

## Convivência com o semiárido a partir do uso de cisternas de placas no município de Frecheirinhas, estado do Ceará, Brasil.

*Coexistence with the semi-arid region through the use of plate cisterns in the municipality of Frecheirinhas, state of Ceará, Brazil.*

**Carliana Lima Almeida**

Universidade Estadual Vale do Acaraú  
Sobral, Ceará, Brasil  
carliana\_12@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1313-1010>

**José Falcão Sobrinho**

Universidade Estadual Vale do Acaraú  
Sobral, Ceará, Brasil  
falcao.sobral@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0001-6335-6088>

**Resumo** — A irregularidade da pluviosidade na região semi-árida brasileira contribuiu, desde 1930, para a aplicação de políticas públicas de combate à seca. No final dos anos 90, surgiu uma visão de convivência com o semi-árido através do Programa de Formação e Mobilização Social para a Coexistência com o Semi-Árido. O projecto "One Million Rural Cisterns" é um exemplo disso mesmo. Neste contexto, o trabalho em questão aborda a coexistência com a região semi-árida, utilizando tanques de placa, nas cidades de Pau Branco, Campestre de Cima e Pavão, no município de Frecheirinha, no estado do Ceará, Brasil. Após dois anos de investigação, com recolha vigorosa de dados e longas entrevistas, foi possível avaliar os efeitos positivos desta mudança de paradigma no tratamento da gestão dos recursos hídricos, com base na participação da comunidade.

**Palavras chave:** Cisterna de placas, Paisagem, Semiárido nordestino, Superfície sertaneja

**Abstract** — The irregularity of rainfall in the Brazilian semi-arid region has contributed, since 1930, to the implementation of public policies to combat drought. At the end of the 1990s, a vision of coexistence with the semi-arid emerged through the Training and Social Mobilization Program for Coexistence with the Semi-Arid. The project "One Million Rural Cisterns" is an example of this. In this context, the work in question addresses coexistence with the semi-arid region, using plate tanks, in the towns of Pau Branco, Campestre de Cima and Pavão, in the municipality of Frecheirinha, in the state of Ceará, Brazil. After two years of research, with vigorous data collection and long interviews, it was possible to evaluate the positive effects of this paradigm shift in the treatment of water resources management, based on community participation.

**Keywords:** Plate cistern, Landscape, Northeastern semiarid, Sertaneja surface

## INTRODUÇÃO

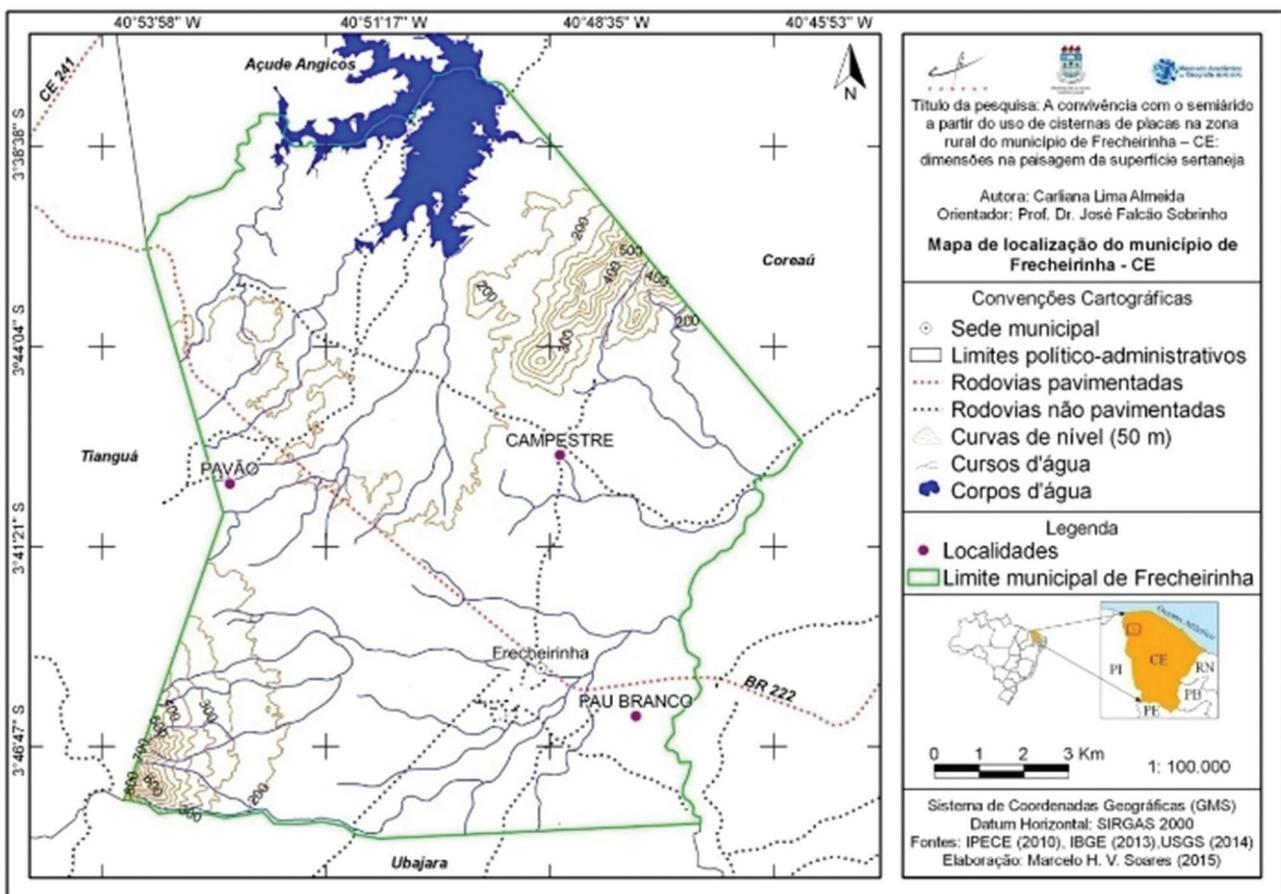
O município de Frecheirinha está localizado no setor noroeste do estado do Ceará, limitado geograficamente ao sul pelo município de Ubajara, a leste pelo município de Coreaú, a oeste pelo município de Tianguá e a norte por Coreaú e Tianguá (Mapa 1). Situa-se entre as coordenadas geográficas 3° 45' 36" de latitude sul e 40° 48' 59" de longitude oeste, correspondendo a uma área de 181,24 km<sup>2</sup>, segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). O município apresentou, em 2010, uma população urbana de 7.636 habitantes (58,78 %) e uma população rural de 5.355 moradores (41,22 %), em 2016 sua população foi estimada pelo

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 13.606 habitantes.

Frecheirinha é um dos 150 municípios cearenses que estão inseridos na região climática semiárida. Com predominância de um clima semiárido em todo o seu território.

O Ceará está inserido, em quase sua totalidade, na região que corresponde ao Semiárido brasileiro, as condições da aridez perpassam em 92% do seu território, predominando, portanto, no estado o clima tropical semiárido. Tendo como características marcantes: temperatura uniforme, alta luminosidade, baixa precipitação pluviométrica, que por sua vez, concentra-se geralmente entre três a quatro meses, traduzindo-se numa periódica evolução entre o “verde e cinza” que compõem suas paisagens.

Mapa 1. Mapa de localização do município de Frecheirinha-CE.



Fonte: Adaptado de IPECE, 2010. IBGE, 2013. USGS, 2014. Elaborado por Soares 2015.

É por apresentar estes fatores físicos, que o ambiente semiárido Nordeste, há mais de um século, vem exigindo atenção diferenciada das políticas públicas, no que diz respeito às dificuldades que a população enfrenta nos períodos das longas estiagens.

Ab'Saber<sup>1</sup>, refletindo sobre a problemática da água nos diversos ambientes geomorfológicos, para fins de planejamento, relata que o Nordeste seco é uma das regiões semiáridas mais povoadas entre todas as terras secas existentes nos trópicos ou entre os trópicos, apresentando

<sup>1</sup> Ab'Saber, 1999.

uma população fragilizada socioeconomicamente falando. População esta, que direta ou indiretamente dependente da variabilidade climática e das ações dos poderosos.

Portanto, a questão da escassez de água no semiárido brasileiro influenciou (e vem influenciando), ao longo dos anos, diversas políticas públicas, todavia, nas estratégias pioneiras, como as obras de açudagem e as frentes de trabalho, perpassavam uma visão de combate à seca, que eram muitas vezes transformadas em políticas clientelistas, representando um “grande negócio”.

Contudo, no início da década de 1990, intensificaram-se novos debates e novas práticas em relação à estiagem

no ambiente semiárido, com a percepção de que não é possível acabar com o problema da seca, mas é possível realizar práticas de convivência com o semiárido. Um exemplo desse novo paradigma é o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um milhão de Cisternas Rurais (PIMC), criado pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) no início dos anos 2000, iniciando a implantação de cisternas de placas. Trata-se de uma tecnologia simples, adaptada à região semiárida e de fácil replicação, cuja finalidade é armazenar água para o consumo básico das famílias rurais.

A construção desse tipo de cisterna é de baixo custo, feita de placas de cimento pré-moldadas e construída ao lado das casas por pessoas da própria comunidade, capacitadas nos cursos de pedreiros/as oferecidos pelo PIMC. Cada cisterna tem capacidade para armazenar 16 mil litros de água, volume suficiente para abastecer por um ano, uma família de até seis pessoas<sup>2</sup>.

Nesse sentido, o referente trabalho analisa o uso das cisternas de placas no contexto da paisagem de superfície sertaneja da zona rural do município de Frecheirinha-Ceará, abordando pontos relevantes no que diz respeito a esta tecnologia social enquanto nova materialidade da paisagem semiárida, representando uma estratégia de convivência com a escassez hídrica.

#### **POLÍTICAS PÚBLICAS E A QUESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: DO COMBATE À SECA À CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO**

Ao longo dos anos, diversas foram as políticas públicas voltadas para os recursos hídricos do semiárido nordestino. Nesse momento, procura-se destacar as políticas de maior abrangência, ressaltando suas limitações inicialmente e as mudanças trazidas pelas novas políticas, numa perspectiva mais atual, ainda em desenvolvimento.

O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) constitui a mais antiga instituição federal com atuação no Nordeste. Criada sob o nome de Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS) através do Decreto 7.619 de 21 de outubro de 1909 editado pelo então Presidente Nilo Peçanha, foi o primeiro órgão a estudar a problemática do semiárido. O atual DNOCS recebeu ainda, em 1919 (Decreto 13.687), o nome de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS) antes de assumir sua denominação atual, que lhe foi conferida em 1945 (Decreto 8.846, de 28/12/1945), vindo a ser transformado em autarquia federal, através da Lei nº 4229, de 01/06/1963. (DNOCS, [s. d.]).

O DNOCS, de 1909 até por volta de 1959 – ano de criação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)–, foi, praticamente, a única agência governamental federal executora de obras de engenharia na região. Construiu açudes, estradas, pontes, portos, ferrovias, hospitais e campos de pouso, implantou redes de energia elétrica e telegráficas, usinas hidrelétricas.

A política hidráulica do DNOCS cede espaço para as ações desenvolvimentistas da SUDENE, que passa a dar prioridade à oferta de infraestrutura (de energia, transporte, comunicações, etc.) e à modernização do parque têxtil. A SUDENE oferece incentivo à descentralização de indústrias pelas isenções fiscais e com isso gera a instalação de numerosas indústrias na região,

que passam a fazer uso das potencialidades regionais e de nossos recursos naturais<sup>3</sup>.

A SUDENE também teve importante contribuição na construção de açudes no semiárido nordestino, destinados ao abastecimento humano, uso na irrigação e em alguns casos a piscicultura<sup>4</sup>.

Além dos açudes, outra política bastante utilizada é de perfuração de poços, principalmente nas áreas rurais, em pequena escala, a fim de atender a demanda da população difusa com água encanada ou por meio do uso do chafariz. No entanto, as águas subterrâneas, embora pareçam, à primeira vista, protegidas dos agentes poluidores, geralmente são águas salobras, não apresentando, portanto, uma qualidade adequada à saúde humana.

Com relação a isso, Montenegro e Suzana Montenegro<sup>5</sup> ressaltam que das várias ações do Estado com relação à perfuração de poços no cristalino, a maioria delas é equivocada, face não apenas à limitada vazão segura de exploração, mas também à qualidade inferior dessas águas, com a predominância de águas subterrâneas apresentando problemas de salinidade e sodicidade.

Com a persistência do drama social das secas e a dependência das ações emergenciais, o ambiente semiárido tem apresentado, ao longo de sua história, fatores histórico-sociais de fome e êxodo em massa, e por conta disso, muitas foram as emigrações nordestinas para outras regiões do Brasil. Após as dificuldades enfrentadas com as secas de 1993 e 1998 passou a haver uma maior articulação entre os movimentos sociais, igrejas, associações, sindicatos e Organizações Não Governamentais (ONGs). Isso possibilitou com que nas últimas décadas do século XX fossem percebidas mudanças nos discursos e nas políticas voltadas à questão do problema da seca no semiárido nordestino.

Nesse contexto, surge a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) com um novo modelo de desenvolvimento e novas práticas no intuito da convivência com o semiárido, realizando intervenção política no cenário dos movimentos sociais.

*“A movimentação de ocupação da SUDENE, o Fórum Nordeste de 1993 e o exercício de formulação de uma proposta alternativa de desenvolvimento para o semiárido, foram a base para a criação do que é a ASA hoje”<sup>6</sup>.*

A constituição da ASA, entre a década de 1990 e início dos anos 2000, deu-se com a retomada da mobilização da sociedade diante das frustrações vivenciadas pela ineficiência e demora das ações governamentais. Com isso, passa a emergir novos discursos, novos estudos e novas práticas: apresentando uma nova maneira de pensar, ver e agir na região semiárida, repercutindo em perspectivas de gestão coletiva, num âmbito mais democrático e integrado, possibilitando a participação de novos agentes nas decisões políticas.

Um exemplo, dentro do contexto supracitado, é o Programa 1 Milhão de Cisternas Rurais (PIMC), elaborado inicialmente pela ASA, mas que desde 2003 é uma política pública. Este programa vem mobilizando recursos humanos e financeiros no intuito de oferecer

<sup>2</sup> ASA, 2002.

<sup>3</sup> Araújo, 2000, 160.

<sup>4</sup> Montenegro y Montenegro, 2012, 5-6.

<sup>5</sup> Montenegro y Montenegro, 2012.

<sup>6</sup> Andrade y Queiroz, 2009, 30.

um abastecimento alternativo de base familiar para as comunidades rurais. Nessa questão a cisterna é uma política que promove o mínimo de segurança hídrica para a qualidade de vida.

*“A captação de águas de chuva tem elevada importância para a população difusa do semiárido, devendo estar voltada, prioritariamente, para o uso doméstico, a partir da captação em telhados. As técnicas de captação, armazenamento e manejo da água da chuva ganharam forte impulso a partir da década de 90, com o estabelecimento de Programas Governamentais e Não-governamentais na construção de cisternas rurais, em particular a cisterna de placas, em todo o semiárido brasileiro. No meio acadêmico nacional as técnicas foram mais amplamente discutidas e aperfeiçoadas a partir da criação da Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva- ABCMAC, esforço conjunto da Embrapa Semiárido, IRPAA (Instituto Regional de Pequena Agricultura Apropriada) e UFRPE”<sup>7</sup>.*

Observa-se a importância da mobilização social, que refletiu sobre o surgimento de novas políticas e na abertura para uma participação política mais descentralizada se comparada a centralização das decisões em tempos de “combate a seca”.

Com isso, se percebe que o problema maior do semiárido nordestino não é simplesmente a falta de água, mas a falta de uma boa gestão política que garanta a todos, de maneira igualitária, o acesso a seus direitos.

#### MATERIAL E MÉTODO

A base teórica para se chegar a metodologia e, conseqüentemente, aos procedimentos metodológicos são evidenciadas a seguir. No caminhar das etapas, ora foram isoladas ou aparentemente independentes, porém sobressai-se as inter-relações e conexões nas peculiaridades de seus aspectos, sejam naturais ou sociais.

Enquanto a paisagem foi eleita como categoria de análise, a busca da proposta metodológica foi ao encontro da Teoria Geral dos Sistemas e seus desdobramentos. Na definição de Bertalanffy<sup>8</sup>, o sistema é um conjunto de unidades reciprocamente relacionadas, articuladas entre si e com o ambiente e direcionadas a um propósito definido.

A paisagem geográfica, nesse contexto, é um sistema não isolado, nela ocorrem trocas contínuas de matéria, energia e informação com o ambiente. E sendo, portanto, um sistema aberto possibilita adaptações, ou seja, permite e necessita adaptar-se às mudanças ocorridas em seu ambiente.

Nesse sentido, percebe-se que a abordagem sistêmica, ao invés de se concentrar em elementos isolados, objetiva analisar a dinâmica e a funcionalidade da paisagem em diferentes tempos e espaços. Por isso, é um método que torna a pesquisa mais esclarecedora da realidade, à medida que permite uma melhor organização do objeto de estudo e compreensão de sua totalidade.

#### Atividades em campo

Para coleta de dados foi feita uma pesquisa direta com famílias atendidas por cisternas de placas há pelo menos dois anos, a partir de entrevistas com perguntas de caráter qualitativo e quantitativo.

#### Seleção das áreas de estudo

Para um conhecimento aprofundado a respeito da área de estudo, estabeleceu-se um roteiro de campo, no qual se delimitaram três localidades para fins de análise:

- a) comunidade rural com abastecimento pela CAGECE: localidade de Pau Branco
- b) comunidade rural com abastecimento por Solução Alternativa Coletiva (SAC) (chafariz) e presença de açude: localidade de Campestre de Cima e localidade de Pavão.

A meta inicial era visitar 30 famílias em cada distrito, no entanto, apenas na localidade de Pavão, foi possível entrevistar somente 27 famílias, totalizando 87 famílias entrevistadas. Na oportunidade privilegiaram-se as condições socioeconômicas das famílias, as formas de uso da água da cisterna e os impactos trazidos após sua construção.

A escolha das três localidades se deu por quatro critérios:

- (i) a fonte principal de abastecimento de água da localidade. A primeira com abastecimento pela CAGECE, e as outras duas com abastecimento por poço profundo público
- (ii) maior quantidade de cisternas construídas na localidade
- (iii) maior tempo de uso da cisterna
- (iv) proximidade em relação à sede do município.

No caso da localidade de Pau Branco, é uma das duas primeiras localidades do município a realizarem a construção de cisternas pelo PIMC.

Sobre o critério a respeito da principal fonte de abastecimento de água da localidade, é importante abordá-lo levando em consideração que somente a cisterna não supre todas as necessidades de água da família.

Para a realização de questionários foi definida uma amostragem da população das três localidades rurais supracitadas, atendidas pelo PIMC no município de Frecheirinha-CE. Foi realizada uma amostragem não-probabilística, na qual estabelecida escolhida uma amostragem por quotas, que inclui unidades amostrais segundo características específicas da população.

Na aplicação dos questionários identificou-se:

- a) condições de moradia das famílias
- b) características socioeconômicas das famílias atendidas pelo PIMC
- c) outras fontes de água que a família tem acesso
- d) gestão da água da cisterna
- e) mudanças no cotidiano da família induzidas pelas cisternas
- f) as formas de tratamento da água da cisterna
- g) as formas de reparos que vieram a ocorrer
- h) o uso atual das cisternas.

Associada à realização das entrevistas foram consideradas as características físicas e condições sociais da área de estudo. De acordo com Falcão Sobrinho e Costa Falcão<sup>9</sup>, quando na aplicação de questionários e entrevistas, as características físicas da área possibilitam informações para fins de planejamento.

É importante que se relate as condições visíveis das paisagens naturais e culturais que ora presenciaram-se quando em atividade de campo nas áreas de estudo.

<sup>7</sup> Montenegro y Montenegro, 2012, 11.

<sup>8</sup> Bertalanffy, 1975.

<sup>9</sup> Falcão Sobrinho y Costa Falcão, 2008.

Características pautadas exclusivamente nos aspectos visíveis, sensoriais e até emotivos. Espera-se trazer ao leitor uma realidade fruto da interpretação do local, que porventura poderá ser alterada na visão ou sensibilidade de outro espectador, isto posto por Sauer<sup>10</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Sítio Pau Branco, residem atualmente 90 famílias, destas, apenas algumas foram beneficiadas com a cisterna de placas. Entre as que não receberam, os motivos são, em alguns casos, a falta de espaço suficiente para a instalação da cisterna ou a falta de interesse. A entrevista foi realizada com uma amostra de 30 famílias da localidade.

Na localidade de Pavão residem 74 famílias, dentre estas, a pesquisa foi realizada com uma amostra de 27. Em Campestre de Cima são 62 famílias, a entrevista foi feita com 30 moradores da localidade, totalizando uma amostra de 87 famílias visitadas.

Para um adequado manuseio da cisterna e melhor gestão da água, um dos membros da família precisa participar de um curso de formação oferecido pelo próprio PIMC que tem duração de um dia e meio (inclusive, um dos critérios para receber a cisterna é participar do curso), no entanto, algumas famílias não valorizam esse momento, alguns chegam a faltar o curso e acabam perdendo a oportunidade de ser beneficiado com a cisterna.

Nesse sentido, no aspecto relacionado ao grau de instrução das famílias, identificou-se, em relação às três localidades, o predomínio da baixa escolaridade em relação ao principal manuseador da cisterna (Gráfico 1).

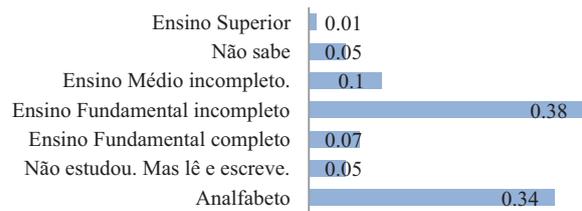
A ausência de uma educação de qualidade e o apego às rotinas e costumes locais, muitas vezes, acabam por fazer com que algumas pessoas se acomodem e aceitem determinadas condições locais que não proporcionam adequada qualidade de vida, no que diz respeito, à moradia, saúde, lazer, acesso à educação, alimentação, dentre outros.

Para muitos é preciso ter fé para superar as dificuldades enfrentadas no cotidiano, pois afirmam que só chove quando Deus quer. Tal afirmativa foi também verificada por Falcão Sobrinho<sup>11</sup>, o autor associa a falta de informação ao fato de que o homem do campo (o agricultor) usa a terra de forma emotiva, sustentada na fé. Também nesse aspecto, é interessante destacar que a água tão esperada pelo agricultor para as práticas agrícolas, associa-se agora a uma nova condição: encher as cisternas de placas.

Outro ponto a ser discutido é o preparo e manejo da terra, já que, em relação a atividade econômica das famílias, há o predomínio da agricultura como fonte de renda (Gráfico 2). Daí ser importante a abordagem sobre a utilização de água das cisternas também em relação à produção agrícola de base familiar (cisterna calçadão e cisterna de enxurrada), o que não será possível de ser analisado nesta pesquisa em detrimento do tempo.

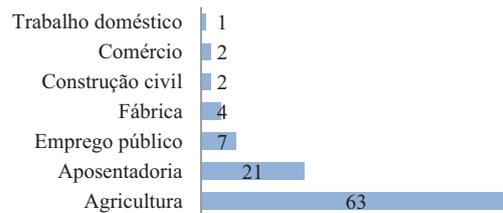
Quanto ao manejo do solo, as etapas do cultivo do milho e do feijão ainda permanecem com a “limpeza” do terreno e queimadas no preparo da terra. Na oportunidade, como avalia Falcão Sobrinho e Costa Falcão<sup>12</sup>, através da forma de manejo do solo e, conseqüentemente da água, pode-se estabelecer relação de tal condição com os

Gráfico 1. Nível de escolaridade do principal manuseador da cisterna da família



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 2. Fonte de renda das famílias



Fonte: Elaboração própria.

aspectos relacionados ao grau de formação e a herança cultural, estas passíveis de análise.

Habitualmente, o pequeno produtor do semiárido, devido a falta de água têm receio de investir, seja na agricultura ou pecuária, por acreditar não ter retorno financeiro. Infelizmente, a modernidade agrícola não é para todos, como ressalta Carvalho<sup>13</sup>, são ilhas onde uma classe minoritária da população é favorecida por oportunidades, muitas vezes, através de privilégios políticos, que refletem no cenário contemporâneo da civilização do capital, onde as desigualdades sociais acirram-se, com encarnações perversas na vida social.

Qualquer alteração na distribuição das chuvas ou sua redução pluviométrica, que incapacite as atividades agrícolas, desestabiliza a atividade econômica, comprometendo a renda familiar (Gráfico 3). Apenas 21% das famílias possuem na aposentadoria uma renda fixa, no entanto, destas, algumas relataram ter uma grande parte do aposento já comprometido em empréstimos consignados. E em outros casos “os velhos criam os jovens”, ou seja, o aposentado dos pais é a “tábua de salvação” daqueles filhos que possuem uma fonte de renda instável, ou não a possuem.

Apesar de predominarem as casas de alvenaria com revestimento em relação à moradia das famílias, ainda são comuns na área rural do município as casas popularmente conhecidas como “casas de taipa” (Gráfico 4), estas possuem uma estrutura que não oferece adequada segurança para a família, e ainda oferece riscos de abrigar, em rachaduras nas camadas de barro, o barbeiro, inseto causador da doença de chagas.

Vale destacar que é comum o abandono da moradia no campo, em função das características do clima, do solo e das condições de subsistência. As famílias da superfície sertaneja são vulneráveis à condição de mudança, isto se comparados a outros ambientes geomorfológicos distintos no próprio estado do Ceará.

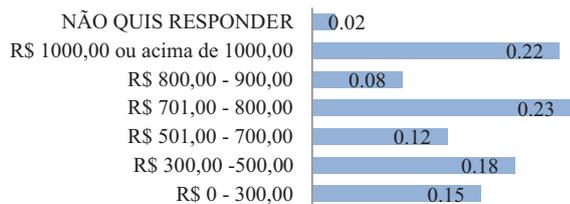
<sup>10</sup> Sauer, 1925.

<sup>11</sup> Falcão Sobrinho, 2014.

<sup>12</sup> Falcão Sobrinho e Costa Falcão, 2008.

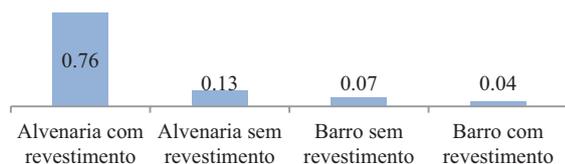
<sup>13</sup> Carvalho, 2010.

Gráfico 3. Valor da renda mensal das famílias



Fonte: Elaboración propia.

Gráfico 4. Material em que a casa da família foi construída



Fonte: Elaboração própria.

Em estudos realizados por Falcão Sobrinho<sup>14</sup> no Vale do Acaraú, observa-se que na área do maciço residual úmido, tem-se uma maior permanência de moradia, pois 100% dos entrevistados moram na área há mais de trinta anos; na superfície sertaneja o índice cai para 27% no mesmo período e na zona litorânea fica em torno de 70%, relata o autor que tal flutuação se deve as condições da natureza favoráveis ao uso do solo agrícola.

Dentre as ações do PIMC, uma delas é a mobilização social, ou seja, o programa tem também o interesse de fortalecer as organizações comunitárias, estimulando a formação de mutirões para a construção da cisterna de cada família. Pedreiros e pedreiras, moradores do próprio município ou da própria localidade, recebem uma formação para realizarem a obra. No entanto, percebeu-se em relação às três localidades, que não foi significativo o envolvimento de moradores das comunidades quanto ao processo de construção das cisternas, a formação de mutirões praticamente não aconteceu, provavelmente por não haver um fortalecimento das associações locais.

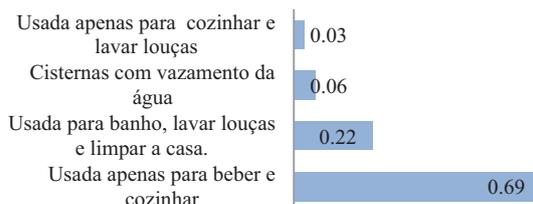
Das 87 famílias entrevistadas, 45 responderam que pagaram um servente para ajudar o pedreiro e, também, concederam alimentação como a contrapartida na ação do Programa. Apenas 22 responderam que um dos membros da família trabalhou como servente, foi deste pequeno grupo de 22 serventes (distribuídos entre as 3 localidades) que houve a formação de alguns mutirões para construção das cisternas. Deve-se levar em consideração que, em determinadas famílias era realmente necessário pagar um servente, pois em algumas residências os moradores eram: mulheres e crianças, mulheres idosas, ou ainda, um casal de idosos, ou seja, pessoas que não tinham condições físicas suficientes para ajudar na obra.

Na comunidade de Pau Branco 13 famílias não pagaram serventes, porque na época da construção das cisternas a Prefeitura Municipal de Frecheirinha arcou com essa despesa, portanto, 7 destas famílias apenas concedeu alimentação ao pedreiro e ao servente e 6 apenas concedeu

alimentação e ajudou a abrir o buraco no local onde seria feita a cisterna.

Em relação às três localidades, 24% das famílias entrevistadas não utilizam a água da cisterna para beber (Gráfico 5), pois não a consideram boa para esta finalidade, e destas, no caso da localidade de Pau Branco, as famílias que não bebem a água da cisterna compram água para esse fim. Um balde de 20 litros dessa água custa 0,75 centavos e é preciso comprar em uma outra localidade, que fica a aproximadamente 4 km de distância de Pau Branco, na localidade de Vazante, é uma água proveniente de poço profundo particular (dessalinizada).

Gráfico 5. Uso da água da cisterna pela família



Fonte: Elaboração própria.

Também nesse contexto, foi detectado na localidade de Pavão, que muitas famílias, apesar de possuírem a cisterna, preferem beber água do chafariz da localidade vizinha, chamada popularmente de Vila, justificando que a utiliza por ser uma água tratada, no entanto, de acordo com informação de um funcionário da Secretaria de Saúde do Município, responsável em acompanhar o monitoramento da qualidade das águas de abastecimento coletivo, a água do dessalinizador, utilizado pelas famílias do Pavão, apresentou, na última análise microbiológica (Abril de 2016), presença de coliformes fecais.

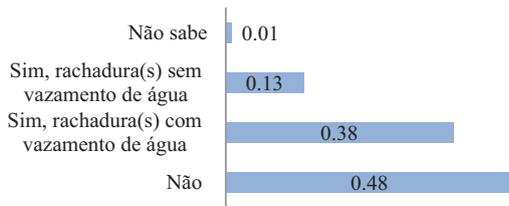
Apesar do resultado do gráfico apresentar um grande percentual de famílias que utilizam a água da cisterna para beber (69%), se percebe que existem ainda algumas famílias que não têm preferência pela água de chuva armazenada, sobre isso, elas foram questionadas pelo motivo de não utilizarem. Surgiram então as seguintes justificativas: o medo da sujeira proveniente do telhado; presença de muitos pardais no local; a pouca quantidade de chuvas nos últimos anos, e a existência, próximo a localidade pesquisada, de outra opção de acesso a água em que a família tenha mais confiança, como é o caso das localidades de Pavão e Pau Branco. Levando em consideração também que em 11% das famílias das três localidades o fato de não beberem a água está relacionado ao vazamento da água por rachaduras na cisterna.

Sobre a questão das rachaduras, Gnadlinger<sup>15</sup>, destaca que uma das desvantagens da cisterna de placas é o fato de que a aderência entre as placas de concreto pode ser insuficiente; As tensões podem provocar fissuras por onde a água vazava; Para o autor, um conserto de vazamentos é impossível na maioria das vezes. Sobre esse aspecto, identificou-se, durante as entrevistas, que as cisternas de 38% das famílias já haviam apresentado problemas de rachaduras com vazamento de água (Gráfico 6).

<sup>14</sup> Falcão Sobrinho, 2014.

<sup>15</sup> Gnadlinger. 2008.

Gráfico 6. A cisterna da família já apresentou problemas



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com Fajardo Pineda<sup>16</sup>, a maioria dos fatores que podem comprometer a integridade da cisterna está associada ao processo construtivo. Por esta razão, devem-se tomar todas as precauções quanto à qualidade dos materiais e quanto ao próprio processo de construção.

Nesse sentido, alguns defeitos em cisternas se devem aos seguintes fatores<sup>17</sup>:

- (i) uso de areia de má qualidade
- (ii) materiais de construção com presença de matéria orgânica
- (iii) traços das placas, das junções das placas e dos rebocos inadequados
- (iv) não nivelamento do solo
- (v) fazendo com que o equipamento apresente pontos de empuxo
- (vi) em solos argilosos faz-se necessário o nivelamento com pedras para a construção
- (vii) a inexistência de ponto de ventilação das cisternas
- (viii) não procedimento de uma limpeza anual
- (ix) cisterna vazia por vários dias, pois a falta de água nesta pode provocar rachaduras no reboco, gerando vazamentos
- (x) a má localização (construção próxima a árvores, rede de esgotos, fossas, depósitos de lixo, etc.)
- (xi) não considerar o processo de cura do concreto, o que pode ocasionar perdas na resistência deste. No caso de não serem seguidas todas as recomendações durante a construção da cisterna, podem ocorrer vazamentos.

Outro cuidado a ser tomado é o de não construir a cisterna próximo a árvores, currais e fossas, com uma distância mínima de 10 a 15 metros. Quanto a isso, verificaram-se alguns casos de presença de plantas ao lado das cisternas.

Outra questão a ser discutida é o tratamento da água (Gráfico 7), a partir do momento em que as famílias passam a ter acesso à cisterna precisam compreender que o tratamento do líquido ali armazenado é fundamental, para que não ofereça riscos à saúde. A ingestão de água contaminada pode causar inúmeras doenças, como disenteria amebiana ou bacilar, febre tifóide e paratifoide, hepatite, leptospirose, cólera, gastroenterite, giardíase e salmonelose<sup>18</sup>.

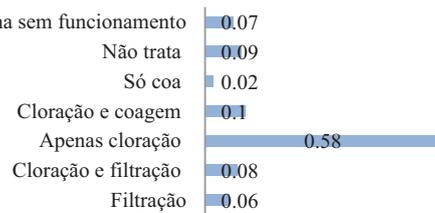
Para tornar uma água contaminada em água boa para beber deve-se utilizar uma solução com hipoclorito de sódio, que se compra nas farmácias e supermercados, mas que também é distribuída pelo governo. O uso do hipoclorito de sódio é indicado para purificar águas que estejam contaminadas com vírus, bactérias e coliformes fecais, o que pode acontecer em águas de cisternas,

<sup>16</sup> Fajardo Pineda, 2013.

<sup>17</sup> ASA, 2002. Fajardo Pineda, 2013

<sup>18</sup> Machado y Torres, 2012, 154.

Gráfico 7. Como você trata a água?



Fonte: Elaboração própria.

pequenos poços e em caso de contaminação com a água das chuvas<sup>19</sup>.

Toda água que não foi tratada antes de chegar à casa das famílias, inclusive da chuva, deve ser filtrada e desinfetada, ou, filtrada e fervida. Deve-se filtrar com filtro doméstico, coador de papel ou pano limpo. E após a filtração, adicionar duas gotas de hipoclorito de sódio a 2,5% a cada 1 litro de água. Misturar bem e esperar meia hora (30 minutos) antes de consumir a água. Na falta do hipoclorito de sódio a 2,5%, é necessário filtrar e ferver a água por cinco minutos, antes de beber ou usar para outros fins. Marcar cinco minutos após o início da fervura/ebulição.

A maioria das famílias das três localidades que utiliza a água da cisterna para beber realiza seu tratamento com a utilização do Hipoclorito de Sódio (Quadro 1) e em alguns casos associado a coagem. O problema identificado durante as entrevistas é que as famílias utilizam uma quantidade aleatória do cloro, não levando em consideração a quantidade usada com a quantidade de água que se deseja tratar, seja da cisterna, do pote, ou em outros recipientes utilizados para armazenar a água de beber.

É importante refletir o caso das famílias que não realizam o tratamento da água, bem como o percentual de 13% que não soube responder sobre a quantidade de cloro que deve ser usada para desinfecção. Esse fato leva a questionar a eficácia do curso de formação, no que se refere ao tratamento da água, muitas famílias ainda não ficaram conscientes da importância dessa ação. Além disso, em alguns momentos, para usar o hipoclorito ele precisa ser comprado pela família, pois nem sempre a Agente Comunitária de Saúde (ACS) tem o produto disponível para distribuir na comunidade, por isso, a maioria das famílias prefere utilizar 1 litro de água sanitária na cisterna cheia, orientação que, em geral, é dada pela própria agente de saúde da localidade.

Outro ponto também relevante no aspecto de qualidade da água é a forma em que esta é retirada da cisterna. Para esse procedimento é instalada a bomba de sucção para que a água seja retirada sem que seja preciso abrir a tampa do reservatório e nem inserir continuamente recipientes na cisterna, no entanto, foram identificados muitos casos em que a bomba não era utilizada, um deles foi a questão de defeitos nesse instrumento, como ilustram os gráficos 8 e 9.

Das oitenta e sete famílias pesquisadas, apenas 32% (gráfico 10) utilizam a bomba manual para retirar a água; 7% afirmaram que a bomba manual nunca funcionou, em 18% das famílias a bomba deu defeito entre um e quatro anos, em 8% o defeito ocorreu com menos de um ano

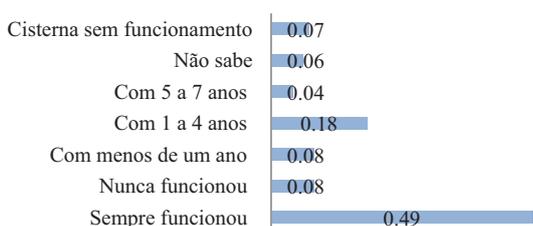
<sup>19</sup> Frazão, 2016.

Quadro 1. Quantidade de cloro usado pela família para desinfecção da água

QUANTIDADE DE CLORO UTILIZADO	RECIPIENTE	%
Um vidro de hipoclorito de sódio	Na cisterna	13
2 a 3 vidros de hipoclorito de sódio	Na cisterna cheia	5
2 a 3 vidros de hipoclorito de sódio por mês	No pote	3
5 gotas de hipoclorito de sódio	No pote cheio	2
12 a 20 gotas de hipoclorito de sódio	No pote cheio	3
1 litro de água sanitária	Na cisterna cheia	41
Não trata	–	9
Não sabe	–	13
Cisternas sem funcionamento	–	11

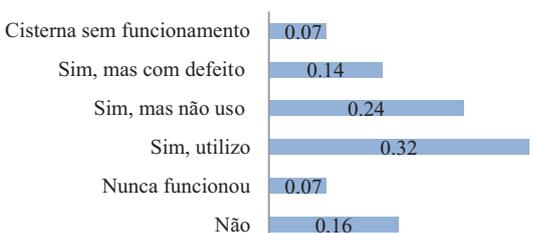
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 8. Quando a bomba manual apresentou defeito?



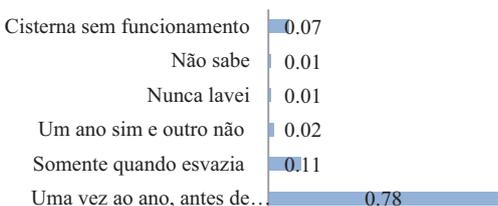
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 9. A cisterna ainda possui a bomba?



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 10. Período de lavagem da cisterna



Fonte: Elaboração própria.

e em 24% a bomba manual apesar de funcionar não é utilizada, algumas famílias relataram o fato de que devido ao baixo nível da água nos meses finais do ano só era possível retirar a água com o balde; algumas apontaram a praticidade, afirmando que o balde agiliza a retirada da água, e é menos cansativo, relataram algumas mulheres, e outras afirmaram que a bomba estragava água durante a retirada.

Os problemas percebidos em relação à retirada da água com o balde referem-se aos seguintes aspectos: ao local onde o mesmo é colocado antes de ser usado na cisterna,

algumas vezes em locais inapropriados; não haver em alguns casos um balde de uso exclusivo para a cisterna ou o mesmo não ser lavado antes de ser inserido no reservatório, são fatos que podem refletir em possível contaminação da água ali armazenada. Além disso, é utilizada também uma corda, amarrada no balde, para alcançar a água quando esta já está findando. O uso da bomba de sucção é o mais conveniente para que a água não seja contaminada.

Outro fator que pode gerar contaminação da água é a presença de animais em cima ou dentro da cisterna. Sobre isso, ao serem questionadas sobre a presença de animais em contato com a água armazenada, 35% das famílias apontam a presença de rãs, 3% colocam peixes dentro da cisterna e 51% afirmam não haver detectado a presença de nenhum animal dentro da cisterna.

Sobre tais condições é importante fazer um paralelo com algumas informações do Gráfico 2, que apresenta o nível de escolaridade do principal manuseador da cisterna. Observa-se neste, que das 87 famílias pesquisadas 34% é analfabeta, 5% apenas sabe ler e escrever e 38% têm o Ensino Fundamental incompleto, com isso passa a existir a necessidade de um melhor acompanhamento destas famílias pelos agentes comunitários de saúde em relação ao manuseio da água da cisterna, e também, o reforço de informações a respeito de diversos fatores que implicam na qualidade da água armazenada, dentre eles, a importância da higienização adequada do balde antes de ser colocado na cisterna, a escolha de um local limpo para guardá-lo e sempre que possível dar preferência ao uso da bomba manual; os riscos de contaminação pela presença de animais dentro ou em cima da cisterna; atenção em manter a tampa da cisterna bem fechada; a limpeza das calhas; o uso da tela de proteção no cano de entrada da água da chuva (Figura 1); o descarte da água das primeiras chuvas que atuam na limpeza do telhado e principalmente o tratamento da água de beber através da filtração, do uso da quantidade adequada do hipoclorito de sódio ou da fervura.

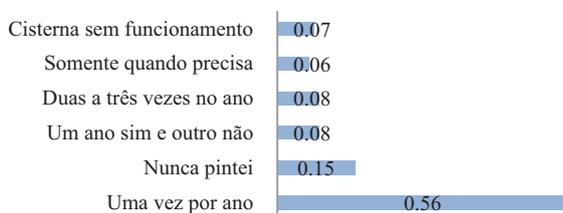
Também é de suma importância a limpeza interna da cisterna anualmente, para garantir a qualidade da água. No entanto, essa limpeza não vem sendo feita com a periodicidade necessária, pois nem todos lavam e pintam anualmente a cisterna (Gráficos 10 e 11). Algumas famílias afirmaram não ter lavado a cisterna, antes de iniciarem as chuvas, para não se desfazerem do restante de água ainda presente no reservatório, não quiseram desperdiçá-la pela incerteza em relação à estação chuvosa vindoura.

Figura 1. Tela de proteção usada no cano de entrada da água da chuva



Fonte: foto do autor.

Gráfico 11. Período de pintura com cal da cisterna



Fonte: Elaboração própria.

Em algumas residências observou-se falta de limpeza no entorno da cisterna, presença de objetos em cima do reservatório e cisterna com necessidade de pintura externa e reparos (Figura 2).

Figura 2. Cisterna precisando de pintura e reparos



Fonte: foto do autor.

Quanto à limpeza externa, a pintura da cisterna deve ser renovada todo ano, no final do período chuvoso. A cor branca da pintura com supercal ou similar, é muito importante para a conservação do reservatório, além disso, o branco absorve menos calor, e por esquentar menos, previne rachaduras por distensões térmicas<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Schistek, 2016.

Toda e qualquer medida que garanta a qualidade da água armazenada deve ser realizada sempre que possível, a fim de evitar riscos de contaminação e doenças por vetores hídricos.

Quanto aos problemas supracitados identificados em relação ao uso da cisterna, foi possível identificar que após a construção da mesma não ocorreu mais nenhuma mobilização na comunidade no que diz respeito ao processo de gestão da água armazenada. Dentre as famílias pesquisadas, foram identificadas famílias que criavam peixes na cisterna. Um dos entrevistados inclusive afirmou “onde tem peixe é limpa a água” (informação verbal). Nessa questão do criatório de peixes, faz-se um paralelo à baixa renda familiar (gráfico 4), cuja fonte provém principalmente da agricultura (63%), fonte de renda afetada fortemente pelos períodos de seca, surgindo, algumas vezes, necessidade de buscar opções de atividades que contribuam para a subsistência da família.

Observa-se, com isso, a necessidade de que continuem sendo realizadas reuniões com as comunidades atendidas pelo programa, no mínimo uma vez a cada ano, principalmente antes do início do período chuvoso, a fim de discutir sobre o adequado uso da água e fortalecer informações importantes como limpeza da cisterna, tratamento da água e eventuais consertos que venham a ser necessários. Algumas famílias já possuem a cisterna há dez anos e participaram do curso de formação uma única vez (um dia e meio), antes da construção da cisterna.

Também no aspecto de gestão da água, é importante salientar os riscos do uso de outras fontes de água na cisterna, ou seja, água não proveniente da chuva. Pois dependendo da origem da água e da falta de cuidados de higiene no seu transporte, esta poderá se tornar uma fonte potencial de contaminação.

O consumo de água da cisterna se diferencia de uma família para outra, algumas que a utilizam para diversas atividades e não exclusivamente para beber e cozinhar têm sua reserva por menos tempo. Nesse aspecto, 4% das famílias responderam que a água de chuva da cisterna dura apenas de 1 a 3 meses; em 18% das famílias esse tempo é de 4 a 6 meses, 13% responderam que a água da cisterna tem durado, geralmente, de 7 a 10 meses e em 52% das famílias a reserva da água de chuva é suficiente para o ano todo.

Ao enfrentar períodos longos de escassez hídrica, algumas famílias que não têm outras opções de acesso a água em mananciais superficiais ou subterrâneos, seja pela ausência da água ou por condições de poluição ou contaminação das fontes, acabam tendo a água do carro-pipa como única opção, ou até mesmo uma opção que tornará a água mais acessível.

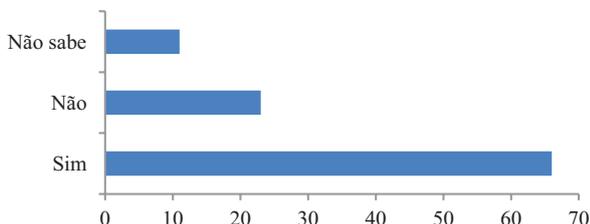
Portanto, a emergência pela necessidade de água faz com que algumas famílias coloquem água de outras fontes na cisterna (Gráfico 12), geralmente água de carro-pipa, como medida paliativa da prefeitura municipal.

Sobre o uso de água trazida pelo carro-pipa, foi possível perceber, no decorrer das entrevistas, que as famílias não sabem, ou não tem certeza, da procedência da água proveniente do carro-pipa, como também não recebem informação sobre sua qualidade para o consumo humano.

Nesse aspecto, de acordo com o Art. 12 na seção III da Portaria MS nº 2914/2011, Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios:

“V - garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no”<sup>21</sup>.

Gráfico 12. A família já colocou água de outras fontes na cisterna de placas?



Fonte: Elaboração própria.

Algumas famílias da localidade de Pau Branco que afirmaram ter colocado água da CAGECE na cisterna, disseram que isso só ocorreu quando a água da chuva não foi suficiente para encher a cisterna. Outras famílias mencionaram o fato de que água da CAGECE chegava a faltar de três a cinco dias, e como algumas famílias não possuem caixa d'água, sentiam a necessidade de armazenar a água da rede pública dentro da cisterna.

Embora exista a necessidade de minimizar o problema da falta de água, não é o correto a ser feito, de acordo com o Art. 16 da Portaria 2914/11 a água proveniente de solução alternativa coletiva ou individual, para fins de consumo humano, não poderá ser misturada com a água da rede de distribuição.

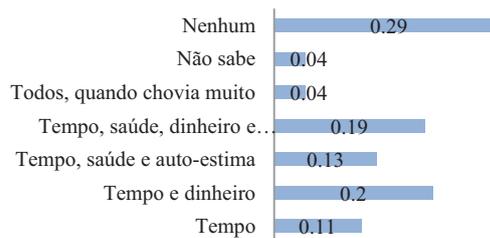
O fato de possuir água encanada da rede pública de abastecimento, não significa uma total segurança de acesso à água no cotidiano da família. A maioria das famílias de Pau Branco, inclusive, afirmaram, no final do ano de 2015, que não bebiam a água da CAGECE, apesar de ser uma água doce proveniente do açude Angicos, porque estava chegando às torneiras com aspecto de coloração amarelada, ou “barrenta” como denominaram alguns moradores.

É importante destacar o percentual de 66% das famílias que não colocam água de outra fonte na cisterna, isso representa um fator positivo de conscientização dos riscos de contaminação que podem vir a ocorrer com a mistura de água de outra fonte em que há o desconhecimento dos padrões de potabilidade da mesma. Na localidade de Pau Branco, apesar de que uma grande parcela dos beneficiados não utiliza a água da cisterna para beber, é notável, a partir do gráfico 13, que um número considerável dos entrevistados (67%) afirmou pontos positivos que a cisterna trouxe para a família.

Das trinta famílias pesquisadas na localidade de Pau Branco, 67% afirmaram que a cisterna melhorou sua qualidade de vida, já nas localidades de Campestre e Pavão, esse percentual foi de 95% em relação às 57 famílias entrevistadas.

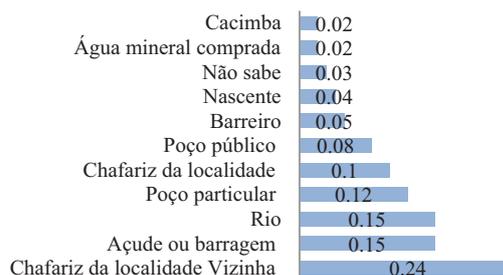
No cotidiano, essa melhoria na qualidade de vida foi identificada, por exemplo, na questão do tempo, que antes era utilizado para a busca de água em locais distantes, ou na fila do chafariz, fato percebido, em relação às três localidades pesquisadas (Gráfico 14). Membros da família

Gráfico 13. Em que aspectos a cisternas melhorou a qualidade de vida da família?



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 14. Fonte de abastecimento antes da cisterna



Fonte: Elaboração própria.

que antes se dedicavam a essa busca, rotineiramente, principalmente a mulher, agora têm mais tempo livre para se dedicar a outras atividades, até mesmo de lazer.

Identificou-se também, durante as entrevistas, a melhoria na questão da saúde; 58% das 87 famílias entrevistadas mencionaram a saúde como fator positivo após o uso da cisterna. De acordo com algumas famílias houve redução dos problemas de diarreia, principalmente infantil, e algumas famílias afirmaram, sobre o problema de dor de estômago, que antes era sentido quando bebiam a água salobra, não ocorreu mais após beberem água da cisterna.

Em relação à comunidade de Pau Branco, algumas famílias, mesmo se mostrando insatisfeitas, não consideraram a cisterna sem importância, mas reclamaram o fato de não poderem usufruir de seus benefícios por ter ocorrido problemas de rachaduras com vazamentos de água, os quais não conseguiram resolver, ou não obtiveram bons resultados nas tentativas de conserto, o que comprometeu a capacidade de armazenamento de água.

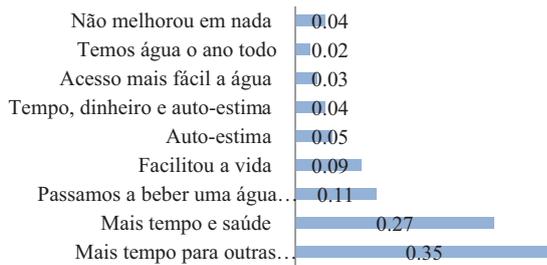
Nas localidades de Pavão e Campestre foram poucos os casos de rachaduras nas cisternas e, por isso, o acesso à água trouxe muitos impactos positivos para a vida das famílias, como apresenta o gráfico 15.

Além dos pontos positivos no gráfico 15, vale destacar também, que essa reserva hídrica é tão valorizada que em algumas famílias seu uso é imediato, ou seja, não é uma água usada apenas na estação seca. Apenas 5% das 57 famílias pesquisadas em Campestre e Pavão esperam a cisterna “sangrar” para começarem a usar a água armazenada.

Ao fazer novas visitas à área de estudo da pesquisa nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2016, foi possível encontrar, nas três localidades, famílias que ainda possuíam reserva de água da chuva na cisterna, utilizando-a exclusivamente para beber e cozinhar.

<sup>21</sup> Presidência da República, 2005. Decreto N° 5.440.

Gráfico 15. Melhorias para a família depois da cisterna



Fonte: Elaboração própria.

Sobre isso se faz um contraponto entre seca prolongada e água na cisterna, destacando-se a informação da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos<sup>22</sup> sobre a situação preocupante que vive o Ceará por conta da falta de chuvas, que faz o estado enfrentar a pior seca dos últimos 90 anos. No mês de março, considerado o mais chuvoso da temporada de inverno, quando em média são esperados mais de 200 milímetros, o índice registrado foi de apenas 129 milímetros. Os dados confirmam o quinto ano seguido de chuvas abaixo da média no Ceará, ocasionando uma das maiores secas já registradas na história.

E enquanto o Ceará está com 42 açudes apenas com o volume morto e 38 completamente secos, as cisternas contribuem como alternativa de abastecimento para muitas famílias do sertão. Ressalta-se, com isso, que o acesso a água da cisterna por um período mais longo é possível a partir de uma boa gestão do recurso armazenado neste reservatório.

Essa tecnologia social resultou da mobilização de interesses coletivos com a realização de uma política pública de forma descentralizada. Todavia, é importante que as políticas públicas, além da questão da água, passem a refletir e agir também em outros temas: terra, financiamento, crédito e assistência técnica para a agricultura familiar, educação ambiental, segurança alimentar, moradia e saneamento básico, a fim de que a água passe a ser contextualizada não apenas para uso doméstico, mas contextualizando-a também em uma escala de produção, renda e outros aspectos importantes para a qualidade de vida.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito do estudo da paisagem da superfície sertaneja frecheirinhense, a visão sistêmica teve grande importância em de compreender as conexões entre as características de natureza desse ambiente e o objeto de estudo da pesquisa: as cisternas de placas.

No contexto da superfície sertaneja, as características climáticas (irregularidade pluviométrica, elevadas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e alta evaporação), geológicas (embasamento cristalino) e pedológicas refletem sobre o cenário hidrológico, cujas condições de salinidade das águas subterrâneas, intermitência das águas superficiais e restrita perenidade dos açudes, geram, em longos períodos de estiagem, o problema da falta de água.

Tais condições naturais, sobretudo as condições hidrológicas, associadas a uma população de baixa renda e com deficiente saneamento básico, o caso das áreas

rurais principalmente, fizeram com que a cisterna tenha se tornando um elemento comum no contexto da paisagem e na nova relação do homem com o recurso hídrico, agora armazenado próximo a sua residência, com a diminuição da busca pela água em ambientes mais distantes de sua moradia (açudes, cacimbas, barragens, olho d'água e chafarizes).

A cultura do povo vai se modificando conforme as novas possibilidades de convivência com outros elementos se inserem no cenário da paisagem.

A cisterna resultou na paisagem por meio de processos culturais, porém, tem uma íntima relação com a natureza, por armazenar o recurso hídrico essencial à existência da vida. A água da chuva, a partir da cisterna, passou a ter uma nova qualidade social.

A água da chuva passou a ter um valor diferente, deixando de ser passageira, quando era apenas escoada no relevo suavemente plano da superfície sertaneja, para agora ter um valor social, acomodando-se nos reservatórios familiares.

Essa tecnologia social está vinculada à maneira como o homem do campo passou a reorganizar seu tempo e seu espaço na realização de atividades de trabalho e lazer. Pois, possibilitando o armazenamento de água das chuvas com melhor acesso para a família, a cisterna trouxe melhorias na questão do tempo, principalmente para a mulher, que geralmente é a principal responsável na busca do recurso hídrico para as atividades domésticas, esta passou a ter tempo livre para se dedicar a outras atividades.

Em outros casos, foram também enfatizadas melhorias na saúde após o uso da água de chuva da cisterna e melhoria na questão financeira, pois havia famílias que precisavam comprar água para beber.

No entanto, apesar dos benefícios mencionados, algumas famílias das localidades de Pavão e Pau Branco não usam a água da cisterna exclusivamente para beber e cozinhar. Sendo que este é o objetivo prioritário para a construção do reservatório. Porém, constatou-se que isso aconteceu apenas onde as famílias tinham um acesso mais próximo à água do dessalinizador (público, na localidade de Lagoa do Barro e particular, na localidade de Vazante), afirmando ter mais confiança na qualidade dessa água.

Apesar da melhoria na questão da saúde, um ponto negativo a ser ressaltado é o problema relativo ao tratamento da água usada para beber. A filtração ou fervura, como método de tratamento, não costuma ser utilizado pelas famílias; já a adição de cloro, na maioria das vezes não é feito da forma correta. Também no que se refere à manutenção da limpeza da água do reservatório, onde não deveria se retirar a água por meio de baldes ou latas é, na verdade, o que mais acontece. Além disso, outros cuidados importantes como: manter limpo o entorno da cisterna, higienizar as mãos e utensílios para contato direto com água estocada e a limpeza (interna e externa) anual da cisterna, nem sempre são seguidos.

Para o bom funcionamento do Programa é preciso que haja, além da valorização da água, também disciplina, por parte de cada família, no que se refere aos cuidados de limpeza e economia do recurso disponível. É preciso que a comunidade veja a água não só como “direito” de consumo, mas como “dever”, de cada cidadão.

Existe uma estreita relação entre água e saúde, por isso, é urgente e essencial realizar uma gestão mais eficaz

<sup>22</sup> Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH), 2016.

do recurso hídrico armazenado na cisterna, ampliando os cuidados no que se refere às condições de saneamento básico com medidas preventivas. Por exemplo, capacitando os Agentes Comunitários de Saúde (ACSs) para a realização de um trabalho de educação sanitária nas localidades, oferecendo cursos anuais nas comunidades antes de iniciar o período chuvoso, com o intuito de abordar assuntos como: limpeza da cisterna, tratamento da água, técnicas de reparos quando houver problemas de rachaduras e disponibilização do Hipoclorito de sódio para desinfecção da água de beber.

É importante deixar claro que não basta alcançar o aspecto físico da cisterna construída, é necessário garantir que haja eficácia na gestão familiar e, principalmente, uma apropriação dos ensinamentos sobre o tratamento da água de beber. Como exemplo, cita-se não utilizar a água da cisterna como criatório de peixe, pois isto ocasiona contaminação da água proveniente de restos orgânicos expelidos pelos peixes.

Nas três localidades pesquisadas no município de Frecheirinha-CE, a maioria das famílias beneficiadas se mostrou satisfeita por possuir o reservatório e, com isso, ter a possibilidade do armazenamento de água, reduzindo o sofrimento do deslocamento de quilômetros para a busca desse recurso. Para elas o maior benefício é água. No entanto, quanto às capacitações, os objetivos não foram atingidos em sua totalidade, pois algumas famílias desconhecem, ou não assimilaram bem as informações necessárias à gestão da água, em vista disso, na prática, não realizam da forma correta os procedimentos adequados ao tratamento da água, bem como a limpeza da cisterna no período conveniente.

No que se refere ao processo de construção das cisternas, a questão da formação de mutirões, envolvendo várias famílias da comunidade para a construção de cada cisterna, foi quase insignificante nas três localidades, nesse sentido, como não havia uma organização comunitária fortalecida, a contrapartida das famílias se deu apenas no pagamento do servente e concedendo alimentação aos operários durante a obra. Também nesse seguimento, quanto à mobilização política, não foi percebido nenhum estímulo às associações locais para a luta e defesa de seus direitos.

E quanto ao objetivo de mudar o cenário de dependência política, a cisterna, de certo modo, aumentou a autonomia das famílias em relação ao acesso à água, contudo, o fato de existir ainda, em algumas famílias, a necessidade do carro-pipa, faz com que dependam, no período de estiagem, de ações da Prefeitura Municipal para o abastecimento de água.

A cisterna reduziu, pelo menos, quanto às necessidades básicas de beber e cozinhar, o problema enfrentado pela falta de água durante os meses de seca, melhorando a qualidade de vida das famílias que convivem com o semiárido. No entanto, apesar dos benefícios apresentados, evidencia-se que existe ainda a necessidade de continuar avaliando a eficácia dessa política social.

#### AGRADECIMENTOS

CNPq (Edital 49/2014), resultando na dissertação de mestrado da primeira autora e nos estudos de estágio de

pós-graduação do segundo autor. FUNCAP, Pós-Graduação em Geografia da UVA e da UFC.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Ab'Saber, A. 1999: "Sertões e Sertanejos: uma geografia humana sofrida", *Estudos Avançados*, 13, 7-59. <https://doi.org/10.1590/S0103-40141999000200002>.
- Andrade, F. L. y Queiroz, P. V. M. 2009: "Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA e o seu Programa de Formação e Mobilização e para Convivência com o Semiárido: a Influência da ASA na Construção de Políticas Públicas", em Küster, A. y Ferré Martí, J. (Orgs.). *Políticas públicas para o semiárido: experiências e conquistas no nordeste do Brasil*. Fortaleza (Brasil), Fundação Konrad Adenauer, 23-56. [https://fbes.org.br/wp-content/uploads/2009/10/kas\\_16973-544-1-30.pdf](https://fbes.org.br/wp-content/uploads/2009/10/kas_16973-544-1-30.pdf).
- Araújo, T. B. 2000: *Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro: Heranças e urgências*. Rio de Janeiro (Brasil), Revan.
- ASA, 2002: *Programa da Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: um milhão de cisternas rurais (PIMC)*. Recife (Brasil), mimeo.
- Bertalanffy, L. V. 1975: *Teoria Geral dos Sistemas*. São Paulo (Brasil), Vozes.
- Carvalho, A. M. P. 2010: "Políticas públicas e o dilema de enfrentamento das desigualdades: um olhar crítico sobre a América Latina", em Pires de Sousa, F. J. (Org.): *Poder e políticas públicas na América Latina*. Fortaleza (Brasil). UFC. 33-52.
- Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH) 2016: *Inventário ambiental do açude Angicos*. Fortaleza (Brasil), COGERH.
- Presidência da República 2005: *Decreto Nº 5.440, de 4 de maio, Regulamento técnico sobre mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano*. Brasília (Brasil), Presidência da República.
- Fajardo Pineda, G. Y. 2013: *Gestão comunitária para abastecimento de água em áreas rurais: uma análise comparativa de experiências no Brasil e na Nicarágua*. dissertação do mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (Brasil).
- Falcão Sobrinho, J y Costa Falcão, C. L. 2008: *Geografia Física: a natureza na pesquisa e no ensino*. Rio de Janeiro (Brasil), Editora T.mais.oito.
- Falcão Sobrinho, J. 2014: "Inserção antropogênica na construção e reorganização do cenário da paisagem do Vale do Acaraú, CE", *Revista Brasileira de Geografia Física*, 7, 1078-1092.
- Frazaõ, A. 2016: *O que pode acontecer se beber água contaminada*. <https://www.tuasaude.com/consequencias-de-beber-agua-contaminada/>.
- Gnadlinger, J. 2008: *Técnica de Diferentes Tipos de Cisternas, Construídas em Comunidades Rurais do Semiárido Brasileiro*. Juazeiro (Brasil), IRPAA.
- Machado, P. J. de O. y Torres, F. T. P. 2012: *Introdução à hidrogeografia*. São Paulo (Brasil), Cengage Learning.
- Montenegro, A. A. A. y Montenegro, S. M. G. L. 2012: "Olhares sobre as políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido", em Gheyi, H. R; Paz, V. P. S.; Medeiros, S. S. y Oliveira Galvão, C. (Eds). *Recursos hídricos em regiões semiáridas: estudos e aplicações*. Campina Grande Brasil, Instituto Nacional do Semiárido, Cruz das Almas (Brasil), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2-29. <https://portal.insa.gov.br/images/acervo-livros/Recursos%20H%C3%ADricos%20em%20Regi%C3%B5es%20Semi%C3%A1ridas%20estudos%20e%20aplica%C3%A7%C3%B5es.pdf>.
- Sauer, C. O. 1925: "The morphology of landscape", University of California Publications in Geography, 2(2), 19-54. [http://geog.uoregon.edu/amarcus/geog620/readings/sauer\\_1925\\_morphology\\_of\\_landscape.pdf](http://geog.uoregon.edu/amarcus/geog620/readings/sauer_1925_morphology_of_landscape.pdf).
- Schistek, H. A. 2016: *Construção de cisternas*. Paulo Afonso (Brasil), Fonte Viva, IRPAA.