

## **METODOLOGIAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA UTILIZADAS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO BRASILEIRO**

Edinalva Alves Vital dos Santos (1), Luzivânia de Oliveira Pereira Lima, (1), Ana Paula Martins Santos (2), Ivanice da Silva Santos (3), Aline Daniele Cunha Lima(4), Frederico Campos Pereira (5)

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus-Picuí/ ednalva.avs@gmail.com

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus-Picuí/ luzivania.cb@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus-Picuí/ anapaulamartinsbio@gmail.com

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus-Picuí/ ivanicebio@gmail.com

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus-Picuí/ alinelima.nf@gmail.com

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus-Picuí/ fredcampos2000@yahoo.com.br

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi realizar uma investigação com alguns agricultores em municípios da Paraíba e Rio Grande do Norte-Semiárido Nordestino, afim de se conhecer as principais metodologias de captação de água que são utilizadas nestas comunidades rurais, sua eficiência bem como a concepção dos entrevistados sobre o que poderia ser feito sobre os problemas da seca na região. Em Junho de 2017 aplicou-se um questionário semiestruturado a um total de 50 agricultores. Os resultados apontam que as comunidades entrevistadas possuem diversas alternativas de metodologias de captação de água como cisterna de placa, cisterna calçadão, tanque de pedra, barreiro entre outros, sendo a maioria destes modelos de captação de água alcançados através de programas governamentais. Dessa forma essas tecnologias tem proporcionado estratégias de convivência com o semiárido revelando-se como um imensurável benefício as estas famílias. No entanto conclui-se que estas metodologias ainda não é o bastante para findar os problemas relacionado a seca no Nordeste, se fazendo necessário que novas políticas públicas sejam arquitetadas afim de atribui uma maior visibilidades e soluções aos problemas socioeconômicos e ambientais pelos quais o Semiárido enfrenta.

**Palavras chave:** Nordeste, Seca, Convivência.

### **Introdução**

No Brasil, a oferta escassa de água para o consumo humano e suprimento de suas necessidades básicas é um problema vivido principalmente pela população do semiárido nordestino. Essa região conhecida como “polígono da seca”, ocupa uma área de 841.261Km<sup>2</sup> no Nordeste, 54.670 Km<sup>2</sup> em Minas Gerais e caracteriza-se por apresentar reservas insuficientes de água, concentrando somente 3% da disponibilidade hídrica nacional, que corresponde a 13,8% do total mundial (COSTA, BORBA; SANTANA NETO 2017; ARAÚJO FILHO, 2009).

Em termos climáticos, o semiárido apresenta forte insolação, altas taxas de evaporação e precipitação pluviométrica anual inferior a 900 mm. Além disso, a distribuição espacial e temporal das chuvas é bastante irregular (podendo chegar a condições extremas que configuram anos de seca) e a existência de rochas cristalinas, solos rasos e com pouca vegetação impõem limitações nas possibilidades de extração de águas subterrâneas (COSTA; BORBA; SANTANA NETO, 2017).

Nos últimos anos, os problemas relacionados ao déficit de água tornou-se uma inquietação não apenas da região semiárida do Brasil, mas de diversas regiões do mundo. As mudanças climáticas, a necessidade de produzir mais alimentos e energia para atender às demandas do crescimento populacional resultou no aumento do consumo de água que excedeu a quantidade disponível das nações (PALMIER, 2001).

No tocante a realidade do semiárido brasileiro, embora a ideia de que chove pouco no SAB tenha se disseminado, os dados revelam que o grande vilão não é a falta de chuva, mas as altas taxas de evaporação, que variam entre 1000 a 3000 mm/ano (CAMPOS et al., 2008; MODARRES; SILVA, 2007; SANTOS JÚNIOR et al., 2013), e principalmente a mal distribuição das chuvas.

Nesse sentido, é importante o desenvolvimento (e adoção) de metodologias que viabilizem a captação e o armazenamento das águas das chuvas no intuito de amenizar, ou resolver em casos específicos o problema da oferta e disponibilidade de água no sertão. Entretanto, essa é uma questão que perpassa os anseios da classe trabalhadora, e esbarra nos interesses dos órgãos públicos e fomento de políticas para gestão dos recursos hídricos.

Algumas técnicas para o aproveitamento de água da chuva estão sendo desenvolvidas em várias regiões do continente. Essas alternativas, embora de potencial limitado, exercem efeitos local expressivo, representando para muitas regiões, praticamente a única opção disponível de água para atender as necessidades antrópicas (PALMIER, 2001).

Partindo dessas premissas e com o propósito de contribuir com o desenvolvimento das discussões acerca das formas de convivência com a escassez de água no Semiárido e seu uso racional, o presente trabalho tem como objetivo conhecer as principais alternativas de captação e armazenamento de água da chuvas utilizadas pelos agricultores de comunidade rurais do Curimataú e Seridó Paraibano, e uma comunidade Potiguar no Rio Grande do Norte. Concomitantemente serão discutidas as limitações ao uso dessas técnicas e as necessidades futuras para aprimorá-las e torná-las realmente eficientes.

## **Metodologia:**

### **Área de estudo**

As comunidades rurais visitadas e entrevistada ficam localizadas nos municípios de Barra de Santa Rosa, Cuité e Nova Floresta (Curimataú ocidental), Baraúna e Picuí (Seridó oriental), e Jaçanã (Borborema potiguar) no Rio Grande do Norte. Os municípios paraibanos aqui citados encontram-se localizados na Mesorregião do Agreste Paraibano e Microrregião do Curimataú

Ocidental (IBGE, 2010). Enquanto o município de Jaçanã, localiza-se na microrregião na Borborema Potiguar Zona Agreste do estado do Rio Grande do Norte.

O clima predominante destes municípios é o semiárido, frio no inverno e seco no verão. De acordo com Sodré Neto (2008), o Semiárido apresenta clima seco e quente com chuvas distribuídas em duas estações: Verão e Outono. A estação chuvosa tem duração de dois a três meses, e a média anual de precipitações gira em torno de 750 mm (PEREIRA; ANDRADE, 2010). Caracterizando aos municípios, ciclo e distribuição de chuvas irregulares, bem como um período longo de estiagem durante o ano.

**Tabela 1:** Número de entrevistas de acordo com as comunidades rurais.

| Nº de entrevistados | Comunidade Rural            | Município        | Estado |
|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| 7                   | Mendes                      | Baraúna          | PB     |
| 10                  | Assentamento Riacho da Cruz | Barra de S. Rosa | PB     |
| 2                   | Muralhas                    | Cuité            | PB     |
| 2                   | Boi Morto                   | Picuí            | PB     |
| 2                   | Causassú                    | Picuí            | PB     |
| 1                   | Lagedo Grande               | Picuí            | PB     |
| 2                   | Lagoa da Coruja             | Picuí            | PB     |
| 2                   | Lagoa de Pedra              | Picuí            | PB     |
| 2                   | Massapê                     | Picuí            | PB     |
| 1                   | Mendes                      | Picuí            | PB     |
| 5                   | Morada Nova                 | Picuí            | PB     |
| 3                   | Pedra D'água                | Picuí            | PB     |
| 1                   | Monte Videu                 | Nova Floresta    | PB     |
| 10                  | Rangel                      | Jaçanã           | RN     |
| <b>Total 50</b>     |                             |                  |        |

### Coleta e análise dos dados

O presente estudo foi realizado durante o mês de junho de 2017, através de questionários semiestruturados complementados por entrevistas livres e observação participante (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2010; AMOROZO; VIERTLER, 2010), aplicados a 50 agricultores das comunidades supracitadas (Tabela 1). Os procedimentos metodológicos adotados são do tipo exploratório e descritivo (GIL, 2008). O questionário foi formulado com questões socioeconômicas, e sobre as principais metodologias de captação de água durante o período de inverno, se as mesmas são eficientes, e sobre que sugestões os entrevistados propõem que possam solucionar a falta de água nas suas comunidades e na região semiárida, dentre outros questionamentos afins.

Os questionários semiestruturados, usados para a coleta dos dados, foram compostos por quatorze questões, sendo onze de múltipla escolha e outras três dissertativas. Optou-se pela aplicação de questionários pelo fato dos mesmos propiciarem comodidade de participação, liberdade de expressão do pesquisado e anonimato (LAKATOS; MARCONI, 2003). Esse tipo de instrumento é relevante para a obtenção de informações por serem também de fácil aplicação e manejo na interpretação dos dados, além do baixo custo (CHAER; RIBEIRO; DINIZ, 2011).

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e os resultados foram analisados de forma quanti-qualitativa, seguindo o modelo de união das diversas competências individuais (HAYS, 1976). Após a análise, algumas das justificativas apresentadas foram transcritas, exatamente como foram escritas pelos entrevistados e discutidas no texto.

## Resultados e discussão

Os resultados revelaram que dos 50 agricultores entrevistados, 38 eram do gênero feminino. A faixa etária concentrou-se acima dos 21 anos de idade. Quanto ao grau de escolaridade, 5 afirmaram ser analfabetos, 30 declararam possuir ensino fundamental incompleto e apenas 6 afirmaram possuir o ensino médio completo.

Quatorze (14) entrevistados afirmaram viver com uma renda mensal inferior a 1 salário mínimo e 34 declararam receber benefícios sociais do governo federal. Foi possível perceber, que os agricultores com ensino médio eram as pessoas mais jovens do grupo amostral, com idade entre 21 e 30 anos de idade.

Com relação ao questionamento sobre os tipos de metodologias de captação d'água utilizadas pelos agricultores, apenas 1 afirmou não possuir em sua residência reservatório para captação de água, e, portanto, busca na propriedade de um vizinho água para consumo doméstico. Este revelou também o desejo de possuir uma cisterna. Além disso, 7 entrevistados afirmaram possuir mais de 1 reservatório de água. Trinta e cinco dos entrevistados afirmaram que a aquisição dos reservatórios foi possível em função da iniciativa governamental (Tabela 2).

**Tabela 2.** Número de pessoas com reservatórios, a forma de aquisição desta tecnologia e percepção dos mesmos sobre a viabilidade econômica de se construir uma cisterna

|              | <b>Reservatório na propriedade</b> | <b>Aquisição do Reservatório</b> | <b>Viabilidade econômica</b> |
|--------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <b>Sim</b>   | 49                                 | 35- iniciativa governamental     | 19                           |
| <b>Não</b>   | 1                                  | -                                | 8                            |
| <b>Total</b> | <b>50</b>                          |                                  |                              |

Em um trabalho realizado por Santos, Santos e Lima, (2016) numa comunidade rural do município da Paraíba, revela que 61% dos entrevistados também afirmaram ter conseguido as cisternas através de programas governamental. Isto mostra que mesmo ainda existindo uma pequena parcela de pessoas que não foram contempladas com o programa, ainda permanece sendo a maioria beneficiadas do programa. Esta tecnologia é uma alternativa que tem ajudado muito na permanência do homem no campo.

De acordo com os entrevistados sobre que tipo de reservatório dispõe na residência a maioria (33) mencionam a cisterna de placa, (Figura 1A) tornando-a um dos reservatórios mais utilizados para as regiões de estudo (Tabela 3). De acordo com Falcão Sobrinho et al (2016), em um trabalho realizado em uma comunidade do Ceará, sobre a captação e o manejo de água em cisterna de placa, como uma forma de convivência com o semiárido revela que esta tecnologia ofertada é um grande benefício, pois proporciona o armazenamento de água de qualidade.

**Tabela 3.** Principais metodologias de captação de água da chuva utilizadas pelos entrevistados.

| <b>Nº de Pessoas</b> | <b>Tipo de reservatório</b> |
|----------------------|-----------------------------|
| <b>33</b>            | Cisterna de placa           |
| <b>5</b>             | Cisterna calçadão           |
| <b>5</b>             | Tanque de pedra             |
| <b>2</b>             | Barreiro                    |
| <b>5</b>             | -                           |
| <b>Total 50</b>      |                             |

Para Santos, Santos e Lima, (2016), durante muito tempo se utilizou como métodos de captação água das chuvas, barragens e açudes, porém este modelo de armazenamento, tornou-se ineficiente e inviável, uma vez que os níveis de precipitação são menores que os de evaporação, ou seja houve uma diminuição brusca nos índices de precipitação, e nos meses chuvosos. A quantidade das águas precipitadas diminuíram, enquanto o tempo de verão se tornaram mais longos e cada vez mais quentes, implicando em maiores índices de evaporação. Neste sentido optar pela cisterna de placa é uma alternativa e decisão plausível, uma vez que este é um sistema de armazenamento fechado, que sofre pouca influência do sol e conseqüentemente pouca ou quase nenhuma perda de água por evaporação.

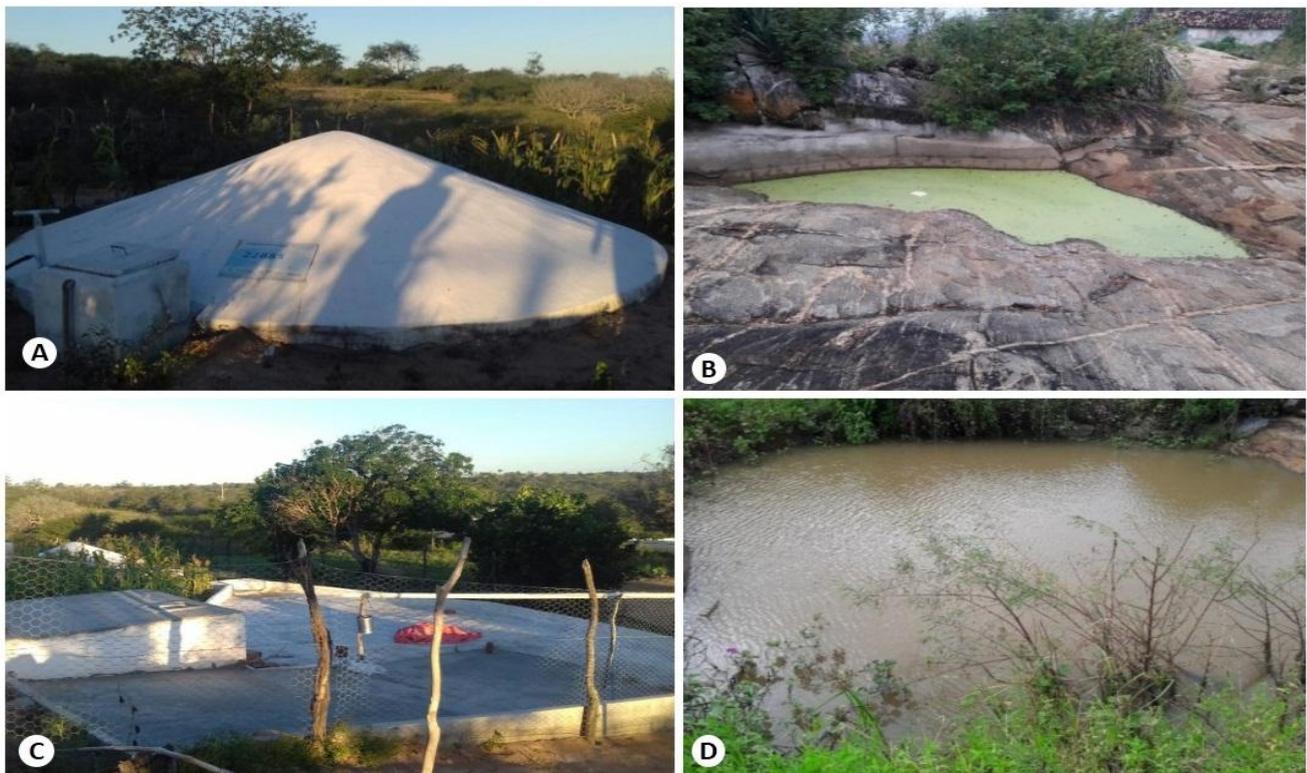
Em segundo lugar ficaram as cisternas calçadão e os tanques de pedra (Figura 2B-C), sendo bem utilizados também pelos entrevistados. Os tanques de Pedra foram citados apenas para o Sítio Rangel- RN. Este é um diferencial para as demais áreas de estudo, e isto se explica pelo fato do

Sítio Rangel apresentar vários afloramentos rochosos, onde é comum haver depressões nas rochas se formar pequenos lagos, onde nos períodos de chuva se acumula água e esta é bem aproveitada pela população.

As cisternas calçadão (Figura 2C) se apresentou para o presente estudo como uma tecnologia recente dentro das metodologia de captação de água, sendo citada apenas para o Sítio Mendes, em Baraúnas, PB. Este sistema de captação consiste e em um espaço de 200m<sup>2</sup> para captação de água da chuva e reservatório com capacidade para 52mil litros e tem como finalidade armazenar água para a produção de alimentos, plantas medicinais e criação de pequenos animais potencializando os quintais produtivos (ASA, 2017).

O tamanho do calçadão foi pensado para garantir o enchimento da cisterna mesmo em anos em que a ocorrência de chuvas seja abaixo da média. Sendo possível garantir que a cisterna chegue a sua capacidade total com apenas 350 milímetros de chuva, permitindo a irrigação de salvação (ASA, 2017). Este modelo de captação de água se insere ao programa um milhão de cisternas (PIMC), porém percebe-se que esta tecnologia ainda não chegou a todas as famílias entrevistadas e apresenta um novo viés de desenvolvimento agropecuário para as comunidades e os agricultores.

**Figura 1.** Exemplos de Metodologias de captação de água da chuva no Semiárido, PB e do RN



**A.** Cisterna de placa, **B.** Tanque de pedra, **C.** Cisterna calçadão, **D.** Barreiro.

**Fonte:** Edinalva Alves; Luzivânia Pereira, 2017.

Os entrevistados foram questionados sobre a importância destes métodos de Captação e alguns argumentaram que:

*“Serve para satisfazer as necessidades diárias, facilita a convivência com a seca”.*

*“Pra mim a facilidade de não busca água na cabeça ou em animais em outras comunidades”*

*“Para beber água doce de graça”*

*“Porque não se perde a água”*

É perceptível que existe um reconhecimento por parte dos entrevistados em valorizar as águas das chuvas, principalmente quando um dos entrevistados relata que com os métodos de captação de água, parte desta água não são perdidas, ou seja, a água que poderia ir embora nas enxurradas são captadas e servirá pra outros momentos de maior escassez. Além disso, um dos entrevistados ressalta a questão de dispor de água na sua propriedade e não ter que utilizar de animais e se deslocar na busca de água em outras localidades.

Em outros tempos, não tão distante, antes das cisternas era comum, as mulheres e as crianças, que em geral são os que buscam água para a casa, acordarem de madrugada, e caminharem longas distâncias até as fontes de água mais próximas, normalmente, cacimbas ou açudes para buscarem águas em latas, na cabeça ou sobre lombo de jumentos (SONDA et al., 2001). Com a implantação das cisternas houve uma melhoria na qualidade de vida destas pessoas.

Em se tratando sobre quais destes modelos de captação de água é eficiente, a maioria dos entrevistados relataram a cisterna calçadão (10 pessoas), seguida da cisterna de placa (6 pessoas). Os entrevistados compreendem que por se tratar de uma área maior em termos de armazenamento, bem como uma área considerável onde a água da chuva cai e escoar pra cisterna é mais significativa com relação a área do telhado, e o tamanho pra cisterna de placa. Considerando estes aspectos a cisterna calçadão apresenta mais vantagem e eficiência

Quando questionados se estas metodologias de captação de água seria suficiente para atender a demanda por água durante todo o ano, a maioria (18 pessoas) afirmaram que não, enquanto 16 pessoas afirmaram que sim, porém frisando algumas considerações:

*“Depende do tamanho da cisterna e da chuva”*

*“Se o consumo for reduzido e houver outras fontes de água para gastar”*

*“Depende do tamanho da cisterna”.*

Levando em consideração as falas dos entrevistado, dispor de um reservatório que possa atender a demanda por todo ano, abastecido apenas por águas de chuvas, realmente precisaria que o

reservatório tivesse um tamanho mais amplo, considerando também a área de captação e índice pluviométrico. Porém os mesmos frisam a questão do uso racionado para que a água possa durar mais tempo até os próximos períodos de chuvas. Cabe argumentar que possuir um reservatório já é uma alternativa bastante relevante pois mesmo não havendo água da chuva para todo o ano, a cisterna pode ser abastecida por outras fontes de água, mesmo que isto reflita a parte financeira do proprietário bem como a parte ambiental, pela constante retirada de água dos lenções freáticos e fontes afins. Pois de acordo com Machado (2015) a utilização indiscriminada dos recursos hídricos pelo homem ao longo dos anos tem sido uma das principais condicionantes para a escassez hídrica no mundo.

Sobre as finalidades do uso da água captada, a maioria das pessoas a utilizam para cozinhar, higiene pessoal e beber (Tabela 4), o que demonstra a qualidade sanitária da água captada e a viabilidade das metodologias de captação. Além da qualidade da água (doce), existe uma preocupação por partes das pessoas em racionar o uso desta água, para que a mesma possa ser servida por mais tempo a família, tendo em vista que o período de chuva é curto e nem sempre é possível após o esgotamento do reservatório o abastecimento da cisterna por água de boa qualidade levando em consideração as questões financeiras de cada família. Percebe-se também que existe uma preocupação e conscientização por parte destas pessoas em fazer um bom uso e aproveitamento destas águas que seriam perdidas sem a implantação destas cisternas.

**Tabela 4.** Aplicação das águas captadas da chuva

| <b>Número de Pessoas</b> | <b>Fins de uso</b>   |
|--------------------------|----------------------|
| 27                       | Beber                |
| 28                       | Cozinhar             |
| 28                       | Higiene pessoal      |
| 16                       | Regar plantas        |
| 12                       | Fornecer aos animais |

Os agricultores foram questionados ainda se faziam uso de outras fontes hídricas antes do reservatório (Tabela 5). A maioria destacaram o uso de água advinda do programa federal operação pipa que segundo o Ministério de Integração Nacional atende 849 municípios de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, além de Minas Gerais e Espírito Santo. Onde são distribuídos aos moradores desses estados cerca de dois bilhões de metros cúbicos de água por mês, o equivalente a 20 litros diários por pessoa. No total, 3,9 milhões de pessoas são beneficiadas pelo programa (PORTAL BRASIL, 2017).

**Tabela 5.** Fontes de água utilizada pelos entrevistados antes da aquisição dos reservatórios

| <b>Número de Pessoas</b> | <b>Fontes utilizadas antes dos reservatórios</b> |
|--------------------------|--|
| <b>11</b>                | Carro pipa                                       |
| <b>8</b>                 | Tanque de Pedra                                  |
| <b>7</b>                 | Barragem   |
| <b>5</b>                 | Cacimba  |
| <b>2</b>                 | Poço   |
| <b>2</b>                 | Chafariz   |
| <b>1</b>                 | Olho D'água                                      |

Quando se questionou se antes do reservatório havia produção de alimentos, 15 entrevistados afirmaram que sim. E citaram diversas culturas, tais como, feijão, milho, fava, e que não somente usavam para consumo doméstico, mas também comercializavam. Também havia criação de animais para consumo interno e comercialização, entre os quais citaram, aves, bovino, ovelha, cabra, porco. Porém alguns agricultores frisam que esta produção está atrelada a dependência de chuvas na localidade.

Em se tratando sobre se atualmente existe produção vegetal, poucos agricultores responderam (10 entrevistados), porém a partir dos que deram resposta fica perceptível o incentivo a produção e desenvolvimento econômico da propriedade rural, haja vista a produção se concentrar em espécies de ciclo curto e de fácil comercialização, como o coentro, a cebolinha e o alface, além da garantia da segurança alimentar para a família. Em relação à produção animal foram citados criação de galinha, porco, vaca, e ovelha. É entendível que esta produção não se relaciona unicamente pelas fontes d'água serem das cisternas uma vez que os mesmo citam o uso da água como prioridade apenas para beber cozinhar e higiene pessoal.

Virgens (2014), em sua pesquisa revela que depois do acesso das famílias as tecnologias para produção de alimentos, a exemplo da cisterna calçadão contribuem de forma significativa para a melhoria da alimentação das famílias, não só pelo fato do autoconsumo, mas também, através da comercialização do excedente,

De acordo com o questionamento, sobre o que os entrevistados consideram que poderia e deveria ser feito com a falta de água no semiárido, alguns fizeram algumas colocações, a exemplo da construção de novos reservatórios, como barragens, cisterna calçadão, preservação dos reservatórios já existentes, e principalmente ciclos de chuvas mais regulares, com maiores índices de precipitações.

*“Pra mim seria melhor o governo se sensibilizar com os mais carentes e contribuir com mais cisternas”*

*“Muito difícil, teria que chover muito e ter reservatórios com capacidade maior pra armazenar mais água”*

*“Construir outros reservatórios”*

*“É importante outros reservatórios como barragens, cisterna calçadão”*

*“Um açude grande ou uma barragem grande e muita chuva”*

Pautando sobre as falas transcritas acima, evidencia-se a posição dos entrevistados com relação as chuvas onde os mesmo se refere a construção de reservatórios amplos que possam comportar grandes volumes de água. Tendo em vista que a região semiárida Brasileira passa por um período longo de estiagem, em torno de sete anos, existe no agricultor sertanejo a esperança de novos ciclos de chuvas que possam ser suficiente para o abastecimento destes reservatórios, que os mesmo considera importante como sendo uma alternativa de solucionar a seca no Nordeste.

Entretanto cabe destacar que vivemos num polígono de seca, onde uma das características climáticas é realmente a “seca” por vários meses durante o ano, é uma particularidade da nossa região, mas que vem se agravando com as ações antrópicas. Se faz necessário e importante que novas ações governamentais seja efetivadas, assim como o Programa Um Milhão de Cisternas, que deu certo, a construção de novos reservatórios como cita os entrevistados e principalmente novas políticas públicas que dê visibilidade ao semiárido culminada com tecnologias que facilite a convivência do homem no semiárido e acima de tudo mitigue a saída do homem do campo.

A transposição do Rio São Francisco já é uma realidade de alguns municípios, mas precisa chegar ao demais que ainda não foram contemplados. De acordo com Campos (2014) não podemos deixar de reconhecer que muito já foi feito para que a sociedade nordestina pudesse crescer e se desenvolver em uma região que em condições naturais se torna limitante. No entanto é preciso avançar, quebrar paradigmas sobre a vida no semiárido, e sobretudo cobrar por uma maior visibilidade pra nossa região, como também ações que venham minimizar os problemas socioeconômicos e ambientais que enfrentamos.

## **Conclusões**

Levando em consideração aos aspectos mencionados durante todo o trabalho percebeu-se que os agricultores possuem diversas alternativas de metodologias de captação de água, onde também foi possível evidenciar as ações de políticas-públicas pra estas regiões que vem viabilizando cada dia mais a convivência com o semiárido e proporcionando avanços no

desenvolvimento desta região. Dessa forma as metodologias utilizadas pelos entrevistados vem gerando aos mesmos uma diminuição de sobrecarga de trabalho das mulheres nas atividades domésticas, pela presença de reservatórios na propriedade, bem como a utilização desta água para produção de alimentos e sementes, promovendo assim uma soberania, como também segurança alimentar e nutricional as famílias.

Observou-se também que os processos participativos para o desenvolvimento rural do semiárido brasileiro ainda tende a melhorar, pois ainda existe famílias que ainda não foram contempladas com o programa P1MC e P1+2, ficando sem o acesso a água na sua residência, e impossibilitados de gerar atividades socioeconômicas através do desenvolvimento de produções agropecuárias. Conclui-se portanto que as metodologias de captação de água utilizadas no semiárido variam, levando em consideração as características de localização e as técnicas que são usadas por cada família, cada agricultor, cada realidade mas todas adotando estratégias de convivência com o semiárido.

## Referencias

- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Ed.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p. 41-64.
- AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em etnobiologia e etnoecologia. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ARAÚJO FILHO, P. F. Dimensionamento sustentável da captação de água de chuva. **Anais**. In: 7º Simpósio Brasileiro de captação e manejo de água da chuva. p.12, 2009.
- ASA. TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO Série Estocagem de Água para Produção de Alimentos. Disponível em: <http://tecnologiasocial.fbb.org.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8AE389DB3144575A013152BC7B353955&inline=1>. Acesso em: 09.08.2017.
- CAMPOS, J.N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Estudos avançados**, v. 28, n. 82, p. 65-88, 2014.
- CAMPOS, J. H. B. C.; SILVA, V. de P. R.; AZEVEDO, P. V. de; BORGES, C. J. R.; SOARES, J. M.; MOURA, M. S. B. et al. Evapotranspiração e produtividade da mangueira sob diferentes tratamentos de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 150-156, 2008.
- CUNHA, L. V. F. C. (Ed.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, p. 66-82, 2010.
- COSTA, M.R.; BORBA, A.L.S.; SANTANA NETO, J.P. Metodologia de análise para implantação de cisternas X variabilidade espacial da precipitação para região semiárida do Estado de Pernambuco. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/xiisrh/anais/papers/PAP018305.pdf>. Acesso em: 28.06.2017.
- CHAER, G.; DINIZ, R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

- DE BASTIANI, T M.; STRASSER, R. B. PERMANÊNCIA DOS JOVENS NO CAMPO: PARA QUE ?. 2008. Disponível em:  
<http://coral.ufsm.br/sifedocregional/images/Anais/Eixo%2008/T%C3%A2nia%20Mara%20De%20Bastiani.pdf>. Acesso em: 01.08.2017.
- FALCÃO SOBRINHO, J. F., PAIVA, A. M., MENDES, M. V. R.; LIMA, C. Captação e manejo de água em cisternas de placas: Uma prática de convivência com o ambiente semiárido. In: I Congresso da diversidade do semiárido- I Conidis, **Anais**, v.1,2016.
- HAYS, T. E. An empirical method for the identification of covert categories in Ethnobiology. **American Ethnologist**, v. 3, n. 3, p. 489-507, 1976.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27.06.2017.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Técnicas de pesquisa. In: **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MACHADO, F.H. Análise dos pontos positivos e negativos de sistemas de captação de água de chuva. **Revista Hipótese**, Itapetininga, v. 1, n.1, p. 86-108, 2015.
- MODARRES, R.; SILVA, V. de P. R. da. Rainfall trends in arid and semi-arid regions of Iran. **Journal of Arid Environments**, Roxby Downs, v. 70, n. 2, p. 344-355, 2007.
- PALMIER, L.R. A. A necessidade das Bacias experimentais para a avaliação da eficiência de técnicas alternativas de captação de água na região semiárida do Brasil. **III Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-árido. Paraíba**, 2001.
- PEREIRA, O. J.; ANDRADE, E. M. Alternativas de convivência com o semiárido. In: ANDRADE, E.; PEREIRA, O.; DANTAS, É. (Org.). **Semiárido e o manejo dos recursos naturais: uma proposta de uso adequado do capital natural**. Fortaleza: Ltda;2010, p.2-22.
- PORTAL BRASIL. Exército monitora entrega de água no semiárido. Fiscalização da Operação Carro-pipa ocorre in loco e também com o uso de GPS. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/10/exercito-monitora-entrega-de-agua-no-semiarido>. Acesso em: 11.08.2017.
- SANTOS JÚNIOR, J. A.; BARROS JUNIOR, G.; SANTOS, J.K.L.; BRITO, E.T.F. Uso racional da água: ações interdisciplinares em escola rural do semiárido brasileiro. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 8, n. 1, 2013.
- SANTOS, E.A.V.; SANTOS, H.C.; LIMA, R.J. P. IMPORTÂNCIA E USO DE ÁGUA DE CISTERNAS EM UMA COMUNIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE CUITÉ, SEMIÁRIDO PARAIBANO. In: I Congresso da diversidade do semiárido- I Conidis, **Anais**, v.1, 2016.
- SODRÉ NETO, L. **Qualidade de água como tema para a socialização do conhecimento científico em Região Semiárida Brasileira**. Dissertação (Mestrado)2008. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN) Natal. P 53, 2008.
- SONDA, C.; BATISTA, K.B.M.; CAMPOS, J. D.; REGO NETO, J.; SAMPAIO, O. B. A. A. Convivência da mulher com o Semiárido: a vida antes e depois das cisternas. In: III Simpósio Brasileiro de Captação de água de chuva no semiárido, **Anais**. Campina Grande PB, p. 04, 2001.
- Virgens M. C.; Rios, M. L.; Santos, D. B.; Azevedo, D. O. Cisternas de enxurradas como alternativa para à Agricultura Familiar. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 2013.