

Tecnologia social no reuso de águas cinzas no estado da Paraíba e aplicabilidade da lei 10.033/2013 para sua estabilidade

Social technology in gray water reuse in the state of Paraíba and applicability of law 10.033/2013 for its stability

Tecnología social en la reutilización de aguas grises en el estado de Paraíba y aplicabilidad de la ley 10.033/2013 para su estabilidad

Recebido: 24/11/2022 | Revisado: 01/12/2022 | Aceitado: 03/12/2022 | Publicado: 12/12/2022

Amanda Cristiane Gonçalves Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8462-6171>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: amandafernandestt@gmail.com

Igo Marinho Serafim Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3662-1859>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: igomarinho27@gmail.com

Amilson Albuquerque Limeira Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8375-6369>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Email:amilson.albuquerque@gmail.com

Sileno Fernandes Oliveira Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2564-6313>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: fernandessileno@gmail.com

Dihego de Souza Pessoa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6954-4610>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: dihegopesoa@gmail.com

Miriam Souza Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3512-4770>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: miriam2009souza@gmail.com

Jucianny Araújo da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8199-9212>
Universidade Estadual da Paraíba, Brasil
E-mail: juciannyaraujo@gmail.com

Jéssica Araújo Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2996-2137>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: jeharaujo03@gmail.com

Jasmyne Karla Vieira Souza Maciel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9522-2607>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: Jasmynejk@gmail.com

Magna Jussara Rodrigues Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8026-6607>
Universidade Estadual da Paraíba, Brasil
E-mail: magna.santos@aluno.uepb.edu.br

Resumo

Uma das características principais do semiárido brasileiro é a variabilidade climática e a escassez de água. A inserção das tecnologias sociais hídricas em regiões semiáridas tratam-se de um novo paradigma para a convivência com a escassez hídrica. Como forma de estimular a melhor utilização dos recursos hídricos em zona urbana e rural, o estado da Paraíba sancionou a Lei 10.033 - Política Estadual de Captação, Armazenamento e Aproveitamento da água da chuva. O objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia da Lei 10.033 e propor o uso da tecnologia social de reuso de águas cinzas do sistema Bioágua no estado da Paraíba. Para a concretização deste estudo, utilizou-se a metodologia de pesquisa dedutiva e investigativa, de cunho bibliográfico, exploratório e descritivo. A referida lei também contempla políticas para o reuso de águas cinzas. Espera-se que mais políticas públicas neste sentido sejam implementadas como uma medida complementar para eficácia da gestão dos recursos hídricas no Estado da Paraíba. No que se refere aos resultados

obtidos pode-se notar que após a implementação da Lei a qualidade no cumprimento de políticas sociais hídricas tem melhorado significativamente principalmente na Paraíba, tendo em vista que essa área localiza em condições muitas das vezes precárias quando falamos em disponibilidade de recursos hídricos. Concluindo que a aplicação e implementação de leis voltadas para essa temática são de extrema necessidade, não adianta ter leis, é preciso que essas leis sejam colocadas de fato em prática.

Palavras-chave: Políticas públicas; Bioágua; Saneamento rural; Administração de Água.

Abstract

One of the main characteristics of the Brazilian semi-arid region is climate variability and water scarcity. The insertion of social water technologies in semi-arid regions is a new paradigm for living with water scarcity. As a way to encourage better use of water resources in urban and rural areas, the state of Paraíba enacted Law 10,033 - State Policy for Capturing, Storage and Use of Rainwater. The objective of this work is to evaluate the effectiveness of Law 10.033 and propose the use of social technology for the reuse of greater from the Bioágua system in the state of Paraíba. To carry out this study, a deductive and investigative research methodology was used, with a bibliographic, exploratory and descriptive nature. This law also includes policies for the reuse of gray water. It is expected that more public policies in this sense will be implemented as a complementary measure for the effectiveness of the management of water resources in the State of Paraíba. With regard to the results obtained, it can be noted that after the implementation of the Law, the quality in the fulfillment of social water policies has improved significantly, mainly in Paraíba, considering that the area is located in conditions that are often precarious when we talk about availability of water. water resources. Concluding that the application and implementation of laws aimed at this issue are extremely necessary, it is no use having laws, it is necessary that these laws are actually put into practice.

Keywords: Public policy; Biowater; Rural Sanitation; Water management.

Resumen

Una de las principales características del semiárido brasileño es la variabilidad climática y la escasez de agua. La inserción de tecnologías sociales del agua en regiones semiáridas es un nuevo paradigma para vivir con escasez de agua. Como una forma de incentivar un mejor uso de los recursos hídricos en áreas urbanas y rurales, el estado de Paraíba promulgó la Ley 10.033 - Política Estatal de Captación, Almacenamiento y Aprovechamiento de Agua de Lluvia. El objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad de la Ley 10.033 y proponer el uso de tecnología social para la reutilización de aguas grises del sistema Bioágua en el estado de Paraíba. Para la realización de este estudio se utilizó una metodología de investigación deductiva e investigativa, con carácter bibliográfico, exploratorio y descriptivo. Esta ley también incluye políticas para la reutilización de aguas grises. Se espera que más políticas públicas en este sentido sean implementadas como medida complementaria para la efectividad de la gestión de los recursos hídricos en el Estado de Paraíba. No que se refere aos resultados obtidos pode-se notar que após a implementação da Lei a qualidade no cumprimento de políticas sociais hídricas tem melhorado significativamente principalmente na Paraíba, tendo em vista que essa área localiza em condições muitas das vezes precárias quando falamos em disponibilidade de recursos hídricos. Concluindo que a aplicación e implementación de leyes dirigidas a este tema son sumamente necesarias, de nada sirve tener leyes, es necesario que estas leyes sean efectivamente puestas en práctica.

Palabras clave: Políticas públicas; Bioagua; Saneamiento Rural; Administración del Agua.

1. Introdução

De acordo com o caput do artigo 5º da Constituição Federal de 1988 (CF/88) o direito à vida é uma garantia inviolável de todos os brasileiros e estrangeiros residentes no País. O acesso à água é um recurso indispensável e direito essencial para a manutenção da vida.

Uma das características principais do semiárido brasileiro é a variabilidade climática e a escassez de água. Apesar do déficit hídrico possui um índice pluviométrico entre 200 e 800 mm ao ano, distribuído irregularmente no tempo e no espaço (IBGE, 2010; Cavenaghi & Silva 2016).

A inserção das tecnologias sociais hídricas em regiões semiáridas tratam-se de um novo paradigma para a convivência com a escassez hídrica. O estudo busca uma reflexão sobre a seguinte pergunta: A elaboração de leis voltadas para a gestão e democratização das águas consegue fortalecer as políticas públicas no que tange a implementação de tecnologias sociais hídricas na região do semiárido paraibano?

Um grande salto sobre a democratização das águas foi a criação da Lei Nº 12.873/2013 que é regulamentada pelo Decreto Nº 8.038/2013 que visa a promoção do acesso à água para o consumo humano e para a produção de alimentos por meio da implementação de tecnologias sociais simples e de baixo custo. A implantação do Programa Cisternas nasceu sob a perspectiva

de um marco teórico com a necessidade de uma gestão democrática a partir da criação da referida lei.

Como forma de estimular a melhor utilização dos recursos hídricos em zona urbana e rural, o estado da Paraíba sancionou a Lei 10.033 - Política Estadual de Captação, Armazenamento e Aproveitamento da água da chuva. O objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia da Lei 10.033 e propor o uso da tecnologia social de reuso de águas cinzas do sistema Bioágua no estado da Paraíba.

O trabalho justifica-se pela necessidade de compreender os impactos positivos que a Bioágua e as tecnologias sociais podem agregar na vida cotidiana das famílias de zona rural. Ressalta-se, que sob o contexto geográfico a relação da água no semiárido nordestino e, principalmente, no paraibano, hipoteticamente, ainda configura uma ferramenta de conflito social e territorial.

Para a concretização deste estudo, utilizou-se a metodologia de pesquisa dedutiva e investigativa, de cunho bibliográfico, exploratório e descritivo. Em se tratando de pesquisa dedutiva, entende-se que neste tipo de estudo, as conclusões encontram-se implícitas nas suas premissas (Santos et al., 2018). A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros, artigos científicos e leis.

Em se tratando de pesquisa descritiva, tem-se que está se caracteriza por descrever fatos que ocorrem no cotidiano do pesquisador, porém não possuem aprofundamento científico necessário para que todas as suas hipóteses sejam solucionadas. (Gil, 1999). No que tange a metodologia investigativa, tem-se que esta pode ser utilizada como um processo orientado que conduz o pesquisador a situações capazes de despertar a necessidade e o prazer pela descoberta do conhecimento (Silva et al., 2016). A metodologia aplicada quanto à abordagem do problema é também de cunho qualitativa “A pesquisa qualitativa preocupa-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão as suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica”. (Gonsalves, 2011).

Espera-se que através desta pesquisa sejam cada vez mais discutidos ferramentas jurídicas para os avanços legais decorrentes do acesso as tecnologias sociais hídricas a partir das ações de democratização do acesso à água em região com déficit hídrico.

2. Referencial Teórico

2.1 O que é água de cinza?

Água cinza pode ser entendida e/ou caracterizada como qualquer efluente gerado por uma residência, ou um grupo de casas. No entanto, vale salientar que esgoto sanitário não se caracteriza como água cinza. As águas cinzas são geradas principalmente de chuveiros, pias, máquina de lavar e demais atividades domésticas domésticos que traz consigo menor poluentes a esse efluente gerado (Khan et al., 2021).

Portanto, sendo ser proveniente de atividades domésticas, traz consigo diversos tipos de resíduos, esses resíduos são principalmente de restos de alimento, espumas do banho ou sabão das máquinas de lavar roupa e pias de lavar pratos, produtos de limpeza e concentração de produtos tóxicos. Por possuir pouca matéria orgânica, seu tratamento pode e processo de reutilização não necessita tanto de produtos químicos, sendo assim são mais simplificados, tornando-a uma maneira fácil de economia (Silva et al., 2016). Essa prática econômica ajuda diretamente o meio ambiente e a população com economia de água, sabendo que esse recuso é finito e sua distribuição e irregular sobre a superfície terrestre (May, 2009).

O tratamento de água cinza é importante para garantir que seu reuso seja feito de maneira segura. A água de cinza não é utilizada com intuito de potabilidade, ou seja, a água de cinza é destinada para atividades diversas, como: práticas agrícolas e pecuárias, além de outras atividades domésticas que podem ser destinadas (Costa et al., 2022). Desta forma, gera-se economia e ajudando a preservar a ecossistema. Atualmente há empresas que realizam tratamentos e criam até mesmo uma estação de tratamento para águas cinza, essas empresas trabalham com sistemas mais avançados de tratamentos. Mas isso não quer dizer

que o tratamento não pode ser feito de forma caseira pelo próprio proprietário (Silva et al., 2020).

Portanto, o tratamento de água cinza é realizado pela sua captação separada e condução para uma estação de tratamento, onde será tratada e bombeada e em seguida, destinada para um reservatório por meio de bombas ou escoamento por declividade, a partir daí, pode ser reutilizada de forma não potável (May, 2009). Esta forma de tratamento empregada pode depender da qualidade do tratamento, do tipo de reuso e resíduos encontrados na água cinza, tratamento de água de cinza não torna ela própria para o consumo humano, essa pratica destina-se apenas para seu reuso em alguma atividade humana (Costa et al., 2022).

Essa tecnologia aplicada ao reuso de águas domésticas são muito importantes para áreas que não tem boa disponibilidade hídrica, como é o caso de parte do nosso nordeste brasileiro (Silva et al., 2020). Essa má distribuição hídrica assola diversos estados, mais precisamente nas áreas semiáridas, onde os recursos são mais escassos e o índice pluviométrico é mais baixo durante quase toda parte do ano (Khan et al., 2021).

2.2 tecnologias sociais de convivência com a seca: reuso de água

A reutilização da água é uma das melhores alternativa para o desenvolvimento sustentável, como também para suprir parte do desperdício, além de ser fundamental no enfrentamento contra a escassez hídrica, podendo assim ser utilizada para fins agrícola (Macedo et al., 2017). O reuso de água de cinza para irrigação, nas pequenas propriedades rurais é uma prática muito viável, e vem sendo difundida em diversos países como, China, Espanha, Israel, Portugal e Estados Unidos já utilizam em diferentes espécies de plantações (Lucena et al., 2018).

A água de cinza ainda é utilizada no sistema de limpeza de currais e criatórios de diversos animais como, suínos, equinos, bovinos, aves e etc. Para áreas marginalizadas pela falta de chuva essa tecnologia social de convivência com a seca é de fundamental importância para a intensificação do desenvolvimento econômico, social e ambiental dos agricultores familiares. Essa técnica está sendo uma maneira de sobreviver e ao mesmo tempo desenvolver-se com os poucos recursos que lhes são oferecidos (Cunha et al., 2011).

Aliada a esse fato, destaca-se a fácil adoção de técnicas de reutilização de água, considerando-se que sua aplicabilidade encontra-se de fácil acesso e está cada vez mais presente no cotidiano da população, sobretudo na população rural onde apresenta cenários de elevada demanda de água em decorrência de longos períodos de estiagem, enfrentando a escassez hídrica recorrente. Impossível não destacar a funcionalidade do reuso de água de cinza também no meio urbano, onde esta mesma água tratada pode destinada a uso em jardins ou até mesmo para outras atividades domésticas que não necessitam de água potável (Lucena et al., 2018).

Sendo assim, as técnicas de reutilização buscam focalizar a água cinza, designada como a água residuária produzida pelos meios domésticos pelas diversas atividades, a qual é responsável por 75 a 80% da produção total dos efluentes domésticos e pode ser utilizada para usos menos nobres, como é o caso da irrigação (Mendonça, 2022). Somada a essas características a água de cinza pode ser uma forte aliada no desenvolvimento de vegetais e plantas, tendo em vista que, esse recurso pode em sua maioria conter nutrientes provenientes dos restos de resíduos orgânicos (Bolson & Haonat, 2016)

O reuso das águas de cinza permite que a oferta de água potável seja exclusivamente destinada para fins essenciais, como o consumo humano e a água de reuso podendo suprir essa demanda que não compete a água potável (Lucena et al., 2018). Isso, possibilita maior economia da água de boa qualidade e utilização da água de reuso para outros fins, como atividades agrícolas (Bolson & Haonat, 2016). A agricultura utiliza maior quantidade de água e pode de certa forma tolerar águas de qualidade mais baixa do que as atividades industriais e o uso doméstico, preservando desta forma as fontes de água de melhor qualidade para usos mais nobres, como o abastecimento humano, tendo como preocupação o fim dos recursos naturais hídricos potáveis (Dias, 2017).

Em suma, a água de reuso quando aplicado de maneira correta e com objetivos bem traçados impulsionam o desempenho

de políticas sociais hídricas que lutam para o desenvolvimento de pessoas que convivem diariamente com recursos escassos (Lourenço, 2019). Fazendo com que essas pessoas ou grupos possam se desenvolver e conviver com essas condições climáticas de forma menos rigorosa, sem que a população seja tão castigada e maltratada devido essa ausência (Mendonça, 2022).

3. Metodologia

3.1 Delimitação do ambiente de estudo

Através das Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de n. 107, de 27.07.2017 e de n. 115, de 23.11.2017 foi publicada a nova delimitação do semiárido brasileiro. Os critérios foram estabelecidos em 2005 através do Grupo de Trabalho Interministerial que tomou por base alguns preceitos técnicos como: a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; o índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e; o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

No semiárido paraibano, a região abrange uma área de aproximadamente 51.306 km² com 194 municípios e uma população de 2.498.117 habitantes (Sudene, 2017). A nova delimitação da região semiárida na Paraíba de acordo com os novos critérios estabelecidos pelas resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene n.107 e n.115, abrange cerca de 80% do território paraibano.

O semiárido paraibano abrange as mesorregiões do Sertão, Borborema e Agreste. As microrregiões que compreendem a mesorregião do Sertão são: Catolé do Rocha, Cajazeiras, Sousa, Patos, Piancó, Itaporanga e Serra do Teixeira; Na Borborema, as microrregiões estão compreendidas em: Seridó Ocidental Paraibano, Seridó Oriental Paraibano, Cariri Ocidental, Cariri Oriental; No Agreste, as microrregiões estão compreendidas em: Curimataú Ocidental, Curimataú Oriental, Esperança, Brejo Paraibano, Guarabira, Campina Grande, Itabaiana e Umbuzeiro (IBGE, 2017).

3.2 Aplicabilidade do método

A metodologia aplicada quanto à abordagem do problema será qualitativa, uma vez que a pesquisa se ocupa em descrever as características que evidenciam a importância da Lei 12.873/2013. “A pesquisa qualitativa preocupa-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão as suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica”. (Gonsalves, 2011).

Além disso, conta-se com a metodologia dedutiva e investigativa, de cunho bibliográfico, exploratório e descritivo. Em se tratando de pesquisa dedutiva, entende-se que neste tipo de estudo, as conclusões encontram-se implícitas nas suas premissas (Santos et al., 2018). A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros, artigos científicos e leis.

Nesse contexto, na pesquisa qualitativa o pesquisador com conjunto de materiais disponível tem um entendimento amplo de seu problema. Quanto ao objetivo será descritiva, pois a pesquisa visa descrever detalhadamente os avanços legais decorrentes das ações de democratização do acesso à água em regiões com déficits hídricos. “A pesquisa descritiva objetiva escrever as características de um objeto estudado (...). Nesse caso, a pesquisa não está interessada no porquê, nas fontes do fenômeno; preocupa-se em apresentar suas características”. (Gonsalves, 2011).

Assim, a pesquisa descritiva descreve as características e exige um comportamento próprio afastando as ideias gerais. Quanto aos procedimentos técnicos apresentamos como uma pesquisa bibliográfica, uma vez que indicamos os posicionamentos doutrinários e jurisprudenciais sobre o tema. “Pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. (Gil, 2000). Dessa forma, a pesquisa é bibliográfica, uma vez que utilizamos para desenvolvê-la livros impressos e eletrônicos.

4. Resultados e Discussão

4.1 Nova delimitação do semiárido paraibano e o advento da Lei Estadual 10.033/2013.

Em assentamentos da Paraíba o acesso a tecnologias sociais e práticas agrícolas garantem a alimentação das famílias assentadas, conseqüentemente obtendo uma renda muito superior em relação a outros programa assistenciais do governo. As tecnologias sociais proporcionam um pouco mais de autonomia hídrica e qualidade de vida. Com acesso a água as pessoas passam a viver do fruto do seu trabalho e não de ajudas, conseqüentemente ganha-se em cidadania. Há, ainda, a parte ambiental: evitam-se as pragas e a salinização dos solos, que tornam inviável a atividade de irrigação (MALVEZZI, 2007).

A lei 10.033 foi sancionada em 03 de julho de 2013 pelo ex-governador Ricardo Vieira Coutinho. Esta política possui como finalidade garantir a regularidade e suficiência nos abastecimentos para as populações urbanas e rurais. Além disso, estabelece alternativas para uma melhor gestão dos recursos hídricos a partir da implementação de tecnologias adaptativas para regiões com variabilidade climática somando a um ambiente ecologicamente equilibrado. Os seus objetivos estão dispostos em seu art. 2º da referida lei:

I - instituir diretrizes e instrumentos para estimular a melhor utilização dos recursos hídricos no que se refere à captação, armazenamento e aproveitamento da água da chuva;

II - contribuir para o desenvolvimento ecologicamente sustentável;

III - contribuir para melhorar a eficiência na gestão no uso dos recursos hídricos;

IV - contribuir para ações de precaução e de minimização dos problemas decorrentes do excesso de vazões de águas pluviais e inundações;

V - contribuir para ações de precaução e de minimização dos problemas decorrentes dos efeitos de estiagens.

A Política Estadual de Captação, Armazenamento e Aproveitamento da Água da Chuva do Estado da Paraíba defende em uma de suas diretrizes a política de reuso de águas residuárias, inclusive, as águas cinzas caracterizam-se por serem águas residuárias do tipo doméstico como o chuveiro, máquina de lavar e lavatório de cozinha: “VII - a reutilização das águas definidas como servidas, cinzas ou residuais”;

O Estado da Paraíba reconhece a necessidade de uma melhor gestão dos recursos hídricos através do reaproveitamento de águas residuárias como consta no art.6º da referida lei. Visando os objetivos e utilizando suas diretrizes e instrumentos, o Poder Executivo poderá:

II - apoiar formas de reutilização da água oriunda do reaproveitamento de águas servidas, cinzas e / ou residuais;

IV - estipular prazo para os estabelecimentos industriais, comerciais, condomínios residenciais e outros empreendimentos de médio e grande porte implantarem captação e reservatórios de água da chuva, bem como de formas de tratamento, reaproveitamento e uso de águas servidas, cinzas e / ou resíduos;

V - criar incentivos, compensações e outras formas de apoio aos municípios que implantarem programas com ações na perspectiva de cumprir os objetivos desta Lei.

VI - a Companhia Estadual de Habitação Popular (CEHAP), poderá dotar as unidades habitacionais (prédios e casas) a serem construídas no Estado, de um sistema de reaproveitamento da água da chuva, que consistirá na instalação de reservatórios para a captação de águas pluviais para utilização não potável. (Inciso acrescentado pela Lei Nº 10575 DE 24/11/2015).

O Estado da Paraíba se compromete em apoiar e criar projetos para a implementação de tecnologias sociais que visem a captação, armazenamento de água de chuva e a reutilização de águas residuais. Além disso, estabelece incentivos para municípios que implementem essas ações.

4.2 Após a aplicabilidade das Leis

Nesse sentido, o nosso estudo conseguiu analisar as leis que regem a gestão/gerenciamento dos recursos hídricos com

os avanços de uma percepção mais participativa e democrática do acesso ao recurso natural que é a água. Além disso, é importante que sejam criados e sancionados projetos de leis que viabilizem as políticas públicas e consiga proporcionar o desenvolvimento local, por exemplo, a lei estadual 10.033/2013.

Após a implementação da Lei vários projetos foram incentivados para cumprir esta finalidade: Em 2013, o Governo do Estado da Paraíba realizou um seminário de Gestão de Saneamento Rural. O debate buscou uma proposta de parceria com o Banco Mundial. Através do Cooperar foram implantados 100 sistemas de abastecimento d'água singelo (mais simples) e 12 de abastecimento d'água completo.

Em 2015, O Governo do Estado, em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), destinaram para as famílias de cidades do Sertão que convivem com a seca, 14.164 cisternas de placa, com capacidade de 16 mil litros, destinadas ao armazenamento de água para consumo humano. Foram destinadas mais cisternas de placas nas cidades de Cubati, com 660; Malta, com 524; Puxinanã, com 464; São Bento, com a construção de 466 cisternas; Montadas, com 362; e Desterro, com 340 cisternas de placa.

Em 2021, em torno de 1.500 cisternas que foram licitadas pelo Governo do Estado, por intermédio do Projeto Cooperar/PB Rural Sustentável, para atender agricultores familiares que residem na Zona Rural do Estado da Paraíba, já estão em construção. Essa ação começou a ser desenvolvida em quatro comunidades rurais sediadas no município de Alagoa Grande. Foram atendidos 39 municípios paraibanos, por meio de 74 Associações Comunitárias Rurais, beneficiando 224 comunidades. Nas obras de construção dessas cisternas estão sendo investidos recursos de mais de R\$ 12 milhões, oriundos de empréstimo firmado entre o Governo do Estado e o Banco Mundial.

Em 2022 o governador João Azevedo anunciou a homologação do contrato para a construção de 3.500 cisternas em 69 municípios da Paraíba com a iniciativa do Banco Mundial. As ações serão executadas pelo projeto Cooperar, por meio do PB Rural Sustentável, e representam investimentos de aproximadamente R\$ 40 milhões.

Sendo assim, foram contemplados com as cisternas os municípios de Alagoinha, Belém, Ingá, Mogeiro, Mulungu, Pilões, Serraria, Sobrado, Alagoa Grande, Alagoa Nova, Algodão de Jandaíra, Araruna, Areia, Baraúna, Barra de Santa Rosa, Boa Vista, Borborema, Cacimba de Dentro, Casserengue, Cubati, Dona Inês, Esperança, Lagoa Seca, Massaranduba, Pedra Lavrada, Salgadinho, Santo André, São Sebastião de Lagoa de Roça, São Vicente do Seridó, Solânea, Soledade, Barra de São Miguel, Caturité, Livramento, Monteiro, Santa Cecília, São João do Tigre, Serra Branca, Umbuzeiro, Água Branca, Cacimba de Areia, Conceição, Condado, Coremas, Itaporanga, Juru, Manaíra, Pedra Branca, Piancó, Princesa Isabel, Santa Inês, Santana de Mangueira, São José de Caiana, São José de Espinharas, São José de Princesa, São Mamede, Tavares, Aparecida, Bom Sucesso, Brejo do Cruz, Cachoeira dos Índios, Catolé do Rocha, Catolé do Rocha, Monte Horebe, Riacho dos Cavalos, São João do Rio do Peixe, São José de Piranhas, Sousa e Vieirópolis.

A Lei 12.873 foi sancionada pela ex-presidenta Dilma Rousseff em 2013 e institui o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água através do Programa Cisternas. Em seu art.11 da referida lei é possível observamos suas finalidades visando a promoção de garantias fundamentais para a vida como o direito a água e a segurança alimentar:

Art. 11. Fica instituído o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água – Programa Cisternas, com a finalidade de promover o acesso à água para o consumo humano e animal e para a produção de alimentos, por meio de implementação de tecnologias sociais, destinado às famílias rurais de baixa renda atingidas pela seca ou falta regular de água.

O Programa Cisternas surgiu com a finalidade de política pública sendo financiado pelo extinto Ministério do Desenvolvimento Social (atualmente substituído pelo Ministério das Cidades) desde 2003 e tinha como objetivo a promoção do acesso à água para o consumo humano e para a produção de alimentos por meio da implementação de tecnologias sociais simples

e de baixo custo. O público-alvo do programa eram famílias rurais de baixa renda atingidas pela seca ou invariabilidade de precipitação. Para participarem, as famílias deveriam necessariamente estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal.

O semiárido brasileiro é a região prioritária do programa para a implementação dessas cisternas. O programa estava voltado em promover para as famílias rurais a convivência com a escassez de chuva e o desenvolvimento de práticas agroecológicas utilizando principalmente a tecnologia de cisternas de placas, reservatórios que armazenam água de chuva para utilização no período de 6 a 8 meses para uma família de até 5 pessoas e em período mais crítico de estiagem dessa região.

De acordo com a Secretaria Especial do Desenvolvimento Social (2021) os tipos de cisternas implementados pelo Programa Cisternas:

- Cisterna familiar de água para consumo, instaladas ao lado das casas e com capacidade de armazenar 16 mil litros de água potável.

- Cisterna Escolar de água para consumo, instaladas em escolas do meio rural e com capacidade de armazenar 52 mil litros de água potável.

- Cisterna de água para produção, com capacidade de 52 mil litros de água, de uso individual ou coletivo das famílias.

A implementação das ações referente ao Programa Cisternas é um exemplo sobre a democratização do acesso à água e a descentralização no gerenciamento dos recursos hídricos. Todos os entes políticos, organizações não governamentais e a sociedade civil como autores na implementação dessas ações, conforme conta no art.12 da referida lei:

Art. 12. No âmbito do Programa Cisternas, a União, por intermédio do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, poderá firmar parceria com os Estados, o Distrito Federal, os Municípios, os consórcios públicos constituídos como associação pública e as entidades privadas sem fins lucrativos, inclusive aquelas qualificadas como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, observado o disposto no art. 116 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993.

Ressalta-se que em 30 de outubro de 2017 foi criada a Lei 13.501 altera o art. 2º da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, para incluir o aproveitamento de águas pluviais como um de seus objetivos. O caput do art. 2º da Lei nº 9.433 passa a vigorar acrescido do seguinte inciso IV: “incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais”.

3.3 A Importância da tecnologia social de reuso de águas cinzas no semiárido.

O uso e o reuso consciente da água se apresentam, atualmente, como um grande desafio para a sociedade, assim como no âmbito governamental e bem como para a ciência (Gonçalves, 2006). No Semiárido brasileiro muito se tem feito desde o início do século XXI para o enfrentamento da escassez hídrica desta região. Algumas medidas e implementações de técnicas foram postas em prática com o objetivo de atenuar os problemas hídricos, a exemplo, da implementação das tecnologias sociais hídricas (Cirilo, 2014).

A irregularidade dos índices pluviométricos, as altas taxas de evapotranspiração e os longos períodos de seca são fatores que tornam a água um fator limitante na região semiárida (Rosendo, 2014). A técnica da Bioágua possibilita uma destinação social e ambientalmente correta da água. Qualquer água não industrial e que foi usada em processos domésticos, como banho, lavagem de louça e roupa era descartada de forma incorreta no solo, no entanto, com esta técnica pode ser reaproveitada (Figueiredo, 2019).

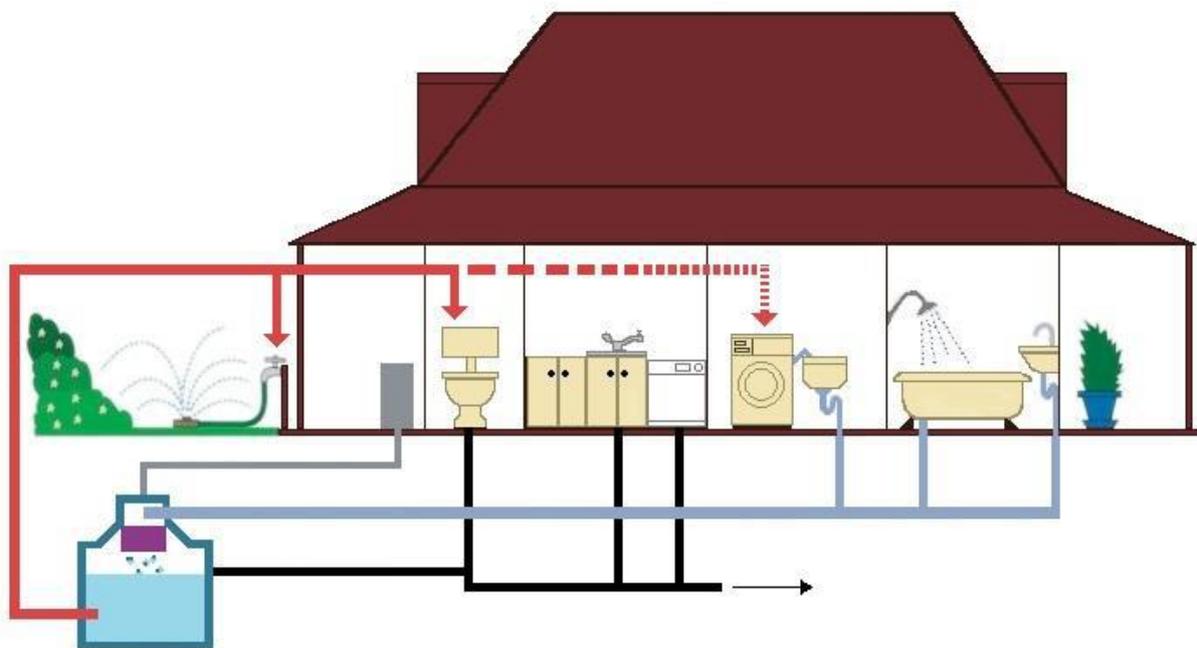
Desta forma, torna-se viável para o combate a essa problemática o reuso da água residuária doméstica. Uma alternativa estratégica para a produção de alimentos em economias baseadas na agricultura, principalmente de cunho familiar nas regiões áridas e semiáridas do Brasil, mas precisamente na região nordeste do país.

São diversos os motivos que levam ao aumento do uso de águas residuais para a agricultura, impulsionado em parte

pela crescente escassez e degradação de recursos hídricos na região semiárida brasileira, pelo aumento da população e o mal uso desse recurso (Binati, 2017). A respeito desse esforço, muito se avançou no que concerne ao contexto educacional sobre a relação com a água e no campo das tecnologias de reuso como, por exemplo, o sistema Bioágua. O consumo racional torna-se possível desde o momento em que os consumidores começam a enxergar a água como um recurso natural finito (Braz, 2020).

Através das políticas de tecnologias sociais as comunidades recebem capacitação e cursos sobre a gestão das águas e o manejo adequado (Silva; Orsine, 2011). É preciso pensar sobre o uso integrado de tecnologias sociais como forma de potencializar as suas funções. Todo esse sistema da Bioágua não faria sentido se as famílias das comunidades rurais não tivessem suas tecnologias sociais hídricas de captação e armazenamento de água de chuva. Abaixo segue o esquema demonstrativo sobre o sistema de reuso de águas cinzas através da Bioágua. (Figura 1).

Figura 1- Sistema de reuso de águas cinzas da Bioágua.



Fonte: Santiago (2012).

Ao observar a figura 1, nota-se os meios pelos quais as águas de cinzas podem ser adquiridas e processo de tratamento simplificado. Ainda é possível perceber que a água de cinza uma vez armazenada pode ser usada em diversas atividades, inclusive na agricultura (no meio urbano em jardins).

O sentido não é substituir uma tecnologia por outra, e sim, o uso combinado e integrado das mesmas, de forma que, o ajuste seja na eficácia e amplitude dos resultados, ou seja, a Bioágua se encaixa como um ótimo exemplo pois potencializa a utilidade das cisternas em períodos prolongados de estiagem. Ajudando e dando suporte para assegurar autonomia hídrica e segurança alimentar para as famílias agricultoras beneficiadas com essas implementações (Almeida, 2012).

Esse sistema passa por algumas etapas antes de ser utilizada na agricultura. A primeira etapa é a caixa de gordura onde vai retirar a maior parte das gorduras e outras impurezas da água recém captada dos canos da pia da cozinha das casas; a segunda etapa conta com um tanque de filtro biológico que apresenta geralmente uma dimensão de 1m de profundidade mínima e 1,5m de diâmetro interno.

O preenchimento desse filtro biológico é composto por 5 camadas onde as três primeiras camadas são formadas pelos materiais inorgânicos com as seguintes proporções: 20 cm de brita ou seixo, 20 cm de brita fina, 10 cm de areia grossa (lavada)

e por fim mais duas camadas de materiais orgânicos composta por 50 cm de madeira e 10 cm de húmus (Santiago, 2012).

Após a Bioágua passar por todo esse processo ela estará pronta para irrigar as plantações dos agricultores rurais. Através de gotejamento ou irrigação manual. Sendo assim, esse sistema consiste num processo de filtragem por mecanismo de impedindo dos resíduos físicos e biológicos presentes na água do reuso, sendo parte da matéria orgânica biodegradada por uma população de microrganismos e minhocas (Lando et al., 2017).

A água de reuso é utilizada num sistema fechado de irrigação que pode ser através do gotejamento ou irrigação manual (Dalmonech, 2018).

O sistema de reuso de águas cinzas é eficiente para o cultivo de hortaliças, tubérculos e frutas. Estes cultivos são oriundos dos quintais produtivos das famílias agricultoras. A área de cultivo possui uma estimativa aproximadamente de 300m². Em períodos chuvosos pode-se intensificar os cultivos, mas não aumentando a área destinada ao cultivo. É necessário cercar com tela para evitar a entrada de animais domésticos, principalmente das aves no quintal (Atois, 2015).

4. Conclusão

Conclui-se, portanto, que apesar de a sociedade brasileira em seus diversos setores estarem integrados no planejamento de ações voltadas para a sustentabilidade e democratização dos recursos naturais, colocando em prática as legislações nacionais, é fundamental que ocorra uma conscientização em massa e intensa para que a população brasileira reivindique dos seus representantes a elaboração de leis que auxiliem na execução de políticas públicas que assegurem uma melhoria na qualidade de vida e um espaço ecologicamente equilibrado e sustentável. A partir da Lei Estadual 10.033 foi possível observar algumas políticas para a implementação de tecnologias sociais hídricas voltadas para o armazenamento e a captação de água de chuva- CISTERNAS. A referida lei também contempla políticas para o reuso de águas cinzas. Espera-se que mais políticas públicas neste sentido sejam implementadas como uma medida complementar para eficácia da gestão dos recursos hídricas no Estado da Paraíba.

Referências

- Almeida, M.E. B., Valente, J. A. (2012). Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. *Currículo sem fronteiras*, 12(3), 57-82.
- ATOS-Assessoria, Consultoria e Capacitação Técnica Orientada Sustentável. *Manual de Implantação e Manejo do Sistema Bioágua Familiar*. 1ª Edição. Carábas-RN. 2015.
- Binati, Camila Rockembach Apollaro. *Mudança climática e recursos hídricos: desafios e contribuições dos planos diretores dos municípios da bacia hidrográfica Billings na região metropolitana de São Paulo*. 2017. 308 f. Dissertação (Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.
- Bolson, S. H., & Haonat, Â. I. (2016). A governança da água, vulnerabilidade hídrica e os impactos das mudanças climáticas no Brasil. *Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*, 13(25), 223-248.
- Braz, Ricardo Antônio Faustino da Silva. *GeoGebra e a resolução de problemas na aprendizagem da função polinomial*. 2020. 136f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Cavenaghi, S. M., & Alves, J. E. D. (2016). Qualidade das informações sobre fecundidade no Censo Demográfico de 2010. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 33, 189-205.
- Costa, R. L. D., Torres, D. M., Gomes, J. T., & Silva, J. E. M. (2022). Tratamento de água cinza para reúso agrícola no semiárido do Rio Grande do Norte, Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 27, 1031-1040.
- Cirilo, Vera Lúcia Rodrigues. *Abastecimento humano de água em comunidades rurais na bacia hidrográfica do Rio Ceará Mirim-RN*. 2014. 158f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Cunha, A. H., Oliveira, T. H., Ferreira, R., Milhades, A. L., & Silva, S. (2011). O reúso de água no Brasil: a importância da reutilização de água no país. *Enciclopédia Biosfera*, 7(13).
- Dalmonech, Henrique Pancieri. *Dimensionamento de um sistema de irrigação fixo por gotejamento para cacauero usando como base os parâmetros da motobomba*. 2018. TCC. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Dias, A. C. H. (2017). *Perfuração indiscriminada de poços em Iracema/CE: um estudo sobre o paradoxo da atual crise hídrica*.

- Figueiredo, Isabel Campos Salles. Tratamento de esgoto na zona rural: diagnóstico participativo e aplicação de tecnologias alternativas. 2019. 1 recurso online (318 p.). Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (5a ed.), Atlas.
- Gil, Antônio Carlos. (2000). *Métodos e técnicas de Pesquisa Social*. (6a ed.), Atlas.
- Gonçalves, R. F. (, 2006) Uso Racional da Água em Edificações: in PROSAB – Rede Cooperativa de Pesquisas. Rio de Janeiro: ABES.
- Gonsalves, Elisa Pereira. (2001) *Conversas sobre iniciação á pesquisa científica*. (2a ed.), Alínea.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso: fevereiro de 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso: fevereiro de 2021.
- Khan, A. S., da Silva, M. J. N., de Sousa, E. P., & Lima, P. V. P. S. (2021). Tecnologias de reaproveitamento de água. *Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica*, 34, 25-42.
- Lando, G. A., de Queiroz, A. P. F., & Martins, T. L. C. (2017). Direito fundamental à água: O consumo e a agricultura sustentável pelo uso dos sistemas de cisterna e bioágua familiar nas regiões do semiárido brasileiro. *Journal of Law and Sustainable Development*, 5(1), 35-64.
- Lei: 12.873/2013. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12873.htm. Acesso: 06 de julho de 2022.
- Lei: 13.501/2017. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13501.htm. Acesso: 06 de julho de 2022.
- Lei: 10.033/2013. Disponível: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=310531>. Acesso: 06 de julho de 2022.
- Lei: 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso: 06 de julho de 2022.
- Lourenço, J. C. (2019). *Gestão Dos Resíduos Sólidos Urbanos*. Clube de Autores.
- Lucena, C. Y. D. S., dos Santos, D. J. R., da Silva, P. L. S., da Costa, E. D., & Lucena, R. L. (2018). O reuso de águas residuais como meio de convivência com a seca no semiárido do Nordeste Brasileiro. *Revista de Geociências do Nordeste*, 4, 1-17.
- Malvezzi, R. Semi-Árido: uma visão holística. Coleção Pensar o Brasil. 2007.
- May, S. (2009). *Caracterização, tratamento e reúso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em edificações* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Macedo, M. B., Ambrogi, C., Rosa, A., & Mendiondo, M. (2017). Técnicas compensatórias de bioretenção para cidades resilientes: Integração com nexus—água, energia, alimento. *Assoc. Bras. Recur. Hídricos*, 20, 1-8.
- Mendonça, R. (2022). *Conservar e criar: natureza, cultura e complexidade*. Editora Senac São Paulo.
- Resolução Nº 107 de 27 de julho de 2017. Disponível: <http://antigo.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acesso: 06 de julho de 2022.
- Resolução Nº 115 de 23 de novembro de 2017. Disponível: <http://antigo.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acesso: 06 de julho de 2022.
- Rosendo, E. E. Q. Desenvolvimento de indicadores de vulnerabilidade à seca na região semiárida brasileira. 2014. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.
- Santiago, F. D. S., Jalfim, F. T., Dombroski, S. A. G., Silva, N. C. G., Blackburn, R. M., Silva, J. K. M., & Nanes, M. B. (2012). Bioágua Familiar: Reuso de água cinza para produção de alimentos no Semiárido. *Recife: Projeto Dom Helder Camara*, 11-12.
- Santos, R. P. A., Bortolin, S., & Alcará, A. R. (2018). Técnicas de análise de dados empregadas no Programa de Pós-graduação de Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 23(51), 59-73.
- Silva, A. A., da Silva Filha, R. T., & Freitas, S. R. S. (2016.) Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, 6(3), 17-21.
- Silva, L. C., Orsine, J. V. C. (2011). Reutilização de água como ferramenta de sistemas de gestão ambiental, agroindustriais e domésticos. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia*, v. 7, n. 13, p. 1280-1293.
- Silva, A. B. C., Portes, A. C., de Faria, P. G. S., de Freitas Andrade, R. M., & Teixeira, C. A. (2016). Aproveitamento de água de chuva e reúso de água cinza em uma edificação comercial. *Revista Engenharia e Construção Civil*, 3(1).
- Silva Santos, A., Rodrigues, M. H. B. S., da Silva, G. V., Gomes, F. A. L., da Silva, J. N., & de Almeida Cartaxo, P. H. (2020). Importância do reuso de água para irrigação no Semiárido. *Meio Ambiente (Brasil)*, 2(3).
- SUDENE. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste –Recife, 2017. Disponível: <http://antigo.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acesso: 06 de julho de 2022.