



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**ANDERSON BARBOSA DA SILVA**

**A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO NA PERSPECTIVA  
DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS - (P1MC).**

**SENHOR DO BONFIM - BA**

**2022**

**ANDERSON BARBOSA DA SILVA**

**A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO NA PERSPECTIVA  
DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS - (P1MC).**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus - Senhor do Bonfim - Ba, como requisito para obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

**Orientador:** Prof. ° Dr. ° Sirius Oliveira Souza.

**SENHOR DO BONFIM - BA**

**2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**ANDERSON BARBOSA DA SILVA**

**A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO NA PERSPECTIVA  
DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS - (P1MC).**

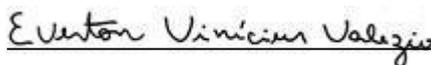
Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito par-  
cial para obtenção do título de Li-  
cenciatura em Geografia, pela  
Universidade Federal do Vale do  
São Francisco.

Aprovado em: 22 de março de 2022.

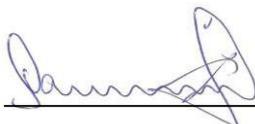
**Banca Examinadora**



Prof. Dr. Sirius Oliveira Souza, CGEO - UNIVASF (Orientador)



Prof. Dr. Everton Vinicius Valezio (UNESP-RC)



Prof. Dr. Marco Aurélio Rodrigues (CGEO - UNIVASF)

Dedico este trabalho a toda comunidade acadêmica do curso de licenciatura em geografia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) - Campus Senhor do Bonfim – Ba.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida, saúde e esperança. Ao professor Sirius Oliveira Souza e toda banca examinadora, cujo as orientações foram decisivas para concretização deste trabalho.

# A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO NA PERSPECTIVA DO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS - (P1MC).

*Living with the semi-arid from the perspective of the One Million Cisterns Program (P1MC).*

*Vivir con lo semiárido desde la perspectiva del Programa Un Millón de Cisternas (P1MC).*

## RESUMO

A pluviosidade no Semiárido brasileiro se concentra em determinados períodos do ano, o que exigirá maior armazenamento de água nestes períodos com índices pluviométricos mais elevados para não ocorrer em escassez hídrica durante as estiagens. O P1MC, ação exitosa da Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA, objetiva fornecer cisterna de 16.000 L para armazenar água de qualidade para as pessoas carentes do Semiárido. O P1MC é reconhecido como uma política permanente de convivência com o Semiárido brasileiro e atualmente atua no Semiárido de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe e Minas Gerais. A metodologia utilizada neste trabalho foi a revisão bibliográfica e a consulta das páginas e publicações da Articulação do Semiárido Brasileiro - ASA, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE de forma a analisar o P1MC, o Semiárido brasileiro e o uso das Tecnologias Sociais. São diversas as Tecnologias Sociais usadas para o armazenamento pluviométrico no Semiárido, a exemplos das Cisternas de Placas, Cisternas - Calçadão, Tanque de Pedra ou Caldeirão, Barreiro - Trincheira, etc. Até 18/04/2022, o P1MC já havia construído no Semiárido brasileiro 628.416 cisternas de 16.000 L, destas 6.946 foram construídas no Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru – TIPNI, área destacada no trabalho. Pesquisas sobre a convivência com o semiárido focam a inclusão social e a segurança hídrica, desta forma, reafirmamos a importância da diversificação de Tecnologias Sociais para o armazenamento de água e melhor convivência com o Semiárido brasileiro.

**Palavras-Chave:** Semiárido; Convivência; Pluviosidade; Tecnologia Social; Cisterna.

## ABSTRACT

Rainfall in the Brazilian semi-arid region is concentrated in certain periods of the year, which will require greater storage of water in these periods with higher rainfall in order to avoid water shortages during droughts. The P1MC, a successful action by the Brazilian Semi-Arid Articulation – ASA, aims to provide a 16,000 L cistern to store quality water for the needy people in the Semi-arid region. The P1MC is recognized as a permanent policy of coexistence with the Brazilian semiarid region and currently operates in the semiarid regions of Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe and Minas Gerais. The methodology used in this work was the bibliographic review and consultation of the pages and publications of the Articulation of the Brazilian Semiárido - ASA, Superintendence for the Development of the Northeast - SUDENE and the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE in order to analyze the P1MC, the Semi-Arid Brazilian society and the use of Social Technologies. There are several Social Technologies used for rainfall storage in the Semiarid region, such as Plate Cisterns, Cisterns - Boardwalk, Stone Tank or Caldeirão, Barreiro - Trench, etc. By 04/18/2022, P1MC had already built 628,416 16,000 L cisterns in the Brazilian semiarid region, of which 6,946 were built in the Piemonte Norte do Itapicuru Identity Territory – TIPNI, an area highlighted in the work. Research on collusion with the semi-arid region focuses on social inclusion and water security, thus, we reaffirm the importance of diversifying

Social Technologies for water storage and better coexistence with the Brazilian semi-arid region.

**Keywords:** Semi-arid; Coexistence; Rainfall; Social Technology; Cistern.

## RESUMEN

Las precipitaciones en el semiárido brasileño se concentran en ciertos períodos del año, lo que requerirá un mayor almacenamiento de agua en estos períodos de mayor precipitación para evitar la escasez de agua durante las sequías. El P1MC, una acción exitosa de la Articulación del Semiárido Brasileño - ASA, tiene como objetivo proporcionar una cisterna de 16.000 L para almacenar agua de calidad para las personas necesitadas en la región del Semiárido. El P1MC es reconocido como una política permanente de convivencia con el semiárido brasileño y actualmente actúa en los semiáridos de Alagoas, Bahía, Ceará, Maranhão, Piauí, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe y Minas Gerais. La metodología utilizada en este trabajo fue la revisión bibliográfica y consulta de las páginas y publicaciones de la Articulación del Semiárido Brasileño - ASA, Superintendencia de Desarrollo del Nordeste - SUDENE y el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística - IBGE con el fin de analizar la P1MC, la sociedad brasileña Semiárido y el uso de las Tecnologías Sociales. Existen varias Tecnologías Sociales utilizadas para el almacenamiento de lluvia en la región Semiárida, como Cisternas de Placa, Cisternas - Pasarela, Tanque de Piedra o Caldeirão, Barreiro - Zanja, etc. Hasta el 18/04/2022, P1MC ya había construido 628.416 cisternas de 16.000 L en el semiárido brasileño, de las cuales 6.946 fueron construidas en el Territorio de Identidad Piemonte Norte do Itapicuru – TIPNI, área destacada en el trabajo. Las investigaciones sobre colusión con el semiárido se centran en la inclusión social y la seguridad hídrica, por lo que reafirmamos la importancia de diversificar las Tecnologías Sociales para el almacenamiento de agua y una mejor convivencia con el semiárido brasileño.

**Palabras clave:** Semiárido; Coexistencia; Lluvia; Tecnología Social; Cisterna.

## 1 INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro é uma região delimitada pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, considerando condições climáticas dominantes de semiaridez, em especial a precipitação pluviométrica (IBGE, 2021). Estas condições climáticas de semiaridez podem favorecer as estiagens e conseqüentemente a uma possível falta regular de água potável para população do Semiárido brasileiro.

Mas, o problema da seca ou estiagem não é a falta de água, mas o fato de que as precipitações pluviométricas no semiárido brasileiro são irregulares e tendem a se concentrar em determinados períodos do ano (COSTA et al., 2013). Tal fato exige o armazenamento maior de água nestes períodos mais propícios as precipitações pluviométricas para não ocorrer em escassez hídricas durante as estiagens.

Uma das alternativas para o armazenamento de água proveniente das chuvas é o desenvolvimento de recipientes a partir das Tecnologias Sociais. Segundo o Instituto de Tecnologia Social atuante no Brasil (ITS), Tecnologia Social está atrelada a um “conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (ITS, 2004).

Tecnologia Social pode ser também definida como uma reconfiguração sociotécnica, através da qual práticas sociais mobilizam métodos e ferramentas desenvolvidas com o objetivo de promover transformações sociais que ajudam a resolver problemas e atender necessidades relacionadas à exclusão e à pobreza (SOUZA; POZZEBON, 2017).

Ainda sobre Tecnologia Social, é dito que as tecnologias são construídas socialmente na medida em que os grupos de consumidores, os interesses políticos e outros similares influenciam não apenas a forma final que toma a tecnologia, mas seu conteúdo (DAGNINO et al., 2010).

Ambas as definições supracitadas indicam que as Tecnologias Sociais podem proporcionar transformação social, o que pode ser garantido pelo fato de apresentarem vantagens de serem adaptadas a produtores e consumidores de baixo poder econômico; incentivadoras do potencial e da criatividade do produtor e dos usuários, além de serem capazes de viabilizarem economicamente cooperativas populares e pequenas empresas (LASSANCE JÚNIOR et al., 2004).

A possibilidade de transformação social, ocasionada principalmente pela vantagem de ser adaptada a produtores e consumidores de baixo poder econômico, pode indicar o uso das Tecnologias Sociais como alternativas seguras para convivência com o semiárido, onde pessoas das zonas rurais que sofrem com as consequências das estiagens teriam acesso, por exemplo, a recipientes para armazenamento de água construídos sobre a perspectiva de uma Tecnologia Social, o que poderia garantir recursos hídricos para uso doméstico, produção de hortaliças, feijão, milho, mandioca etc, além da dessedentação de animais de criação como aves, caprino, ovino e bovino, assim estas pessoas superariam os períodos de estiagens e conseqüentemente a condição de pobreza.

Diante das vantagens supracitadas, as políticas públicas voltadas à efetivação das Tecnologias Sociais podem ganhar significativa importância na promoção da inclusão social.

Esta importância pode ser confirmada pela crescente sensibilização de gestores públicos, pesquisadores e representantes da sociedade civil organizada em relação as potencialidades das Tecnologias Sociais para a inclusão social (COSTA et al., 2013). Para Costa et al. (2013), são as organizações não governamentais (ONG's) e as pessoas beneficiadas ou envolvidas com Tecnologias Sociais que têm possibilitado esta crescente sensibilização referente às potencialidades das Tecnologias Sociais.

Em razão destas vantagens e potencialidades, é que este trabalho objetiva discutir as contribuições das Tecnologias Sociais para a convivência com o Semiárido brasileiro, de modo mais específico para o Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru (TIPNI)

na Bahia, tendo em vista principalmente a importância do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC, como uma ação da Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA, para as famílias que vivem na zona rural dos municípios do Semiárido brasileiro por destinar cisternas para o armazenamento das precipitações pluviométricas.

Nesse sentido, este trabalho visa contribuir com os debates acerca da convivência com o Semiárido dada a importância do P1MC e seus desdobramentos na segurança hídrica de populações em situação de vulnerabilidade.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização da área em estudo**

Segundo a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE (2017), o Semiárido brasileiro tem uma área de 1.128.697 Km<sup>2</sup> com uma população em torno de 27. 870. 241 habitantes distribuídos por 1.262 municípios do Nordeste e Norte de Minas Gerais.

Mas, com a devida chancela de órgãos de clima e tempo, os estados que integram a área de atuação da SUDENE têm até 01 de agosto de 2022 para apresentarem argumentos sobre a retirada ou inclusão de municípios na região do semiárido (SUDENE, 2022).

Obviamente que estes argumentos apresentados a SUDENE, uma vez aceitos, poderão influenciar na área, população e números de municípios do Semiárido brasileiro, o que implicará em uma nova delimitação.

Existirá um grupo, coordenado pela SUDENE, para analisar os pareceres ou argumentos recebidos, este grupo tem até o dia 30 de novembro de 2022 para apresentar um relatório conclusivo. A SUDENE terá até o mês seguinte para apreciação e deliberação sobre o documento (SUDENE, 2022).

Assim, até dezembro de 2022, os 50 municípios passíveis de exclusão na nova delimitação proposta pelo Relatório Técnico que apresenta os resultados da revisão da delimitação do Semiárido 2021 permanecem como integrantes da delimitação da região semiárida brasileira (SUDENE,2022).

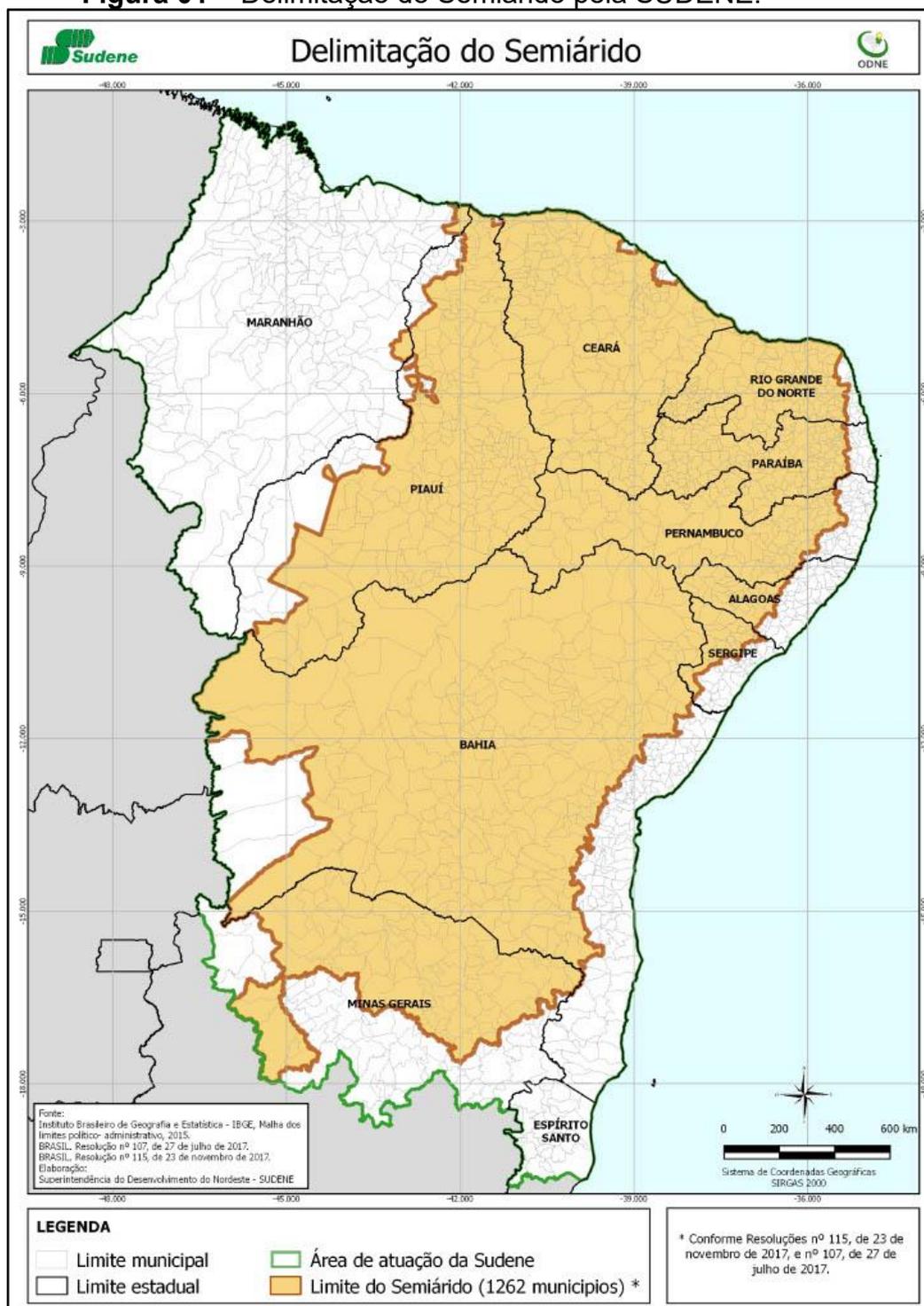
Para fazer parte do Semiárido brasileiro os municípios devem atender critérios estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (IBGE (2018), sendo eles: Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50; percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Estes critérios podem representar características climáticas peculiares do Semiárido brasileiro, considerado o mais chuvoso dentre as regiões climáticas semiáridas do planeta, com média pluviométrica entre 250 mm/ano e 800 mm/ano (MALVEZZI, 2007). Contudo esta pluviosidade do Semiárido brasileiro é muito menor do que o índice de evaporação, que é de 3.000 mm por ano (MALVEZZI,2007), marcando a principal definição do Semiárido brasileiro: seus altos índices de evapotranspiração (SILVA, 2004). Isso provoca um déficit hídrico desafiador para quem vive da agricultura e da criação de animais na região (ASA,2021). Mas, com o adequado armazenamento pluviométrico pautado nas Tecnologias Sociais, a exemplo das cisternas, famílias agricultoras do Semiárido brasileiro podem superar este desafio.

O Semiárido brasileiro tem temperaturas médias anuais entre 23° e 27 ° C, além de forte isolação, irregularidade e concentração das precipitações pluviométricas num curto período, em média, de três meses, apresentando também reservas de água insuficientes em seus mananciais (MOURA et al.,2007). É provável que estas características tenham relação com o déficit hídrico supracitado e com a ocorrência dos fenômenos das estiagens no semiárido.

O Semiárido brasileiro, atualmente, está localizado nos Estado de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe no Nordeste, até o Norte do Estado de Minas Gerais, na Região Sudeste do Brasil (Figura 01).

**Figura 01 – Delimitação do Semiárido pela SUDENE.**



**Fonte:** SUDENE (2017).

Mas, com a nova delimitação do Semiárido, proposta em 2021, o estado do Espírito Santo, que em 2005 havia saído do Semiárido, poderá ser reintegrado à região com seis municípios (ASA, 2022). A ASA, considera que esta nova delimitação de 2021 pode ser usada para fazer barganha com os recursos financeiros, adotando a velha política do clientelismo, do combate à seca (ASA,2022). Inclusive, a ASA, solicitará formalmente a SUDENE que esta delimitação de 2021 seja invalidada, e uma nova delimitação do Semiárido

brasileiro seja publicada em 2023, após às eleições presidenciais (ASA,2022).

Retomando a questão da velha política do clientelismo, a mesma gera dependência exacerbada de políticos porque muitos sabem manipular as necessidades humanas, tendo a fome, sede e a saúde como os três pontos básicos de controle sobre a população carente (MALVEZZI, 2007). Com isso, entende-se que o devido acesso à água e a terra para produção agrícola pode resolver o problema da fome e sede no Semiárido brasileiro, além de refletir positivamente na saúde física e mental do sertanejo simples das zonas rurais e evitar a influência do Coronelismo, que tem seu poder político determinado por um conjunto de elementos que interagem mutuamente, com destaque para a política assistencialista - paternalista e clientelista que se desenvolve, principalmente, no âmbito da máquina administrativa local ( SOUZA, 1995).

Em função desse poder, os chefes locais, representantes do Coronelismo, fazem uso da máquina política municipal e da influência das esferas estadual e federal para expandir relações de compadrio (SOUZA, 1995), desta forma desenvolvem a política assistencialista - paternalista e clientelista, que pode ficar caracterizada quando estes ditos chefes locais, que geralmente são políticos, oferecem água provinda de caminhões pipas em troca de votos.

Mas, as pessoas, que eventualmente receberiam esta água, precisariam apenas de Tecnologias Sociais para armazenamento hídrico instaladas em seus quintais para pelo menos começarem a superarem sua dependência de políticas clientelistas, visto que os quintais, utilizados para produção agrícola, seriam o novo horizonte da convivência com o semiárido (MALVEZZI, 2007).

## **2.2 Procedimentos Metodológicos**

A metodologia utilizada para realização deste trabalho foi a revisão bibliográfica, que abrange toda bibliografia já tornada pública sobre o tema em questão, como artigos, boletins, jornais, revistas, livros, monografias, teses, material cartográfico, etc., (MARCONE e LAKATOS, 2010).

A revisão bibliográfica tem a vantagem de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, 2008). Embora de grande valia, fontes secundárias podem apresentar dados coletados ou processados de forma equivocada (GIL, 2008). Assim, para reduzir tais possibilidades o pesquisador deve assegurar-se das condições em que os mesmos foram adquiridos, analisando informações para descobrir possíveis incoerências, além de utilizar fontes diversas (GIL, 2008).

A bibliografia base do trabalho foram obtidas pela plataforma Google Acadêmico com os seguintes descritores: “tecnologias sociais, recursos hídricos do semiárido, convivência com o Semiárido brasileiro e estratégias de convivência com o semiárido”. Demais textos foram consultados diretamente do site da Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA, ([https:// www.asabrasil.org.br](https://www.asabrasil.org.br)), através dos descritores “Programa um Milhão de Cisternas – P1MC, Tecnologias Sociais para convivência com o semiárido e Carta Aberta sobre o Programa Cisternas”; do IBGE pelos “Critérios para delimitação do Semiárido brasileiro” ; e do site da SUDENE, pelos descritores “Delimitação do Semiárido brasileiro e Delimitação do Semiárido brasileiro 2021”. O quadro 01 sintetiza os principais autores aos tópicos de referência pesquisados.

**Quadro 01 – Literaturas sobre o Semiárido brasileiro.**

| LITERATURAS PESQUISADAS   | AUTORES – ANO.                  |
|---|---------------------------------|
| Tecnologia social uma estratégia para o desenvolvimento.  | Lassance Júnior et al.,2004.    |
| Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: Transições Paradigmáticas e Sustentabilidade do Desenvolvimento.  | Silva, 2006.                    |
| Clima e água de chuva no Semiárido.   | Moura et al., 2007.             |
| Semiárido – Uma Visão Holística.  | Malvezzi, 2007.                 |
| Políticas Públicas de Combate a Seca no Brasil e a Utilização das Cisternas nas Condições de Vida de Famílias na Região do Baixo Salitre (Juazeiro – BA).                                 | Passador et al.,2007.           |
| Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido.   | Cirilo, 2008.                   |
| Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade.   | Dagnino (Org.), 2010.           |
| Estratégias de Convivência com o Semiárido.   | Conti; Schroeder (Org.), 2013a. |
| Convivência com o Semiárido Brasileiro – Autonomia e protagonismo social.   | Conti; Schroeder (Org.), 2013b. |
| Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas.  | Dias, 2013.                     |
| Tecnologia social e políticas públicas.   | Costa (Org.), 2013.             |
| Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino.   | Zanella, 2014.                  |
| Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? | Gomes & Heller, 2016.           |
| Delimitação do semiárido brasileiro.  | SUDENE, 2017.                   |
| Critérios para delimitação do semiárido brasileiro.   | IBGE, 2018.                     |
| Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC.  | ASA, 2020.                      |
| Práticas e mecanismos de uma tecnologia social: proposição de um modelo a partir de uma experiência no semiárido.   | Pozzebon & Souza, 2020          |
| Delimitação do Semiárido 2021.  | SUDENE,2022                     |

**Fonte:** Elaborado pelo próprio autor com base nas referências desde trabalho (2022).

### **3 TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO**

As Tecnologias Sociais são desenvolvidas na interação com a comunidade e apropriadas por ela, e representam soluções para inclusão social e melhorias de vida (ITS, 2004).

Além disso, Tecnologias Sociais tem como objetivo promover transformações sociais, ou seja, ajudar a resolver problemas e atender necessidades relacionadas à exclusão e à pobreza (SOUZA; POZZEBON, 2017).

A interação com a comunidade e as transformações sociais indicam que de fato tecnologias são construídas socialmente na medida em que grupos de consumidores influenciam no conteúdo e na forma que toma a tecnologia (DAGNINO, 2010). Estes grupos podem trata-se de famílias que sofrem com escassez hídrica no Semiárido brasileiro.

É provável que estes grupos comecem suas transformações sociais pelo suprimento de recursos hídricos suficientes para o consumo próprio. Neste sentido as Tecnologias Sociais podem colaborar através da captação e armazenamento das precipitações pluviométricas.

São diversos os tipos de Tecnologias Sociais que podem ser utilizadas no Semiárido brasileiro com objetivo de armazenamento pluviométrico, a exemplos das Cisternas de Placas, Cisternas - Calçadão, Tanque de Pedra ou Caldeirão e o Barreiro -Trincheira.

Além de conceituar estes exemplos é válido também procurar identificar suas vantagens e desvantagens.

#### **3.1 Cisternas de Placas**

As cisternas de 16.000 L foram desenvolvidas a partir da ideia de um agricultor sergipano, chamado Manoel Apolônio de Carvalho, que tinha 17 anos, nos anos 50, quando foi para São Paulo, onde conseguiu um emprego na construção civil (ASA,2022). Manoel aprendeu a trabalhar com placas de cimento pré-moldadas construindo piscinas (AVANCINI, 2013). De volta ao Nordeste, especificamente a Jeremoabo na Bahia (ASA, 2022), Manoel começou a usar seus conhecimentos para criar um novo modelo de cisterna de forma cilíndrica com placas pré-moldadas curvadas (AVANCINI, 2013).

As medidas básicas destas cisternas são de 3,4 m de diâmetro por 2,3 m de altura e capacidade de armazenar 16.000 L de água (Figura 02). Este modelo de cisterna é fornecido pelo Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC (CONTI; SCHRODER et al., 2013b).

**Figura 02**– Cisterna de placas



**Fonte:** ASA (2022).

A cisterna de placa de cimento é considerada uma tecnologia simples, adaptada à região semiárida e de baixo custo, podendo ser construída ao lado das residências (ASA, 2021). Outra questão importante é que, conforme ilustra a Figura 02, a cisterna está construída em um terreno relativamente plano, próxima da residência, o que, facilita o acesso à água armazenada no reservatório.

Os 16.000 L de água armazenados na cisterna de placa têm capacidade de atenderem durante os períodos de estiagens do semiárido, que pode durar até oito meses, seis pessoas por família (ASA, 2019). Mas, se levar em consideração que cada pessoa será atendida com cerca de 11 L diários de água, e que a Organização das Nações Unidas - ONU recomenda 20 litros por pessoa (GOMES; HELLER, 2016), pode-se configurar uma desvantagem somente o uso da cisterna de placa, pois pode ser insuficiente para atender uma família com mais de seis membros durante os oito meses de estiagens.

### **3.2 Cisternas - Calçadão**

É uma tecnologia que capta à água da chuva por meio de um calçadão de cimento de 200 m<sup>2</sup> construído sobre o solo (Figura 03). Com essa área do calçadão, 300 mm de chuva são suficientes para encher a cisterna, que tem capacidade para 52.000 L (ASA, 2021).

<sup>1</sup>  $16.000 / 240 (8 \times 30 = 240 \text{ dias}) = 67 \text{ L (dia)} / 6 \text{ (pessoa)} = 11.16$  ou 11 litros (dia / pessoa). Cálculo elaborado pelo próprio autor com base nos 16 mil L da cisterna, 240 dias (8 meses) e no número de 6 pessoas que podem ser atendidas durante o período 240 dias de estiagem no semiárido brasileiro.

**Figura 03** – Cisterna – Calçadão.



Fonte: ASA (2022).

Por meio de canos, a chuva que cai no calçadão escoa para a cisterna, construída na parte mais baixa do terreno e próxima à área de produção. A água é utilizada para criação de animais, irrigar fruteiras, hortas e demais usos agrícolas (ASA, 2021).

O calçadão da cisterna, que capta as precipitações pluviométricas, é utilizado para secagem de alguns grãos como feijão, milho, e raspa de mandioca (ASA, 2021), o que obviamente aumenta a funcionalidade do sistema cisterna – calçadão.

### **3.3 Tanque de pedra ou Caldeirão**

É uma tecnologia comum em áreas de serra ou onde existem lajedos, que funcionam como área de captação da água de chuva. São fendas largas, barrocas ou buracos naturais, normalmente de granito (ASA, 2021). (Figura 04).

**Figura 04** – Tanque de Pedra ou Caldeirão



Fonte: ASA (2022).

O volume de água armazenado no Tanque de Pedra ou Caldeirão vai depender do tamanho e da profundidade do tanque. Para aumentar a capacidade, são erguidas paredes na parte mais baixa ou ao redor do caldeirão natural, que servem como barreira para acumular mais água (ASA, 2021). Mas, todo este acúmulo de água pode ficar sujeito à evaporação durante os meses de estiagens no semiárido, uma vez que fica a céu aberto, por isso pode ser de suma importância associar esta tecnologia a outras que evitem a evaporação, como, por exemplo, a cisterna de placa e a cisterna – calçadão, pois são devidamente cobertas, conforme as Figuras 02 e 03 demonstram.

Os tanques de pedra são tecnologias de uso comunitário. A água armazenada é utilizada para o consumo dos animais, plantações e os afazeres domésticos (ASA, 2021).

### 3.4 Barreiro - Trincheira

São tanques longos, estreitos e fundos escavados no solo (Figura 05). Partindo do conhecimento que as famílias têm da região, é construído em terreno plano e próximo à área de produção (ASA, 2021). Esta proximidade da área de produção pode ser considerada uma grande vantagem, mesmo assim, se os pequenos agricultores não tiverem acesso a um sistema de irrigação que facilite a captação e distribuição da água pela produção, é possível que os mesmos não explorem todo potencial de sua área produtiva, pois serão obrigados a captar e distribuir água de forma manual ou em um sistema artesanal.

**Figura 05 – Barreiro – Trincheira**



**Fonte:** ASA (2022).

O barreiro - trincheira tem capacidade para armazenar, no mínimo, 500.000 L de água. Sua morfologia estreita diminui a ação do vento e do sol sobre a água. Isso faz com que a água evapore menos e fique mais tempo armazenada (ASA, 2021).

Esta tecnologia armazena água da chuva para dessedentação animal e produção

de verduras, frutas, etc, garantindo segurança alimentar para as famílias (ASA, 2021). Porém, não há referência ao uso para consumo humano, já que o barreiro - trincheira está sujeito ao uso de animais domésticos e silvestres, além do material particulado em suspensão.

#### **4 A CONTRIBUIÇÃO DO P1MC PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO NO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE PIEMONTE NORTE DO ITAPICURU -TIPNI (BA).**

O Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC, é uma ação da Articulação do Semiárido Brasileiro - ASA, iniciada em 1999, constituída por cerca de 1.200 organizações entre sindicatos e associações de trabalhadores rurais, cooperativas de produção, instituições sociais ligadas às igrejas, ONGs e ambientalistas (CONTI; SCHRODER et al., 2013a).

Atualmente, a ASA é reconhecida por promover ações exitosas de convivência com o semiárido. Para ter este reconhecimento, desenvolve, entre outras ações, o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais, denominado P1MC, que teve sua institucionalização no ano de 2003 quando foi firmado o Termo de Parceria nº. 001/2003 entre o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) e a Associação Programa Um Milhão de Cisternas para o Semiárido - AP1MC (PASSADOR et al., 2007). É importante destacar que no ano de 2003 o ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva exercia seu primeiro mandato.

Mas, a implementação de fato do Programa ocorrera em 23 de novembro de 2000, ano em que foi construída a cisterna de Nº 01 do P1MC na propriedade de dona Josefa e seu Manoel Freire em Lagoa Grande, comunidade do interior de Sobradinho - BA (ASA, 2021).

O principal objetivo do P1MC, com a construção destas cisternas destinadas para o armazenamento pluviométrico, é garantir água de qualidade às famílias rurais carentes dos municípios do Semiárido brasileiro (ASA, 2021). Assim, para terem acesso as cisternas do P1MC e conseqüentemente acesso à água de qualidade, as famílias do semiárido devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais - CadÚnico (ASA, 2019), o qual atende famílias em situação de vulnerabilidade social, e as que estão aptas a se inscreverem no mesmo devem ter uma renda mensal de até meio salário-mínimo por pessoa; ou renda familiar total de até 3 salários mínimos (MINISTÉRIO DA CIDADANIA, BRASIL, 2020).

No entanto, as escolhas das famílias para obterem as cisternas do P1MC são realizadas pelas entidades da sociedade civil dos municípios do semiárido como sindicatos rurais, associações rurais, secretarias de agricultura e ação social e o conselho municipal

de segurança alimentar (ASA, 2019), que atuam como parceiras da ASA.

Estas entidades levam em consideração aspectos sociais das famílias, como número de crianças e adolescentes na escola; número de crianças de 0 a 06 anos; número de adultos com idade igual ou superior a 65 anos; mulheres chefes de famílias e a existência de pessoas com necessidades especiais (ASA, 2019). Essa etapa de escolha das famílias caracteriza como processo de mobilização social que orienta toda a prática pedagógica do P1MC, pois envolve comunidades, famílias e organizações da sociedade civil (ASA, 2021).

Esta mobilização social que orienta toda prática pedagógica do P1MC, pode ser útil na compreensão do P1MC como política permanente de convivência com o semiárido (ASA,2021). Ao contrário do P1MC, as políticas de combate à seca no Semiárido brasileiro sempre tiveram um caráter emergencial (CONTI; SCHRODER et al., 2013a), indicando que somente entravam em ação quando ocorriam estiagens. Tratando sobre a questão da convivência, Silva, (2006), afirma que:

A convivência é uma proposta cultural, que visa contextualizar saberes e práticas (tecnológicas, econômicas e políticas) apropriadas à semiaridez, reconhecendo a heterogeneidade de suas manifestações sub-regionais, considerando também as compreensões imaginárias da população local sobre esse espaço, suas problemáticas e alternativas de solução, que foram sendo construídas e desconstruídas ao longo da história de sua ocupação (SILVA, 2006, p. 226).

O que repercute como proposta de convivência com o semiárido por parte do P1MC é a construção de um milhão de cisternas, o que pode contribuir significativamente para a cultura de armazenamento de água no Semiárido brasileiro. Estas cisternas são construídas próximas às residências das famílias contempladas, o que elimina o sacrifício do deslocamento de quilômetros para buscar água, o que, conseqüentemente, diminui a sobrecarga de trabalho das mulheres nas atividades domésticas, (ASA, 2021). Vale ressaltar, que no semiárido mulheres e crianças normalmente são responsáveis pelo abastecimento de água em suas residências, e que precisam andar quilômetros em busca de água, geralmente de má qualidade (ASA, 2021).

Assim, as cisternas do P1MC podem ser consideradas de grande importância para saúde dos sertanejos carentes das zonas rurais do semiárido, pois desprovidos das mesmas provavelmente serão obrigados a captarem diretamente água em fontes que podem não atender a contento o consumo humano, como poços e aguadas.

Passador et al. (2007), demonstram uma comparação entre cisternas, poços e aguadas, o que pode ter grande repercussão e representar enorme vantagem na utilização das cisternas, sendo decisivo para escolha permanente da mesma (Quadro 02).

**Quadro 02** - Comparação entre cisternas, poços e aguadas.

| <b>CISTERNAS X POÇOS X AGUADAS</b> |                              |   |   |
|------------------------------------|------------------------------|---|---|
|                                    | <b>Cisternas</b>             | <b>Poços</b>  | <b>Aguadas</b> (Fonte, rio, lagoa ou qualquer manancial existente numa propriedade) |
| <b>Quanto à localização</b>        | Perto                        | Distantes   | Distantes   |
| <b>Quanto ao custo</b>             | Baixo                        | Médio   | Médio   |
| <b>Manutenção</b>                  | Fácil e barata               | Especializada e cara  | Fácil e barata  |
| <b>Qualidade da água</b>           | Boa                          | Ruim (salobra)  | Ruim  |
| <b>Quanto ao solo</b>              | Independente do tipo de solo | O solo do semi-árido é predominantemente cristalino, necessitando de perfurações profundas (até 60m). | Existem limitações de solo  |
| <b>Evaporação</b>                  | Inexistente                  | Inexpressiva  | Alta  |

**Fonte:** Passador et al. (2007).

O que pode ser decisivo para boa qualidade da água armazenada nas cisternas é o fato de a água ser provinda das precipitações pluviométricas e o correto manejo das cisternas, o que inclui o uso adequado dos equipamentos que as acompanham.

Diferentemente da boa qualidade da água apresentada pelas cisternas, os poços, conforme demonstra o quadro acima, têm suas águas salobras, este fato deve-se aos altos teores de sais encontrados nas águas subterrâneas em muitos locais das regiões semiáridas, tornando-as impróprias para o consumo humano e para irrigação (ZANELLA, 2014).

Conforme o quadro 02 indica, as cisternas de placas de cimento tornam-se preferíveis também às aguadas, fato que pode ser explicado por estas últimas estarem naturalmente sujeitas ao uso de animais domésticos e silvestres que eventualmente podem contaminá-las, o que efetivamente pode tornar a qualidade de sua água ruim.

Assim, as cisternas podem ser um importante complemento tanto para o sistema de água encanada e tratada como também para o uso associado com outras Tecnologias Sociais apropriadas para o armazenamento de água, como o barreiro - trincheira.

Desta forma, a implementação das cisternas do P1MC pelo semiárido pode ser considerada um sucesso, pois suas características correspondem ao que se espera de uma Tecnologia Social, que deve ser de baixo custo, simples, adequada a pequena escala e de fácil reuplicação (DIAS, 2013). Estas características podem facilitar a implementação das cisternas e repercutirem positivamente por todo Semiárido brasileiro.

Outra característica que pode repercutir de maneira positiva, é o fato de as cisternas do P1MC promoverem inclusão social, solidariedade e cooperação de pessoas marginalizadas (DIAS, 2013). Este fato pode ficar compreendido quando estas pessoas marginalizadas obtêm as cisternas do P1MC, participam do curso de Gestão de Recursos Hídri-

cos - GRH, promovido pelo P1MC, e capacitam-se como pedreiros e pedreiras para construção das cisternas (ASA, 2019).

Além disso, as cisternas são construídas com materiais disponíveis nas próprias localidades (DIAS, 2013), o que pode favorecer o comércio local próximo às comunidades rurais. As cisternas não têm efeito nocivo sobre o meio ambiente (DIAS, 2013), aliás para construção das cisternas são escolhidos terrenos planos próximos às cozinhas das casas e sobretudo afastado das raízes das árvores, fossas e esgotos (ASA, 2021). Estes cuidados além de preservarem o meio ambiente, facilitam o acesso à água e podem servir também para conservar a saúde das pessoas com a construção das cisternas longe de possíveis fontes de contaminação.

Outra questão importante sobre o P1MC é que o custo unitário para construção de uma cisterna é em média de R\$ 3.500, com toda parte de mobilização social, capacitação e construção inclusos (ASA, 2019). AASA esclarece que o custo médio é variável em cada Estado do Semiárido brasileiro.

Com capacidade para 16.000 L, a cisterna do P1MC disponibiliza água de qualidade para as famílias rurais carentes do semiárido beberem e cozinhare (ASA, 2021). E com esta disponibilidade hídrica, o P1MC pretende, assim que construir um milhão de cisternas, disponibilizar 16 bilhões de litros de água para atender cinco milhões de pessoas no Semiárido brasileiro (ASA, 2019). Esta meta, uma vez alcançada, poderá contribuir para viabilidade socioeconomicamente do Semiárido brasileiro.

O objetivo principal destes 16 bilhões de litros é o fornecimento de água potável para beber e cozinhar, contudo não é difícil imaginar que esta água possa servir também para higiene pessoal, irrigar pequenas hortas e até à dessedentação de animais domésticos, o que poderá ampliar ainda mais a importância do P1MC.

O devido manejo das cisternas do P1MC e de seus equipamentos poderá ser importante para o alcance da meta de 16 bilhões de litros de água armazenados em um milhão de cisternas pelo semiárido, uma vez que a conservação dos equipamentos e das cisternas que armazenarão este volume de água dependerá deste manejo ou cuidado.

Os equipamentos que acompanham as cisternas são as calhas, canos, bombas de repuxo manual, coadores, tampa e o cadeado (ASA, 2019). O funcionamento das cisternas aproveita o telhado da casa, de onde esco a água da chuva até às calhas. Em seguida passa para o cano que a direciona para dentro da cisterna. A Figura 06, mostra uma cisterna do P1MC e sua estrutura de funcionamento.

**Figura 06** – Cisterna de 16 mil L do P1MC.



**Fonte:** ASA (2019).

A estrutura de funcionamento das cisternas é simples, mas pode exigir das pessoas um manejo adequado que não somente conserve a estrutura do sistema, mas também e principalmente a qualidade da água que foi captada das chuvas.

Para tanto deve-se ter os cuidados enumerados pelo próprio P1MC, (2019), os quais são: I. limpar as calhas a cada três meses; II. Instalar telas na abertura do cano que conecta a calha com a cisterna, cujo objetivo é filtrar as impurezas do telhado; III. Pintar as cisternas uma vez ao ano com cal branco, com intuito de diminuir a temperatura interna da cisterna; IV. Mantê-la sempre fechada com cadeado.

Estes cuidados com as cisternas e à água nelas armazenada, são obtidos pelas famílias através do curso de Gestão de Recursos Hídricos – (GRH), que também situa a água como um direito básico e a cisterna como uma conquista (ASA, 2020). Este curso é ministrado por entidades parceiras da ASA, e é direcionado a membros das famílias rurais de baixa renda contemplados com as cisternas do P1MC (ASA, 2020).

O curso de Gestão de Recursos Hídricos também promove entre seus participantes reflexões sobre as características naturais do semiárido e as possibilidades que influenciam nas práticas de convivência sustentável com o meio (ASA, 2019). Assim, estas reflexões podem contribuir com os cidadãos do Semiárido brasileiro, sobretudo quanto aos conhecimentos sobre a realidade socioeconômica e ambiental em que estão inseridos.

Estes conhecimentos devem fazer parte da convivência com o Semiárido brasileiro, onde o P1MC já construiu, até 18/04/2022, 628.416 mil cisternas de 16.000 L, das quais 6.946 estão construídas no Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru (TIPNI), no

Estado da Bahia (ASA, 2021). Mas, apesar desse número expressivo, ainda faltam 371.584 mil cisternas a serem construídas para alcançar o número de um milhão de cisternas.

Para o P1MC ter este alcance de mais de 600 mil cisternas construídas pelo Semi-árido brasileiro, provavelmente contou com a Associação Programa Um Milhão de Cisternas - AP1MC, que recebe os recursos federais e subcontrata outras organizações através de seleção via chamada pública e repassa os devidos valores a cada instituição selecionada de acordo com o devido lote de execução (ASA, 2020).

Por ter se tornado uma política pública, o P1MC teve no Governo Federal seu principal financiador, a Fundação Banco do Brasil, por exemplo, já financiou quase 90.000 cisternas de 16.000 L (ASA, 2020). O que pode demonstrar que o avanço do P1MC pelo semiárido depende inteiramente de financiamentos públicos.

Ainda sobre o Território de Identidade do Piemonte Norte do Itapicuru (TIPNI), o mesmo tem uma área de 14.100 km<sup>2</sup> (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL, BAHIA, 2015), e população de 261,9 mil habitantes (IBGE, 2010).

No TIPNI predomina o bioma Caatinga. Os climas são o tropical semiárido e o subúmido a seco. Estes climas refletem temperaturas que oscilam entre 16 °C e 33 °C. As chuvas tendem a acontecer entre a primavera e o verão. (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL, BAHIA, 2015).

Com relação ao acesso à rede geral de distribuição de água, o TIPNI passou de 36.200 domicílios atendidos em 2000, para 57.700 em 2010. Porém, mais de 18.000 domicílios ainda se abastecem através de nascentes, poços, rios, açudes ou lagos (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL, BAHIA, 2015).

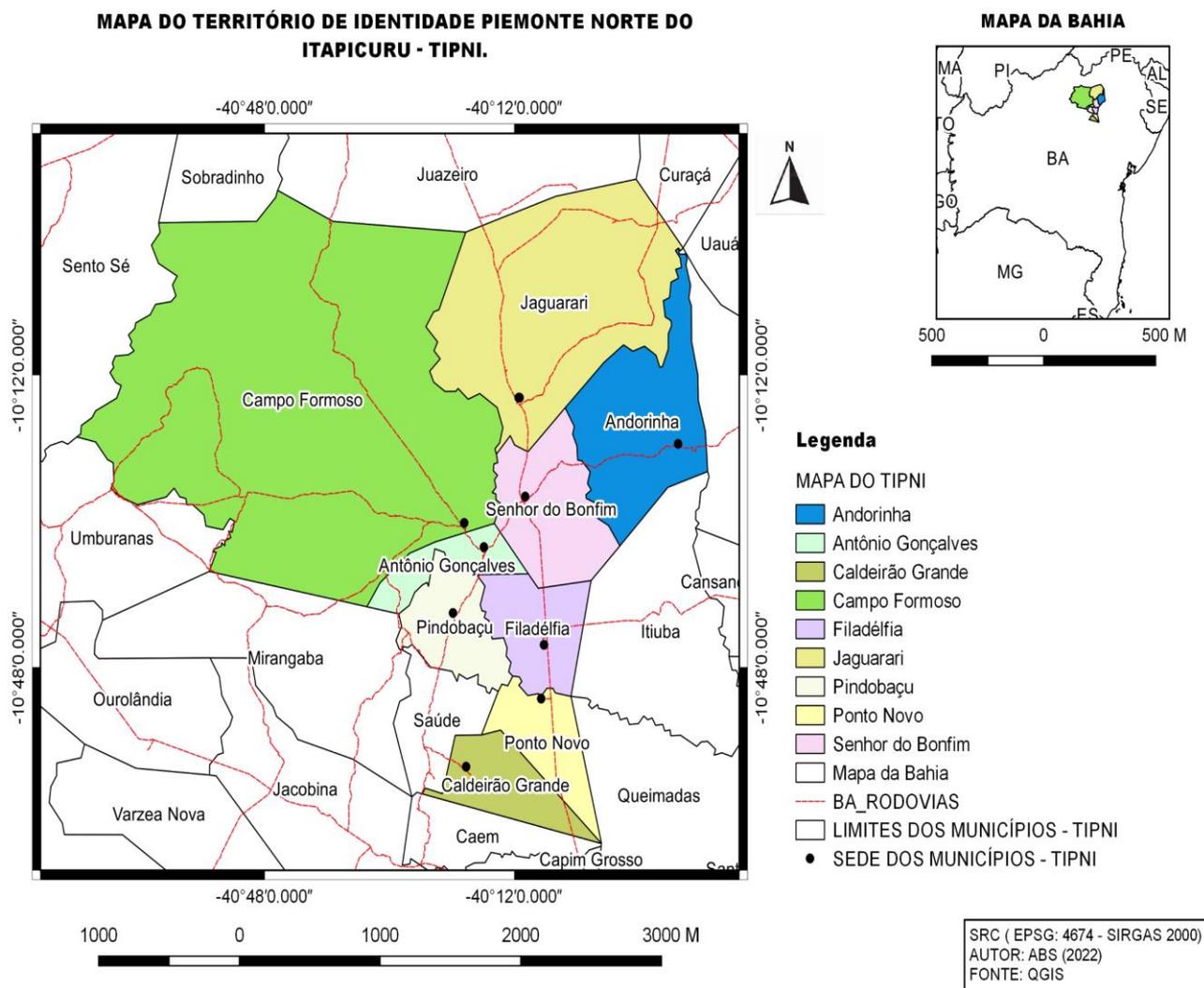
Assim, as 6.946 cisternas fornecidas pelo P1MC tornam-se uma excelente alternativa de abastecimento de água, pois disponibiliza água de boa qualidade, diferentemente de poços, fontes, rios, lagoas ou qualquer manancial existente numa propriedade (PASSADOR et al., 2007). Mas, a necessidade de mais cisternas no TIPNI parece ser evidente, pois até 2015 eram 18.000 domicílios que se abasteciam através de poços e aguadas, e pelo menos o P1MC havia fornecido apenas 6.946 cisternas até 2019, e é improvável que este número tenha aumentado, devido a política de desmonte do Programa Cisternas pela atual representação do Governo Federal, o que afeta o P1MC (ASA, 2022).

Este desmonte evidenciou-se mais significativamente em 2021, quando este Governo fez o menor investimento no Programa Cisterna (ASA, 2022). O Ministério da Cidadania do atual Governo, infelizmente, justifica a paralisação do Programa como resultado da pandemia do Novo Coronavírus, que alterou os custos e tornou a ação inviável (ASA, 2022).

Está justificativa ignora o fato de que mesmo enfrentando uma pandemia às pessoas que sofrem com escassez hídrica continuam necessitando do Programa Cisterna fornecendo cisternas para uso doméstico e produtivo, portanto diante deste fato parece que a pandemia se tornou uma justificativa infundada.

O TIPNI fica localizado no semiárido baiano e é composto pelos municípios de Andorinha, Antônio Gonçalves, Campo Formoso, Caldeirão Grande, Filadélfia, Jaguarari, Ponto Novo, Pindobaçu e Senhor do Bonfim (Figura 07).

**Figura 07 – Mapa do TIPNI.**



**Fonte:** QGIS (2022).

O mapa acima, mostra municípios limítrofes com o TIPNI, as principais rodovias de ligação entre seus municípios, que tem Campo Formoso com maior extensão territorial, além de um número maior de cisternas construídas, conforme a tabela 01.

Para melhor compreender as contribuições do P1MC no TIPNI, a tabela 01 con-

grega os dados sobre a implantação de cisternas do P1MC no TIPNI, demonstrando a importância do Programa para este território de identidade do Estado da Bahia. Os dados contidos na tabela 01 são de março de 2019 e estavam disponíveis no site oficial da ASA até 18/04/2022.

**Tabela 01 - Dados informativos sobre as ações do P1MC no TIPNI.**

| Municípios        | Famílias     | Pessoas beneficiadas | Capacidade de estocagem de água (m <sup>3</sup> ). | Pedreiros Capacitados. | Cisternas construídas (16 mil litro) | Pessoas capacitadas em Gestão de Recursos Hídricos - GRH. |
|-------------------|--------------|----------------------|--|------------------------|--------------------------------------|---|
| Andorinha         | 423          | 1.474                | 6.768  | -                      | 423                                  | 423   |
| Antônio Gonçalves | 164          | 739                  | 2.624  | 01                     | 164                                  | 164   |
| Campo Formoso     | 4.414        | 17.606               | 70.624   | 09                     | 4.414                                | 4.414   |
| Caldeirão Grande  | 330          | 1.450                | 5.280  | -                      | 330                                  | 330   |
| Filadélfia        | 307          | 1.381                | 4.912  | 01                     | 307                                  | 307   |
| Jaguarari         | 377          | 1.519                | 6.032  | -                      | 377                                  | 377   |
| Pindobaçu         | 342          | 1.301                | 5.472  | -                      | 342                                  | 342   |
| Ponto Novo        | 356          | 1.791                | 5.696  | -                      | 356                                  | 356   |
| Senhor do Bonfim  | 233          | 1.061                | 3.728  | -                      | 233                                  | 233   |
|                   | <b>6.946</b> | <b>28.322</b>        | <b>111.136 m<sup>3</sup></b>                       | <b>11</b>              | <b>6.946</b>                         | <b>6.946</b>  |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados obtidos no site da ASA (2019).

Analisando os dados acima percebe-se que a capacitação dos pedreiros ocorreu nos municípios de Antônio Gonçalves, Campo Formoso e Filadélfia; outra percepção bastante visível é que Campo Formoso é o município com o maior número de cisternas, 4.414, o que proporcionalmente lhe dar um maior número de famílias e pessoas contempladas com as cisternas, além de 70.624 m<sup>3</sup> de capacidade de estocagem de água, o que, conforme a tabela 01, supera em estocagem de água todos os demais municípios do TIPNI, que juntos têm 40.512 m<sup>3</sup>. Já os dados integrados de estocagem de água para o total de municípios somam 111.136 m<sup>3</sup> de água, configurando a importância do P1MC para o TIPNI.

No TIPNI, de acordo com a tabela 01, já são 6.946 pessoas que participaram do curso de Gestão de Recursos Hídricos – GRH, indicando que cada família contemplada com uma cisterna teve um membro participante do curso.

Com relação a Senhor do Bonfim, umas das principais cidades do TIPNI, observa-se que há uma menor atuação do P1MC, ficando à frente apenas de Antônio Gonçalves, o que pode indicar que este município precise de maior atuação das entidades ligadas à rede ASA, das comunidades rurais e dos poderes públicos municipais na reivindicação de cisternas para famílias carentes do município, principalmente quando vem ocorrendo o desmonte do Programa Cisternas por parte do atual Governo Federal.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho, que era discutir as contribuições das Tecnologias Sociais para a convivência com o semiárido dando ênfase ao Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais, fora alcançado com pelo menos uma ressalva, relacionada ao quadro de Pandemia ocasionado pelo Novo Coronavírus – COVID -19, que impediu a realização de um trabalho de campo em uma comunidade rural beneficiada com as cisternas do P1MC, onde poderia ser aplicado um questionário objetivando analisar a convivência com semiárido antes e depois da obtenção das cisternas. Provavelmente esta iniciativa iria aumentar e melhorar significativamente as discussões sobre as contribuições das Tecnologias Sociais para convivência com o Semiárido brasileiro, especialmente as cisternas do P1MC.

A principal dificuldade encontrada para realização deste trabalho consistiu justamente em desenvolvê-lo em um período de grandes restrições e perdas ocasionadas pelo COVID-19, que além de impedir a organização do trabalho de campo, restringiu reuniões presenciais com o orientador, as quais são muito mais produtivas, além do acesso à biblioteca física da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Campus Senhor do Bonfim – BA. Contudo, estas restrições, que influenciaram no desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, foram e ainda são medidas de segurança para preservar vidas, por isso são entendidas como necessárias, e no mais não impediram a conclusão deste trabalho, apesar de ter prolongado.

Com relação a importância do tema, compreende-se que pesquisar e escrever sobre as ações da ASA, especialmente o P1MC, ajuda na compreensão da importância da convivência com o Semiárido brasileiro sobre a perspectiva da cultura do armazenamento de água, proporcionada sobretudo pelas Tecnologias Sociais apropriadas para este propósito.

Analisando os principais resultados, é válido mencionar a importância do uso diversificado das Tecnologias Sociais a depender das atividades exercidas por cada família, pois o agricultor que tem a cisterna de placa para beber, cozinhar, etc., precisa também da cisterna - calçadão para produção agrícola, além do barreiro - trincheira, por exemplo, para dessedentação animal.

Também é válido mencionar que as cisternas de placas construídas próximas às residências impedem que mulheres e crianças andem quilômetros para buscarem água, que geralmente é de má qualidade. Outro ponto importante nesta revisão, é que o P1MC disponibilizará, assim que construir um milhão de cisternas, 16 bilhões de litros de água para atender cinco milhões de pessoas no Semiárido brasileiro. Outro fato de destaque é que a construção das cisternas começa com a escolha das famílias a serem contempladas, o que envolve comunidades, famílias e organizações da sociedade civil em um processo de mobilização social que orienta toda prática pedagógica do P1MC, e que continua com a capacitação de pedreiros e pedreiras das próprias comunidades para construção das cisternas.

Uma possível necessidade de estudo relacionado à convivência com o semiárido seria uma análise sobre a importância da diversificação de Tecnologias Sociais para armazenamento de água no Semiárido brasileiro. Outra indicação de estudo poderia ser uma análise sobre os principais entraves que impedem, depois de vinte anos de P1MC, a construção de um milhão de cisterna no Semiárido brasileiro.

Esta última indicação pode ser ainda mais relevante devido ao desmonte do Programa Cisterna pelo atual Governo Federal, o qual, em 2021, fez o menor investimento no Programa. O Ministério da Cidadania alegar que a paralisação ou desmonte do Programa Cisternas é resultado da pandemia do Novo Coronavírus, o que não justifica o desmonte do Programa, pois trata-se do fornecimento de recipientes para armazenar água para pessoas que sofrem com escassez hídrica por todo Semiárido brasileiro.

## REFERÊNCIAS

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - ASA. Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC).2003. Disponível: <https://www.asabrasil.org.br>. Acesso: 18 jun. 2021.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - ASA. Tecnologias Sociais para convivência com o semiárido. 2021. Disponível: <https://asabrasil.org.br>. Acesso: 31 dez. 2021.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - ASA. Carta Aberta sobre o Programa Cisternas. 2022. Disponível: <https://asabrasil.org.br>. Acesso: 13 abr. 2022.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - ASA. A história do homem que criou as cisternas e melhorou a vida do semiárido. 2022. Disponível: [https://www.asabrasil.org.br/imprensa/asa-na-midia?artigo\\_id=1401](https://www.asabrasil.org.br/imprensa/asa-na-midia?artigo_id=1401). Acesso: 18 abr. 2022.

BRASIL, Ministério da Cidadania. Cadastro Único (CadÚnico). Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/inscrever-se-no-cadastro-unico-para-programas-sociais-do-governo-federal>. Acesso: 13 dez. 2019.

BAHIA, Secretaria de Desenvolvimento Rural. Perfil Sintético do Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru.2015. Disponível em: [https://ia801808.us.archive.org/12/items/perfil-metropolitano-de-salvador/Perfil\\_Piemonte%20Norte%20do%20Itapicuru.pdf](https://ia801808.us.archive.org/12/items/perfil-metropolitano-de-salvador/Perfil_Piemonte%20Norte%20do%20Itapicuru.pdf). Acesso: 05 abr. 2022.

AVANCINI, Maria Marta. **Tecnologia social: a inovação a favor do desenvolvimento e da inclusão**. 2013. Disponível em: [comciencia.scielo.br/pdf/cci/n150/04.pdf](http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n150/04.pdf). Acesso: 29 mar. 2022.

COSTA, Adriano Borges (Org.). **Tecnologia social e políticas públicas**. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. Disponível: [www.biblioteca.digital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/385/POLIS\\_tecnologia\\_social\\_politicas\\_publicas.pdf?sequence=1](http://www.biblioteca.digital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/385/POLIS_tecnologia_social_politicas_publicas.pdf?sequence=1). Acesso:09 set. 2021.

CIRILO, José Almir. **Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, São Paulo, v.22, n.63, p.1 – 20, 2008. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ea/a/zNL8z9Hjypk98f3KKVmXdzg/>. Acesso: 13 jul. 2021.

CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar (Org.). **Estratégias de Convivência com o Semiárido Brasileiro**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS / Editora IABS, 2013a. Disponível: [http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=17908](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=17908) . Acesso: 22 maio 2019.

CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar (Org.). **Convivência com o Semiárido Brasileiro - Autonomia e protagonismo social**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS, 2013b. Disponível: [http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/mostrar\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=17909](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/mostrar_bib.php?COD_ARQUIVO=17909). Acesso: 22 jun. 2019.

DIAS, Rafael de Brito. **Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas**. Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional, Blumenau, v.1, n.2, p.173-189, set./dez. 2013. Disponível:<https://bu.furb.br/ojs/index.php/rbdr/article/view/4084/2562>. Acesso: 07 jun. 2021.

DAGNINO, Renato (Org.). **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2 ed. Campinas, SP. Komedi. 2010. Disponível: [https://www.academia.edu/36322128/Livro\\_Tecnologia\\_Social\\_coletânea\\_Renato\\_Dagnino\\_Org\\_2010\\_](https://www.academia.edu/36322128/Livro_Tecnologia_Social_coletânea_Renato_Dagnino_Org_2010_). Acesso: 22 mar. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo:

Atlas, 2008.

GOMES, Uende Aparecida Figueiredo; HELLER, Léo. **Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?** Revista Engenharia Ambiental, Belo Horizonte, v.21, n.3, jul./set.2016. Disponível: <https://www.scielo.br/j/esa/a/4BS7RNWWrPRkkzv7zgLxZ7F/?lang=pt#> .Acesso: 31 maio 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Semiárido brasileiro. 2018. Disponível:<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15974-semiario-brasileiro.html?=&t=0=que-e> .Acesso: 12 jun. 21.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Critérios para delimitação do semiárido brasileiro. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=sobre>. Acesso: 09 nov. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico.2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>. Acesso: 13 abr. 2022.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL – ITS. O que é a Tecnologia Social? 2004. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br//conheca/tecnologia-social/> . Acesso: 08 abril 2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª ed.- São Paulo: Atlas, 2010.

LASSANCE JÚNIOR, Antônio E. et al. **Tecnologia social uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, RJ: Fundação Banco do Brasil, 2004. Disponível: [https://biblioteca.unilasalle.edu.br/docs\\_online/livros/tecnologia\\_social.pdf](https://biblioteca.unilasalle.edu.br/docs_online/livros/tecnologia_social.pdf). Acesso: 14 jul. 2021.

MALVEZZI, Roberto. **Seminário - Uma visão holística**. Brasília, DF: Confea, 2007. Disponível:<https://robertomalvezzi.com.br/wp-content/uploads/2016/06/phpCDo4mz.pdf>. Acesso:13 jul. 2021.

MOURA, Magna Soelma Beserra de. et. al. **Clima e água de chuva no Semiárido**. Embrapa Semiárido, n.2, p.37-59, nov. 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/159549/clima-e-agua-de-chuva-no-semi-arido>. Acesso: 09 nov. 2019.

PASSADOR, Cláudia Souza et al. **Políticas Públicas de Combate a Seca no Brasil e a Utilização das Cisternas nas Condições de Vida de Famílias na Região do Baixo**

**Salitre (Juazeiro – BA).** Associação Nacional de Pós – Graduação e Pesquisa em Administração – ANPAD, Rio de Janeiro, p.1-16, set.2007. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/APS-C1521.pdf> . Acesso: 15 maio 2020.

POZZEBON, Marlei; SOUZA, Ana Clara Aparecida Alves de. **Práticas e mecanismos de uma tecnologia social: proposição de um modelo a partir de uma experiência no semiárido.** Revista Organizações & Sociedade, Escola de Administração Universidade Federal da Bahia, v. 27, n. 93, p. 231 - 254, 2020. Disponível:<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaoes/article/view/24940/21155>. Acesso: 13 jun. 2021.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE. Mapa do semiárido brasileiro. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/mapa-semiarido-1262municipios-sudene-pdf>. Acesso:13 jul. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE. Delimitação do Semiárido. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/assuntos/noticias/sudene-e-mdr-propoe-novo-prazo-para-definir-a-delimitacao-do-semiarido>. Acesso: 25 mar. 2022.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: Transições Paradigmáticas e Sustentabilidade do Desenvolvimento.** 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Distrito Federal. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2309>. Acesso: 28 maio 2020.

SILVA, V. de P. R. da. **Sobre a variabilidade climática no Nordeste do Brasil.** Jornal de Ambientes Áridos, v. 58, nº. 4, pág. 575-596, 2004.

SOUSA, João Morais de. **Discussão em torno do conceito de coronelismo: Da propriedade da terra às práticas de manutenção do poder local.** Cad. Est Soc. Recife, v. 11, n.2, p. 321-335, jul. / dez., 1995. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CAD/article/view/1174/894>. Acesso:09 abr. 2022.

ZANELLA, Maria Elisa. **Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino.** Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, v.1, n.36, p. 126 – 142, jun. 2014. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/3176/2680>. Acesso: 20 jun. 2020.