



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

Linha de Pesquisa: Recursos hídricos Sustentabilidade e semiárido.

**EDVANILDA TORRES VILAR ARAÚJO**

**DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL: PRÁTICAS DE CONVIVÊNCIA  
COM O SEMIÁRIDO E ABASTECIMENTO HIDRÍCO NO MUNICÍPIO DE  
LIVRAMENTO-PB**

**CAMPINA GRANDE/PB  
2021**

**EDVANILDA TORRES VILAR ARAÚJO**

**DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL: PRÁTICAS DE CONVIVÊNCIA  
COM O SEMIÁRIDO E ABASTECIMENTO HIDRÍCO NO MUNICÍPIO DE  
LIVRAMENTO-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC - Artigo Científico) apresentado junto à coordenação do curso de licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, através da Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância, em cumprimento aos requisitos necessários para obter o título de Licenciado em Geografia.

**Linha de Pesquisa:** Recursos hídricos Sustentabilidade e semiárido.

**Orientador:** Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto

**CAMPINA GRANDE/PB**

**2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663d Araujo, Edvaniida Torres Vilar.

Desenvolvimento local sustentável desenvolvimento local sustentável [manuscrito] : práticas de convivência com o semiárido e abastecimento hídrico no município de Livramento-Pb / Edvaniida Torres Vilar Araujo. - 2021.

35 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação EAD em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, EAD - João Pessoa, 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto , Departamento de Geografia - CEDUC."

1. Recursos hídricos. 2. Escassez. 3. Sustentabilidade. I. Título

21. ed. CDD 333.91

# EDVANILDA TORRES VILAR ARAÚJO

## DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL: PRÁTICAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO E ABASTECIMENTO HIDRÍCO NO MUNICÍPIO DE LIVRAMENTO-PB

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC- Artigo Científico) apresentado no Curso de Licenciatura Plena em Geografia, sob a orientação do Professor Dr. Belarmino Mariano Neto, na Universidade Estadual da Paraíba, através da Pró-Reitoria de Ensino, Médio, Técnico e Educação a Distância, em cumprimento aos requisitos necessários para obtenção do Grau de Licenciatura em Geografia.

Aprovado em: 13/08/2021

Banca Examinadora



---

Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto UEPB/CH/DG  
Orientador (Doutor em Sociologia pela UFPB/UFCG)



---

Prof. Dr. Leandro Paiva do Monte Rodrigues (UEPB/CH/DG).  
Doutor em Geografia pela UFRN.



---

Profa. Ms. Maria Marta dos Santos Buriti (UEPB/UFPB)  
Mestra em Geografia pela UFPB

A minha família pelo apoio prestado, que se mantiveram sempre ao meu lado, lutando comigo

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS que me concedeu a oportunidade de concluir mais uma etapa de minha vida.

A toda minha família pelo apoio dado durante essa jornada em especial as minhas FILHAS Ellen e Emylle e ao meu ESPOSO Edinaldo, por compreenderem a minha ausência, em função da dedicação aos estudos e sempre ficaram ao meu lado e não me deixando desistir e me mostrando que sou capaz de vencer os obstáculos.

Ao meu tutor Flavio Aurélio, pela contribuição no decorrer do curso através das orientações.

Ao meu orientador o Dr. Belarmino Mariano Neto, por dedicar grande parte do seu tempo para me ajudar na elaboração deste trabalho, com sua grande contribuição.

Aos meus professores do Curso de Geografia da UEPB, pela orientação dada no decorrer do curso que foi de grande importância para a conclusão deste trabalho.

A todos os meus colegas das turmas que passei, que durante todos esses anos, fizeram parte da minha vida e ficarão guardados na minha memória, que compartilhamos juntos muito conhecimento durante essa jornada.

“O verdadeiro mestre não é aquele que ensina,  
mas aquele que de repente aprende”.  
(Guimarães Rosa).

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Imagem Cartográfica do Brasil com a nova delimitação do semiárido.....	14
Figura 02: Localização do Município de Livramento no Nordeste e na Paraíba.....	21
Figura 03: Fotografia aérea de Livramento/PB com destaque para o perímetro urbano.....	22
Figura 04: imagem de armazenamento de água em caixa d'água Brasilit .....	24
Figura 05: Imagem de toneis de plásticos para armazenamento de água da chuva no Município de Livramento-PB .....	24
Figura 06: Cisterna da Comunidade Olho D'água Livramento/PB .....	29
Figura 07: Cisternas de placas na comunidade Olho D'água Livramento/PB.....	29
Figura 08: Plantação de coentro, incentivo da agricultura familiar na comunidade Olho D'Água - Livramento/PB.....	30
Figura 09: Plantação de cebolinha e abobora na comunidade Olho D'Água-Livramento/PB.....	31
Figura 10: Plantação de coentro e alface na comunidade Olho D'Água-Livramento/PB.....	31
Figura 11: Açude na comunidade Olho D'Água-Livramento/PB .....	32
Figura 12: Imagem semiaridez na comunidade Olho D'Água .....	32



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA	AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA
ANA	AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
ASA	ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO
CAGEPA	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DA PARAÍBA
FBB	FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ONU	ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS
PB	PARAÍBA
P1MC	PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS
SUDENE	SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE
UEPB	UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS .....	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
2.1 SUSTENTABILIDADE .....	17
2.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	18
2.3 PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS (P1MC) .....	19
<b>3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRAFICA DO MUNICIPIO DE LIVRAMENTO NO CONTEXTO DO SEMIÁRIDO</b> .....	20
3.1 FORMAS DE ABASTECIMENTO HÍDRICO E CONVIVÊNCIA COM A SECA NO MUNICÍPIO DE LIVRAMENTO-PB .....	23
<b>4 CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: DA SECA ÀS TECNOLOGIAS SOCIAIS</b> .....	25
4.1 BENEFÍCIOS DAS CISTERNAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR.....	26
4.2 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS DA PESQUISA.....	28
<b>5 CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	33
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34

## DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL: PRÁTICAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO E ABASTECIMENTO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE LIVRAMENTO-PB

### LOCAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT: PRACTICES OF LIVELIHOOD WITH THE SEMI-ARID AND WATER SUPPLY IN THE MUNICIPALITY OF LIVRAMENTO-PB

Edvanilda Torres Vilar Araújo<sup>1</sup>  
Belarmino Mariano Neto<sup>2</sup>

#### RESUMO

A semiaridez ou a seca é um dos principais problemas socioambientais em regiões semiáridas como Sertão nordestino e suas microrregiões. Com esta pesquisa buscou-se fazer uma análise sobre as condições de manutenção e manejo de sistemas de captação de águas de chuva já instalados no município de Livramento, enfatizando a importância da gestão dos recursos hídricos com foco na conservação e uso sustentável. A área de pesquisa se encontra no semiárido nordestino, especificamente na região do Cariri Paraibano. A pesquisa teve como metodologia o trabalho de campo e o levantamento bibliográfico da realidade urbana e rural de Livramento/PB, com foco no Sítio Olho D'água. Entre os autores que deram base ao estudo destacamos: Fiorillo (2021); Santana & Batista (2012); entre outros. A pesquisa que empreendemos pretendeu contribuir para discussão acerca do acesso à água que é uma das principais condições para a sobrevivência da vida, pois na atualidade várias comunidades rurais enfrentam tempos difíceis devido à escassez de água. Como resultado identificou-se que os agricultores fazem o uso das cisternas de placas visando o armazenamento de água potável suprindo assim, as necessidades de que mais precisa. Desta maneira abrindo oportunidades para as famílias terem uma subsistência de qualidade de vida através da agricultura familiar.

**Palavras-Chave:** Recursos hídricos; seca; sustentabilidade.

#### ABSTRACT

Semiaridity or drought is one of the main social and environmental problems in semiarid regions such as Sertão nordestino and its micro-regions. With this research, we sought to analyze the maintenance and management conditions of rainwater catchment systems already installed in the municipality of Livramento, emphasizing the importance of water resources management with a focus on conservation and

---

<sup>1</sup> Licenciada em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail [edvanildatorres@hotmail.com](mailto:edvanildatorres@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba. Mestre e Doutorado em Geografia Pela Universidade Federal da Paraíba. E-mail [belogeo@gmail.com.br](mailto:belogeo@gmail.com.br)

sustainable use. The research area is located in the northeastern semiarid region, specifically in the Cariri region of Paraíba. The research had as methodology the field work and the bibliographical survey of the urban and rural reality of Livramento/PB, with a focus on Sítio Olho D'água. Among the authors who supported the study, we highlight: Fiorillo (2021); Santana & Batista (2012); between others. The research we undertook intended to contribute to the discussion about access to water, which is one of the main conditions for the survival of life, as currently many rural communities face difficult times due to water scarcity. As a result, it was identified that farmers make use of plate cisterns for the storage of drinking water, thus supplying the needs that are most needed. In this way opening opportunities for families to have a quality of life subsistence through family farming.

**Key words:** Water resources; dry; sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi feito analisando as principais dinâmicas sociais que resultaram no atual cenário das políticas públicas relacionadas ao enfrentamento dos problemas de abastecimento de água no Sítio Olho D'água, no município de Livramento, Cariri paraibano, a partir do estudo teórico da estratégia de construção de cisternas de placas em comunidades rurais do semiárido paraibano.

A pesquisa tem por área de estudo avaliar a importância das práticas de convivência com o semiárido e abastecimento hídrico no município de Livramento-PB. Acreditamos que a realização da pesquisa será importante para a Geografia, na medida em que possibilitará a reflexão e problematização de um fenômeno com dimensões sociais e econômicas.

A importância com esta pesquisa é analisar as condições de manutenção e manejo de sistemas de captação de águas de chuva já instalados no município de Livramento, enfatizando a importância da gestão dos recursos hídricos com foco na conservação e uso sustentável. Tendo como objetivos verificar as expressões econômicas e culturais da água na comunidade de Livramento, observar a importância das cisternas para o controle e acesso a água da população e identificar como o uso de cisternas é importante para a agricultura familiar.

Nosso estudo se apoiou na pesquisa bibliográfica na qual buscamos apoio em vários autores como: Fiorillo (2001), Santana & Batista (2012), Silva (2016), Jesus e Costa (2013). Do ponto de vista, dos autores as regiões semiáridas, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica, o desenvolvimento sustentável local é uma maneira de manutenção da vida, garantindo a igualdade na relação homem e meio ambiente. Através do abastecimento da água para atender a população para que tenha uma vida digna.

Portanto, foi feita uma pesquisa de campo na comunidade Olho D'Água situado no município de Livramento-PB. Tendo em vista a dificuldade pelo acesso em virtude da pandemia da COVID-19 que continua em todo o país. A pesquisa ficou restrita, sendo possível colher poucas informações devido a situação que vivemos na atualidade.

Tendo em vista que os recursos hídricos é uma necessidade para a sobrevivência da humanidade. Em virtude da dependência da água nas regiões

semiáridas, conflitos pela água se tornam mais intensos devido as condições climáticas que propicia pouca precipitação e secas periódicas no semiárido brasileiro.

Quando falamos do Semiárido, estamos nos referindo a uma região que ocupa cerca de um quinto do território nacional e abrange 1.262 municípios brasileiros, considerando a delimitação atual, divulgada pela Sudene em 2017. Cerca de 26,62 milhões de brasileiros/as vivem na região, segundo informação divulgada pelo Ministério da Integração Nacional por meio da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, sendo aproximadamente 61,97% na área urbana e cerca de 38,03% no espaço rural (IBGE, 2010). De acordo com a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), existe um polígono das secas, identificado como Sertão nordestino (Figura 01):

**Figura 01: Imagem Cartográfica do Brasil com a nova delimitação do semiárido**



**Fonte:** SUDENE, 2017.

Nas regiões semiáridas do Brasil, especialmente no Nordeste, um problema recorrente é devido à escassez e distribuição desigual das chuvas e à escassez de recursos hídricos, políticas públicas o foco dos embarques para a região é a seca. O município de Livramento se encontra em meio ao Polígono das secas, em especial no Cariri paraibano que é considerado uma das áreas mais secas do Brasil. De acordo com Silva:

As regiões semiáridas são caracterizadas, de modo geral, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica, com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas, e pela presença de solos pobres em matéria orgânica. O prolongado período seco anual eleva a temperatura local caracterizando a aridez sazonal. Conforme essa definição, o grau de aridez de uma região depende da quantidade de água advinha da chuva (precipitação) e da temperatura que influencia na perda de água por meio da evapotranspiração potencial (SILVA, 2006. p. 15).

Nesse sentido, a gestão dos recursos hídricos tornou-se uma necessidade específica. Por isso, principalmente nas regiões semiáridas brasileiras, o uso de caixas d'água e de cisternas de placas como tecnologia de captação e armazenamento de água tem se difundido muito na região do semiárido paraibano.

A água é um recurso natural como meio essencial e indispensável a sobrevivência da humanidade e todas formas de vida da Terra. Diante disso, os seres humanos ainda não são capazes de entender o grau de importância desse recurso hídrico, que vem se tornando cada vez mais escasso. É de responsabilidade de todos manter e proteger a qualidade e a quantidade da água necessária para garantir o direito à vida, à saúde e à dignidade humana.

Com nossa pesquisa obtivemos resultados significativos, tanto na pesquisa bibliográfica e como de campo onde nos possibilitou concretizar que os conflitos por água é uma realidade no município de Livramento -PB. E assim com as práticas de convivência com o semiárido o município vem enfrentando de maneira satisfatória a estiagem na região.

## 1.1. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

A metodologia selecionada para apoiar este trabalho trata-se de um estudo de caráter exploratório, com abordagem qualitativa com a contribuição do discurso do sujeito coletivo. Também foi feita a pesquisa empírica com trabalhos de campo e visitas ao Sítio Olho D'água, comunidade rural de Livramento e base material ou objeto da investigação. Portanto, a pesquisa que originou este artigo adotou uma abordagem qualitativa definida conforme, Guerra:

Na abordagem qualitativa, a cientista objetiva aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente ou contexto social –, interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se

preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito. (GUERRA 2014, p. 11)

Para a metodologia, apoiou-se em pesquisa bibliográfica, em que buscamos ler temas relacionados em uma análise geográfica sobre o abastecimento do Município de Livramento, no cariri paraibano. Portanto, no que diz respeito a questão teórica, uma série de procedimentos e ações foram realizadas em conjunto, através de pesquisa bibliográfica, documentos e dados digitais.

Para a realização do artigo, foi realizado um estudo em que, os autores faziam referências ao uso e conflitos sobre a água e o desenvolvimento sustentável e se buscou valorizar as referências da comunidade local.

O método descritivo exploratório orientou o caminho metodológico no sentido de descrever e interpretar as características da população estudada. Visando uma contribuição que é somente proporcionar uma nova visão sobre esta realidade já existente. A intencionalidade de conhecer e entender como o abastecimento de água comunidades rurais do Município de Livramento, convivem com o longo período de estiagem na região, nos levou a uma aproximação deste contexto para identificar quais as tecnologias que são utilizadas por estes sujeitos.

#### a) Campo de Pesquisa

A Comunidade Rural do Olho D'água vive 42 famílias e se caracteriza pela produção da agricultura para sua sobrevivência, na qual foi observado que todas as famílias que residem na comunidade disponibilizam do uso da tecnologia de cisternas de placas para o abastecimento hídrico da comunidade.

No entanto, pode-se concluir, de maneira geral, que o programa juntamente com a prática de captação de água de chuva, tem atuado significativamente na vida das famílias da comunidade, garantindo o suprimento para atividades básicas do dia a dia, auxiliando na produção de alimentos e criação de animais além de diminuir o desperdício de água, com a reutilização da água da chuva.

## **2 REFERÊNCIAL TEÓRICO**

Visando fundamentar teoricamente esse artigo, foram selecionados pontos principais, que se encontram distribuídos nas seguintes partes: Sustentabilidade,



Caracterização geográfica do município de Livramento no contexto do semiárido e convivência com o semiárido: da seca às tecnologias sociais.

## 2.1 SUSTENTABILIDADE

De acordo com Ayres (2008), a sustentabilidade é um conceito normativo sobre a maneira como os seres humanos devem agir em relação à natureza, e como eles são responsáveis para com o outro e as futuras gerações.

O termo sustentabilidade surgiu a respeito dos recursos renováveis e foi adotado pelo movimento ecológico. O conceito refere-se à existência de condições ecológicas necessárias para dar suporte à vida humana em um nível específico de bem estar através de futuras gerações, e isto é sustentabilidade ecológica e não desenvolvimento sustentável (LÉLÉ, p.607-621 1991).

Portanto, o desenvolvimento sustentável não só atende às nossas necessidades atuais, mas também está atento à proteção do meio ambiente, sem comprometer nossa capacidade de atender às necessidades das gerações futuras a partir do uso racional dos recursos naturais. Dessa forma, o desenvolvimento local sustentável busca um equilíbrio entre a disponibilidade de recursos e o uso dos recursos pelas pessoas. Em outras palavras, visa equilibrar a proteção ao meio ambiente e os conteúdos que pode proporcionar condizentes com a qualidade de vida familiar. (ECO,2014)

O desenvolvimento sustentável é a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem e suas atividades, garantindo igualmente uma relação satisfatória entre os homens e destes com o seu ambiente, para que as futuras gerações também tenham oportunidade de desfrutar os mesmos recursos que temos hoje à nossa disposição" (FIORILLO, 2006, p. 27 – 28)

A relação entre o ser humano e o meio ambiente tem passado por diversas transformações no período histórico, produzindo novas formulações em suas bases teóricas. Nessa perspectiva, é extremamente importante compreender o significado dos conceitos naturais ao longo da história da humanidade, pois esse conhecimento é essencial para a compreensão do meio ambiente e entendermos as questões ambientais atuais.

## 2.2– ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No Estado da Paraíba a gestão dos recursos hídricos está prevista na Lei Nº 6.308, de 02/07/1996, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, e tem seis princípios básicos, entre eles: O aproveitamento e o gerenciamento dos recursos hídricos, que serão utilizados como instrumento de combate aos efeitos adversos da poluição, da seca e do assoreamento (AESAs, 2014). Na Paraíba, de acordo com BRASIL (2010) “Os serviços de abastecimento de água são prestados em 79% dos municípios pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA”.

O sistema de abastecimento de água pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando na característica e no porte de suas instalações. Caracteriza-se pela captação de água da natureza, adequação de sua qualidade ao padrão potável, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades. (SANTANA & BATISTA 2012, p25).

Fornecer água de qualidade em condições suficientes para atender às necessidades da população de um determinado local é o principal fator para a sobrevivência humana e a garantia do bem-estar humano, mas se tornou um dos maiores problemas da sociedade, principalmente em o Nordeste. A escassez de recursos hídricos tem causado diversos impactos ambientais não só ao meio ambiente, mas também ao ser humano, perturbando e alterando a qualidade de vida da população nordestina afetada pela seca e carente de políticas públicas.

De acordo com Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) No Brasil, a água é utilizada principalmente para irrigação, abastecimento, fins industriais, geração de energia, mineração, aquicultura, navegação, turismo e lazer. Cada uso tem particularidades ligadas à quantidade ou à qualidade da água, e altera as condições naturais das águas superficiais e subterrâneas.

O conhecimento sobre os usos da água é constantemente aprimorado por meio de levantamentos, estudos setoriais e cadastros de usuários. Para que vários setores usufruam da água, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) realiza estudos e emite normas que garantem o acesso aos recursos hídricos.

Na Paraíba temos o Projeto de Integração do Rio São Francisco que é a maior obra da Política Nacional de Recursos Hídricos, com a finalidade de garantir a segurança hídrica para mais de 390 municípios do Nordeste Setentrional. Com a

chegada das águas do Velho Chico à Paraíba, a transposição devolveu a garantia da segurança hídrica para cerca de um milhão de pessoas que se beneficiaram do projeto.

### 2.3 PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS (P1MC)

A cada dia, fica cada vez mais evidente que a água é uma demanda universal, um recurso natural essencial para a alimentação, segurança e bem-estar, e um importante fator limitante na existência da vida.

No sertão nordestino, a água é o principal obstáculo à sobrevivência humana e os animais. Devido às inconsistências climáticas a população rural é vulnerável, e é agravado pelo período de seca que ocorre a cada cinco anos em média. Este fenômeno se manifesta pela redução da produção agrícola, causada uma crise social e se torna uma questão política.

Por causa desse fato social que assola a vida de muitos residentes rurais foi mobilizado diversos atores da sociedade civil organizada do Nordeste para a defesa os direitos da população, que a cada dia, fica cada vez mais evidente que a água é uma demanda universal, um recurso natural essencial para a alimentação, segurança e bem-estar, e um importante fator limitante na existência da vida.

Nesse sentido, em concordância ao Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome , em 1999, no decorrer do encontro paralelo à Terceira Convenção de Combate à seca da ONU, organizações da sociedade civil estruturaram um documento denominado “Declaração do Semiárido”, se comprometeu a importância do desenvolvimento sustentável da vida no semiárido, e por fim uma articulação foi criada no semiárido ASA (Articulação do Semiárido Brasileiro ), onde foi feita uma preparação de uma proposta com intuito de garantir o acesso à água para consumo humano das famílias rurais do semiárido por meio do armazenamento da água da chuva em cisternas.

Segundo ASA o primeiro programa desenvolvido foi no início dos anos 2000, visa atender a uma necessidade básica da população que vive no campo: água de beber. Com esse intuito nasce o Programa Um Milhão de Cisternas, o P1MC. Melhorar a vida das famílias que vivem na Região Semiárida do Brasil, garantindo o acesso à água de qualidade é o principal objetivo do Programa.

Ao armazenar água da chuva em uma cisterna construída ao lado de cada casa, as famílias que vivem em áreas rurais semiáridas podem obter água potável de qualidade acessível. Podendo assim, evitar o deslocamento em busca de água para ser consumida diariamente.

O P1MC trouxe muitas melhorias não apenas para as famílias, mas também para toda a comunidade rural, como aumentar a qualidade de vida, reduzir doenças causadas pela ingestão de água contaminada, como também a melhoria dos trabalhos realizados das famílias que precisavam percorrer quilômetros para adquirir água potável.

### **3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE LIVRAMENTO NO CONTEXTO DO SEMIARIDO**

Neste contexto, o município de Livramento – PB, que está situado na mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri Ocidental paraibano, mas com a Nova Delimitação do IBGE (2017), estabelecida enquanto regiões imediatas e intermediárias, Livramento está ligada a região imediata de Campina Grande e a e entre as coordenadas 7° 22' 26" S 36° 56' 45". Possui uma área correspondente a 266,948 km<sup>2</sup>, sendo o 10º município dos 17 municípios do Cariri Ocidental, com a maior área territorial da microrregião segundo dados do IBGE (2019), altitude de cerca de 584 metros e distância de 243 km da capital João Pessoa.

Aí em Livramento/PB possui uma área de aproximadamente 345 km<sup>2</sup> e limita-se ao norte com os municípios de Desterro e Taperoá, ao Sul com o município de São José dos Cordeiros, ao leste com os municípios de Taperoá e São José dos Cordeiros e a Oeste com o distrito de São Vicente, município de Itapetim, no estado de Pernambuco. Em 2010, segundo os dados do Censo Demográfico do IBGE, a população livramentense era de 7.164 pessoas, sendo 3.640 mulheres e 3.524 homens. A população estimada para 2015 era de 7.355 pessoas (IBGE Cidades, 2016). Está inserido no polígono das secas e possui clima quente com chuvas de verão (Figura 02):

**Figuras 02: Localização do Município de Livramento no Nordeste e na Paraíba**



Fonte: Imagens do Google.maps - <https://www.google.com/maps/place/Livramento+-+P>  
E IBGE (2020) <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/livramento/panorama>

O município de Livramento se encontra na Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Norte, tendo seu território tocados pelos principais cursos d'água: o rio Taperoá e o Riacho do Coqueiro. Esse manancial é complementado pelos reservatórios dos açudes do Russo e Salitre. Devido a uma precipitação pluviométrica baixa, com chuvas irregulares e mal distribuídas ocasionam o índice de aridez e o risco de seca, tanto do leito dos rios que se tornam intermitentes, quanto dos açudes que também secam durante os períodos de estiagem (IBGE, 2010).

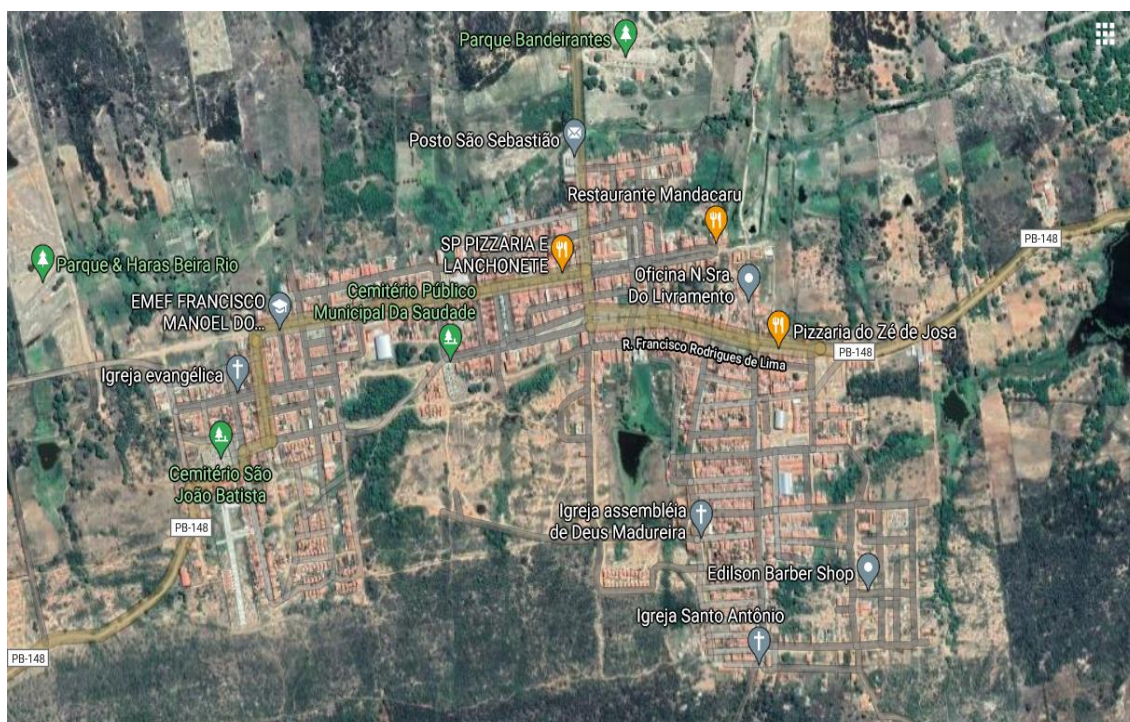
Como natural e moradora do município de Livramento, observamos que as chuvas têm influência marcante e a ausência ou diminuições causam grandes prejuízos econômicos e sociais à sua população. O município tem clima seco e com isso passa por vários e longos períodos de estiagem, este não é um fato recente, mas recorrente em variados anos.

A economia do município apresenta maior participação do setor secundário principalmente o setor público que mantém a economia da cidade, seguindo-se o setor primário e o setor terciário. Na agricultura sobressaem-se as plantações de feijão, milho e recentemente o algodão. Na pecuária as criações de bovinos, caprinos, suínos e ovinos. Na piscicultura onde a criação de peixes possui importância econômica para diversas populações que dependem desse setor para sobreviver.

De acordo com o IBGE em 2017, no município de Livramento-PB na agricultura as lavouras permanentes são de 92 hectares e temporárias 2328 hectares. Já na pecuária os bovinos efetivos são de 4,028 cabeças com um número de estabelecimentos agropecuários de 662 , caprinos 6.198 cabeças, ovinos 4.423 como cabeças 283 estabelecimentos e suínos 422 cabeças sendo 180 números de estabelecimentos agropecuários.

Apesar de ser um município com pequena área urbana, consideramos que muitas famílias abandonaram o campo ou a zona rural, justamente por causa da escassez de recursos hídricos, gerando uma dinâmica urbana, que até certo ponto desviou as potencialidades produtivas do campo. A Cidade de Livramento possui uma relativa infraestrutura urbana típica das cidades do interior (Figura 03);

**Figura 03: Fotografia aérea de Livramento/PB com destaque para o perímetro urbano**



Fonte: Google maps, 2021 - <https://www.google.com/maps/place/Livramento+-+PB/@>

O município de Livramento de acordo com o IBGE apresenta 36.6% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 66.4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0.7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada com presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio.

### 3.1 FORMAS DE ABASTECIMENTO HÍDRICO E CONVIVÊNCIA COM A SECA NO MUNICÍPIO DE LIVRAMENTO-PB

O município de Livramento-PB assim como a maioria dos localizados no semiárido paraibano, tem dificuldades no abastecimento hídrico. No trabalho de campo, foi possível perceber inúmeras formas de captação de água, feito pelos próprios moradores ou pela prefeitura, geralmente em formações de cisternas de placas e construção de açudes no qual é feita o abastecimento da população rural e a zona urbana é abastecida pelo CAGEPA vindo da transposição do Rio São Francisco.

Apesar de uma prática comum no semiárido, a construção de reservatórios hídricos exposto ao sol, como os açudes, não é uma prática mais adequada, em virtude de que a região Nordeste tem uma “precipitação anual máxima de 800 mm, insolação média de 2.800 h. ano, [...] evaporação média de 2.000 mm” (SILVA et al, 2010. p. 24). A alta insolação aumenta significativamente a evaporação dos reservatórios hídricos, como há pouca precipitação, é mais água evaporando da superfície do que precipitada através de chuva.

Dessa forma poderemos destacar que a construção dos açudes no período de estiagem não é mais adequada, em virtude da taxa de evaporação, mas no período chuvoso, pode ser uma alternativa de armazenagem de água para a sobrevivência no período da seca. Dentre outras formas de armazenamentos temos os barreiros, tanques de cimento, toneis de plásticos, caixa de água de Brasilit e as cisternas de placas, podem ser melhores alternativas para o período da seca. Isso pode diminuir a evaporação a quase zero, o que futuramente diminui os custos, aumentando a qualidade de vida e segurança hídrica (ASA 2013).

No município de Livramento-PB os reservatórios de captação da água de chuva, os tanques de cimento, toneis de plásticos e caixa de água de Brasilit cuja finalidade é armazenar água para o consumo básico das famílias residentes na região

semiárida durante o período de estiagem ou quando não há disponibilidade de água com qualidade para o consumo residencial.

**Figura 04: imagem de armazenamento de água em caixa d'água Brasilit no Município de Livramento-PB**



**Fonte:** Edinaldo Araújo julho /2021

**Figura 05: imagem de toneis de plásticos para armazenamento de água da chuva no município de Livramento-PB**



**Fonte:** Edinaldo Araújo julho /2021



Desta forma, poderemos estacar a grande importância dos reservatórios para o período de estiagem no semiárido paraibano. Como o ciclo das chuvas apresenta uma irregularidade dentro da região semiárida, às vezes a população precisam ficarem abastecidas de água potável para o consumo humano.

#### **4 CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: DA SECA ÀS TECNOLOGIAS SOCIAIS**

A palavra convivência significa “com viver”, viver junto com outros, estar junto (SILVA, 2006). Portanto, acreditamos que mesmo nas condições climáticas do semiárido, morar no semiárido é a capacidade do sertanejo de se desenvolver e ser autossuficiente. Devido às condições climáticas, tecnologias que convivem com o semiárido vêm sendo implantadas, desenvolvidas e adaptadas à região, principalmente a partir dos anos de 2020.

No Semiárido, a questão ambiental é determinante na formulação dessas tecnologias. Como por exemplo as cisternas de placas para a captação de água de chuva para abastecimento humano no âmbito do projeto um milhão de cisternas que vem contribuindo com a garantia de convivência com semiárido e assim fortalecendo uma melhor condição de vida. Conforme destaca o autor:

Alternativa simples, e com baixo custo para captação e armazenamento de água de chuva para o consumo humano. A captação da água ocorre nos telhados das casas que, normalmente são suficientes para apurar a quantidade de água que a família necessita para beber, cozinhar e para a higiene bucal durante os meses de estiagem. A cisterna de placa é a mais utilizada, sendo sua construção de fácil aprendizado pelos pedreiros (...) (SILVA, 2006, p.229).

Assim Projetos como o P1MC (Projeto Um milhão de cisternas), é pensado e aplicado a fim de amenizar os problemas hídricos causados pela seca. Esse projeto consiste na instalação de tecnologias sociais hídricas, pautados nas cisternas de placa, de diversos tipos. O objetivo do programa P1MC é garantir o acesso à água de boa qualidade para o consumo humano e para a produção de alimentos, gerando um uso consciente desse recurso de forma que sua escassez não continue a constituir uma resistência para o desenvolvimento sustentável na região. A finalidade é captar água da chuva e armazenar nas cisternas para usos posteriores.

A implementação de um processo formador, baseado na lógica da convivência com o semiárido e na participação da população nas políticas

públicas; capacitar e mobilizar cerca de 1 milhão de pessoas; construir 1 milhão de cisternas em toda a região semiárida; proporcionar o acesso a água potável, de forma descentralizada, a 1 milhão de famílias, mais especificamente a cerca de 5 milhões de pessoas (ASA BRASIL, 2016)

Desta forma a cisterna de placa é uma tecnologia social hídrica “que consiste basicamente em uma estrutura para captação e armazenamento de água da chuva” (JESUS; COSTA, 2013. p. 27)

Do ponto de vista de convivência com o semiárido, as cisternas de placa é uma das maiores revoluções da região, em virtude de que as prolongadas estiagens, além de outros fatores, é um dos principais motivos para a expulsão do homem Nordestino para outras regiões. Mediante tal questão a Fundação Banco do Brasil (FBB, 2018), aponta para resultados positivos depois da implementação das cisternas de placas:

Os principais resultados da pesquisa apontam para a importância das cisternas na sustentabilidade da vida produtiva do semiárido. Até sua implementação, o plantio somente poderia ocorrer nas épocas de chuva, inviabilizando regularidade na produção agrícola em outros períodos do ano. Dentre os entrevistados, 76% declararam estar realizando plantação em sua propriedade, sendo que, em média, 44% dessa plantação era destinada à comercialização (FBB, 2018. p. 17).

Nessa concepção, conviver com o Semiárido remete para a organização de modos de vida baseados no uso racional, sustentável e equitativo dos bens e dos recursos. Dessa forma a implementação das cisternas de placas tem grande importância na sustentabilidade da vida produtiva do semiárido nordestino, onde o plantio ocorre diariamente viabilizando a produção agrícola para o bem-estar da população.

#### 4.1 BENEFÍCIOS DAS CISTERNAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

As cisternas são vistas pelas famílias do município de Livramento -PB como uma forma de melhoria não só para fortalecer a agricultura familiar, assim como, para a melhoria da água consumida. Encontram nela uma alternativa de minimizar os efeitos da estiagem que castiga a região em determinadas épocas. Mediante isso alguns agricultores relacionaram que as cisternas são muito importantes para a agricultura familiar, além de que é com a água vinda das cisternas que elas irrigam as plantas dos seus quintais, utilizam para consumo humano e também para afazeres da casa.

Muitos são os benefícios contemplados com a chegada das cisternas no município dentre alguns se podem destacar.

- Garante que as famílias as atividades agrícolas em sua propriedade em épocas de escassez;
- Diminui o custo para o agricultor e o poder público, pois através das cisternas de placas o abastecimento da água fica mais acessível para o consumo humano e como também para o poder público no transporte de água com caminhões e assim os recursos serviram para ser utilizados em outros fins;
- Através da redução de gastos financeiros com a água o uso de cisternas de placas é uma das tecnologias sócias que mais se leva a marca da sustentabilidade, pois sua instalação e pratica, tem baixo custo;
- Um dos benefícios mais eficaz das cisternas é o fato deles armazenarem corretamente a água da chuva, prevenindo problemas de saúde e assim o seu consumo tem de ser mais aproveitado sem corre risco a população;
- Conscientização ambiental e utilização racional dos recursos hídricos.

Antes da chegada das cisternas de placas no município as famílias tinham que se deslocar para muito longe para conseguir água. A maioria se abastecia de água provenientes dos açudes, barreiros e cacimbas pela região e muitas vezes a água era de péssima qualidade, mas mesmo assim tinham que utiliza - lá.

Com as cisternas a vida da população melhorou muito, a água que consomem agora é limpa, não se gasta mais tempo para pegar água potável, pois a água ficou acessível para todos como também se pode evitar várias doenças transmitidas pela água contaminada. A cisterna facilitou o dia a dia das famílias, antes se gastava muito tempo percorrendo quilômetros para se obter água para o consumo e agora esse tempo que sobre ficou mais importante para cuidar mais das plantações e dos afazerem de casa.

As cisternas são capazes de garantir água para entender uma família de cinco pessoas em períodos de estiagem de aproximadamente 8 meses. Sendo de grande importância para amenizar os danos causados pela falta de chuva na região, além de ser uma alternativa viável de desenvolvimento sustentável, neste caso, o envolvimento das famílias é fundamental na perspectiva de melhoria das condições de vida.

## 4.2 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS DA PESQUISA

Os resultados obtidos permitem analisar como o fenômeno natural da seca no semiárido, que se tornou dramático devido aos períodos prolongados de seca que ocorrem há anos, fragilizando os sistemas de produção. Enquanto, o período de chuvas na região permite a utilização de diferentes alternativas tecnológicas desenvolvidas e adaptadas às condições do semiárido brasileiro, entre as quais os reservatórios rurais é um dos principais meios de abastecimento de água para as famílias, e cumprem um papel importante na coleta e armazenamento da água da chuva.

Os programas desenvolvidos por entidades ligados ao semiárido mostram que o reservatório das cisternas de placas é uma importante tecnologia social que, mesmo com poucos recursos, pode criar melhores condições de vida para famílias da região e promover o desenvolvimento socioeconômico para os agricultores.

O abastecimento de água por meio desses reservatórios tem um impacto social muito significativo, pois em áreas onde a precipitação anual é muito baixa, a população que vive nessas áreas sofre com a realidade da seca e tenta se adaptar a essas condições de mudança climática nas cisternas de placas uma alternativa para conviver com o semiárido.

As informações coletadas durante o trabalho de campo foram agrupadas em algumas temáticas, na perspectiva de responder os objetivos do trabalho.

A tecnologia utilizada pelas famílias no levantamento realizado na comunidade rural do Olho D'Água são as Cisternas de Placas. De acordo com a Asa, a Cisterna de Placas é um reservatório de captação da água de chuva, construído com placas de cimento pré-moldadas, cuja finalidade é armazenar água para o consumo básico das famílias rurais residentes na região semiárida durante o período de estiagem ou quando não há disponibilidade de água com qualidade para o consumo residencial.

As cisternas de placas foram conseguidas em 2013 através da associação comunitária, juntamente com a secretaria municipal de agricultura do município. Essa tecnologia apresenta-se como uma política pública desenvolvida numa parceria entre sociedade civil e poder público, que tem gerado conhecimentos importantes para as comunidades no manejo e uso da água, por isto, assume uma dimensão de tecnologia social.

As mesmas são construídas por pedreiros das próprias localidades. As famílias beneficiadas executam os serviços para a construção da mesma e se caracteriza como a contrapartida no processo. Encontramos esta tecnologia na comunidade Olho d'Água, conforme podemos verificar nas fotos abaixo:

**Figura 06: Cisternas de placas na comunidade Olho D'Água Livramento /PB**



**Fonte:** Arimateia Matias julho /2021

**Figura 07: Cisternas de placas na comunidade Olho D'Água da Cidade de Livramento/PB**



**Fonte:** Kailhane Vilar Julho/2021

As cisternas de placas são vistas pelas famílias na comunidade do Olho D'Água como uma melhoria não só para a agricultura, mas para a qualidade de água consumida pela população que lá reside. Encontrando nas cisternas de placas uma forma de amenizar os efeitos de estiagem que castiga a região. Muitos são

beneficiados e assim garante a continuidade das atividades agrícolas em suas propriedades em épocas de escassez.

Com relação à água que abastece as cisternas em conversa com um agricultor de 58 anos no qual afirmou que, “águas que abastecem as cisternas são da chuva” (método de captação de água das chuvas pelas calhas) “tem esses canos aqui que recebe água da telha e vai direto para cisterna e agente bebe essa água”.

Ao final da coleta de dados percebi o quanto essa tecnologia é importante para a subsistência do homem do campo em convivência no seu meio, que antes da cisterna ser implantada na sua casa bebia água de péssima qualidade, isso quando tinha e que após a cisterna sua família passou a consumir água potável e de qualidade, podendo assim dar uma condição de subsistência melhor para sua família, e que graças a instalação da cisterna pode enfrentar o período de seca pelo qual essa região passa com maior proporção de estiagem.

A agricultura familiar surge em meio ao trabalho com um dos pontos mais fortes de toda a comunidade envolvida neste, pois traz o envolvimento da comunidade de forma direta, esta era a principal fonte de renda da comunidade e nos dias atuais permanece assim pelos poucos que restaram como relato um agricultor através do plantio que junta tudo que conseguiu durante a semana e levar para a feira da cidade de Livramento e Taperoá. Então essa tecnologia veio para melhorar a vida daqueles envolvidos (Figura 05)

**Figura 08: Plantação de coentro, incentivo do programa agricultura familiar na Comunidade Olho D'Água- Livramento/PB**



**Fonte:** Arimateia Matias. Julho/2021

De acordo com os agricultores da região, o cultivo de alguns produtos como: o coentro, alface, abóbora, feijão, milho, batata doce, tomate, pimentão etc. que são considerados importantes para a sobrevivência. Pois, através da irrigação favorecendo um solo adequado para o plantio, os agricultores retiram o sustento para a sobrevivência de suas famílias.

**Figura 09: Plantação de cebolinha e abóbora na Comunidade Olho D'Água -Livramento/PB**



**Fonte:** Arimateia Matias. Julho/2021

**Figura 10: Plantação de coentro e alface na Comunidade Olho D'Água-Livramento/PB**



**Fonte:** Arimateia Matias. Julho/2021

Os principais produtos que o senhor Arimateia Matias cultiva no seu terreno são: coentro, alface, couve, abóbora, pois o mesmo utiliza sistema de irrigação de água, com o objetivo de proporcionar eficiência do uso dos recursos hídricos. Pois, utiliza o cultivo da lavoura para a alimentação diária da família e para a venda, uma forma de complementar a renda da família.

**Figura 11: Açude na Comunidade Olho D'Água- Livramento/PB**



**Fonte:** Kailhane Vilar Julho/2021

**Figura 12: imagem semiaridez na Comunidade Olho D'Água- Livramento/PB**



**Fonte:** Kailhane Vilar. Julho/2021



Apesar das dificuldades enfrentadas na região, onde os açudes e os rios ficam abaixo do nível necessário provocando uma escassez de água, mesmo com as variações climáticas são possíveis perceber o crescimento da produção de variadas hortaliças plantadas pelos agricultores ocasionando a geração e renda e dinamizando a economia e sobrevivência de várias famílias.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir deste artigo foi possível realizar uma análise, mas evidente dos sistemas de abastecimentos de água na região de Livramento-PB, que visam o equilíbrio sustentável local e suprir a carência na oferta e disponibilidade hídrica, como também o aperfeiçoamento do armazenamento e manejo na região do semiárido.

Nas regiões semiáridas, os conflitos pela água são proeminentes e persistente, esses conflitos costumam ser causados pela falta de precipitação na região. Por isso, a primeira tecnologia implantada na região foi a cisterna de placa de cimento - representa um marco na busca da sobrevivência hídrica e alimentar do semiárido paraibano (ASA).

Os resultados obtidos indicam a importância do uso das cisternas de placas como fundamental ferramenta para garantir que a água chegue as famílias, pois a ineficiência na distribuição e armazenamento tende a gerar desequilíbrio na qualidade e na quantidade da água, principalmente devido as estiagens em longo período de seca.

Entende-se então que o problema do semiárido brasileiro não é somente a quantidade de precipitação das chuvas, mas as formas como as águas são armazenadas e usadas pela população. É muito importante para a coexistência de escassez de água para famílias em períodos de estiagem. Demonstra ações práticas e traz grande benefício aos moradores da região que agora tem água de qualidade e acessível para o consumo.

Os programas desenvolvidos por entidades ligadas ao semiárido mostram que o reservatório das cisternas de placas é uma importante tecnologia social que, mesmo com poucos recursos, pode criar melhores condições de vida para as famílias da região e promover o desenvolvimento socioeconômico dos agricultores.

Considerando isto, ficou evidente que os agricultores fazem usos das cisternas de placas. Mas uma coisa ficou nítida durante o processo da pesquisa, que foi a importância que as mesmas têm na função de contribuição na subsistência da agricultura familiar nos tempos de estiagem e chuvosos.

Com o estudo, verificou-se que as famílias tem participação na prática da agricultura familiar, no entanto, nem todos conseguem sobreviver do que produzem, devido a vários fatores, como por exemplo, por suas propriedades ser muito pequenas, a falta de manejo com algumas plantações e pelo longo período de estiagem na região provocando assim a escassez.

Com este trabalho pode-se concluir que a água da cisterna de placa é uma fonte importante para o abastecimento da população da zona rural da cidade de Livramento- PB. Diante dos resultados encontrados pode-se verificar o quão importante é a criação de programas que visem controlar ou amenizar o sofrimento de muitas famílias que necessitam de um bem tão precioso que é a água.

## REFERÊNCIAS

AYRES, R.U. Economia da sustentabilidade: onde estamos? *Ecological Economics*, v.67, n.2, p.281-310, 2008.

AESA – Agência Estadual de Águas da Paraíba. Disponível em:

<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/documentos/gestao-das-aguas> Acesso no dia 12 de julho de 2021.

ANA- Agência Nacional de Águas - Usos da água/ abastecimento. Disponível em:

<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua/abastecimento>. Acesso no dia 25 de julho de 2021.

ASA BRASIL, Articulação no Semiárido Brasileiro (Brasil) (Org.). *A ASA e o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o semiárido*. Recife: 2016. 24 slides, color. Acesso em: 30 de julho de 2021.

**ASA/BRASIL - Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)** Disponível em <https://www.asabrasil.org.br/semiario> Acesso em: 10 de fevereiro de 2021

Dicionário Ambiental. ((o)) eco, Rio de Janeiro, ago. 2014. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28588-o-que-e-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 12 de julho de 2021.

FBB (Fundação Banco do Brasil). Uma terra e duas águas. 2018. Disponível em: <https://fbb.org.br/pt-br/editais-de-selecoes>. acesso em: 24 de junho de 2021.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental brasileiro**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

GUERRA, E. L. de A. **MANUAL PESQUISA QUALITATIVA**. Belo Horizonte, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CIDADES e ESTADOS. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/livramento.html>. Acesso no dia 12 de julho de 2021

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CIDADES e ESTADOS. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/livramento/panorama> . Acesso no dia 29 de julho de 2021.

JESUS, V. M. B. de; COSTA, A. B. **Tecnologia social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas**. In: COSTA, Adriano Borges, (Org.), Tecnologia Social e Políticas Públicas. São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284p

LÉLÉ, S.M. **Desenvolvimento sustentável: uma revisão crítica**. Desenvolvimento Mundial, v.19, n.6, p.607-621, 1991

SANTANA, A. (Coord) e BATISTA, M. (Coord). **Manual do Saneamento Básico: Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. Instituto Trata Brasil. São Paulo, 2012.

SILVA, R. M. A. **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) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

SOUSA, Rafaela. "**Sustentabilidade**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm> Acesso em 06 de agosto de 2021.

SUDENE. **Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Mapa do Semiárido brasileiro** –Recife, 2017.