

TECNOLOGIAS SOCIAIS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ- CEARÁ (BRASIL)

Carlos Leandro Costa Silva - carlosleandro232@gmail.com

Bruno de Castro Santos - brunocastro.ifce@gmail.com

Lago Dias Aquino Braun - jaquarana@gmail.com

Prof. Dr. Emilio Tarlis Mendes Pontes - tarlispontes@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE) Quixadá

Recibido 03/07/2018, Aceptado 25/10/2018

Resumo	<p>A presente proposta de pesquisa associa-se às análises dos espaços rurais do município de Quixadá, localizado no sertão central cearense, referente aos aspectos que envolvem as problemáticas hídricas e alimentares no contexto do paradigma da convivência com o semiárido brasileiro. Para sua realização, parte-se de alguns pressupostos teóricos encontrados e estudados em revisões de literatura especializada. Sabe-se que um dos problemas históricos inerentes às famílias sertanejas (particularmente as que habitam locais difusos dos centros urbanos) são o acesso e manejo de água de qualidade para as atividades domésticas e produtivas, sendo prioritariamente de forma descentralizada, de fácil acesso e gratuito. Como milhares de tecnologias têm sido disseminadas no semiárido brasileiro, pretende-se aplicar uma proposição metodológica para caracterização do manejo e captação de água de chuvas em uma amostragem de 50 famílias, objetivando estabelecer uma análise da conjuntura sócio territorial das mesmas a partir da problemática hídrica associadas às tecnologias sociais adaptadas. Desse modo, as famílias possuem inconstâncias no que diz respeito a algumas variáveis peculiares para captação e manejo de água pluvial, que são, basicamente, as fontes de água disponíveis, as formas de armazenamentos, a centralização ou descentralização de acesso, os esforços físicos e suas múltiplas finalidades.</p> <p>Palavras-chave: semiárido, tecnologia social, seca, água</p>
---------------	---

Resumen	<p>La presente propuesta de investigación está asociada al análisis de los espacios rurales en el ayuntamiento de Quixadá, ubicado en el interior central de la provincia de Ceará - Brasil, principalmente relacionados con las cuestiones hídricas y alimentarias en el contexto del paradigma de la convivencia con el semiárido brasileño. Para la elaboración de esta propuesta, se ha tomado como punto inicial algunas conjeturas teóricas encontradas y estudiadas en revisiones de bibliografías especializadas. Se sabe que uno de los problemas históricos inherentes a las familias campesinas – particularmente a las que viven en sitios alejados y sin referencia a un centro urbano – es el acceso y la utilización del agua con calidad para las actividades del hogar y/o productivas, donde este último, como prioridad descentralizada debería ser de fácil acceso y de modo gratuito. Como una gran cantidad de tecnologías que han sido diseminadas en el semiárido brasileño, se pretende aplicar una proposición metodológica para la caracterización del manejo y captación del agua de lluvias en un muestreo de 50 familias, con el objetivo de establecer un análisis de la conjetura socio territorial de las mismas a partir de la problemática hídrica asociadas a las tecnologías sociales adaptadas. Así, las familias poseen diferencias particulares en lo que se refiere a algunas variables peculiares para la captación y manejo del agua pluvial, que son, básicamente, las fuentes de agua disponibles, los modos de almacenamiento, la centralización o descentralización del acceso, los esfuerzos físicos y sus múltiples finalidades.</p> <p>Palabras clave: semiárido, tecnología social, sequía, agua.</p>
----------------	---

Abstract	<p>The present research proposal is associated with the analysis of the rural areas of the municipality of Quixadá, located in <i>Sertão Central</i> [central hinterland] of Ceará, referring to the aspects that involve the water and food problems in the context of the paradigm of coexistence with the Brazilian semi-arid. For its realization, it is based on some theoretical assumptions found and studied in reviews of specialized literature. It is known that one of the historical problems inherent families from the hinterland (particularly those inhabiting diffuse places of the urban centres) is the access and management of quality water for the domestic and productive activities, being in a decentralized way, of easy access and cost free. As thousands of technologies have been disseminated in the Brazilian semi-arid region, a methodological proposal is</p> 
-----------------	--

proposed to characterize the management and abstraction of rainwater in a sample of 50 families, aiming to establish an analysis of the socio-territorial conjuncture of those from the water problematic associated with adapted social technologies. Thus, families have inconsistencies regarding some peculiar variables for rainwater harvesting and management, which are, basically, the available water sources, the forms of storage, the centralization or decentralization of access, the physical and its multiple purposes.

Keywords: semi-arid, social technology, drought, water.

1. INTRODUÇÃO

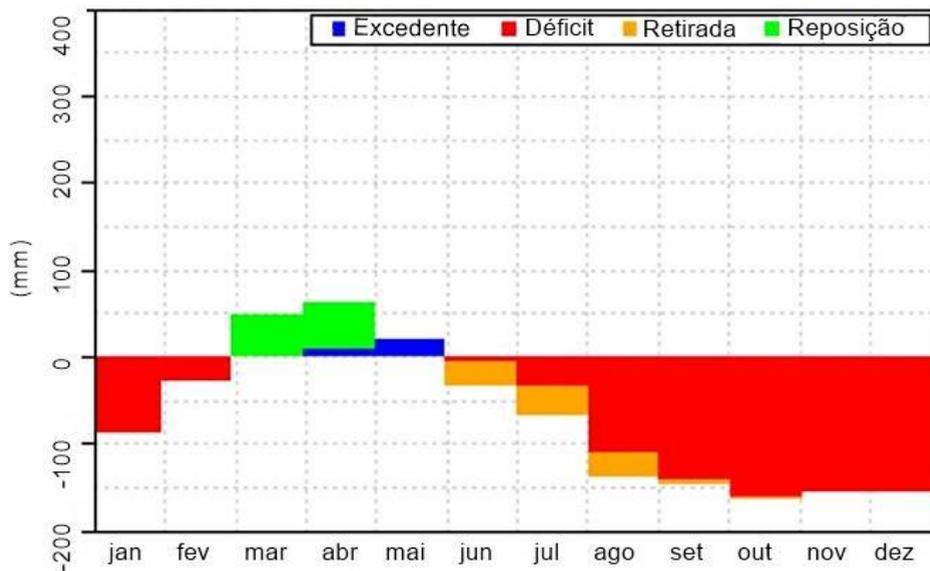
Desde meados do século XIX identifica-se que um dos posicionamentos nas análises sobre as secas no Nordeste semiárido é o viés determinista, que a considera a causa da miséria, cristalizando-o como ambiente inóspito, lócus de tragédia e desesperança (Maciel, 2004). É nesse processo histórico que coexistem duas vertentes claras, antagônicas e peremptórias para a vida do sertanejo: o paradigma do combate à seca e seu oposto, a convivência com o semiárido.

Os espaços brasileiros conhecidos como sertões possuem uma complexa categoria analítica que no caso da região Nordeste desse país aproxima-se geofisicamente com os critérios de classificação regional climática semiárida. Sertão imbrica-se totalmente com rural, de forma que ao analisar 'espaços sertanejos' implica necessariamente tal associação, mesmo que seu significado não se limite a algum espaço geográfico especificamente, aparecendo como uma categoria que identifica as áreas do interior do Brasil. Para Dutra & Silva (2017) sertão é o lugar cujas percepções simbólicas que o vincula ao espaço subjetivo, carregado de afetividades e valores culturais, onde os sujeitos constroem suas subjetividades e territorialidades: é o lugar onde se vive uma dimensão histórica e cultural, é o espaço vivido.

Como elemento climático a estiagem é um dos principais limitantes que afetam a segurança e a sobrevivência de milhões de pessoas do planeta. O fenômeno trata do déficit de precipitação por um extenso período de tempo, resultando em escassez hídrica (Solh & Ginkel, 2014), conforme visualizado no balanço hídrico do município na Figura (01). O semiárido nordestino é uma das áreas do Brasil mais atingidas pelo fenômeno: seus naturais solos rasos e pedregosos aliados a irregular pluviosidade tornam atividades de agricultura uma tarefa de risco, por isso,

técnicas de captação e armazenamento de água de chuva são estratégias que podem favorecer melhora da qualidade de vida (Brito, 2016).

Figura 01: Balanço hídrico climático de Quixadá.



Fonte: INEP, 2019.

O histórico das secas no Nordeste começa desde o século XVI. Contudo, as ações e estudos foram se robustecendo a partir da Independência nacional, já no século XIX. Durante os anos de 1877 a 1879 ocorreram no Nordeste secas severas que levaram aos órgãos e estudiosos da época a discutir métodos que proporcionassem algum modo de viver com a notória pluviosidade baixa na região seca nordestina e sua consequente falta de água para a população, lavoura e animais (Campos, 2014). Em 1888 ocorreu outra intensa estiagem conhecida como Três Oitos, evento hidrológico que intensificou o desenvolvimento de técnicas de combate à estiagem, práticas que levaram décadas para evoluir até a ascensão do ideário da convivência, cuja gênese será marcada na década de 1990. Esses eventos caracterizavam-se por proporcionar intensa mortandade humana e animal, além de ocasionar fenômenos de massa de migrações da população rural, sobretudo do interior do Nordeste, para os grandes centros urbanos do país à época. Desde então, encontram-se na

literatura especializada, diversos relatos sobre os impactos das secas no Nordeste brasileiro.

Santos, Brito, Ramana & Menezes (2009) relataram as possíveis crises hídricas que os povos nordestinos passariam em virtude do aumento da temperatura e a redução da precipitação. Tais estudos se concretizaram, pois entre os anos de 2012 e 2017, mais de 1.400 municípios da região foram severamente atingidos com a estiagem, conforme estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA] (2018), sendo este cenário conduzido para a atualidade. Dada que a população se encontra em períodos de seca, são necessárias estratégias de convivência com o fenômeno. A partir do momento que o evento se instala, já não restam muitas soluções ou ações imediatistas que possibilitem conviver com seus efeitos, por isso, as formas de coexistência são preventivas. Por consequência, trabalhos de avaliação da situação na região, sugerem principalmente, intervenções a serem tomadas após o período crítico de falta de água, pois assim, quando eventos do mesmo caráter se repetir, a população já estará preparada e assim os efeitos serão minimizados (EMBRAPA, 2018).

Nas últimas décadas, a utilização de tecnologias adaptadas de convivência pelos pequenos agricultores e moradores da região semiárida vem sendo um processo de construção cujo foco não é combater a seca, mas sim possibilitar a vida digna nessas regiões. A partir da severa estiagem nordestina de 1982, um amplo conjunto de iniciativas que pretendiam desenvolver o semiárido começou a ser posto em prática, com a criação e revalorização de entidades atuantes na região, cujas práticas vislumbravam a melhoria da situação de trabalho, em uma perspectiva de médio/longo prazo em detrimento das infames frentes de emergência contra a seca. Grupos da ala progressista da Igreja católica atuaram através das comunidades eclesiais de base que advertiam a opção preferencial pelos pobres para a Igreja da América Latina. Nessa perspectiva, Igrejas evangélicas aderiram a esse ideário e principiaram sua atuação no Sertão. No decurso dessa citada década, a redemocratização brasileira engendrou o ressurgimento da possibilidade de criação de núcleos nodais, em processo de articulação, que criaram potencialidades em um país em ebulição, com uma nova Constituição Federal (1988) e elegeria um presidente por voto popular (1989). As manifestações em praça pública foram emblemáticas desse momento de efervescência social. A militância política de enfrentamento às secas foram se contrapondo às ações governamentais impregnadas do paradigma do combate, já que estas não elucidavam o problema e não ajudavam a sair do contexto das secas. Essas organizações e movimentos foram

consubstanciando-se em intensas jornadas, em espaços de resistência à ineficaz ação estatal. Destaca-se também a importância da ciência agroecológica que trouxe consigo uma compreensão ampla da relação do ser humano com os recursos naturais, sua biodiversidade e os conhecimentos e saberes dos povos tradicionais.

Contudo, mesmo com todo avanço ocorrido, as políticas públicas e ações do Terceiro Setor que introduziram alternativas no semiárido são repetidas insuficientes, dependendo-se dos programas fornecidos pelo poder público, além de processos de educação e mobilização social (Cavalcanti, Resende, Brito, 2003). Entre as estratégias estão o manejo correto da água da chuva em cisternas de 11, 16 e 52 mil litros para tratamento frutífero (EMBRAPA, 2013). Para captação de água pluvial, a tecnologia mais implantada no semiárido é a utilização de cisternas de placas. Estudos como os de Maciel e Pontes (2016) e Pontes (2010) concluíram que as cisternas de placas construídas pela sociedade civil organizada, sobretudo naquelas abarcadas pela Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) proporcionaram aos beneficiados uma ferramenta de primeira grandeza nas formas de conviver e habitar a região no tocante a falta de acesso a água na região, seja pelas razões históricas de cerceamento ao bem, seja pelos naturais índices pluviométricos das séries históricas.

Em regiões semiáridas são necessárias diversificação de fontes de água de acordo com seu uso e isso necessariamente conduz a estudos de variações locais, como a formação geológica e litológica (Pontes, 2014). Para que se possa configurar segurança hídrica, consideram-se algumas linhas essenciais associadas ao tipo de recurso e sua utilização, junto com a necessidade de conquistar o tamanho da terra adequada à semiaridez, que envolvem conjuntamente água para beber, para uso doméstico, para atividades relacionadas à agricultura, para o meio ambiente natural e as águas para situações emergenciais. Acrescente-se que para conformação de segurança hídrica todas essas fontes devem ser de qualidade, com quantidade, regularidade e solidariedade, o que abarca também a água destinada às escolas rurais. Essas alternativas foram estudadas e aplicadas de maneira orgânica e estão sendo denominadas de tecnologias sociais ou adaptadas.

Tecnologias sociais derivaram dos conhecimentos e práticas contextualizadas que entidades que estudam e atuam no semiárido desenvolveram aliando técnicas adaptadas à semiaridez, sem obliterar os predicados climáticos da região, pois a estiagem é uma peculiaridade natural. São conhecidas como tecnologias adaptadas e “estão espalhadas por todo lugar, mas, por serem extremamente simples, nem sempre o

status de tecnologia lhes é facilmente conferido” (Lassance & Pedreira, 2004, p. 63). Possuem extensa área de atuação: agricultura, segurança hídrico-alimentar, saúde, educação, econômico-solidárias e etc. Elas aparecem como solução eficaz de problemas sociais e vetores para adoção de políticas públicas.

O local escolhido para a pesquisa é impregnado de relevância histórica para o Brasil e conseqüentemente para o Ceará, nele essa obra de impacto hídrico foi:

[...] (projetada e construída entre 1882 e 1906) iniciou uma política sistemática e bastante exitosa de represamento de águas superficiais e de interligação de bacias ao longo de mais de um século por toda a região, alterando a sua percepção quanto às possibilidades reais de ocupação e de sobrevivência em meio tão hostil à vida humana, devido à sistemática escassez de água. Isso possibilitou que a Caatinga seja, atualmente, a zona semiárida mais densamente povoada do planeta, com relativa segurança hídrica (IPHAN, 2014, p. 01).

Inseridos acadêmica e socioculturalmente no contexto semiárido, essa pesquisa objetiva a proposição metodológica de uma tipificação das variadas possibilidades de as famílias sertanejas conviverem na região no tocante à captação e manejo de água de chuva (CMAC) e sua conseqüente análise. Buscou-se realizar uma análise em um espaço geográfico sertanejo, particularmente na região do Sertão Central cearense, no que diz respeito aos processos de transformação da realidade dentro do paradigma da convivência com o semiárido, particularmente no que concerne ao uso de tecnologias sociais pelas famílias amostradas, voltadas ao tema hídrico-alimentar. Essa problemática no cerne do paradigma da convivência segue na agenda atual tanto no viés político-econômico-social como acadêmico, justificando a proposta de pesquisa aqui estabelecida.

2. METODOLOGIA

Nesta pesquisa foi aplicada a proposta de tipificação de Captação e Manejo de Água de Chuva (CMAC) e conseqüente análise em 50 (cinquenta) famílias rurais do município de Quixadá, através de visitas *in loco*, utilizando-se de aplicação de entrevista semi-estruturadas, ocorridas

no mês de agosto de 2018. O município em questão possui um clima tropical quente semiárido (Torres& Machado, 2008), com temperatura média anual entre 26°C a 28°C e pluviosidade de 838 mm/ano, segundo sua série histórica, conforme dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará [IPECE] (2016). Convém esclarecer as particularidades que compõe essa diversidade de regiões naturais que o distingue de outras áreas semiáridas no mundo, por sua heterogeneidade paisagística baseada em fatores físicos e na cobertura vegetal que, conforme o Marco Legal que estabelece a Região do Semiárido brasileiro (SAB):

é uma delimitação geográfica do território nacional, oficialmente definida em 2005 pelo Ministério da Integração Nacional (MIN), através da Portaria nº 89, para fins administrativos. [...], o Semiárido corresponde a um conjunto de municípios que atende a, pelo menos, um dos critérios abaixo: 1. Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; 2. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; 3. Risco de seca ou prolongamento da estação seca, de um ano para outro, maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990 (Perez& Santos, 2013, p. 15)

Com o propósito de realizar um estudo de caso, essa tipologia proposta por Pontes (2014) pressupõe até sete caracterizações de CMAC possíveis de serem identificadas nas famílias, em seus devidos domicílios e na área do entorno, em geral constituídos pela propriedade que consiste em residência e uma determinada parcela de terra. Essa proposta de disponibilidade hídrica foi construída de acordo com as demandas hídricas para regiões semiáridas (Arsky & Assis, 2013; Pontes, 2014), sendo planejada a partir das possibilidades de captação e manejo de água de chuva com alguns critérios práticos para as famílias (qualidade, armazenamento, acesso, esforço físico e abundância de água), que compõem os cenários dessas regiões, onde existe escassez relativa de água pelos seguintes motivos: predomínio de solos rasos; alto escoamento superficial do tipo enxurrada; elevada evapotranspiração; distribuição irregular das chuvas no tempo/espaço e rios intermitentes que não garantem fontes de água para os moradores. Dessa maneira, através da fonte primária – as águas de chuvas – o sertanejo tem à disposição, além

da própria água pluvial, as superficiais e subterrâneas que podem ser captadas e manejadas em tecnologias sociais ou na forma tradicional. Assim, cada uma delas possui as seguintes características, a saber:

a) CMAC-01: quando captação e manejo ocorrem no próprio estabelecimento, (sítio, pequena residência rural etc.) de maneira simples, rápida, descentralizada, sem intermediários e com pouco esforço físico – compreendendo esse esforço como curto deslocamento do indivíduo de sua casa para a fonte de água com um peso suportável a ser carregado, nos parâmetros da Organização Mundial de Saúde (Silva, 2012): a fonte da água deve estar a menos de um quilômetro da casa e com tempo de coleta de cinco a 30 minutos.

b) CMAC-02: captação e manejo ocorrem no próprio estabelecimento; descentralizada; sem intermediário; com esforço físico, sendo esse caracterizado pelo deslocamento de água para reservatórios de dessedentação animal e agricultura.

c) CMAC-03: captação e manejo ocorrem fora do estabelecimento, com fácil acesso; uso comunitário; com esforço físico para deslocar água para suas finalidades.

d) CMAC-04: captação e manejo ocorrem fora do estabelecimento, podendo ter difícil acesso (longas distâncias); uso comunitário; com bastante esforço físico.

e) CMAC-05: água comprada.

f) CMAC-06: captação e manejo ocorrem dentro e fora do sítio, sendo dentro de maneira simples, descentralizada, sem intermediários e com pouco esforço físico; e fora com fácil acesso, comunitário; com esforço físico para deslocar essa água para suas finalidades.

g) CMAC-07: quando captação e manejo ocorrem dentro e fora do estabelecimento, sendo dentro de maneira comezinha, descentralizada, sem intermediários e com pouco esforço físico; e fora podendo ter difícil acesso, uso comunitário, com bastante esforço físico.

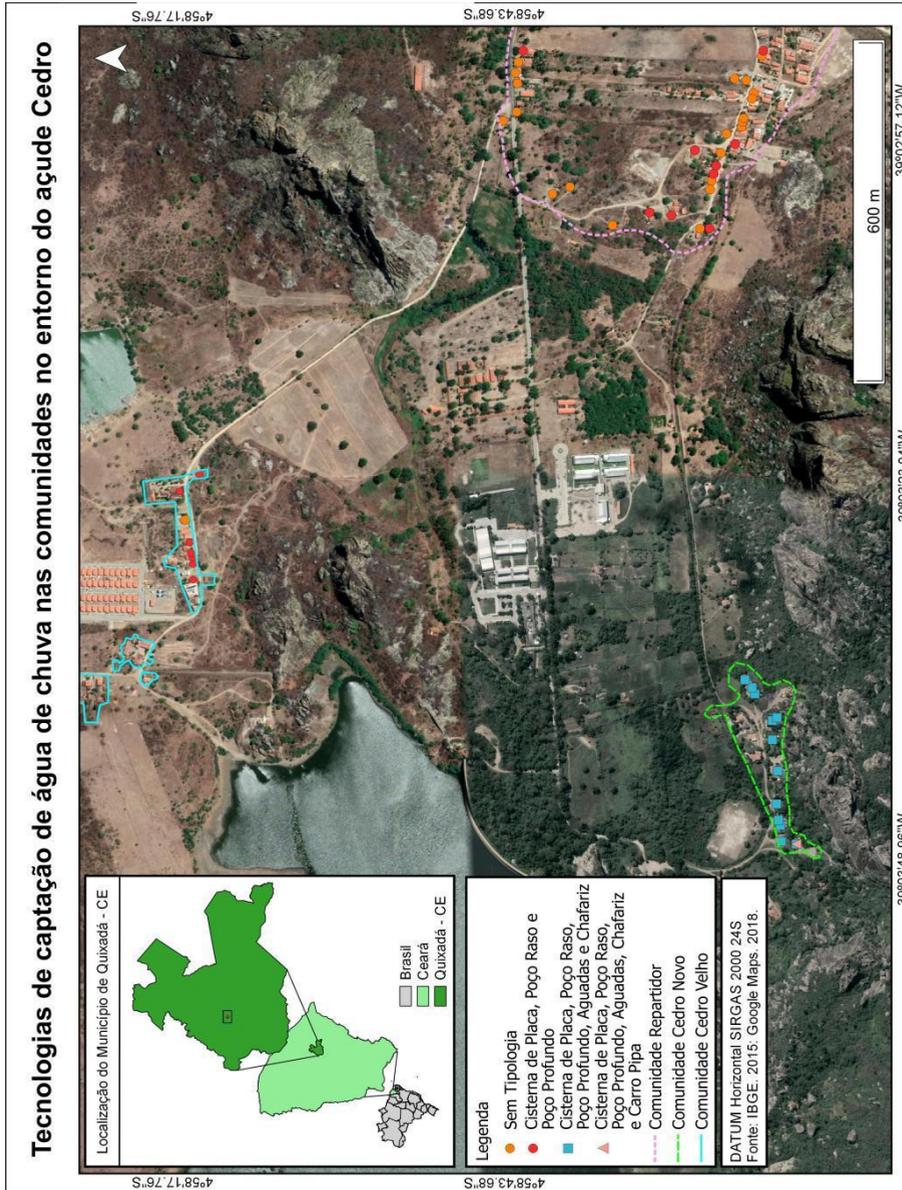
As tipologias CMAC-06 e CMAC-07 são apropriadas para avaliar disponibilidades de duas ou mais fontes e não apenas uma isoladamente. Com esta classificação, apresenta-se uma tipologia de disponibilidade hídrica para semiáridos, que nesse estudo de caso particularmente, será apresentado no Quadro 01 quais das sete tipologias foram encontradas nas comunidades entrevistadas e sua situação atual.

Uma vez proposta a tipificação, a pesquisa contemplou a realização de visitas e entrevistas em três comunidades do entorno da área que

abriga o icônico açude do Cedro e onde também está inserido o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) campus Quixadá, especificamente nas localidades denominadas Repartidor (onde vivem 560 pessoas aproximadamente), Cedro Novo (com uma população estimada em 125 pessoas) e Cedro Velho (com cerca de 115 habitantes), perfazendo um total de 800 moradores. Foram realizadas 50 entrevistas, sendo 30 no Repartidor, 12 no Cedro Novo e oito no Cedro Velho (Figura 02), assim, a amostra entrevistada equivale a cerca de 31 % dos moradores.

Com isso foi gerado um mapa de espacialização das tecnologias encontradas. A feitura do mapa temático realizou-se utilizando as técnicas de geoprocessamento, possibilitando uma compreensão das características do local estudado, do seu entorno e da espacialização das tecnologias sociais. Usou-se a base cartográfica do IBGE na escala 1:1.000.000. Para confecção e adaptação do mapa foi usado o Quantum GIS 2.8 Wien, um software de código livre. Foram realizadas sobreposições de shape files disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2015) e a base do Google Maps. Na marcação de pontos in loco das tecnologias sociais utilizou-se o aplicativo para celular And Location.

Figura 02: Mapa de localização das famílias visitadas com as tecnologias sociais de captação de água de chuva.



Fonte: Google Maps, 2018; IBGE, 2015. Diagramação: Carlos Silva e Iago Braun (IFCE – Quixadá).

É possível observar no mapa que a área pesquisada engloba o parque do Açude Cedro, patrimônio reconhecido pelo Instituto do

Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). O mesmo é um lugar que em pleno ano de 2018, embora abrigando a Universidade Federal do Ceará e o IFCE, ainda está em fase de delimitação oficial. Órgãos como o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) buscam alternativas para melhor ocupação dessa área.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em sete domicílios visitados na comunidade Repartidor, mostraram que as residências são abastecidas substancialmente pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e não possuem meios de captação de água da chuva. Uma moradora possui uma cisterna de anéis de cimento e faz uso dessa água para consumo humano. Nessa mesma casa existe um poço que é utilizado para a dessedentação animal e jardinagem. Adentrou-se na comunidade Repartidor e a tônica do abastecimento das residências via encanamento pela CAGECE permaneceu, entretanto em um universo de sete casas em apenas duas os moradores não faziam captação de água da chuva, em uma delas o morador capta água em um caixa de polietileno de 1.000 litros e as outras quatro residências possuem cisternas que captam água da chuva e serve aos moradores usarem para cozinhar e beber (Figura 03).

Figura 03: Tipologia de captação e manejo de água de chuva na comunidade Repartidor.



Fonte: Autores, 2018.

Na visita ao Repartidor foram colhidas informações em outras 16 residências. Apenas uma não possuía nenhuma forma de captar água da chuva, o uso era via abastecimento da CAGECE. Em 11 delas ocorre a captação por meio de cisternas, em outras três é feita em caixas de polietileno. Também foi encontrada uma casa que faz a captação em manilha de concreto. Outro morador afirmou usar um tambor de polietileno de 200 litros onde captura água para consumo interno. Todas essas práticas são restritas à quadra chuvosa da região, normalmente entre fevereiro e maio. Havendo escassez acentuada de água, o procedimento usual nas regiões semiáridas cearenses, inclusive nas citadas neste artigo é o uso de caminhões pipas.

Na localidade Cedro Novo foram percorridas 12 casas e mesmo próxima, contrariamente ao que ocorre no Repartidor, os moradores não são abastecidos com água da CAGECE. Há um chafariz e deste equipamento os usuários fazem o abastecimento comunitário de suas casas (Figura 04). Conforme relatado, foi instalado recentemente um poço que faz o fornecimento de água para as residências. Há um rodízio do abastecimento de água desse poço para os moradores, pela escassez hídrica. A cada dia uma casa é contemplada com a água do equipamento, fortalecendo que seu uso deve ser específico para as necessidades e provido de cautela, evitando excessos e estragos.

Figura 04: tipologia de captação e manejo de água de chuva nas comunidades Cedro Novo e Cedro Velho.



Fonte: Autores, 2018.

A captação da água da chuva nessa localidade é feita na maioria das residências, precisamente num total de sete em cisternas de placas com capacidade para 16 mil litros e estas foram conseguidas através do Governo Federal via Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). Nas outras casas, em quatro delas a captação ocorre em baldes via canalização de calhas se tornando um meio efêmero para o abastecimento de água pluvial para os moradores. Na outra casa visitada, o proprietário informou que faz a captura em uma caixa de polietileno de 1.000 litros, responsável pelo suprimento de água por um curto período de tempo.

Conforme pode ser analisado, as tradicionais políticas de implementação de açudes e barragens para evitar as catástrofes hídricas populacionais se mostraram inconsistentes para as populações difusas que não habitam as sedes municipais. Mesmo tão próximas ao imponente espelho d'água que é o açude Cedro, as comunidades do entorno não são usufrutuários do mesmo. Desse modo, após finalizar as visitas e aplicação do questionário, pode-se montar um quadro esquemático minucioso da situação hídrica das comunidades, a partir das tipologias possíveis de serem encontradas, a sua maioria provindas das articulações entre variados entes da sociedade civil organizada.

No Quadro 01, é disposto detalhadamente onde são identificados os tipos de CMAC por comunidade, sua capacidade de armazenamento (em litros), os diversos modos de utilização, as características e a situação encontrada até agosto de 2018, ou seja, dados referentes ao abastecimento de água.

Quadro 01 – Tipologia de CMAC identificados na área da pesquisa.

Tipologia e CMAC	Capacidade (litros)	Utilização	Propriedades	Encontrado em	Situação até agosto de 2018
Cisterna de placa CMAC-01	16 mil	- Primeira água; - Uso particular ou público (escolas, igrejas, etc.)	- Água de qualidade; - Pouca evaporação; baixo custo.	-Repartidor - Cedro Novo - Cedro Velho	Mesmo chovendo, não enchem
Açudes CMAC-03 ou 04	Variada	- Uso público para dessedentação e lavatório de animais e roupas; irrigação; pesca. - Primeira água (alguns casos); - Meio ambiente; - Água de segurança (alguns casos)	- Alta evaporação; -Disponibilidade relativa; - Difícil ou nenhum acesso; - Médio/alto custo.	- Repartidor - Cedro Novo - Cedro Velho	Baixíssimo nível
Aguas CMAC-03	Variada	- Dessedentação de animais e lavagem de roupas; - Uso público e/ou privado.	- Alta evaporação; - Persiste por poucos meses; - Imprópria ao consumo humano; - Manejo e captação simplificados.	- Repartidor - Cedro Novo - Cedro Velho	Baixo nível

Poço raso (tubular ou amazonas) CMAC-01 ou 02	Variada	<ul style="list-style-type: none"> - Uso comunitário ou familiar; - Usos múltiplos a depender da vazão e qualidade da água. Não necessita licenciamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Água geralmente salobra; - Vazão diminui no período de estiagem podendo secar; - Baixo custo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repartidor - Cedro Velho 	Baixo nível
Poço profundo (artesiano) CMAC-01, 02 ou 03	Variada	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecimento de cidades, distritos e comunidades; - Usos múltiplos a depender da vazão e qualidade da água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto custo de implantação e operação; - Alternativa de alcance limitado pelas condições geológicas do lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cedro Novo 	Normal
Chafariz CMAC-03 04	Variada	<ul style="list-style-type: none"> - Usos múltiplos a depender da vazão e qualidade da água, incluindo ingestão; - Alternativa emergencial 	<ul style="list-style-type: none"> - Alcance limitado pelas condições geológicas do lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cedro Novo 	Baixo nível

Carro-pipa CMAC-05	Variada	<ul style="list-style-type: none"> - Água de emergência; - Usos múltiplos, incluindo ingestão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Onerosa; -Qualidade duvidosa; - contrária à lógica da convivência; - Aceitável apenas em extremas estiagens pela falta de ações estruturantes. 	- Cedro Novo	Fontes de abastecimento com baixo nível
Barreiros CMAC-03 04.	Variada	<ul style="list-style-type: none"> - Uso comunitário e familiar- Dessedentação animal; - Lavagem de roupas; - Propriedade privada; - Pequenas irrigações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta evaporação; - Persiste por poucos meses; - Imprópria ao consumo humano. - Custo médio 	<ul style="list-style-type: none"> - Repartidor - Cedro Novo - Cedro Velho 	Pouca água
Rios CMAC-03 04	Variada	<ul style="list-style-type: none"> - Uso familiar/comunitário - Abeberar animais e/ou ingestão; - Lavagem de roupas e pequena irrigação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pode ser intermitente; -Acessibilidade relativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repartidor - Cedro Novo - Cedro Velho 	Rios intermitentes, secos nas visitas em agosto de 2018.

Chuva CMAC-01	Variada	- Uso múltiplo, familiar/comunitário; - Aproveitamento e armazenamento condicionado a processos culturais e sociais.	- Sem custo; - Totalmente acessível.	- Repartidor - Cedro Novo - Cedro Velho	Pluviosidade anual acima da média. De janeiro a agosto: 987 mm, conforme FUNCEME.
------------------	---------	---	---	---	---

Fonte: Pontes, 2014; adaptação dos autores, 2018.

A elaboração do Quadro 01, com um detalhamento específico das comunidades pesquisadas, demonstra que a convivência com o semiárido prescinde de numerosas ações colaborativas, sejam em parceria com entidades ou com os níveis de governo para que o acesso à captação e manejo de água possa ser traduzido em reais condições de vida dos sertanejos. Desse modo, clarificam-se as ações encontradas nas comunidades visitadas das seguintes formas:

a) Quanto ao armazenamento: a quantidade de litros para armazenamento de água nas tecnologias sociais apresentadas no Quadro 01 é uma estimativa, podendo servir como parâmetro do potencial de água a ser acumulada em cada um dos diferentes casos. As famílias podem triplicar o total suportado assim como também não enchê-la em determinados anos, a variar pela precipitação da estação chuvosa, que nos últimos dez anos esteve em torno de 715 mm. O processo de armazenamento é crucial para essas situações – a gama de entidades atuantes na região propõe investir mais em educação do povo para tal atitude e na busca por políticas públicas nesse viés. Por exemplo, uma cisterna não pode ficar sem água, pois estará fadada a rachar. Na área estudada, foram encontrados casos de cisternas rachadas, com contaminação externa por animais mortos ou outro agente poluidor, contribuindo assim para o desvirtuamento de seus propósitos de convivência e de empoderamento familiar.

b) A questão do gerenciamento: cada família gerencia sua(s) tecnologia(s) social(is) de modo diferenciado. É um método que arrola características pessoais, como bom senso, educação contextualizada, preparação para gestão de recursos hídricos, distribuição organizada, ações comunitárias etc. Portanto, é um processo não passível de análise generalizada: a simples presença de uma cisterna pode não ser o fator determinante para a segurança hídrica da primeira água se não for adequadamente gerida, o mesmo aplicado para barragens, tanques de pedra ou outras similares para dessedentação animal e lavoura. Por isso é que as entidades atuantes no P1MC investem massivamente em capacitações. Durante as visitas, a maioria das famílias se mostrou ciente do valor da cisterna e da necessidade de tratá-la bem. Mas, esse zelo não é universalizado, portanto, serve como análise para futuras alterações e compreensões dessa dinâmica comunitária.

c) O processo de manutenção: elemento primordial. É necessário uma sequência de cuidados para prolongar a vida útil de qualquer tecnologia social, que vai do recolhimento dos canos em época de estiagens, pois a insolação degrada os mesmos, limpeza e reparos nas rachaduras e outros cuidados pontuais.

O processo de utilização das águas das cisternas é contínuo, não seguindo necessariamente o calendário civil. Normalmente, a família economiza e deixa água acumulada de um ano a outro, dependendo da carga armazenada e do período chuvoso (entre fevereiro e maio), fazendo com que certas modalidades de captação tenham água em plena estiagem. Portanto, o ciclo serve como estimativa do balanço de recarga dessas tecnologias. Para as cisternas de uso de água domésticas, as entidades recomendam a retirada sustentável de 36 litros por dia de cada cisterna, um total de 13.140 litros

4. CONCLUSÕES

A construção do paradigma da convivência com o semiárido tem sido um desafio posto à sociedade brasileira: a mudança das tradicionais formas de manter o povo de uma região tradicionalmente sujeitada ao discurso das intempéries climáticas, como argumento político para subsistir a práticas que não levavam ao desenvolvimento (o combate à seca) tem sido contrastadas duramente desde que uma série de ações de caráter descentralizado e pontual (no que diz respeito ao controle social familiar) tornaram-se políticas públicas, sobretudo a partir de 2005 com os dois eixos denominados Programa Um Milhão de Cisternas Rurais e Programa Uma Terra e Duas Águas, que objetivavam construir variadas formas de

cisternas em toda a região semiárida. Mesmo que os aportes financeiros tenham diminuído nos últimos anos, essas ações trouxeram tecnologias adaptadas para armazenamento e manuseio de água cujas fontes (citadas do quadro 01) são de fácil acesso e gratuitas.

As comunidades visitadas no entorno do açude Cedro possuem uma gama de tecnologias sociais conquistadas ao longo dos últimos 15 (quinze) anos. Essa variedade tem sido uma construção do tecido social advindas por uma sequência de políticas públicas iniciadas a partir do clamor de entidades de cunho comunitário, coadjuvando conhecimento popular que aos poucos se amalgamou com técnicas científicas. Essas correlações foram sendo estreitadas e geraram programas como os da Articulação com o Semiárido Brasileiro, parceria da sociedade civil com as diversas áreas e instâncias governamentais.

Com essas estratégias de constelação de tecnologias sociais e outros programas de renda que as famílias conseguem, mesmo atravessando um longo período de estiagem (de 2011 a 2018), melhorias no acesso e manejo mínimo de água para as necessidades cotidianas, como ingestão doméstica, lavoura e dessedentação animal. Contudo, mesmo essas famílias vivendo próximas a um grande espelho d'água (a histórica barragem do Cedro, que em agosto de 2018 possuía um nível de apenas 2% de armazenamento), este não se traduz em potencial provedora de água, o que demonstra que a política de açudagem não necessariamente atendia às comunidades rurais difusas, por isso a premência das tecnologias de Captação e Manejo de Água de Chuva, tipificadas nesse trabalho e averiguadas nas visitas. Das famílias entrevistadas, as mais distantes estão cerca de 1,5 km e as mais próximas em torno de 500 metros do açude Cedro, ou seja, relativamente próximas, possibilitando a utilização desse recurso hídrico com fácil acesso. Sem essas conquistas, a volta de situações de calamidade pública, como amplo êxodo rural, saques a cidades, mortes de seres humanos por inanição, esvaziamento do sertão, estariam novamente como elementos configurantes desse espaço geográfico, como recentemente testemunhado e amplamente relatado na historiografia nordestina brasileira.

A aproximação de estudos acadêmicos da realidade de vida e problemáticas inerentes ao espaço habitado deve ser uma contínua proposta de união e intercâmbio de saberes, que prezem pelo enriquecimento do corpo discente e traga resultados efetivos no contexto social. Quando uma instituição – no caso o IFCE Quixadá – está inserida em uma região historicamente carente de uma série de necessidades cidadãs, a inserção de pesquisas que se traduzam em associar tais conhecimentos deve ser uma tônica concreta, por isso essa busca por

analisar e conseqüentemente publicar e debater as questões hídricas no semiárido nordestino.

Espera-se que essa pesquisa contribua para divulgar a análise dessa conjuntura hídrico-social de um município do semiárido cearense e que seja replicado em outras áreas similares, ajudando na caracterização e sobretudo no diagnóstico para superações de tais necessidades básicas ainda enfrentadas pelo povo que habita tais regiões semiáridas e que precisam continuamente da troca de saberes entre os entes federativos governamentais, instituições de ensino, organizações não governamentais da sociedade civil e demais setores ativos e mais ainda de políticas públicas eficazes que tragam melhorias rápidas e contínuas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arsky, I. da C& Assis, G. (2013). *Disponibilidade hídrica. In: Cadernos de Estudos. Acesso à água*. Porto Alegre: FAURGS, p. 19-31.
- Brito, L. T. de L. (2016). Manejo da água da cisterna do P1+2: dez anos de resultados. *Anais do Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*. Belém, PA, Brasil.
- Campos, J. N. B. (2014). *Secas e políticas públicas no Semiárido: ideias, períodos e pensadores*. Estudos Avançados, 28, pp. 65-88.
- Cavalcanti, N. B., Resende, G. M., & Brito, L. T. de L. (2003) *As tecnologias de convivência com a seca e os pequenos agricultores do Nordeste Semiárido. Anais do 4º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*. Juazeiro, BA, Brasil.
- Dutra, M. & Silva, C. F. A. *Sertão e semiárido: um outro olhar (2017). Anais do 5º Seminário Nacional do Laboratório de Estudos sobre Espaço, Cultura e Política*. Recife, PE, Brasil. Recuperado em 22 de junho de 2019 em https://www3.ufpe.br/editora/UFPEbooks/Outros/cultura_identicidades_territoriais_cidadania/.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2018). *Convivência com o semiárido*. Recuperado em 02 de setembro de 2018 em <https://www.embrapa.br/tema-convivencia-com-a-seca/sobre-o-tema>.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2013). *Soluções tecnológicas: convivência com a seca*. Portal Embrapa. Brasília, DF: Embrapa DTT; SECOM.
- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (2019). *Portal Hidrológico do Ceará*. Recuperado em 20 de junho de 2019 de <http://www.hidro.ce.gov.br/municipios/chuvas-diarias>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015). *Mapas municipais*.

Recuperado em 21 de junho de 2019 de <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>.

▪ Instituto Nacional de Meteorologia - INEP (2019). *Balanço hídrico climático*. Recuperado em 22 de junho de 2019 de <http://www.inmet.gov.br/portal/>

▪ Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (2014). *Barragem do Cedro nos Monólito de Quixadá (CE)*. Recuperado em 31 de agosto de 2018 de <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/816>.

▪ Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (2016). *Perfil Básico Municipal 2016/Quixadá*. Recuperado em 30 de agosto de 2018, de http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2016/Quixada.pdf.

▪ Lassance, A. Jr., & Pedreira, J. S. (2004). *Tecnologias sociais e políticas públicas*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil.

▪ Maciel, C. A. A. (2004). *Metonímias geográficas: imaginação e retórica da paisagem no semiárido de Pernambuco*. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

▪ Maciel, C. A. A., & Pontes, E. T. M. (2016). *Seca e convivência com o semiárido*. Rio de Janeiro: Consequência.

▪ Perez, A. M. & Santos, A. P. S. (Org.). (2013). *O semiárido brasileiro: riquezas, diversidades e saberes*. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido.

▪ Pontes, E. T. M. (2010). *Transições paradigmáticas: do combate à seca à convivência com o semiárido nordestino, o caso do programa um milhão de cisternas no município de Afogados da Ingazeira – Pernambuco*. Recife: EDUFPE.

▪ Pontes, E. T. M. (2014). *A convivência com o semiárido no contexto sulamericano: segurança hídrica em Afogados da Ingazeira (Pernambuco, Brasil) e Graneros (Tucumán, Argentina)*. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

▪ Santos, C. A. C., Brito, J. I. B., Ramana, T. V., & Menezes, H. E. A. (2009). *Tendências dos índices de precipitação no Estado do Ceará*. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 24, pp. 39-47. Recuperado em 13 de agosto de 2018 de <http://www.scielo.br/pdf/rbmet/v24n1/04.pdf>.

▪ Silva, A. F. (2012). *Manejo e conservação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no sertão e no cariri paraibano*. *Anais do Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*. Campina Grande, PB, Brasil.

▪ Solh, M. & Ginkel, M. (2014). *Drought preparedness and drought*

mitigation in the developing world's drylands. Weather and Climate Extremes, 3[1], pp. 62-66. Recuperado em 25 de agosto de 2018 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221209471400019X>.

▪ Torres, F.T. & Machado, P. J. (2008). *Introdução à climatologia*. Ubá: Editora Geográfica.