, a participação das famílias nos processos decisórios e as estratégias adotadas para o armazenamento da água das chuvas, para mostrar as relações de poder que permeiam os processos de formulação e execução de políticas públicas, e como as cisternas de placa estão sendo utilizadas para ressignificar o clientelismo e para os donos de caminhões pipa fomentarem o mercado informal de água.

As cisternas de placa construídas pelo PIMC possuem uma capacidade para armazenar 16 mil litros de água, que não é suficiente para assegurar o abastecimento familiar durante todo o período sem chuvas ou de secas prolongadas. Para garantir o acesso à água quando as cisternas ficam secas, os agricultores familiares recorrem ao Programa Emergencial de Distribuição de Água do governo federal e/ou aos políticos locais, para reabastecê-las com carros-pipa. Essa ação está sendo utilizada para fins eleitorais; se o agricultor familiar não votou ou não votar no Prefeito, por exemplo, terá muita dificuldade em ter acesso à água disponibilizada pelos carros-pipa. Desta maneira, as cisternas não garantiram às famílias beneficiárias a autonomia prevista nos objetivos da ASA; contribuiu para uma reconfiguração das relações políticas regionais, ao inserir novos atores políticos e descentralizar a execução do PIMC, o que não representou o fim do controle dos recursos naturais pelas elites locais; e, por fim, não reduziu expressivamente as desigualdades de acesso à água no semiárido.

Referências

AESA. Meteorologia: chuvas. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2019-01-17&produto=mesorregiao&periodo=anual>>. Acesso em 13 dez. 2018.

ALIMONDA, Héctor. La ecología política de Mariátegui: buscando una herencia en Lima. *Revista Tareas*, Panamá, n. 125, p. 75-87, abr. 2007.

ANAZAWA, T. M. A escassez hídrica na Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015: a perspectiva de um desastre socialmente construído. *Caderno MetrÓpole*, São Paulo, v. 20, n. 42, p. 347-369, maio/ago. 2018.

ANDRADE, J. A.; CORDEIRO NETO, J. R. Uma discussão sobre a possibilidade da criação institucional e sinergia entre Estado e sociedade: o caso do PIMC no Semiárido brasileiro. *Caderno EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, v. 14, p. 551-568, jul. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1679-395117191>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

ANDRADE, J. A.; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. *Revista Espinhaço*, Diamantina, v. 3, n. 2, p. 28-39, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3964806>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

ASA. História. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/sobre-nos/historia>>. Acesso em 13 dez. 2018.

ASSIS, T. R. P. Sociedade civil e a construção de políticas públicas na região Semiárida brasileira: o caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (PIMC). *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 16, n. 1, p. 179-189, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/1189/942>>. Acesso em: 13 set. 2021.

AUDI, A. Deputado Doda de Tião enriqueceu 716%. *The Intercept Brasil*, 27 set. 2018. Disponível em: <<https://theintercept.com/2018/09/26/sua-familia-controla-a-agua-o-leite-e-o-subway-comemos-uma-cabeca-de-bode-com-doda-de-tiao/>>. Acesso em: 13 set. 2019.

BAKKER, K. Neoliberalizing nature? Market environmentalism in water supply in England and Wales. In: HEYNEN, N. et al. (Eds.). *Neoliberal environments: false promises and unnatural consequences*. Londres: Routledge, 2007. p. 101-113.

BELL, M. G. Historical political ecology of water: access to municipal drinking water in Colonial Lima, Peru (1578-1700). *The Professional Geographer*, Washington, v. 67, n. 4, p. 504-526, Aug. 2015.

BELMONTE, J. T. El proceso de monopolización del sistema agroalimentario mundial. *Revista Ecología Política*, n. 28, p. 61-67, jul./dic 2004.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 28, n. 82, p. 65-88, out./dez. 2014.

CUNHA, L. H.; MIRANDA, R. S.; ARAÚJO, D. C. Mercados informais de água no semiárido paraibano. In: TEISSERENC, P.; TEISSERENC, M. J. S. A.; ROCHA, G. (Orgs.). *Gestão da água: desafios sociopolíticos e sociotécnicos na Amazônia e no Nordeste brasileiros*. Belém: EDUFPA, 2020. p. 392-420.

CUNHA, L. H.; PAULINHO, J. S. Convivência com o semiárido: um novo paradigma para políticas públicas no Nordeste? In: NEVES, D. P.; GOMES, R. A.; LEAL, P. F. (Orgs.). *Quadros e programas institucionais em políticas públicas*. Campina Grande: EDUEPB, 2014, p. 27-58.

DANDARO, F. M.; MARCONDES, R. L. Obras públicas no contexto regional: secas e gastos no Nordeste Brasileiro (1860-1940). *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 49, n. 3, p. 113-127, jul./set. 2018. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/revista>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

DINIZ, C. C. Celso Furtado e o desenvolvimento regional. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 227-249, maio/set. 2009.

DINIZ, P. C. O. Da experimentação social ao “experimentalismo institucional” trajetórias de relações entre Estado e sociedade civil: experiências no Semi-Árido. 2007. 241 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2007.

DINIZ, P. C. O.; PIRAUX, M. Das intervenções de combate à seca às ações de convivência com o semiárido: trajetória de ‘experimentalismo institucional’ no semiárido brasileiro. *Cadernos de Estudos Sociais*, Recife, v. 26, n. 2, p. 227-238, jul./dez. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.fundaj.gov.br/CAD/article/view/1457>>. Acesso em: 13 set. 2021.

DOMÈNECH, L., MARCH, H., SAURÍ, D. Contesting large-scale water supply projects at both ends of the pipe in Kathmandu and Melamchi Valleys, Nepal. *Geoforum*, Amsterdam, 47, p. 22-31, June 2013.

DURAND, L. La relación ambiente-cultura en antropología: recuento y perspectivas. *Nueva Antropología*, Ciudad de México, n. 61, p. 169-184, sept. 2002. Disponível em: <<https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/nueva-antropologia/article/view/15835/14156>>. Acesso em 13 dez. 2018.

EIRÓ, F.; LINDOSO, D. Reinvenção de práticas clientelistas no programa um milhão de cisternas – PIMC. *Ciência e Sustentabilidade*, Juazeiro do Norte, v. 1, n. 1, p. 62-76, jul./dez. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.33809/2447-4606.11201562-76>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

FOLHA DE SÃO PAULO (2002), Falta de cisterna e greve de carro-pipa agravam seca. *Folha de São Paulo*, São Paulo, p. A11, 10 nov. 2002. Brasil. Disponível em: <<https://acervo.folha.com.br/leitoe>>. Acesso em: 13 out. 2020.

FERREIRA, E. P. Manejo de água de cisterna para a produção de alimentos no Semiárido pernambucano. 2015. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

FERREIRA, I. A. R. Água e política no sertão: desafios ao Programa Um Milhão de Cisternas. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

FINEWOOD, M. H.; HOLIFIELD, R. Critical approaches to urban water governance: from critique to justice, democracy, and transdisciplinary collaboration. *Wires Water*, Hoboken (NJ), v. 2, n. 2, p. 85-96, Mar./Apr. 2015.

FLORES, C. D. Territórios de Identidade na Bahia: saúde, educação, cultura e meio ambiente frente à dinâmica territorial. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

GARÍ, J. A. La ecología política de la biodiversidad. *Revista Ecología Política*, Barcelona, n. 20, p. 15-24, enero/jun. 2000.

GEZON, L. L.; PAULSON, S. Place, power, difference: multiscale research at the dawn of the twenty-first century. In: PAULSON, S.; GEZON, L. L. (Eds.). *Political ecology across spaces, scales, and social groups*. New Brunswick: Rutgers University Press, 2004, p. 1-16.

GÖRG, C; BRAND, V. Política ambiental global y competencia entre estados nacionales: sobre la regulación de la biodiversidad. *Revista Ecología Política*, Barcelona, n. 19, p. 67-87, jul./dic. 2000.

LINS, L. A solução para a seca no sertão 'cai do céu'. *O Globo*, Rio de Janeiro, p. 13, 13 ago. 2006. O País. Disponível em: <<https://acervo.oglobo.globo.com/>>. Acesso em: 13 out. 2020.

LOFTUS, A. Rethinking political ecologies of water. *Third World Quarterly*, v. 30, n. 5, p. 953-968, Jun. 2009.

LU, F.; OCAMPO-RAEDER, C.; CROW, B. Equitable water governance: future directions in the understanding and analysis of water inequities in the global South. *Water International*, v. 39, n. 2, p. 129-142, Mar. 2014.

MAGALHÃES, A. R.; GLANTZ, M. Socioeconomic impacts of climate variations and policy responses in Brazil. Brasília: Fundação Esquel do Brasil, 1992.

MEDEAZZA, G. M. Flujos de agua, flujos de poder. La aportación de Erik Swyngedouw al debate sobre los recursos hídricos en Latinoamérica y en el Estado español. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, Barcelona, n. 47, p. 129-139, enero/dic 2006.

MEEHAN, K. M. Tool-power: water infrastructure as wellsprings of state power. Geoforum, Amsterdam, v. 57, p. 215-224, Nov. 2013.

MIRANDA, R. S. Ecologia política e processos de territorialização. Sociedade e Estado, v. 28, n. 1, p. 142-161, jan./abril 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-69922013000100008>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

MIRANDA, R. S.; SILVA, M. P. N. S.; FERREIRA, L. T. Políticas públicas e o fortalecimento da agricultura familiar no Sertão Paraibano. Raízes, v. 39, n. 1, p. 199-217, jan./jun. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.37370/raizes.2019.v39.107>>. Acesso em 13 jan. 2020.

MORTARA, A. F. Construção de capacidades estatais: um estudo do Programa Cisternas. 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2017.

MPPB - Ministério Público da Paraíba. 'Operação Poseidon' fecha 17 fábricas de água adicionada de sais e prende 8 pessoas, na PB. Disponível em: <<http://www.mppb.mp.br/index.php/29-noticias/consumidor/20507-operacao-poseidon-fecha-17-fabricas-de-agua-adicionada-de-sais-e-prende-8-pessoas-na-pb>>. Acesso em 13 maio 2020.

PONTES, E. T. M. Transições paradigmáticas: do combate à seca à convivência com o semiárido nordestino, o caso do programa um milhão de cisternas no município de Afogados da Ingazeira - PE. 2010. 180 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

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 Ambiental, Salvador, v.1, n.1, p. 145-161, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.9771/gesta.v1i1.8279>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SANTOS, J. E. S.; BORJA, P. C. Captação e armazenamento de água de chuva para consumo humano no semiárido baiano no âmbito do PIMC: uma análise da viabilidade do uso da tecnologia no município de Abaré-BA. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 1, p.5259-5300, jan. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-383>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SANTOS, T. A. Articulação No Semiárido Brasileiro (ASA BRASIL): A convivência com o semiárido e a construção de um regionalismo de resistência. 2016. 232 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SEIDL, M.; GOUELLO, B.; NASCIMENTO, N. Perception of rainwater harvesting in public buildings: Comparison between two case studies in France and in Brazil. In: 7^{ÉME} CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LES TECHNIQUES ET STRATÉGIES DURABLES POUR LA GESTION DES EAUX URBAINES PAR TEMPS DE PLUIE, 7., 2010, Lyon, Anais. Lyon: NOVATECH, 2010. Disponível em: <<http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/35791>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

SILVA, C. V.; HELLER, L.; CARNEIRO, M. Cisternas para armazenamento de água de chuva e efeito na diarreia infantil: um estudo na área rural do semiárido de Minas Gerais.

Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n. 4, p. 393-400, out./ dez. 2012.

SILVA, J. B.; GUERRA, L. D.; IORIS, A.; GOMES, R. A. Conflitos sociopolíticos, recursos hídricos e programa um milhão de cisternas na região semiárida da Paraíba. Novos Cadernos NAEA. Belém, v. 18, n. 2, p. 69-92, jun./set. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v18i2.2004>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SILVA, M. S.; REIS, S. M. A. O. Tecnologias sociais contextualizadas para a convivência com o semiárido: dialogando com os sujeitos. Ensino em Perspectivas, v. 2, n. 4, p. 1-11, 2021. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/>>. Acesso em: 13 set. 2020.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido. Sociedade e Estado, v. 18, n. 1-2, p. 361-385, jan./dez. 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-69922003000100017>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

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, v. 38, n. 3, p. 466-485, jul./set. 2007. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/revista>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

ZWARTEVEENAB, M.; BOELEN R. Defining, researching and struggling for water justice: some conceptual building blocks for research and action. Water International, v. 39, n. 2, p. 143-158, Mar. 2014.



WATERLATGOBACIT