

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA.

CAMPUS PRINCESA ISABEL

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL DE MUNICÍPIOS

LUZIA MARIA DA SILVA

AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E AS CONDIÇÕES DE
ARMAZENAMENTO DA ÁGUA EM CISTERNAS DE PLACA NA COMUNIDADE
SÍTIO LAJE DE ONÇA, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE TAVARES – PB

PRINCESA ISABEL-PB

2019

LUZIA MARIA DA SILVA

AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E AS CONDIÇÕES DE
ARMAZENAMENTO DA ÁGUA EM CISTERNAS DE PLACA NA COMUNIDADE
SÍTIO LAJE DE ONÇA, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE TAVARES – PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel, como requisito necessário para obtenção do Grau de Especialista em Gestão Ambiental de Municípios.

Orientadora: Ana Virginia Moura Ramos

PRINCESA ISABEL-PB

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586a Silva, Luzia Maria da.

Avaliação das práticas de manejo e as condições de armazenamento da água em cisternas de placa na comunidade Sítio Laje de Onça, zona rural do município de Tavares - PB / Luzia Maria da Silva - Princesa Isabel, 2019.

26 f.: il.

Orientador: Prof. Dra. Ana Virginia Moura Ramos

Trabalho de conclusão de curso (Especialização). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Princesa Isabel - Curso de Especialização em Gestão Ambiental de Municípios, Princesa Isabel, 2019.

1. Água de chuva. 2. Cisterna de placa. 3. Proteção Sanitária. I. Ramos, Ana Virginia Moura (orient). III. Título.

IFPB

628.132 CDU

Elaborado por Jordânia de Lucena Cordeiro Accyole – CRB 15/767

LUZIA MARIA DA SILVA

AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E AS CONDIÇÕES DE
ARMAZENAMENTO DA ÁGUA EM CISTERNAS DE PLACA NA COMUNIDADE
SÍTIO LAJE DE ONÇA, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE TAVARES – PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel, como requisito necessário para obtenção do Grau de Especialista em Gestão Ambiental de Municípios.

Aprovado em, _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dr^ª. Ana Virginia Moura Ramos – IFPB
Orientador (a)

Prof^ª. Dr^ª. Adriana Oliveira Araújo – IFPB
1º Examinador

Prof. Ms. Leonardo Rodrigues Dos Santos – IFPB
2º Examinador

PRINCESA ISABEL-PB

2019

Dedico este trabalho a Deus por ser essencial na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pelo sonho que se faz realidade, um futuro de amplo horizonte, um universo a ser conquistado, acredito que sua presença me fortaleceu diante dos obstáculos e das barreiras vencidas.

A meus pais, Maria José e José Francisco. Aos meus irmãos, pelo incentivo que sempre me deram e pela ajuda a vencer mais essa etapa. Aos meus sobrinhos, amigos e colegas, especialmente, Airton, Anna Cláudia e Quitéria pelas diversas contribuições e palavras de conforto e ao apoio que me deram para nunca desistir do meu sonho.

A minha orientadora, Ana Virginia, pela forte contribuição no meu aprendizado que será de fundamental importância para o meu crescimento no decorrer da minha vida.

Agradeço a todos os professores/as da Especialização especialmente, Adriana Oliveira, Joselito Eulâmpio e Leonardo Rodrigues que tiveram um papel fundamental nessa caminhada pelo conhecimento. Agradeço a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a minha formação e a realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapeamento das 47 cisternas de placa, na Zona Rural do Sítio Laje de Onça Município de Tavares - PB.....	12
Figura 2	Localização do Município de Tavares - PB.....	13
Figura 3	Balde para retirar água da cisterna na Zona Rural Sítio Laje de Onça.....	16
Figura 4	Cisterna de placa com o mini tanque.....	17
Figura 5	Animais e objetos encontrados próximo as cisternas.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Fonte de renda da população pesquisada.....	14
Tabela 2	Nível de instrução.....	15
Tabela 3	Finalidade e usos da água.....	15
Tabela 4	Cuidados da água armazenada em cisternas na Comunidade da Zona Rural Laje de Onça.....	18
Tabela 5	Irregularidade observada nas cisternas.....	20
Tabela 6	Tratamento da água usada para consumo humano na Comunidade.....	21

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
RESUMEN	9
INTRODUÇÃO	10
MATERIAL E MÉTODOS	11
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	11
CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	13
METODOLÓGIA	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	22

**AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E AS CONDIÇÕES DE
ARMAZENAMENTO DA ÁGUA EM CISTERNAS DE PLACA NA COMUNIDADE
SÍTIO LAJE DE ONÇA, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE TAVARES - PB**

**EVALUATION OF THE PRACTICES THE HANDLING AND THE CONDITIONS
OF STORAGE OF WATER IN CISTERNS OF PLATE IN THE COMMUNITY SITE
LAJE DE ONÇA, ZONE RURAL IN THE MUNICIPALITY OF TAVARES - PB**

**EVALUACIÓN DE LAS PRÁTCAS DEL MANEJO Y LAS CONDICIONES DEL
ALMACENAMIENTO DEL AGUA EN TANQUES LA COMUNIDAD SITIO LAJE
DE ONÇA, ZONA RURAL DEL MUNICIPAL DE TAVARES – PB**

Luzia Maria Da Silva

Graduada em Gestão Ambiental e Especialista em Gestão Ambiental de Municípios pelo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba– IFPB.

luzya100-fiel@hotmail.com

Ana Virginia Moura Ramos

Doutorado em Sociologia pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Mestrado em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Graduação em Comunicação Social pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – IFPB.

ana.ramos@ifpb.edu.br

RESUMO

As cisternas de placa são reservatórios de armazenamento de água das chuvas nas comunidades rurais do nordeste que não dispõem de fonte permanente de água para o consumo humano. A pesquisa teve como objetivo investigar como as 47 famílias do Sítio Laje de Onça, da zona rural do Município de Tavares/PB, está realizando o manejo e as condições de armazenamento da água das cisternas de placa. Para isso, foi aplicado um formulário, ao responsável pelo gerenciamento da água nas residências, com questões sobre os benefícios das cisternas, a qualidade e usos múltiplos da água, manejo e as condições de armazenamento da água, além de observações diretas das condições do local. Os resultados apontaram que 44,6% das famílias são analfabetos e 46,8% possui renda abaixo de um salário mínimo. Quanto a prática de manejo das cisternas 80,9% utiliza balde, o que poderá contaminar a água armazenada ou mesmo recontaminá-la. Apenas 19,1% utilizam bomba manual. Em relação à limpeza dos telhados das

residências 87,2% estava limpo sendo que 12,8% dos telhados apresentando sujeira na superfície de captação, como folhas secas, madeiras e fezes de animais. As formas de tratamento utilizadas pelas famílias são a inserção do cloro 97,9% (sem instrução sobre as dosagens necessárias), filtração 48,9% e coar 6,4%. A proteção sanitária da água nas cisternas de placa não está sendo realizado de forma adequada, esse fato deve-se também ao baixo nível de formação e informação das famílias que são os responsáveis pelo gerenciamento da água.

Palavras – chave: Água de chuva. Cisterna de placa. Proteção sanitária

ABSTRACT

The cisterns of plate are reservoirs of storage of rainwater in communities rural the northeast that not have source permanent of water for the consumption human. The research had as objective investigates as the 47 families the site Laje de Onça, zone rural of the municipality of Tavares/PB, they are performing the handling and the conditions of storage of water of cisterns of plate. For that, a form was applied, to the responsible for the administration the water in the residences, with subjects about the benefits the cisterns, the quality and multiple uses the water, handling and the conditions of storage of the water, besides direct observations the conditions of place. The results pointed that 44,6% the families are illiterate and 46,8% possess rent below of one salary minimum. How the practice of handling the cisterns 80,9% uses bucket, what can contaminate the stored water or even recontamination-there. Only 19,1% use manual bomb. In relation to the cleaning the roofs the residences 87,2% it was clean and 12,8% of the roofs presenting dirt in the reception surface, as dry leaves, wood and feces of animals. The treatment forms used by the families are the insert of the chlorine 97,9% (without instruction on the necessary dosages), filtration 48,9% and to strain 6,4%. The sanitary protection the water in the cisterns of plate is not being accomplished of form appropriate, that fact is also due to the low formation level and information the families that are the responsible the administration the water.

Keywords: Rainwater. Cisterns of plate. Sanitary protection.

RESUMEN

Los tanques son reservas de almacenamiento del agua de lluvias en la comunidad rurales del nordeste que no disponen fuente permanente del agua para el consumo humano. La investigación tener como el objetivo investiga como las 47 familias del sitio Laje de Onça, de la zona rural del municipal de Tavares/PB, están realizando el manejo y las condiciones del almacenamiento del agua en tanques. Para eso, un formulario fue aplicado, al responsable para la administración del agua en las residencias, con cuestiones sobre los beneficios de los tanques, la calidad y los usos múltiples del agua, el manejo y las condiciones del almacenamiento del agua, además de las observaciones directas condiciones del sitio. Los resultados aparecieron ese 44,6% de las familias son analfabetas y 46,8% poseen sueldo debajo de un salario mínimo. Como la práctica del manejo de las cisternas 80,9% usa balde lo que puede contaminar el agua guardó o incluso re contamina-la. Solamente 19,1% uso de bomba manual. En relación con la limpieza tejados dos de las residencias 87,2% estaba limpio haciendo que 12,8% de los tejados presentó la suciedad en la superficie de recepción, como hojas secas, madera y heces de animales. Las formas de tratamiento usar para las familias lo son el insertas el cloro 97,9% (sin la instrucción sobre las dosis necesarias), filtración 48,9% e coar 6,4%. La protección sanitaria del agua en los tanques no está estando logrado en una manera apropiada, ese hecho es también atribuible al nivel de formación bajo y la información de las familias que son el responsable para la administración del agua.

Palabras clave: Agua de lluvia. Tanques. Protección sanitaria.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro possui 1.262 municípios sendo considerado um dos mais populosos do mundo e ocupa, aproximadamente, 982.563,3 Km², com mais de 57 milhões de habitantes. Uma das características dessa região é a baixa disponibilidade de água para consumo humano, animal e práticas agrícolas no período de estiagem (IBGE, 2017).

A concentração de chuva no Nordeste é distribuída, apenas, em três ou quatro meses do ano e seus dados pluviométricos anuais variam, aproximadamente, entre 300 a 800 mm com perdas na evaporação três vezes maiores do que o volume trazido pela chuva (DUQUE, MELLO, ARAÚJO, 2012).

O semiárido brasileiro foi um dos primeiros a realizar a captação de água de chuva com cisternas de placa para fins potáveis, sendo uma alternativa viável para o enfrentamento de período de estiagem por possuir excelente capacidade de armazenar (SOUSA et.al., 2017).

Nesse contexto, o programa de construção de cisternas, executada pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), tem contribuído na redução da pobreza hídrica em comunidades rurais. Desde que surgiu, em 2001, consiste basicamente em uma estrutura para captação e armazenamento de água da chuva que pode ser destinada ao consumo, à produção de alimentos, à criação de pequenos animais, dentre outros usos, como destaca a ASA (2018).

A cisterna de placas é constituída por uma tecnologia simples e adaptável a qualquer região. A água é captada das chuvas, através de calhas instaladas nos telhados das casas. De formato cilíndrico, coberta e semienterrada, o reservatório tem capacidade para armazenar até 16 mil litros de água, quantidade suficiente para uma família de 5 pessoas beber e cozinhar, por um período de 6 a 8 meses (ASA, 2018, p.1).

Essa alternativa tecnológica visa suprir às necessidades das famílias que vivem em áreas de difícil acesso a água, fortalecendo o convívio nas comunidades, buscando garantir a permanência das famílias na zona rural (COSTA et.al., 2013).

O aproveitamento de águas pluviais é um importante instrumento de gestão na preservação de mananciais e controle da poluição, podendo satisfazer a crescente demanda por água na amenização dos problemas de escassez em regiões do Semiárido (CAMPOS & AZEVEDO, 2013).

A água da chuva por ser precipitada das nuvens possui uma ótima qualidade, quando é captada de forma correta. A área precisa estar livre de poluição atmosférica e industrial, para não comprometer a qualidade da água para o consumo humano (ANDRADE NETO, 2012).

A proteção sanitária das cisternas deve ser realizada de forma correta, quando a água é destinada para o consumo humano, que são: o desvio e descarte das primeiras águas das chuvas,

cobertura do tanque, retirada da água por tubulação, colocar o cloro, coar e ferver antes de consumir (GOMES et.al., 2014).

É bom enfatizar que quanto maior o risco de contaminação, maior deve ser o rigor que as famílias devem ter na proteção sanitária das cisternas por se tratar de uma água de consumo humano para evitar doenças de veiculação hídrica na família: dengue, cólera, giardíase, amebíase, entre outras (GWENZI et. al., 2015).

A água da chuva pode apresentar excelente qualidade para os seus consumidores quando os resultados estão dentro do padrão de potabilidade, exigido pela Portaria 2914/2011, do Ministério da Saúde. Faz-se necessário que ela receba o tratamento adequado de filtração, desinfecção e cloração para que as pessoas possam consumir em suas residências.

Os requisitos de qualidade, bem como a segurança sanitária, estão diretamente relacionados com o uso que será dado à água. Quando é destinado para o consumo das pessoas deve estar de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, Cap. II Art. 5º, Inc. VIII, enquadra a cisterna, como solução alternativa individual de abastecimento de água potável para a população. Diante disso, o tratamento convencional de operação e manutenção dos sistemas recai de forma individualizada em cada família (GUEDES et al., 2014).

O parâmetro microbiológico é eliminado através da adição de cloro na água onde vai ocorrer a desinfecção que é um processo de remoção ou destruição dos microrganismos patogênicos na água (GUEDES et al., 2014).

Assim, a educação ambiental tem um papel muito importante por se tratar de um instrumento de mobilização, difusão contínua que tem a participação das famílias nas alternativas tecnológicas, associando à conservação e à preservação da água para as atuais e futuras gerações (SILVA, PERELLO e MORAES, 2014).

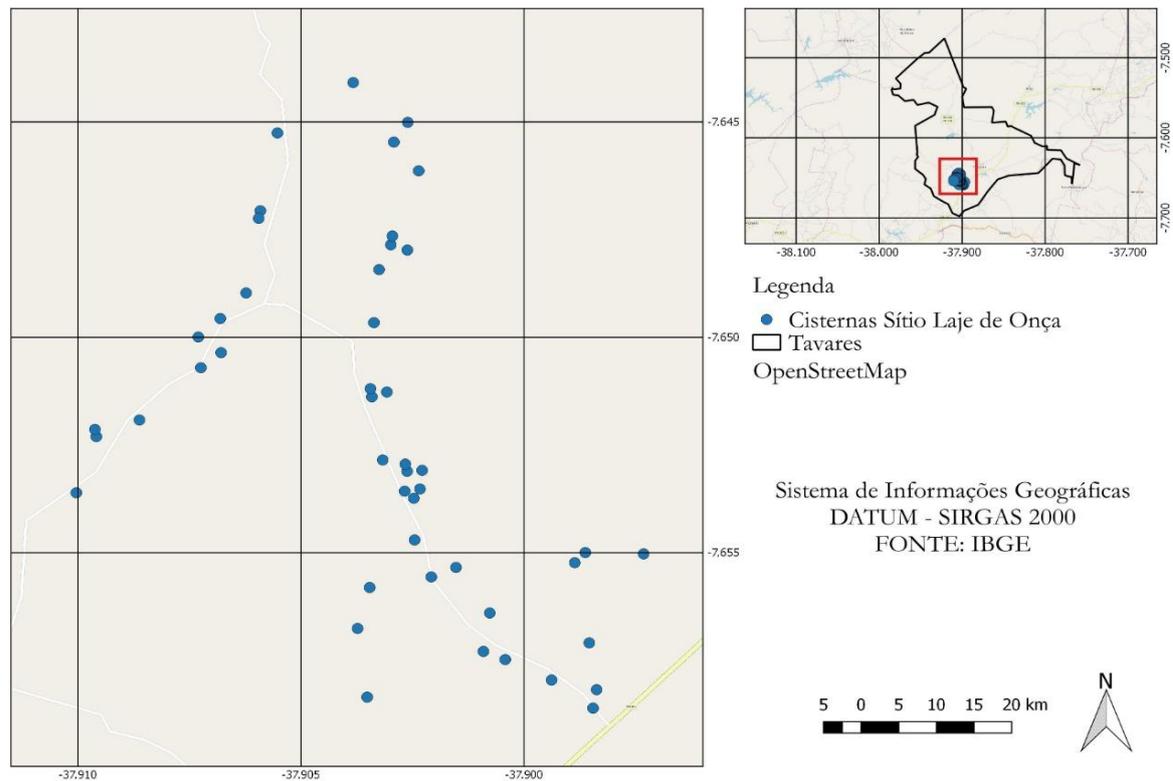
A presente pesquisa surgiu de observações *in loco* do manejo sanitário que as famílias realizam na Comunidade Sítio Laje de Onça, Zona Rural do Município de Tavares-PB. O objetivo foi investigar o manejo e as condições de armazenamento da água das cisternas de placa para o consumo humano, na busca de recomendações para proporcionar uma água de chuva de qualidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no Sítio Laje de Onça, localizada na zona Rural de Tavares – PB que possui 47 famílias, com uma quantidade estimada de 188 moradores, (IBGE, 2010).

Figura 1– Mapeamento das 47 cisternas de placa, na zona rural do Sítio Laje de Onça do município de Tavares – PB.



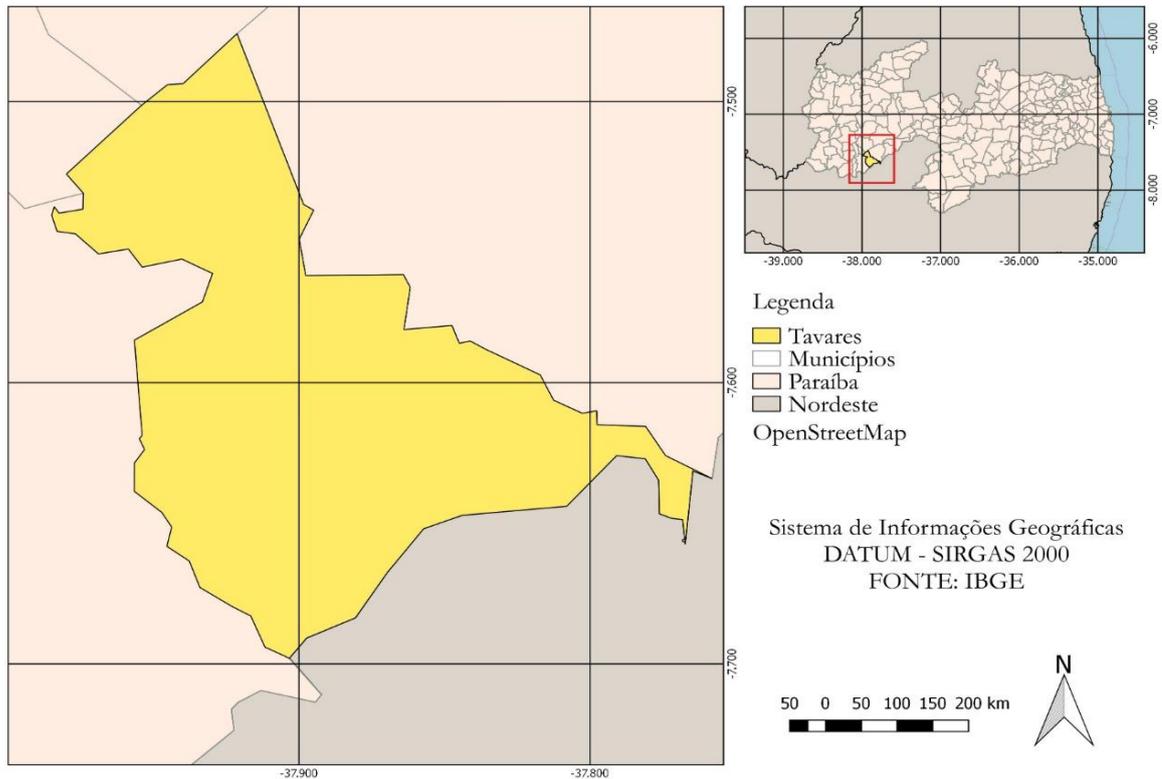
Fonte: Autora, 2019.

Segundo o (IBGE, 2017), o município está localizado na Microrregião da Serra do Teixeira, no estado da Paraíba, distante 420 km da capital, João Pessoa, limitando-se a Oeste com Princesa Isabel, ao Norte Nova Olinda, ao Leste, Juru e ao Sul, com Quixaba, em Pernambuco.

É parte integrante do polígono das secas, de clima tropical semiárido, quente e seco e temperaturas elevadas durante o dia, amenizadas à noite, com variações anuais dentro de um intervalo de 23 a 30° C, principalmente, durante a estação seca. Está inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas - Açú, sub-bacia do Rio Piancó (IBGE, 2017).

O município foi criado pela lei nº 2.150, de 10 de setembro de 1959, instalado em 17 de novembro do mesmo ano. Contém uma área territorial de 237,340 km², com uma população estimada para 2018 de 14.614 habitantes, de acordo com o (IBGE, 2017).

Figura 2– Localização do município de Tavares – PB



Fonte: Autora, 2019.

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa de campo foi realizada em Janeiro de 2019. Na ocasião, a comunidade contava com um total de 47 cisternas, todas construídas pelo Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) da ASA. Cada cisterna permite o armazenamento de até 16 mil litros.

A presente pesquisa pode ser classificada como de tipo exploratório e teve como objeto de estudo o manejo e as condições de armazenamento da água da cisterna de placa para consumo humano, por meio da abordagem quanti-qualitativa dos dados. Caracteriza-se, ainda, quanto aos meios utilizados como uma pesquisa de campo.

METODOLÓGIA

A presente pesquisa foi realizada em três etapas, as quais: revisão bibliográfica, visita *in loco*, aplicação de formulário aos 47 chefes membros das famílias, responsáveis pelo gerenciamento da água.

Na primeira etapa, revisão bibliográfica, utilizando estudos de autores para a obtenção de dados já pesquisados e estudados, por meio de consultas a artigos científicos, monografias, teses, revistas científicas e livros.

A segunda etapa constitui-se de visitas *in loco*, que teve como principal objetivo registrar as condições de armazenamento de água e observações das práticas de manejo que as famílias realizam na comunidade.

A etapa três constitui-se de visitas *in loco* com aplicação de formulário sócio ambiental as 47 famílias para a coleta de dados das práticas de manejo e manutenção dos sistemas de Captação e armazenamento de água das cisternas de placa na zona rural do Sítio Laje de Onça.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os moradores da localidade informaram que a água da cisterna de placa era suficiente para o consumo (beber e cozinhar), durante seis meses.

Na comunidade, 93,6% das famílias é constituída por 4 a 5 pessoas. Apenas 6,4% das residências possui mais de cinco pessoas. Esse fato contribui para que a água seja suficiente para o consumo, já que as cisternas de placas construídas pelo programa são planejadas para o uso de uma família de até 5 membros durante um período de 6 a 8 meses.

A situação socioeconômica das famílias advém dos benefícios de aposentados e pensionistas, funcionários públicos, assim como, do programa bolsa família. Observou-se que 46,8% das famílias investigadas possuem renda familiar abaixo de um salário mínimo. Os funcionários públicos pensionistas recebem mais de um salário. Como mostra Tabela 1.

Tabela 1: Fonte de renda da população pesquisada

Fonte de renda	Número de pessoas
Aposentado	40,4%
Pensionista	4,3%
Funcionário Público	8,5%
Programa Bolsa Família	46,8%

Fonte: Autora, 2019.

Quanto ao grau de instrução, o analfabetismo prevaleceu com 44,6%, devido o formulário ser direcionado ao chefe da família que é composto, em sua maioria, por pessoas idosas que não tiveram acesso à escola, o que gerou um índice de analfabetos, na Comunidade, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Nível de instrução

Nível de Instrução	Número de pessoas
Analfabeto	44,6%
Alfabetizado	4,3%
Ensino Fundamental Incompleto	21,3%
Ensino Fundamental Completo	8,5%
Ensino Médio Incompleto	4,3%
Ensino Médio Completo	8,5%
Ensino Superior Completo	8,5%

Fonte: Autora, 2019.

A água da cisterna de placa na comunidade é reservada para o consumo humano, beber e cozinhar, chegando a um total de 100% das famílias. Os moradores utilizam outros depósitos ou meios de armazenamento (tambores e caixas de água) para fins menos nobres como as tarefas domésticas e higiene pessoal da família. Eles relataram que a água é potável, com isso não poderia ser desperdiçada para não faltar no período de estiagem para o consumo de sua família.

Apenas 17% utilizam a água da cisterna para diversos fins: beber, cozinhar, banho, limpeza e lavar roupas. O que gera o aumento do consumo da água armazenada tendo essa que ser complementada com água de outras fontes como de poços e açudes, prejudicando a sua qualidade para o consumo humano (LUNA et al., 2012). A Tabela 3 apresenta as finalidades e os múltiplos usos da água das cisternas de placa, na comunidade.

Tabela 3: Finalidades e usos da água

Finalidades e usos da água	%
Beber	100%
Cozinhar	100%
Banho	17%
Limpeza	17%
Lavar roupas	17%

Fonte: Autora, 2019.

Com a aplicação do formulário foi constatado que 76,6% das cisternas recebem, apenas, água da chuva, enquanto 23,4% recebem água de carro pipa, destes 6,4% não utilizam água da chuva por ser cadastrada na operação carro- pipa do Exército Brasileiro, Tabela 4.

Neste contexto, a maioria das famílias tem a consciência dos riscos que a introdução de água de açudes e poços, na cisterna, são fatores que contribuem para a contaminação da água, por

não terem garantia sanitária comprovada, podendo ser prejudicial à saúde humana (MORAIS, 2016).

A prática de manejo da água é realizada, na maior parte das famílias, com baldes, chegando a um total de 80,9%, o que poderá contaminar a água armazenada ou mesmo recontaminá-la, como mostra a Figura 3.

Os usuários relataram que com o balde gastavam menos tempo para retirar a água da cisterna e que as bombas são muito frágeis, quebravam com facilidade.

As famílias devem transportar a água das cisternas para residências em recipientes limpos, uma prática higiênica que os usuários devem adotar para evitar a contaminação da água (ANDRADE NETO, 2013).

Figura 3: Balde para retirar água da cisterna, na Zona Rural Sítio Laje de Onça



Fonte: Autora, 2019.

Diante do contexto citado, quando o manejo não é realizado da forma correta poderá alterar a qualidade da água com possíveis contaminantes (organismos microbiológicos patogênicos e/ou matérias orgânicas). (VIEIRA et al., 2012). Assim, não depende, apenas, das condições atmosféricas, mas, principalmente, da forma de captação, tipos de materiais, condições de limpeza e proteção sanitária.

Quanto à limpeza e manutenção das cisternas e sistema coletor de água: calhas, canos, cisterna, cadeado, bomba e pintura, 100% das famílias responderam que realizam a higienização, sendo 23,4 % semestral e 76,6% anualmente. Eles revelaram que realizam a higienização para receber a água nova no período chuvoso, como mostra a Tabela 4.

Em relação ao desvio das primeiras águas da chuva, 100% das famílias responderam que faziam o descarte dos primeiros milímetros da água de chuva, cuidados simples para desviar as possíveis sujeiras que possam estar presentes e, assim, poderá ser usada em diversas atividades, de acordo com sua qualidade e finalidade (SILVA DANTAS, 2013).

Nas visitas *in loco* foi observado que a ASA investiu em uma nova tecnologia em duas residências, com a construção de um mini tanque nas cisternas de placa, como pode ser visto na Figura 4, no qual as primeiras águas da chuva são direcionadas para esse pequeno reservatório que deve ser aproveitada para outros usos menos nobres, como a limpeza da casa, regar plantas e etc.

Figura 4: Cisterna de placa com o mini tanque



Fonte: Autora, 2019.

Esse sistema configura-se como uma barreira física eficiente, reduzindo as impurezas encaminhadas para as cisternas como coliformes totais, bactérias e turbidez, o que vem a melhorar a qualidade da água para o consumo humano (ANDRADE NETO, 2013).

De acordo com Andrade Neto (2013), a família deve esvaziar o mini tanque pela tubulação de descarga para não acumular sujeira, devendo este ser novamente fechado para ser utilizado, novamente para o desvio dos primeiros milímetros da próxima chuva.

Tabela 4: Cuidados da água armazenada em cisternas na Comunidade da Zona Rural Laje de Onça

Variáveis		%
A cisterna abastecida por água de carro pipa	Não	76,6%
	Sim	23,4%
Cisternas cadastradas no Exército		6,4%
Forma de retirada da água	Balde	80,9%
	Bomba manual	19,1%
Realiza limpeza e Manutenção da Cisterna	Sim	100%
Limpeza da cisterna	Semestral	23,4%
	Anual	76,6%
Limpeza da calha	Semestral	23,4%
	Anual	76,6%
Desvio da primeira água da chuva	Sim	100%

Fonte: Autora, 2019.

Nas visitas de campo foi constatado que a maioria das famílias realizava limpeza e manutenção nos telhados, chegando a um total de 87,2%, o que representa um aspecto positivo para a melhoria da qualidade da água. Apenas 12,8% não realizam limpeza dos telhados, acarretando sujeira na superfície de captação como folhas secas, madeiras e fezes de animais, conforme mostra a Tabela 5.

Esses resíduos sedimentam-se pela ação da gravidade sobre a superfície de coleta, o que pode acarretar em contaminação da água da cisterna por agentes químicos e agentes patogênicos (SILVA, PERELLO e MORAES, 2014).

Em relação ao estado de conservação das cisternas, 57,4% tinham rachaduras e 8,5% vazamentos, Tabela 5. Problemas recorrentes em virtude da maneira como foi construída ou do choque térmico, que é a entrada de água quando ela está vazia. Por isso, faz-se necessário que a família deixe-a, permanentemente, com água.

Constatou-se que 63,8% das cisternas não têm telas nos canos, enquanto apenas 36,2% tinham, sendo uma medida que serve para evitar a entrada de possíveis sujeiras acumuladas entre uma chuva e outra, do telhado para a cisterna. Tabela 5.

A maioria das cisternas não tinha cadeado, chegando a um total de 68,1 %. Foi observado que mesmo todas tendo tampas, algumas cisternas estavam abertas, permitindo a entrada de

sujeira e insetos, gerando um elevado risco de doenças de veiculação hídrica como a amebíase, giardíase, gastroenterite e cólera, para as famílias, como pode ser observado na Tabela 5.

Alguns problemas pontuais foram encontrados como a presença de galinhas soltas, próximo a cisterna, em 10,6% das residências, objetos encontrados sobre as cisternas apresentou uma porcentagem mais alta, com 27,7%, Tabela5. Como pode ser observado na Figura 5, existem famílias, na comunidade, que coloca plantas, louças, baldes, roupas, panos sujos e sandálias, que podem ser agentes de contaminação da água, em cima da cisterna. Essas plantas possuem adubo feito de fezes de animais e poderá conter uma alta presença de coliformes totais na água, afetado sua qualidade para o consumo humano.

Figura – 5 Animais e objetos encontrados próximo às cisternas



Fonte: Autora, 2019.

Tabela 5: Irregularidade observada nas cisternas

Inadequação encontrada nas cisternas de placa		%
Estado de higiene dos telhados	Limpo	87,2%
	Sujo	12,8%
Rachadura		57,4%
Vazamento		8,5%
Existe tela nos canos	Sim	36,2%
	Não	63,8%
Existe cadeado na cisterna	Sim	31,9%
	Não	68,1%
Animais próximos a cisterna	Sim	10,6%
	Não	89,4%
Objetos sobre a cisterna	Sim	27,7%
	Não	72,3%

Fonte: Autora, 2019.

Sobre as formas de tratamento, as famílias revelaram que utilizam a filtração 48,9%, coar 6,4 e cloração 97,9, como pode ser observado na Tabela 6. Verificou-se que a filtração é realizada em filtros plásticos que não têm a capacidade de reter as partículas sólidas no tratamento da água.

Como pode ser observado, na Tabela 6, o Cloro era adicionado, pelas famílias, na cisterna 63,8%, pote 36,2%, no filtro e tambor 8,5%, observou-se que os moradores não se sentiam seguros quanto à forma correta de tratar a água para o consumo, apesar de o assunto ter sido abordado durante o treinamento que os usuários receberam antes da construção da cisterna.

Em relação à dosagem de hipoclorito de sódio, verificou-se que as famílias não sabiam a quantidade certa, ou seja que é necessário a adição, no pote ou filtro, de 2 gotas de hipoclorito para cada um litro de água, deixando agir por 30 minutos para o consumo. (MORAIS, 2016).

Tabela 6: Tratamento da água usada para consumo humano na Comunidade

Variáveis		%
Tratamento da água de beber	Sim	100%
Quais são as formas de tratamento da água	Filtração	48,9%
	Coar	6,4%
	Cloração	97,9%
Onde o cloro é adicionado	Filtro	8,5%
	Cisterna	63,8%
	Tambor	8,5%
	Pote	36,2%

Fonte: Autora, 2019.

As famílias são as responsáveis pelo monitoramento contínuo da qualidade da água, investindo em formas de tratamento da água antes de consumo (fervura, filtração e desinfecção, com cloro, ou por luz solar) como está previsto pela Portaria do Ministério da Saúde, N° 2.914/2011, a proteção sanitária para evitar doenças de veiculação hídrica na família.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto aos resultados obtidos por essa pesquisa, observou-se que nem todas as famílias realizavam o manejo adequado e o tratamento eficiente da água armazenada em cisternas que são práticas essenciais como: limpeza do sistema de captação, proteção de tela no cano, retirada da água da cisterna com bomba, não deixar objetos na superfície, o que pode comprometer a qualidade da água.

Em relação a desinfecção da água convêm chamar atenção para o fato de que as famílias não sabem a quantidade certa de hipoclorito de sódio a colocar e, além disso, a falta de cuidados com baldes e outros utensílios espalhados próximo as cisternas podem contaminar a água, deixando-a imprópria para o consumo humano.

Na pesquisa pôde-se constatar que o agente de saúde não está transmitindo práticas de Educação Ambiental para as famílias. Apenas, entrega o cloro, mas não realiza orientações em relação à quantidade que se coloca no recipiente de armazenamento da água e do manejo de higiene que as famílias deveriam realizar na cisterna, uma vez que esta, com o tempo, acumulam detritos e outros microorganismos que podem contaminar a água.

Conclui-se que o Programa da ASA, implantado na comunidade, é de relevante importância para armazenar água da chuva, contudo constata-se insuficiente por não ter a

preocupação de oferecer ações de educação ambiental e orientar a realização da manutenção das cisternas.

Diante disso, a Educação Ambiental contextualizada faz - se necessária, periodicamente, na escola, com pais e estudantes, devido ao fato de não ter Associação de Moradores, na comunidade, com palestras, oficinas com garrafas pets para desinfecção da água e entrega de cartilhas com ilustrações direcionadas as práticas de manejo e manutenção das cisternas para garantir à eliminação ou redução de agentes que oferecem perigo a saúde humana.

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, C.O de. **O Descarte Das Primeiras Águas e a Qualidade Da Água de Chuva**. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva - Simpósio, 8, 2012, Campina Grande-PB. Disponível em

<<http://www.bibliotekevirtual.org/simposios/8SBCMAC/8sbcmac-a057.pdf>> Acesso em: 14 de Nov. 2018.

ANDRADE NETO, C.O de. Aproveitamento imediato Da Água de Chuva . REVISTA ELETRÔNICA DE GESTÃO E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS. Universidade Federal Da Bahia. UFBA. V.1, N.1,P.073-086,2013. Disponível em

< <https://rigs.ufba.br/index.php/gesta/article/download/7106/4878.pdf>>.

Acesso em: 06 de Jan. 2019.

ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO – ASA. **Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semiárido: um milhão de cisternas**. Disponível em: < <http://www.asabrasil.org.br>> Acesso em 20 Dez. 2018.

BRASIL. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011** (Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade). Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em:

<http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 18 nov. 2018.

CAMPOS, Mônica Maria; AZEVEDO Flávio Rocha. Aproveitamento de Águas Pluviais para o Consumo Humano Direto. **JORNAL ELETRÔNICO FACULDADES INTEGRADAS VIANNA JÚNIOR. Juiz de Fora/MG**. Ano V. ed. I. p. 42. 2013. Disponível em:

< http://www.viannajr.edu.br/files/uploads/20130523_155633.pdf>. Acesso em 17 jun.2018.

COSTA, Cícera Vieira da; AQUINO Marisete Dantas. Cisternas de Placas: **Uma Tecnologia Sustentável para o Semiárido**. In Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos,20,2013 Bento Gonçalves – RS. Disponível em

<https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/54111c294a9b8f7dec92fc027d673a77_a803effca3908aed3e3e5dcf227c0753.pdf> Acesso em 23 Dez.2018.

DUQUE, Ghislaine; MELLO, A.C.P.de; ARAÚJO, M.d.G.B.de. **Ação Coletiva e Desenvolvimento Sustentável**. In: Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 25, p. 109-116, Editora UFPR jan./jun. 2012.

GOMES, Uende Aparecida Figueiredo.; et al. A Captação de Água de Chuva no Brasil: Novos Aportes a Partir de um Olhar Internacional. **REVISTA BRASILEIRA de RECURSOS HÍDRICOS. Porto Alegre/RS**. V.19, n.1, p.7-16,2014. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Revistas/8c5063d7b0f94981f9ec93359e374ebf_1cef0cdeee6ec3c6aa3013aa2d4b9ba2.pdf>. Acesso em 02 jan.2019.

GWENZI, W., et al. **Water quality and public health risks associated with roof Rainwater harvesting systems for potable supply: Review and perspectives**. Sustain. Water qual. Ecol (2015). Tradução Google Tradutor. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.swage.2015.01.006>>. Acesso em 23 Dez.2018.

GUEDES, Tiago lemos et al. **Microfiltração Tangencial como Tratamento de Água de chuva**. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA -SIMPÓSIO,9,2014 Feira de Santana - BA. Disponível em <<http://www.abcmac.org.br>> Acesso em 21 Dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo municipal 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/tavares.html>> Acesso em: 04 de Jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010; Síntese de Indicadores Sociais de 2013 e 2015 do IBGE e Estimativas populacionais dos municípios para 2017. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/indicadores_sociais_municipais.pdf. Acesso em: 19 de jan.2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geociências novo portal cartas e mapas regionais do semiárido brasileiro 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 19 de jan.2019.

LUNA, Tamires de Lima et al. **Desafios Do P1MC No Sertão Paraibano: Gestão E Qualidade Da Água**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA- SIMPÓSIO, 8, 2012, Campina Grande-PB. Disponível em <<http://www.bibliotekevvirtual.org/simposios/8SBCMAC/8sbcmac-a057.pdf>> Acesso em: 20 de Dez. 2018.

MORAIS, Gilsia Fabiane Oliveira. Cisternas domiciliares: qualidade da água para o consumo humano em comunidades rurais do semiárido Sergipano. 2016.86f. Dissertação (Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA)- Universidade Federal da Paraíba, Instituto Federal de Sergipe. Sergipe, 2016. Disponível em <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9144/2/arquivototal.pdf>> Acesso em 01 de jan.2019.

SILVA, Nara de Melo Dantas da. **Qualidade Microbiológica Das Águas Em Cisternas Da Área Rural Do Município De Inhambupe, No Semiárido Baiano E Seus Fatores Intervenientes**. 2013. 130f. Dissertação (mestrado em Meio Ambiente: Águas e Saneamento) - Universidade Federal da Bahia Escola Politécnica. Salvador,2013. Disponível em <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/14195/1/disserta%C3%A7%C3%A3o%20final.pdf> > Acesso em: 01 de Jan. 2019.

SILVA, Nara de Melo Dantas da.; PERELLO, Louisa Wessels.; MORAES, Luiz Roberto Santos. Qualidade Microbiológica da Água de Chuva Armazenada em Cisternas Na Área Rural de Inhambupe, No Semiárido Baiano, e seus Fatores Intervenientes. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA). Rio Grande do Norte – RN.** V.2,n.1,p.172-187,2014.

Disponível em:

<<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/viewArticle/7106>>. Acesso em: 06 Jan.2019.

SOUSA, Aline Bezerra de et. al. Tecnologias De Convivência Com o Semiárido Na Região Do Cariri Cearense. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 34, n. 2, p. 197-220, maio/ago.2017.

Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173912/1/Tecnologias-sociais-de-convivencia-com-o-semiarido.pdf>>. Acesso em 18 Jan. 2019.