

## PERCEPÇÃO SOBRE O USO DE CISTERNAS DE PLACAS ENQUANTO MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA NA COMUNIDADE DE LAGOA DA ROÇA, CAMPO FORMOSO-BA

*Perception on the use of plate tanks as a method of capture of rainwater in the community of Lagoa da Roça, Campo Formoso-BA*

*Percepción sobre el uso de tanques de placas como método de captación del agua del lluvia en la comunidad de Lagoa da Roça, Campo Formoso-BA*



**Jailton Fonseca PEREIRA** – Licenciado em Ciências da Natureza - Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Senhor do Bonfim. Senhor do Bomfim, BA, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9572-3321>. URL: <http://lattes.cnpq.br/6000335335036519>  
EMAIL: [jailtonfonseca08@gmail.com](mailto:jailtonfonseca08@gmail.com)

**Sirius Oliveira SOUZA** – Licenciado em Geografia pela Faculdade Pitágoras - Unidade Teixeira de Freitas (PROUNI). Especialista em ensino de Geografia pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Pós-Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – (UNESP), Campus Rio Claro. Professor Adjunto da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Senhor do Bonfim. Senhor do Bomfim, BA, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8831-5709>. URL: <http://lattes.cnpq.br/8276391391442898>.  
EMAIL: [sirius.souza@univasf.edu.br](mailto:sirius.souza@univasf.edu.br)

DOI: 10.33237/geotemas.v10i1.3791

### RESUMO

As Cisternas de Placas são reservatórios de captação de água da chuva construídos 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 residência. Neste tema, o objetivo desta pesquisa foi verificar a percepção dos moradores da comunidade de Lagoa da Roça em relação ao uso da cisterna de placas. A metodologia usada se baseou em uma abordagem quali-quantitativa, foram aplicados treze questionários constituídos de trinta e três questões com visitas em domicílios. Depois da aplicação dos questionários, estes foram tabulados, por meio da contagem simples das respostas objetivas e da construção de palavras chave referente às questões abertas com base na leitura das respostas. Logo após a tabulação, os dados foram organizados em tabelas, e posteriormente construídos gráficos no software Excel, e assim, ilustrando os resultados e facilitando discussões obtidas. Os resultados encontrados indicam que as famílias beneficiadas afirmam receber água para o consumo de boa qualidade, reduzindo os casos de diarreias antes existentes, sendo que, a água armazenada dentro das cisternas no período das chuvas, superou as expectativas propostas. Entretanto, é de extrema importância a realização de capacitações e fiscalizações periódicas e adequadas para o manuseio e o uso dessas cisternas.

**Palavras-chave:** Tecnologias Sociais; Semiárido; Cisternas de Placas.

Histórico do artigo

Recebido: 14 julho, 2019

Aceito: 25 novembro, 2019

Publicado: 30 abril, 2020

## ABSTRACT

Plate tanks are rainwater catchment tanks built with preformed cement slabs, whose purpose is to store water for the basic consumption of rural families living in the semi-arid region during the dry season or when there is no water available with quality for consumption residence. In this theme, the objective of this research was to verify the perception of the residents of the community of Lagoa da Roça regarding to the use of the tank plates. The methodology used was based on a qualitative-quantitative approach, thirteen questionnaires consisting of thirty-three questions were applied with home visits with the contemplated of the cisterns of plates. After the questionnaires applied, they were tabulated by simple counting of objective responses and the construction of key words related to the open questions based on the reading of the answers. Shortly after the tabulation, the data were organized into tables, and subsequently built graphs in the Excel software, and thus, illustrating the results and facilitating discussions obtained. The results indicate that the beneficiary families claim to receive water for good quality consumption, reducing the cases of previously existing diarrhea, and that the water stored inside the cisterns in the rainy season exceeded the expectations proposed. However, it is extremely important to carry out periodic and adequate training and inspection for the handling and use of these tanks.

**Keywords:** Social Technologies; Semi-arid; Plates tanks.

## RESUMEN

Las cisternas son tanques de captación de agua de lluvia construidos con losas de cemento preformadas, cuyo propósito es almacenar agua para el consumo básico de las familias rurales que viven en la región semiárida durante la estación seca o cuando no hay agua disponible con Calidad para consumo de residencia. En este tema, el objetivo de esta investigación fue verificar la percepción de los habitantes de la comunidad de Lagoa da Roça en relación al uso de la cisterna de placas. La metodología utilizada se basó en un enfoque cualitativo cuantitativo, se aplicaron trece cuestionarios constituidos de treinta y tres cuestiones con visitas en domicilios. Después de la aplicación de los cuestionarios, estos fueron tabulados, por medio del conteo simple de las respuestas objetivas y de la construcción de palabras clave referentes a las preguntas abiertas con base en la lectura de las respuestas. Después de la tabulación, los datos fueron organizados en tablas, y posteriormente construidos gráficos en el software Excel, y así, ilustrando los resultados y facilitando discusiones obtenidas. Los resultados encontrados indican que las familias beneficiadas afirman recibir agua para el consumo de buena calidad, reduciendo los casos de diarreas antes existentes, siendo que el agua almacenada dentro de las cisternas en el período de las lluvias, superó las expectativas propuestas. Sin embargo, es de extrema importancia la realización de capacitaciones y fiscalizaciones periódicas y adecuadas para el manejo y el uso de esas cisternas.

**Palabras-clave:** Tecnologías Sociales; Región semiárida; Cisternas de Placas.

## 1 INTRODUÇÃO

A característica mais difundida do semiárido brasileiro é a escassez de água. Sendo vinculados a esta característica estereótipos construídos historicamente como miséria, baixa produtividade, dentre outros. Entretanto quando comparado com outras regiões semiáridas do mundo, o semiárido brasileiro é o mais chuvoso do planeta (SUDENE, 2017). Com pluviosidade média anual de 200 a 800 milímetros e uma precipitação pluviométrica

concentrada em poucos meses do ano e distribuída de forma irregular em todo semiárido (SUDENE, 2017).

Segundo informação divulgada pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 2017) o semiárido brasileiro concentra cerca de 27 milhões de habitantes, categorizando-se como a zona semiárida mais povoada do mundo. Logo, diante da elevada ocupação desta região e do considerável potencial pluviométrico necessita-se de informações técnico-científicas que conduzam melhores formas de armazenamento e utilização da água da chuva (GNADLINGER, 2012).

Diante dessa ressalva a captação de água da chuva tem se tornado uma prática popular, utilizada por diferentes povos em diversas partes do mundo, especialmente no meio rural (GNADLINGER, 2011). Com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas no semiárido brasileiro, Gnadlinger (2012) destaca a existência de tecnologias sociais que possibilitam, com sucesso, a captação e o armazenamento de água da chuva para uso humano, com suas particularidades e adaptações feitas pelos próprios agricultores da região.

Dentre as tecnologias sociais de armazenamento de água, a cisterna de placas é uma das políticas voltadas para amenizar o problema dos recursos hídricos na região semiárida e consiste em um exemplo de tecnologia desenvolvida pela sociedade civil (ONGs, igrejas, sindicatos, etc.) que, no final da década de 1990, foi absorvida como política pública pelo Governo Federal, sendo denominado de Programa de Mobilização e Formação para a Convivência com o Semiárido - Um Milhão de Cisternas, doravante denominado P1MC (MENEZES e SOUZA, 2013, p. 51).

Para que a água de chuva armazenada nos reservatórios tenha boa qualidade e seja adequada ao consumo humano, se faz necessário criar barreiras sanitárias ao longo do sistema de captação e armazenamento, a fim de evitar contaminações, além disso, deve-se tratar a água antes de ser consumida (AMORIM e PORTO, 2003). Diante do exposto, objetivou-se nesta pesquisa, verificar a percepção dos moradores da comunidade de Lagoa da Roça, município de Campo Formoso, Bahia, em relação ao uso da cisterna de placa.

Desta forma, esta pesquisa se justifica inicialmente diante da importância da temática tratada, que envolve questões como: o uso da água em ambientes semiáridos, a gestão das cisternas de placas no semiárido baiano, e as alternativas para conservação da água e a segurança hídrica. Todavia, a escassez de estudos sobre o uso das cisternas de

placas e a inexistência de pesquisas científicas sobre esta temática no semiárido baiano também legitimam este trabalho.

## 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

### 2.1 O Semiárido brasileiro enquanto plano de fundo.

Segundo informação divulgada pelo Ministério da Integração Nacional por meio da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 2017) o Semiárido Brasileiro é uma região caracterizada pelo clima seco, com poucas chuvas e elevada evapotranspiração. Estende-se por 1,03 milhão de km<sup>2</sup> (12% da área do país) e atualmente congrega 12% da população brasileira, vivendo em 1.262 municípios de nove estados da Federação.

A história da apropriação do território nacional comprova que, durante quase quatro séculos, as atividades econômicas desenvolvidas na região semiárida estiveram assentadas em uma estrutura agrária marcada pela elevada concentração da propriedade da terra e pelo binômio latifúndio – minifúndio. Ainda que robusto, este sistema produtivo sempre foi vulnerável ao fenômeno das estiagens, cujas ocorrências periódicas provocavam conflitos sociais e econômicos, que de certa forma contribuíram para materializar uma representação do semiárido enquanto uma paisagem seca, pobre, atrasada e sem perspectivas (BAUAINAIN e DEDECCA, 2013).

Nesse contexto, em detrimento desse fato social que afeta a vida de milhares de pessoas originou-se a mobilização de diversos atores da sociedade civil organizada do Nordeste brasileiro, articulados em torno da luta de inserção de políticas públicas em defesa dos direitos desta população, dentre eles o direito à água, como elemento essencial à vida e à segurança hídrica. Conforme Gnadlinger (2015), em 1999 durante a 9ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva, em Petrolina, PE, foram apresentadas, por cinquenta especialistas dos cinco continentes, experiências de captação e manejo de água de chuva de várias partes do mundo.

De modo especial, a experiência exitosa da região semiárida da China serviu de exemplo para o Semiárido Brasileiro. Conforme Gnadlinger (2015), no mesmo ano se reuniram, em um evento paralelo à Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para Combate à Desertificação (COP 3), no Recife, PE, organizações não governamentais e fundaram a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), que atualmente

reúne mais de 1000 organizações populares entre elas organizações não governamentais, sindicatos, cooperativas, associações e igrejas.

Com o apoio da Articulação no Semiárido Brasileiro, surgem as propostas de captação e armazenamento de água para consumo humano das famílias da zona rural, tendo como base a utilização de tecnologias sociais.

## 2.2 Tecnologias sociais para a convivência no semiárido

Tecnologias sociais são um conjunto de técnicas e 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 (PASSONI, 2004). Nesse pensamento, Dagnino (2010) vem contribuir afirmando que:

[...] Segundo a definição mais frequente no Brasil, que é onde o conceito foi gerado, entende-se a Tecnologia Social (TS) como compreendendo “produtos, técnicas e /ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (DAGNINO, 2010, p.11).

Para Passoni (2004) as tecnologias sociais têm agido como meio de interação social no desenvolvimento e melhoria das condições de vida dos cidadãos beneficiados pelas as mesmas, por se tratar de tecnologias aplicadas em sua própria realidade.

Dessa maneira, as tecnologias sociais pressupõem a participação efetiva da comunidade no seu processo de construção e/ou apropriação (COSTA, 2013). Estas, passam a ser mais conhecidas na medida em que se apresentam como alternativas modernas, simples e de baixo custo para a solução de problemas estruturais das camadas mais excluídas da sociedade. Nelas podemos encontrar soluções efetivas para temas como a educação, meio ambiente, energia, alimentação, habitação, água, trabalho e renda, saúde, entre outros (COSTA, 2013).

No Semiárido Brasileiro as tecnologias sociais têm se destacado frente ao desafio de inclusão social e melhorias nas condições de acesso a água, como reforça Gnadlinger (2015) ao afirmar o pioneirismo de algumas organizações não governamentais no desenvolvimento de pesquisas e na divulgação de tecnologias sociais de captação de água de chuva, como parte integrante da convivência com o Semiárido. De maneira geral, as tecnologias de captação e manejo de água de chuva são técnicas que permitem interceptar e utilizar a água de chuva no local onde ela cai no chão (GNADLINGER (2015).

Nesse contexto, COSTA (2013) afirma:

[...] Uma Tecnologia Social muito conhecida que já virou política pública é a “Cisterna de Placas”. Trata-se de uma metodologia simples, desenvolvida em interação com a comunidade e que há mais de 10 anos vem sendo reaplicada por entidades da sociedade civil ligadas à Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) para minimizar o problema na seca no Nordeste. (COSTA, 2013, p.8).

Conforme descrito por Bernat et al., (1993) a invenção da cisterna de placas no Brasil foi desenvolvida há mais de 30 anos por um pedreiro sergipano, que fixou residência em São Paulo, por um longo período, onde aprendeu a técnica de placas de cimento pré-moldadas para a construção de piscinas. A partir dessa experiência, ele criou um modelo de cisterna com formato cilíndrico, cujos principais elementos da estrutura são confeccionados com placas de argamassa e cimento, moldadas em fôrmas de madeira. A técnica foi difundida para outros pedreiros da região, onde era implantada em comunidades de pequenos agricultores.

Como supracitado, as Cisternas de Placas são reservatórios de captação de água da chuva construídos 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 (FRANÇA, 2010).

Estas, tem forma cilíndrica ou arredondada, são cobertas evitando assim a poluição, exposição à luz e o surgimento de algas e plantas aquáticas, sujeira, acidentes e reduzindo a evaporação da água armazenada, e semienterradas, aproximadamente dois terços da sua altura, para garantir a segurança de sua estrutura (FRANÇA, 2010).

Faz-se necessário salientar que foi a partir das três últimas décadas que a prática da cisterna foi disseminada na região do Nordeste. No início o modelo de cisterna utilizado era construído com tijolos, o que acarretou muitos problemas relacionados a vazamentos em razão de rachaduras e infiltrações.

Após esta experiência, outras técnicas de construção foram criadas e atualmente as cisternas são fabricadas com placas de cimento pré-moldadas com modelo padronizado. A água de chuva da cisterna é captada do telhado das residências, onde desemboca em calhas e é feito o armazenamento. O custo de construção desta obra, em comparação com outras obras hídricas como açudes e poços, é de baixo custo e alto benefício (ROCHA, 2013).

As cisternas de placas com capacidade para 16 mil litros de água, são construídas a partir de uma interação entre o P1MC<sup>1</sup> e os próprios moradores dos municípios beneficiados. Desta forma, Baracho (2013) cita a importância deste programa frente a promoção de mobilização social e envolvimento da população com as demandas que envolvem a melhoria das condições de vida em seus municípios.

Desse modo, a cisterna de placas se destaca enquanto uma tecnologia de transformação, onde as pessoas que precisam das soluções são parte delas, assumindo o processo da mudança (COSTA, 2013). Ao mesmo tempo que se tornam alternativas adaptadas à realidade dos pequenos produtores rurais para o enfrentamento dos problemas causados pela escassez hídrica no semiárido.

Dessa maneira, as cisternas constituem a principal fonte de armazenamento de água para o consumo humano e doméstico, em comunidades rurais do semiárido (FREITAS, et al. 2013). Com isso podemos citar algumas vantagens como: Melhoria da qualidade de água consumida pela família, com redução na frequência em que adultos adoecem; Autonomia da família: acesso à água rompe com dependências políticas locais; Clientelismo dá lugar à cidadania; Dinamização da economia local: material de construção e mão-de-obra (na maioria jovens) geralmente são contratados na própria comunidade Ministério do Desenvolvimento Social (MDS).

Entretanto, apesar de existirem vários benefícios em relação à tecnologia supracitada, Neto, et. al. (2013) abordam que o uso da água nas cisternas, quando efetuado de forma inapropriada, acarreta sérios riscos de contaminação e problemas à saúde da comunidade. Dentre estes usos inapropriados, pode-se citar a ausência de barreira sanitária, que é o descarte das primeiras águas da chuva, pois de acordo com Freitas et al. (2013), estas primeiras águas lavam o telhado das casas que podem conter fezes de animais e partículas de poeira podendo contaminar a água da cisterna, comprometendo assim sua qualidade e aumentando a turbidez da mesma.

França (2010) complementa ao citar as principais desvantagens desta tecnologia social: dificuldades para identificar vazamentos; necessidade de pedreiros qualificados; possibilidade de vazamento entre as placas ocasionados por fissuras e consequente proliferação de organismos e bactérias na contaminação da água armazenada.

---

<sup>1</sup> O Programa de Mobilização e Formação para a Convivência com o Semiárido "Um Milhão de Cisternas" (P1MC) foi lançado no ano de 1999 pela Articulação do Semiárido Brasileiro com o objetivo inicial de beneficiar 5 milhões de pessoas em toda a região semiárida brasileira com água potável para cozinhar e beber, através das cisternas de placas (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2014, p. 43).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da área em estudo

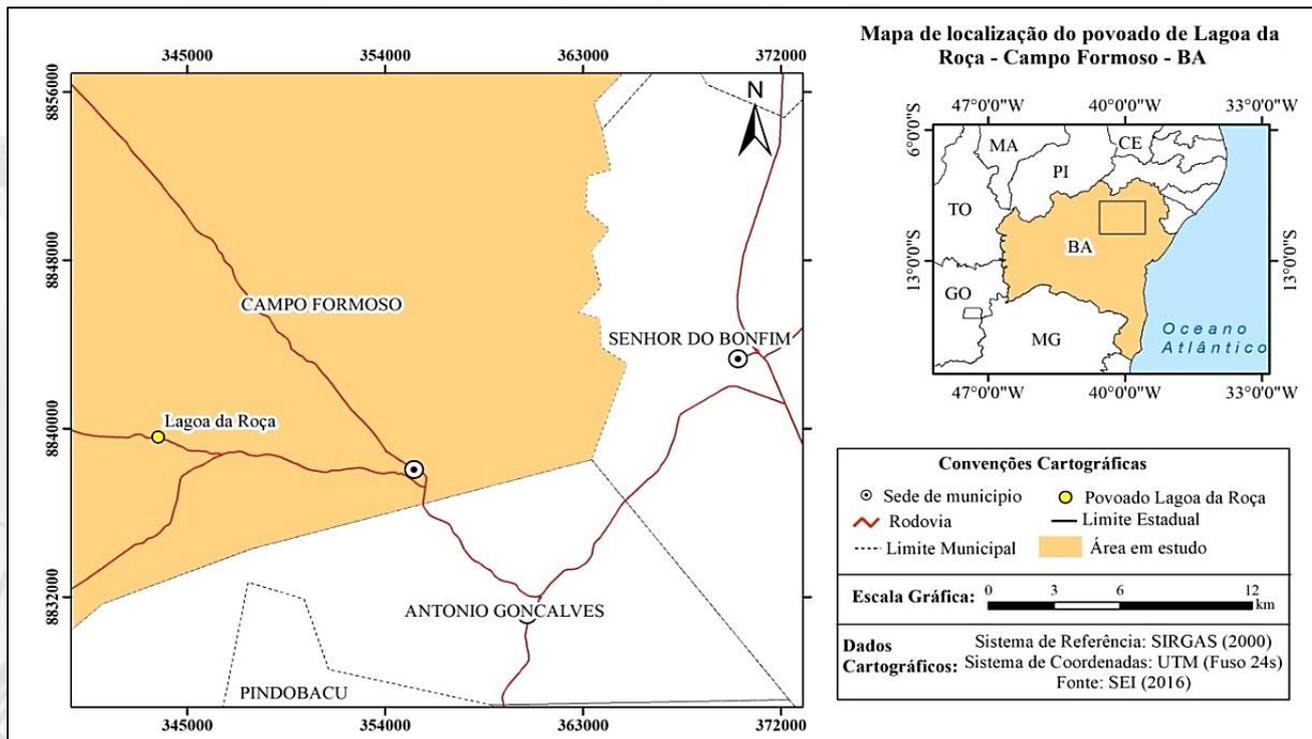
O município de Campo Formoso com 7.161,827 Km<sup>2</sup> de área, se localiza no centro norte do estado da Bahia, entre os paralelos 10°16'29"S e 10°33'12"S e os meridianos 40°17'22"O e 40°46'1"O de Greenwich, compondo um dos nove municípios do Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru (TIPNI), com altitude média de 556 metros, clima Tropical Semiárido e densidade demográfica de 9.18 hab/Km<sup>2</sup> (IBGE, 2018).

Por abranger uma vasta extensão territorial, este município faz divisa a norte, com os municípios de Sobradinho e Juazeiro, a leste com os municípios de Jaguarari e Senhor do Bonfim, a oeste com os municípios de Sento Sé e Umburanas e a sul com o município de Mirangaba e Antônio Gonçalves (SEI, 2015).

Segundo dados do IBGE (2018) o município de Campo Formoso abriga uma população de 73.448 habitantes, com uma taxa de mortalidade infantil média de 13 para 1.000 nascidos vivos, com uma certa ocorrência de infecções intestinais em crianças, computada em cerca de 3.6 para cada 1.000 crianças e Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,586 (IBGE, 2010).

Dentre o território municipal de Campo Formoso, esta pesquisa tem como área de estudo o Povoado de Lagoa da Roça (Figura 01), situado a onze quilômetros da sede do município. Esta área em estudo tem aproximadamente cento e vinte e cinco famílias, ambas voltadas para a agricultura, enquanto principal atividade econômica.

A gestão de água na área em estudo é assistida pela Central de Manutenção de Sistema de Água Autônomo e Comunitário do Município de Campo Formoso (CEMANSA), que faz a captação e distribuição da água de uma barragem situada no povoado de Santo Antônio. Entretanto, esta distribuição não é suficiente para o abastecimento dessa comunidade, por esse motivo, o povoado foi contemplado com 41 cisternas de placas no P1MC.

**Figura 01** – Mapa de localização do povoado de Lagoa da Roça – Campo Formoso – BA

**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2019).

### 3.2 Procedimentos Metodológicos

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, este foi racionalizado em três principais etapas. A primeira etapa foi composta pela revisão bibliográfica acerca da temática uso das cisternas como estratégias de convivência com o Semiárido. A segunda etapa intitulada atividades de campo, foi composta pela construção do questionário semiestruturado e aplicação em campo. A terceira etapa, foi caracterizada pela tabulação dos resultados, integração dos dados e pela redação final da pesquisa. Apresenta-se a seguir, o detalhamento dos principais procedimentos relativos à segunda e terceira etapa.

Considerando a verificação da percepção dos moradores da comunidade de Lagoa da Roça em relação ao uso das cisternas de placas por meio da proposta metodológica de Yin (2016) e Marinho; Campos e Lima (2019) utilizou-se enquanto técnica para o levantamento de dados a aplicação de questionários mistos, com questões fechadas e questões abertas, com visitas em domicílios e registro de imagens.

Os questionários foram aplicados em 13 residências do Povoado de Lagoa da Roça que dispunham de cisternas de placas para armazenamento da água de chuva, tal número se justifica frente a determinação de uma amostra representativa, condizente a 30% do

universo estudado (41 residências). Cabe acrescentar que o questionário se constituiu de trinta e três questões, sendo que, cinco questões fechadas e vinte e oito questões abertas.

Optou-se por utilizar o questionário para o levantamento de dados, contando com questões norteadoras com o tema abordado, visto que esta ferramenta de coleta de dados proporciona o enriquecimento de informações e possibilita um melhor conhecimento da realidade dos sujeitos da pesquisa. Marconi e Lakatos (2010) afirmam que as vantagens da aplicação de questionários relacionam-se ao maior alcance de número de dados e pessoas, obtenção de respostas precisas e menor risco de distorção. Com esse entendimento, os questionários foram aplicados no dia 28 de agosto de 2018. Participaram da pesquisa todas as famílias que recebiam em suas casas os pesquisadores e aceitavam colaborar voluntariamente no estudo.

Posteriormente a aplicação dos questionários iniciou-se a tabulação dos mesmos. Para Marconi e Lakatos (2003:167) a tabulação é a disposição dos dados em tabelas, possibilitando maior facilidade na verificação das inter-relações entre eles. É uma parte do processo técnico de análise estatística, que permite sintetizar os dados de observação conseguida pelas diferentes categorias e representá-los graficamente, com vistas a uma melhor compreensão e interpretação dos resultados.

Nesse trabalho, a tabulação se deu com base nas proposições de Yin (2016). Desta forma, as questões objetivas foram tabuladas pela contagem simples das respostas. Já as questões discursivas foram tabuladas por meio da leitura de todas as respostas à referida questão, seguida pela construção de palavras chave que abrangessem o espaço amostral de respostas, seguido pela contagem das respostas dadas as palavras chave estipuladas, ou seja, conversão do dado qualitativo para o dado quantitativo. Após a tabulação, os dados foram organizados em tabelas e seguiu-se a construção de gráficos no software Excel™, no intuito de ilustrar os resultados encontrados e viabilizar maiores discussões.

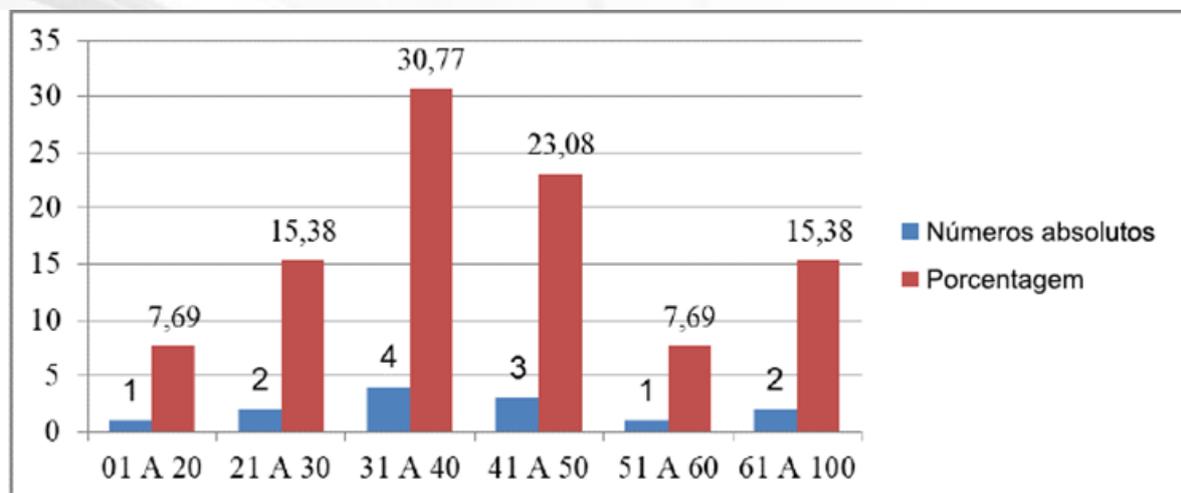
#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Dentre o conjunto de resultados obtidos ao longo do questionário aplicado, destaca-se a seguir os principais resultados pertinentes ao objetivo da pesquisa e a discussão proposta.

Conforme os resultados expostos na figura 02 destaca-se que a maior parte dos entrevistados do povoado de Lagoa da Roça (54%) estão na faixa etária acima de 30 anos. Apenas uma pessoa entre os 13 entrevistados possui menos que 20 anos. Nesse sentido,

evidencia-se que o povoado é habitado por uma população mais adulta, fato que pode estar relacionado a falta de acesso a emprego, educação e serviços de saúde, o que resulta em um possível ciclo migratório entre a zona rural e a sede do município.

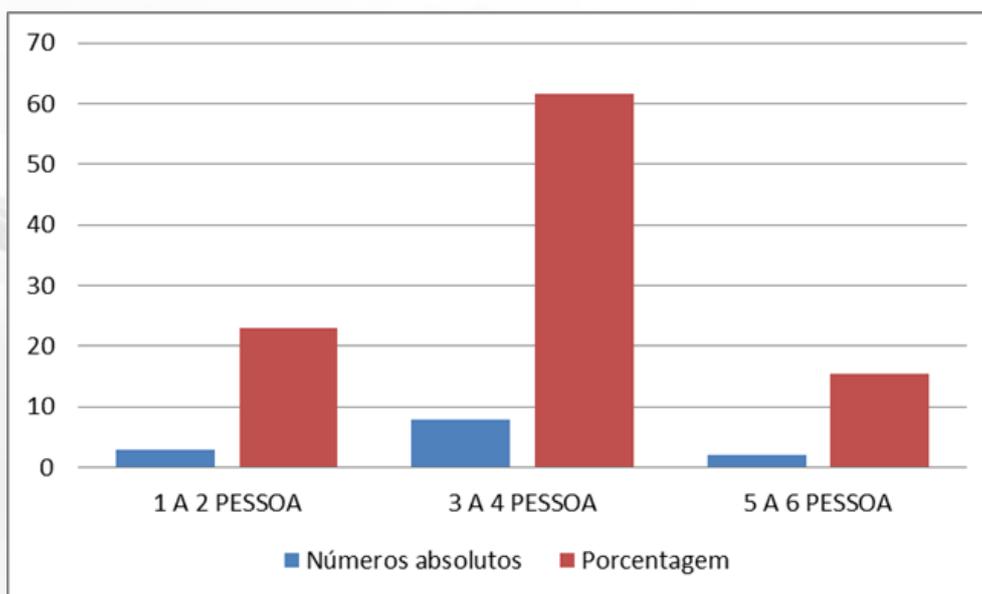
**Figura 02 - Faixa etária dos moradores da área de estudo**



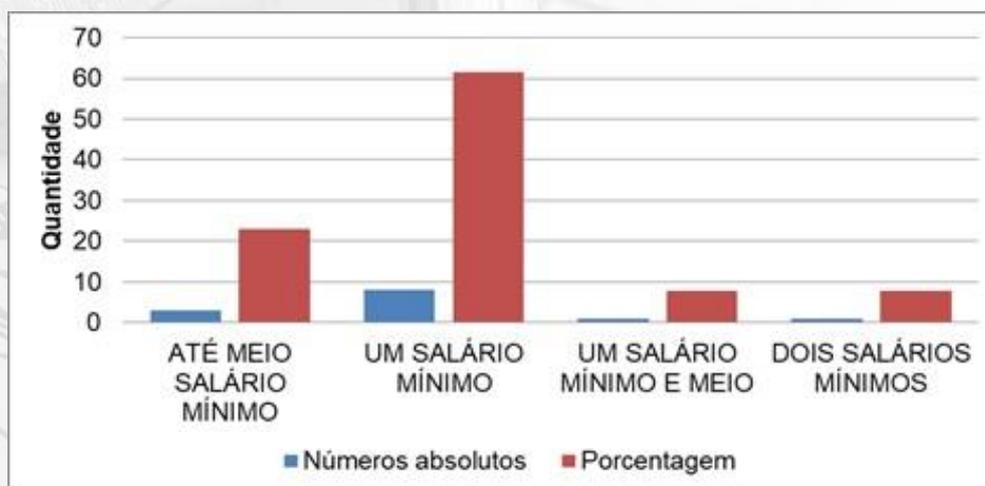
**Fonte:** Elaborado pelos autores (2018).

No que se refere ao número de habitantes por domicílio (Figura 03), cerca de 61% dos entrevistados afirmam que dividem a casa com 3 a 4 pessoas. Já 23% residem sozinhos ou com mais uma pessoa. A minoria, ou seja, cerca de 15% residem em casas com 5 a 6 pessoas. Cabe destacar que a quantidade de membros residentes na mesma habitação é um dos critérios utilizados pelo P1MC.

Já no quesito renda familiar, conforme exposto na Figura 03, a maioria das famílias entrevistadas beneficiadas no P1MC recebem um salário mínimo, totalizando 62% dos entrevistados, sendo que, 23% das pessoas entrevistadas recebem até meio salário mínimo durante o mês. Os demais 15%, recebem entre um salário mínimo e meio e dois salários mínimos. Atesta-se, portanto, que se tratam de família de baixa renda, de acordo com os requisitos necessários para a participação e beneficiamento no P1MC.

**Figura 03** - Números de residentes por moradia

Fonte: Elaborado pelos autores, (2018).

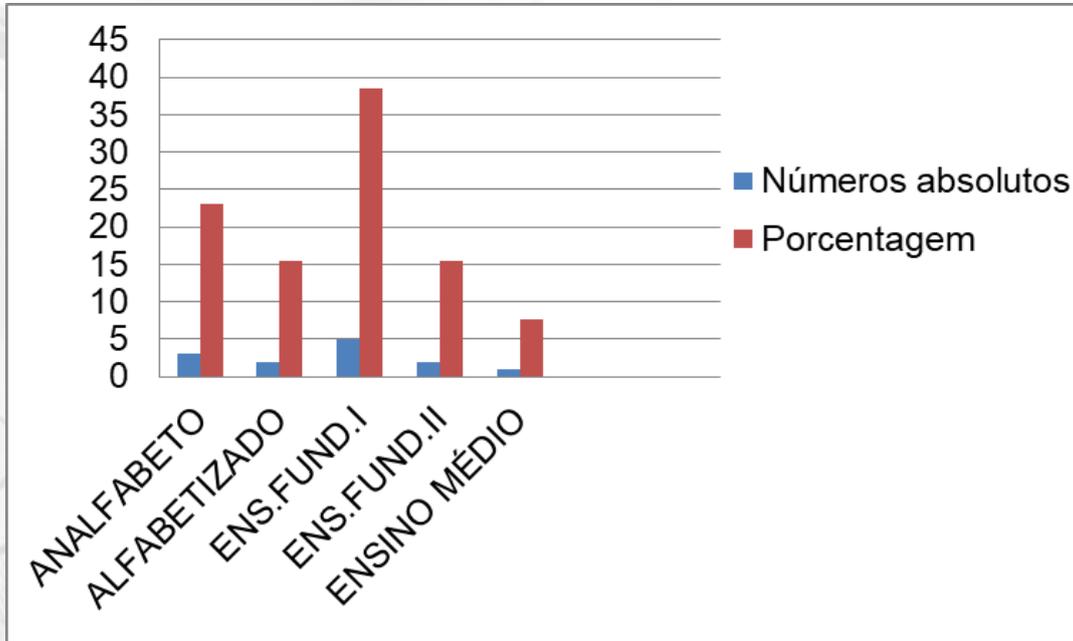
**Figura 04** - Renda média das Famílias dos entrevistados

Fonte: Elaborado pelos autores, (2018).

No quesito escolaridade, a maioria dos entrevistados (38%) afirma ter apenas o Ensino Fundamental I completo, sendo que, 23% dos entrevistados afirmam ser analfabetos, já 15% são alfabetizados e a mesma porcentagem tem o Ensino Fundamental II completo (Figura 05). No que se refere ao Ensino Médio, apenas um (8%) dos entrevistados afirma ter concluído o Ensino médio. Sabe-se que pessoas com nível maior de escolaridade pode ter esclarecimentos melhores na conservação e manuseio adequado para com as cisternas. Desta forma, evidencia-se a necessidade de políticas de inserção educacional destas famílias, tendo em vista que o acesso à leitura, a escrita e ao cálculo,

resulta no desenvolvimento dos próprios indivíduos e no progresso da comunidade como um todo.

**Figura 05** - Escolaridade dos beneficiários contemplados no P1MC

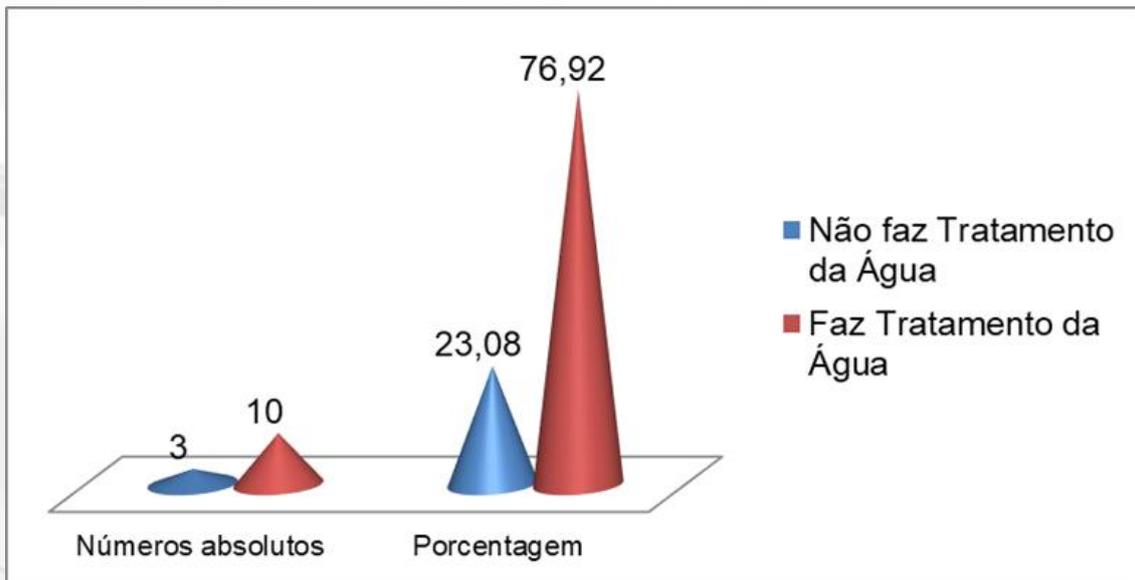


**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

No que se refere ao tratamento da água da cisterna para o consumo, cerca de 77% dos entrevistados afirmam realizar o tratamento da água antes do seu consumo, conforme exposto na figura 06. Segundo os mesmos, quando armazenam a água da cisterna em outro recipiente, eles costumam colocar gotas de água sanitária (Hipoclorito de sódio) para poder depois consumi-la.

Já 23% dos entrevistados afirmam não realizarem nenhum tratamento específico da água antes do consumo. Tendo em vista possíveis contaminações e mau uso, sabe-se que o não tratamento da água consumida poderá ocasionar diversos tipos de doenças, tais como, verminoses, diarreias bacterianas, dentre outras.

**Figura 06 - Tratamento de água da Cisterna**

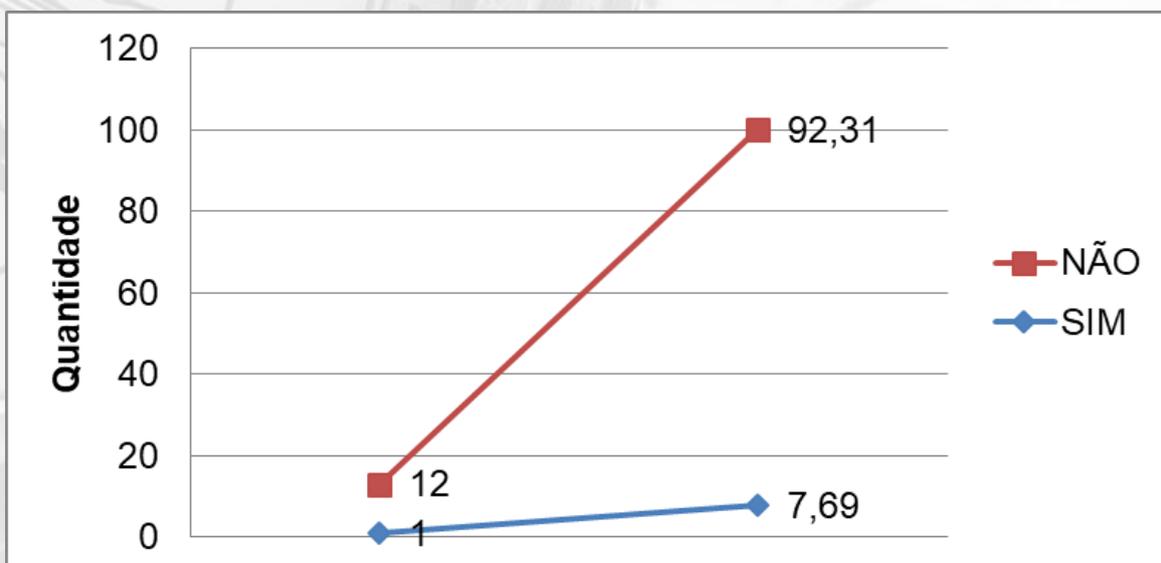


(Em azul os números absolutos, em vermelho os respectivos valores percentuais).

**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

Apesar de na questão anterior dez moradores afirmarem que realizam algum tratamento na água. Na questão exposta na Figura 07, cerca de 92% dos entrevistados afirmam que o poder público municipal não disponibiliza para o povoado de Lagoa da Roça as substâncias necessárias para o tratamento de água.

**Figura 07 - Disponibilização de solução para o tratamento de água**



(Em azul os números absolutos, em vermelho os respectivos valores percentuais).

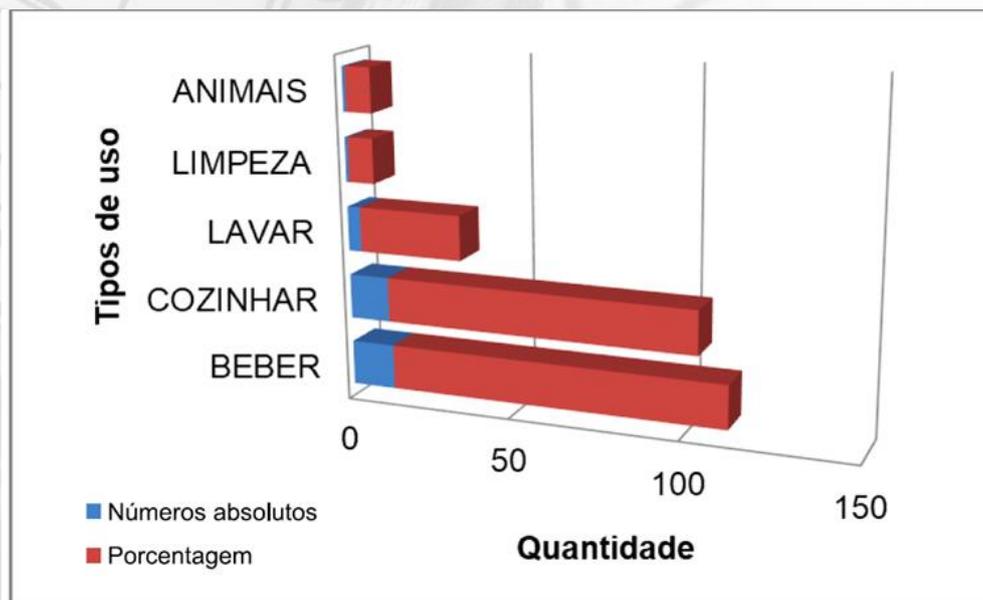
**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

Apenas 8% dos entrevistados afirmaram que o Município disponibiliza meios de tratamento para os reservatórios de água existentes na comunidade. Este entrevistado especificamente, relacionou a orientação do agente comunitário de saúde com a disponibilização de meios de tratamento. Entretanto, a grande maioria dos entrevistados afirmam que estas orientações não são suficientes para o tratamento e consumo humano adequado.

Referente à utilização da água (Figura 08), questão essa de múltipla escolha, os sujeitos entrevistados afirmaram que, utilizam a água da cisterna principalmente para o consumo humano (beber e cozinhar). Entretanto, usos como limpeza doméstica, lavagem de vestuário e consumo animal também foram elencados.

Sabe-se que historicamente, o abastecimento de água durante as longas estiagens do semiárido era desenvolvido por meio de mecanismos que almejavam reforçar a dependência política das pessoas em relação as oligarquias locais. Tais relações, não geravam autonomia para as famílias, nem as fortaleciam enquanto sujeitos sociais que lutavam pela garantia de direitos básicos. Desta forma, a partir da implementação das cisternas de placas, as famílias rurais não estão mais sujeitas às manobras de submissão política e social. O acesso à água proporciona novas perspectivas e possibilita alternativas de convivência efetiva com o semiárido e de respeito aos seus direitos básicos (SILVEIRA e CORDEIRO, 2010).

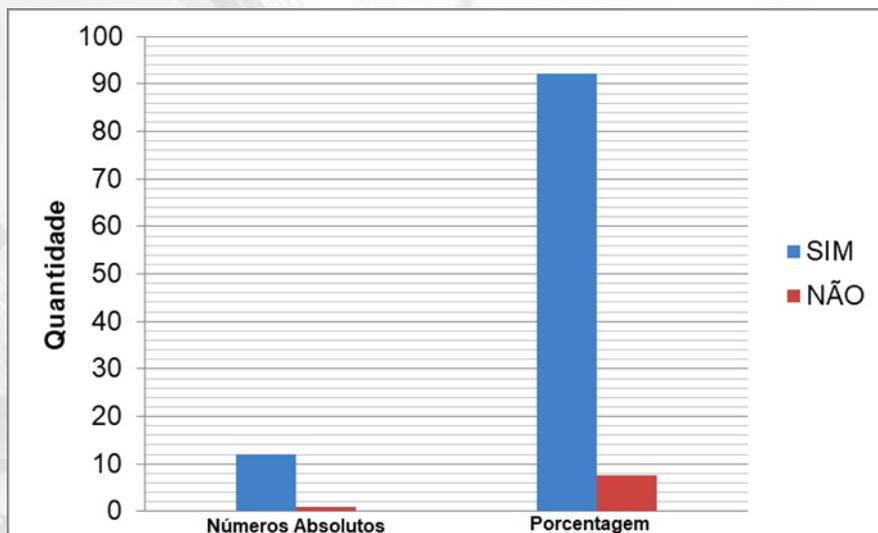
**Figura 08** - Uso da água da Cisterna



**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

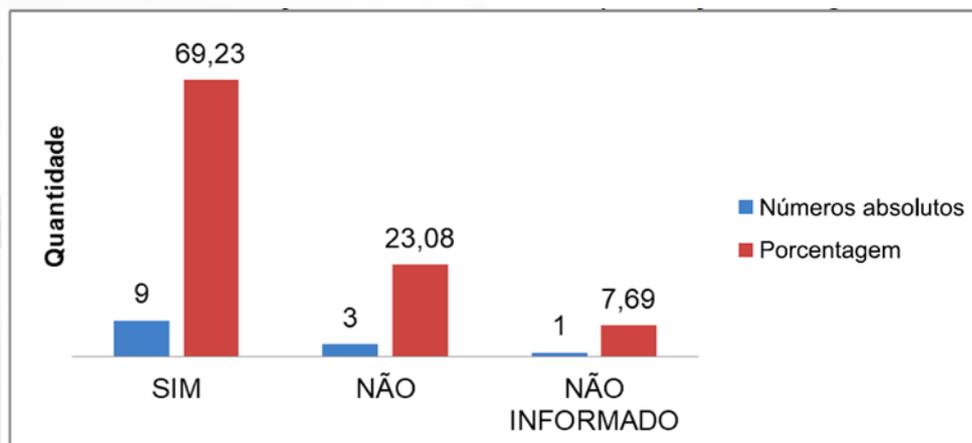
Observa-se que 88% dos entrevistados afirmam que retiram o cano que dá acesso a cisterna, durante a ocorrência da primeira chuva, procedimento indicado para limpeza do telhado e garantia da qualidade da água (Figura 09). Alguns dos entrevistados afirmaram ainda observarem na segunda chuva, o nível de limpeza da água para recolocarem o cano que dá acesso à cisterna, que proporciona o abastecimento. Conforme relata o morador J.C.S.N.: “Sim, mudo a encanação de lugar para não cair às primeiras águas da chuva dentro da Cisterna”.

**Figura 09** – Utilização correta das técnicas de limpeza da cisterna



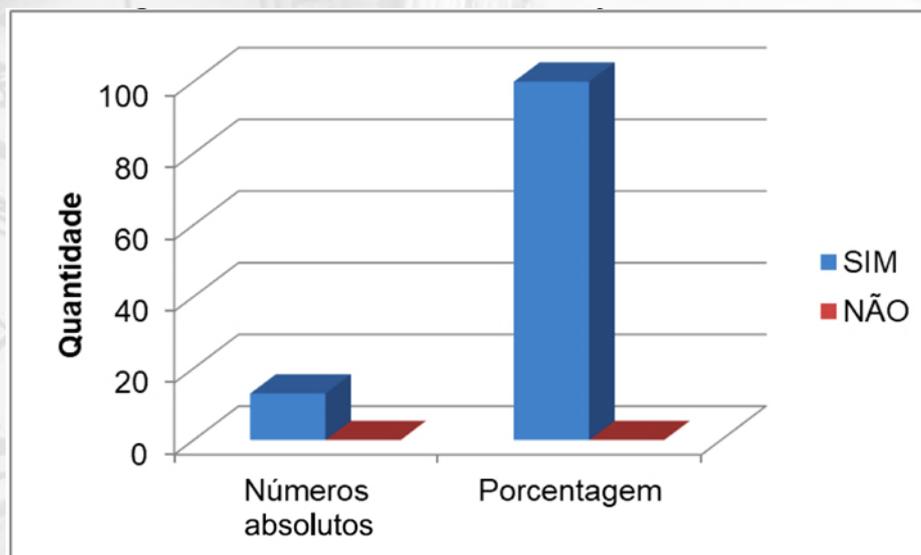
**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

Reitera-se a importância da utilização desta técnica para a limpeza da superfície de captação e para se evitar a contaminação da água já acumulada na cisterna por possíveis folhas, fezes de pássaros, insetos, partículas de telhas, presentes no telhado e nas tubulações. Ainda sobre a conservação da superfície de captação a maioria dos entrevistados (aproximadamente 69%) também afirmam se preocupar com a conservação do telhado de captação da água da chuva que é destinada a Cisterna, realizando limpezas periódicas (Figura 10). Cerca de 23% afirmam que no telhado há algumas folhas e galhos, já 8% não souberam informar o estado de limpeza do mesmo. Reitera-se a importância de se manter o telhado limpo e sempre revisado para que as primeiras águas da chuva não possam contaminar a água armazenada, e posteriormente consumida.

**Figura 10** - Conservação do telhado da capacitação da água da Chuva

Fonte: Elaborado pelos autores, (2018).

No contexto do estado de conservação das cisternas, todos os moradores entrevistados afirmaram que suas cisternas se encontram em bom estado de conservação (Figura 11). Os moradores ainda afirmaram que o manuseio da mesma é feito de maneira a não danificar suas estruturas.

**Figura 11** - Estado de conservação da Cisterna

Fonte: Elaborado pelos autores, (2018).

Entretanto, durante os trabalhos de campo, constatou-se que nem todas as cisternas estão em perfeito estado de conservação, conforme ilustrado na figura 12. Muitas delas necessitam de manutenção, tendo em vista a presença de tubulações danificadas e fora do lugar, e também o fato de algumas apresentarem inexistência de pintura ou a presença de limo e rachaduras na área externa.

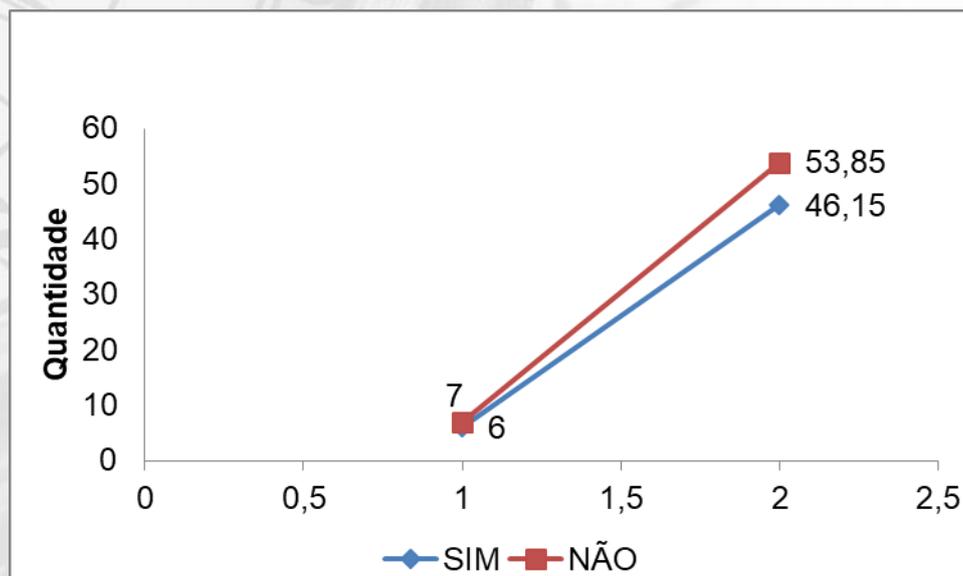
**Figura 12 - Registros de Cisternas no Povoado de Lagoa da Roça - BA**



**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

Quando questionados sobre a limpeza das cisternas, cerca de 54% dos entrevistados afirmam que realizam a limpeza frequente das cisternas com vistas ao melhoramento da água para o consumo. Entretanto, cerca de 46% dos entrevistados informaram que não realizam esta limpeza, pois acreditam que não seja necessário, tendo em vista a coloração da água armazenada e o odor apresentado. Contudo, sabe-se que a falta de limpeza da cisterna poderá se tornar um agravante frente aos riscos de contaminação da água retida, que posteriormente será consumida.

**Figura 13 - Limpeza da Cisterna**

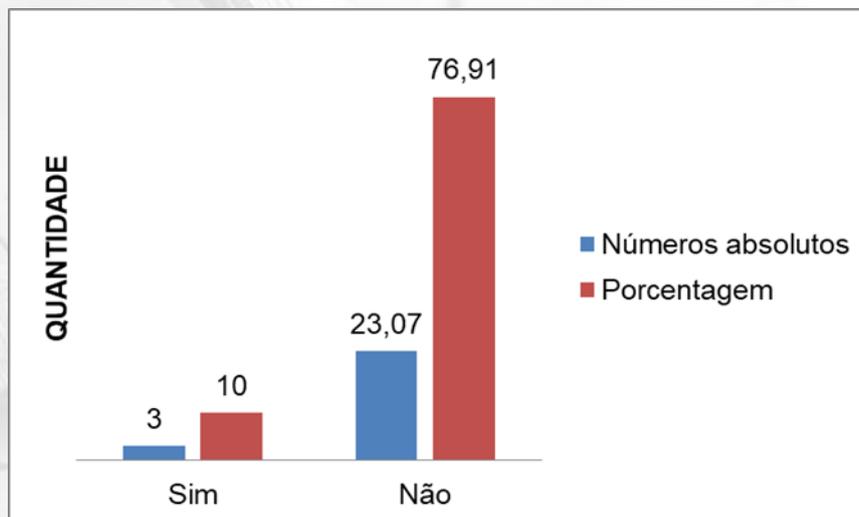


(Em azul os números absolutos, em vermelho os respectivos valores percentuais).

**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

Durante a revisão bibliográfica deste trabalho, constatou-se a propensão de algumas famílias rurais do semiárido ao cultivo de peixes na cisterna utilizada para armazenamento de água. Nesse tema, conforme exposto na figura 14, cerca de 77% dos entrevistados afirmam que não utilizem peixes na cisterna de placas. Estes justificam a não utilização de peixes diante da elevada mortalidade dos mesmos em um ambiente fechado, escuro e muito aquecido.

**Figura 14** - Utilização de Peixes na Cisterna



**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

Referente aos riscos de doenças e infecções através do consumo da água aonde cultivam peixes, cabe citar o exemplo do risco de contaminação pela bactéria salmonella sp., presente nos resíduos contaminados por dejetos de mamíferos e aves presentes no entorno das cisternas (LORENZON, 2009). Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2018) a Salmonella pode causar dois tipos de doença, dependendo do sorotipo: salmonelose não tifóide e febre tifoide. Os sintomas da salmonelose não tifoide envolvem vômito, dores abdominais, febre e diarreia, podendo levar ao falecimento em alguns casos.

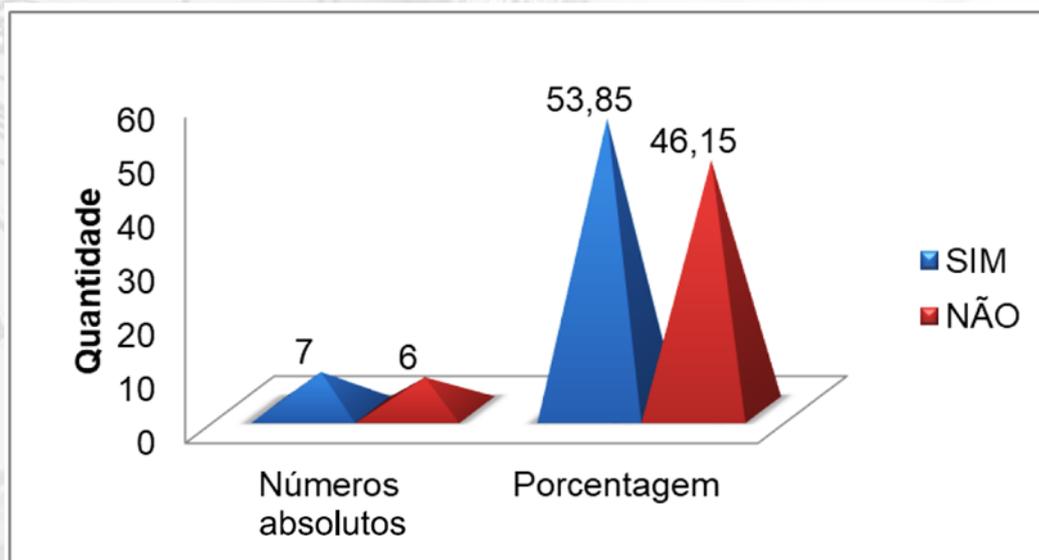
Já a febre tifoide tem como sintomas: febre prolongada, alterações intestinais graves, cefaleia, falta de apetite, mal-estar, dores abdominais, náuseas e vômitos. Sem tratamento, esses sintomas se agravam e podem surgir complicações graves, como hemorragias abdominais e perfuração do intestino, com risco do quadro evoluir para septicemia, coma e morte (BRASIL, 2018).

Apesar de ambas enfermidades terem como meio de transmissão a ingestão de água contaminada, cerca de 23,00% dos entrevistados afirmam utilizar peixes dentro das cisternas, com a justificativa de que os peixes se alimentariam das larvas dos mosquitos (*Aedes Aegypti*) e pernilongos (*Culex sp.*) que ali poderiam proliferar. Fato que denota a importância de trabalhos educativos sobre o risco de contaminação da água nesta população e alerta para a necessária conservação e manejo adequado das mesmas

Em relação a utilização de água contaminada, e a possível redução deste risco a partir do consumo de água armazenada na cisterna, cerca de 54% dos entrevistados afirmaram ter percebido uma drástica redução dos casos de diarreia. Sobre esse tema a moradora M.S. informou: “Minha filha menor de idade, constantemente apresentava quadro de diarreia, e após consumir a água da cisterna dificilmente se tem uma diarreia”.

Entretanto, cerca de 46% narraram que continuam os casos de diarreia na família (Figura 15). Sabe-se que, a não conservação da cisterna, pode contribuir para casos de diarreia, pois é associada a um conjunto de fatores tais como, a falta de higiene com o descarte de resíduos sólidos, a criação de animais próximo a mesma e a falta de limpeza interna da cisterna, podendo assim contaminar a qualidade da água armazenada.

**Figura 15** - Redução nos casos de diarreia

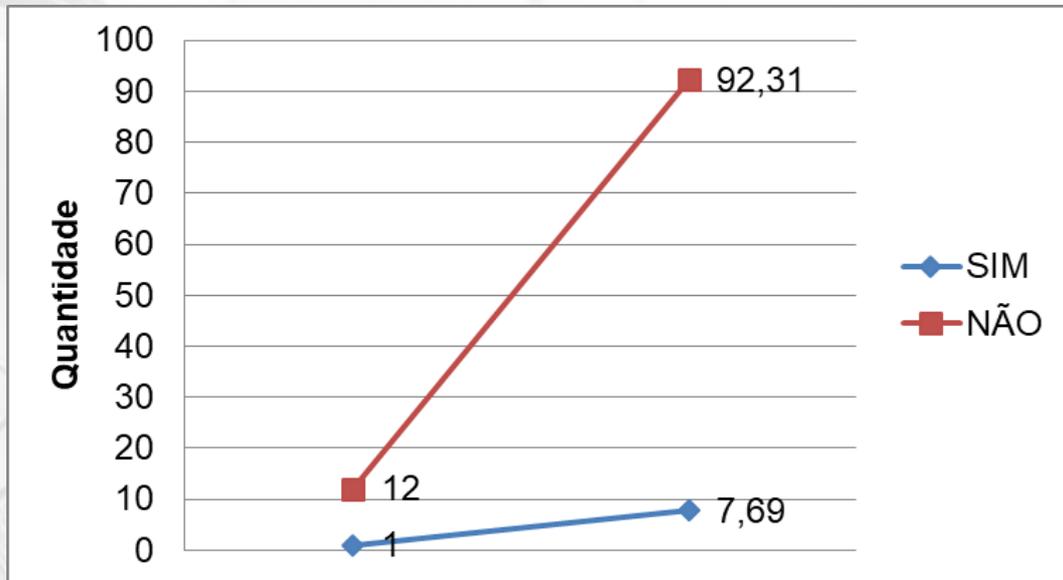


**Fonte:** Elaborado pelos autores, (2018).

No que versa a possíveis riscos de contaminação próximos as cisternas, tais como animais domésticos, lixo doméstico, etc. Cerca de 92% dos entrevistados afirmam não existir risco sanitário próximo das cisternas, conforme ilustra a figura 16. Entretanto, foi observado durante os trabalhos de campo a presença de resíduos sólidos (lixo) nos

arredores das cisternas, e de animais, como por exemplo, galinhas que dormem em cima da mesma, e cachorros criados próximos, os próprios defecam no local, resultando em possíveis danos e riscos à saúde dos consumidores da água dessas cisternas.

**Figura 16** - Riscos de contaminação próximos às construções das Cisternas

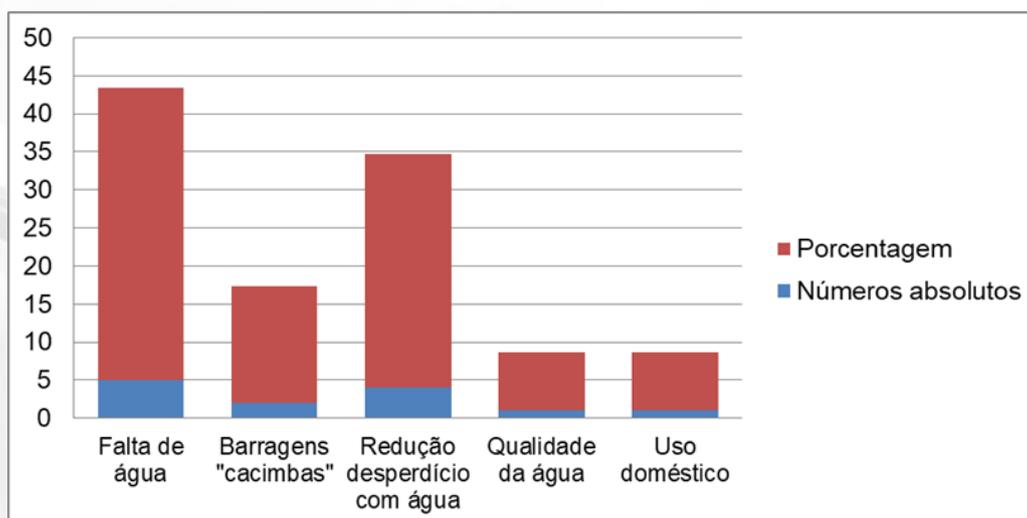


Fonte: Elaborado pelos autores, (2018).

Nesse contexto, somente um entrevistado afirmou existir risco sanitário próximo a sua cisterna, o mesmo afirma que sua cisterna foi construída próxima de uma fossa sanitária, tendo a probabilidade de contaminação da água, e assim consequentemente colocando em risco a água armazenada.

Quanto as melhorias de vida das famílias, conforme exposto na figura 17, os sujeitos entrevistados afirmaram que por conta da construção da cisterna a vida da família melhorou muito. O morador C.S.M. afirmou que não se preocupa mais com a falta de água. Já o morador L.V.B. relatou que tinha que comprar água, e agora não precisa mais comprar, melhorando a situação de toda sua família.

Neste item, a maioria dos entrevistados (38%) afirma que a cisterna de placas proporcionou a melhoria de vida em relação principalmente a falta d'água. Já 31% relacionam a melhoria a redução das despesas com água. Cerca de 15% relacionam a melhoria ao fato de não utilizarem mais água das cacimbas. Outros 8% relacionam a melhoria ao fato da proximidade da cisterna com o uso doméstico. Já outros 8% relatam o progresso pertinente a qualidade da água.

**Figura 17** – Melhorias na vida da família após a construção da Cisterna

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, verificou-se que a construção de cisternas de placas na comunidade de Lagoa da Roça proporcionou uma série de benefícios para a população receptora, principalmente no que diz respeito ao acesso público e gratuito da água. Neste contexto, a conquista da segurança hídrica por estes moradores permite uma reflexão sobre a relevância dos movimentos sociais e das organizações comunitárias no acesso a direitos e políticas públicas.

A pesquisa alcançou os objetivos propostos constatando que as famílias beneficiadas afirmam receber água para o consumo de boa qualidade, reduzindo os casos de diarreias antes existentes, sendo que, a água armazenada dentro das cisternas no período das chuvas, superou as expectativas propostas. Entretanto, foi observado durante os trabalhos de campo que algumas cisternas precisam de manutenção, e de uma atenção maior a essas famílias, com vistas a se evitar a contaminação da água armazenada por má utilização e conservação das cisternas.

Ao final, destaca-se a importância das tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva enquanto alternativas cruciais para o enfrentamento das estiagens e dos conflitos sociais do semiárido baiano. Destaca-se também a importância dessas tecnologias sociais frente a emancipação das famílias de relações clientelistas constituídas historicamente pelas oligarquias locais. Reitera-se a extrema importância do poder público possibilitar capacitações e fiscalizações adequadas para o manuseio e o uso dessas

cisternas. Ao final, destaca-se a necessidade de novos estudos enfocando esta temática e/ou a área em estudo, contribuindo para o desenvolvimento equitativo das famílias, do ambiente e da sociedade.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, M. C. C.; PORTO, E. R. Considerações sobre controle e vigilância da qualidade de água de cisternas e seus tratamentos. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 4., 2003, Juazeiro, BA. **Anais...** Juazeiro, BA: Embrapa Semiárido/IRPAA/IRCSA, 2003.

BARACHO, M. Programa Um Milhão de Cisternas leva água e melhora qualidade de vida da população do semiárido brasileiro. Recife, PE, Portal Nordeste, DDS Brasil; 2013 Jan 24. Disponível em: <<http://dssbr.org/site/experiencias/programa-um-milhao-de-cisternas-leva-agua-e-melhora-qualidade-de-vida-da-populacao-do-semiarido-brasileiro>>. Acesso em: 21 de mai. de 2018.

BAUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. A nova cara da pobreza rural: desenvolvimento e a questão regional. Brasília, IICA, 2013, v. 17, p. 228. Disponível em: <[repiica.iica.int/docs/B3102p/B3102p.pdf](http://repiica.iica.int/docs/B3102p/B3102p.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2018.

BERNAT, C., COURCIER, R., SABOURIN, E., **A cisterna de placas: Técnicas de construção**. 2. ed. Recife, SUDENE, 1993.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Salmonella (Salmonelose): o que é, causas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. 2018. Disponível em: <<http://portalsms.saude.gov.br/saude-de-a-z/Salmonella>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

COSTA, A. B., (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. Instituto Pólis; Fundação Banco do Brasil, Gapi/Unicamp, São Paulo, 2013.

DAGNINO, R. **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade** / Renato Dagnino, (org.). 2. ed. rev. e ampl. - Campinas, SP: Komedi, 2010.

FRANÇA, F. M. C.; OLIVEIRA, J. B. DE.; ALVES, J. J.; FONTENELE, F. C.B.; FIGUEIREDO, A. Z. Q. DE. **Construção, uso e conservação. Secretaria dos Recursos Hídricos**. (Cartilhas temáticas tecnologias e práticas hidro ambientais para convivência com o Semiárido; v.2). Fortaleza. 2010.

FRANÇA, M. C.; OLIVEIRA, J. B.; ALVES, J. J.; FONTENELLE, F. C. B.; FIGUEIREDO, A. Z. Q. **Cisterna de placas: construção, uso e conservação**. Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/29532/1/Cartilha-vol-2-Cisterna-de-placas.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2018.

FREITAS, B. A.; SOUSA, A. O.; NÓBREGA, J. A.; PEREIRA, A. L. G. **Percepção, manejo, e uso da água de chuva em comunidades do semiárido Paraibano**. II Workshop Internacional, Água do semiárido brasileiro, Paraíba, 2013. Disponível em: <

<https://docplayer.com.br/51319232-Percepcao-manejo-e-uso-da-agua-de-chuva-em-comunidades-rurais-do-semiarido-paraibano.html>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Cisternas de placas:** Tecnologia social como política pública para o semiárido brasileiro. 1. ed. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2014. Disponível em: < <https://www.issueLab.org/resources/19260/19260.pdf>>. Acesso em: jan. 2019.

GNADLINGER, J. Captação de água da chuva: uma ferramenta para atendimento às populações rurais inseridas em localidades áridas e semiáridas. In: Medeiros, S.S.; Gheyi, H.R.; Galvão, C.O.; Paz, V. P. da S. (eds). **Recursos Hídricos em Regiões Áridas e Semiáridas**. Campina Grande: INSA/UFRB, 2011. Cap.11, p 325-357.

GNADLINGER, J. Captação, manejo e uso de água da chuva. Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 8. **Anais...** Campina Grande, PB, 2012. Disponível em: <[ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153087/1/2016-130.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153087/1/2016-130.pdf)> Acesso em: 17 nov. 2018.

GNADLINGER, J. **Água de Chuva no manejo integrado dos recursos hídricos em localidades semiáridas:** aspectos históricos, biofísicos, técnicos, econômicos e sociopolíticos. Instituto Nacional do Semiárido, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2018. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/campo-formoso/panorama>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Índice de Desenvolvimento Humano, Campo Formoso, BA**, 2010. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/campo-formoso/pesquisa/37/30255>> . Acesso em: 17 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Taxa de Mortalidade Infantil, Campo Formoso, BA**, 2014. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/campo-formoso/pesquisa/39/30279>> . Acesso em: 17 dez. 2018.

LORENZON, C. S. **Perfil microbiológico de peixes e água de cultivo em pescapagues situados na região nordeste do Estado de São Paulo**. 2009. 7, 41 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2009.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados – 7. ed. - 3. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.

MARINHO, J. O.; CAMPOS, J. O.; LIMA, V. R. P. A importância das cisternas de placas na zona rural de Serra Redonda-PB: uma análise da comunidade torre. **Revista Geotemas**, v. 9, n. 1, p. 7-27, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33237/geotemas.v9i1.3448>

MENEZES, R.L; SOUZA, B. I. Manejo sustentável dos recursos naturais em uma comunidade rural do semiárido nordestino. **Caderno do Logepa**, v.6, n.1, p. 41 a 57, jun.

2011, UFPB, Paraíba. Disponível em: <[www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/logepa/article/download/10571/6642](http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/logepa/article/download/10571/6642)>. Acesso em: 05 nov. 2018.

NETO, M. D. S.; SANTOS, D. B.; MEDEIROS, S. S.; AZEVEDO, C. A. V.; JUNIOR, G. G. L.; ALMEIDA, W.C. **Percepção, Manejo e Uso da Água das Cisternas em Comunidade do Semiárido Baiano**. Revista Educação Agrícola Superior, v.28, 2013.

PASSONI, I. **Caderno de debate: Tecnologia Social no Brasil**. Parceria-Secretaria para Inclusão Social – Ministério da Ciência e Tecnologia. 2004. Disponível em: <[https://docs.wixstatic.com/ugd/85fd89\\_2f2b4f97fcb0441191e370e278303b7c.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/85fd89_2f2b4f97fcb0441191e370e278303b7c.pdf)>. Acesso em: 23 ago. 2018.

ROCHA, V. S., MONTEIRO, Danilo Rodrigues. **Políticas Públicas de Combate à seca a partir do melhor aproveitamento da água**. Editora realize, 2013.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Perfil dos Territórios de Identidade**. (Série territórios de identidade da Bahia, v. 3). Salvador: SEI, 2015

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **NOTA TÉCNICA N. 05/2017/CGDS/DPLAN/SUDENE**, p. 1, 2017. Disponível em: <[http://www.sudene.gov.br/images/2017/arquivos/NOTA\\_TÉCNICA\\_nº\\_05\\_-\\_2017.pdf](http://www.sudene.gov.br/images/2017/arquivos/NOTA_TÉCNICA_nº_05_-_2017.pdf)>, Acesso em: 27 nov. 2018.

SILVEIRA, S. M. B.; CORDEIRO, R. L. M. A cidadania que chega com a cisterna: a Articulação do Semiárido e a conquista da água pelas famílias rurais1. **Agroecossistemas**, v. 7, n. 3, p. 12, 2010.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Penso Editora, 2016.

\*\*\*