



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO -  
IF BAIANO  
CAMPUS SENHOR DO BONFIM**



**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO COM ÊNFASE EM RECURSOS HÍDRICOS**

Curso vinculado a Rede Nacional de Formação Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica Pública (RENAFOR) do MEC, com apoio da Coordenação Geral de Educação Ambiental da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (Secadi).

**Dilmo Sousa dos Santos**

**MANEJO E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS NO MUNICÍPIO DE  
QUIXABEIRA BA.**

Senhor do Bonfim – Bahia  
2018

**Dilmo Sousa dos Santos**

**MANEJO E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS NO MUNICÍPIO DE  
QUIXABEIRA BA.**

Trabalho de Conclusão de Curso –TCC apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano, *Campus* Senhor do Bonfim, para obtenção do título de especialista em Desenvolvimento Sustentável no Semiárido com Ênfase em Recursos Hídricos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> MSc. Karina Viana dos Santos.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

\_\_\_\_\_

—  
Prof. Avaliador 1

\_\_\_\_\_

—  
Prof. Avaliador 2

\_\_\_\_\_

—  
Prof. Avaliador 3

Senhor do Bonfim – Bahia

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	04
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	08
2.1 Qualidade da água.....	08
2.2 Uso e Manejo da Água.....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3.1 Caracterização do Estudo.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÕES.....	22
6. REFERENCIAS.....	23
7. ANEXO.....	28

## RESUMO:

As irregularidades e a má distribuição das precipitações pluviométricas tem sido fatores limitantes da produção agropecuária entre as famílias do Semiárido brasileiro, de forma geral as chuvas se concentram num período de aproximadamente 60 dias de chuvas no ano. As longas estiagens acarretam dificuldades por água e alimentos, principalmente forragens para os rebanhos. Algumas tecnologias sociais hídricas têm sido viabilizadas nas comunidades rurais na perspectiva de desenvolvimento e crescimento nos aspectos da agroecologia. Não basta ter as maiores quantidades de água armazenadas, é preciso saber usar, pois as chuvas dos próximos períodos podem ser bem abaixo do esperado. Antes de iniciar qualquer atividade agropecuária é preciso saber a quantidade de água disponível em cada propriedade rural, o planejamento para o uso pressupõe a praticar um conjunto técnicas que garante o uso racional da água na produção de alimentos. Várias organizações sociais de agricultores vêm lutando na promoção das populações na busca de meios que proporcionem a convivência com o semiárido, uma vez que o semiárido não é apenas a seca. Pautados na preocupação referente à água, objetivou-se com este trabalho avaliarmos as técnicas de uso e manejo da água armazenada nas cisternas de calçadão adotadas pelas famílias beneficiárias do programa segunda água. A pesquisa foi desenvolvida na área rural do município de Quixabeira Bahia, especificamente na comunidade de Caraíba, com 09 famílias beneficiadas com a cisterna de calçadão. A metodologia aplicada se constitui de visitas às famílias e aplicação de questionário com questões abertas e discursivas sobre aos aspectos econômicos, sociais e de conhecimentos específico para as questões da água. A adoção de técnicas viáveis garante uma escala de produção durante maior parte do ano, proporcionando às famílias a possibilidade diversificar suas atividades objetivando a consolidação da segurança alimentar e nutricional bem como a melhoria e ampliação da renda familiar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologias Sociais; Uso racional; Semiárido .

ABSTRACT

Key- Words:

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior reserva de água doce e potável do mundo, com grandes aquíferos e bacias hidrográficas, mas enfrentam problemas como racionamento em muitas regiões, a poluição de suas fontes, o grande desperdício, contaminação industrial e doméstica. Além disso, muitas regiões do país enfrentam períodos de secas prolongadas o que afeta a disponibilidade de água nessas áreas. O semiárido tem uma área superior a 1.000.000 km<sup>2</sup>, com 1.262 municípios de dez estados da federação onde estão Piauí, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Maranhão, Paraíba, Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Norte do Estado de Minas Gerais (ASA BRASIL, 2017). É, assim, uma das regiões semiáridas mais populosas do mundo e se caracteriza por evapotranspiração potencial elevada, ocorrência de períodos de secas, solos de pouca profundidade e reduzida capacidade de retenção de água, o que limita consequentemente seu potencial produtivo.

A baixa disponibilidade de água na região tem se constituído em um obstáculo a permanência das famílias no meio rural. Contudo, é reconhecido que essa região dispõe de um potencial que pode ser melhor explorado para o desenvolvimento sustentável de suas populações (PAN Brasil, 2005). Isto se dá, por meio do desenvolvimento de pesquisas e a adoção de tecnologias que permitam aumentar a oferta de água na região para atender as diferentes demandas de forma adequada. As tecnologias de captação e manejo de água de chuva surgiram de maneira diversa e independente em muitas regiões do mundo e tem sido uma técnica de uso comum, notadamente nas áreas áridas e semiáridas, onde as chuvas, além de irregulares, ocorrem por poucos meses, (Santos, 2009). No entanto, diante das irregularidades das precipitações, é necessário o estabelecimento de estratégias para otimizar o uso da água de chuva, pois as projeções têm apontado para a intensificação das irregularidades das chuvas, um dos efeitos dos cenários das mudanças climáticas.

Tecnologias sociais hídricas compreende um conjunto das técnicas que apresentam capacidades de adaptação aos mais variados ambientes, de fácil disseminação e replicabilidade nas comunidades, ter baixo custo de implantação e manutenção e ser facilmente apropriadas ao contexto social, econômico e ambiental das respectivas populações.

Dentre as tecnologias possíveis de serem usadas, tem se a cisterna tipo calçadão contemplada no programa Uma Terra e Duas Águas – P1 + 2 (ASA, 2014). Neste

programa, as cisternas são construídas de forma cilíndrica semienterrada, em placas pré-moldadas de cimento, com capacidade de armazenar 52 m<sup>3</sup> de água, abastecidas pelas águas das chuvas captadas por um calçadão com 200 m<sup>2</sup>, construídas em alvenaria, denominadas também de cisternas de produção, pois são destinadas para produção de alimentos da família e comumente são construídas nos quintais das moradias rurais ou em outros locais das propriedades rurais (FERREIRA, 2015).

Nos últimos anos foram viabilizados para o semiárido brasileiro um conjunto de tecnologias sociais hídricas por programas de políticas públicas no sentido de possibilitar a captação e o armazenamento da água das chuvas com vistas ao uso para o abastecimento humano, e para garantir a segurança alimentar das famílias através da produção de alimentos nas Unidades de Produção. As tecnologias mais difundidas no semiárido são as cisternas de placas para captar a água do telhado da casa e armazenar para o consumo da família, as cisternas de enxurradas, cisternas de calçadão, barreiros trincheira, barragens subterrâneas e barraginhas essas com finalidade captar e armazenar água para o uso da água na produção de alimentos para a família.

A comunidade de Caraíba localizada na zona rural do município de Quixabeira BA, assim como outras localidades do semiárido, apresenta um grande déficit hídrico, não havendo nenhum rio ou afluente que banhe esta localidade. Recentemente alguns agricultores e agricultoras foram beneficiados com a viabilização de cisternas de calçadão para usar a água armazenada na produção de alimentos a que venha garantir a segurança alimentar e nutricional de cada família, sendo de suma responsabilidade de cada beneficiário usar técnicas que garantam o uso racional da água e assim possa produzir alimentos por um longo período durante o ano.

O semiárido apresenta várias características próprias, no entanto refletem essa imagem da região marcada pela escassez de água, acompanhada pelo reflexo da miséria nas pessoas que nessa região habitam e a pouca produção nas propriedades rurais, embora as chuvas ocorram, os reservatórios disponíveis entre as pessoas principalmente no meio rural não são suficientes para captar e armazenar maiores quantidades de água, esses fatores associados à insuficiência de reservatórios muitas das vezes está pela limitação financeira de cada família ou até mesmo pela falta de incentivos para importância da captação e armazenamento da água. Partindo desses princípios das irregularidades nas precipitações pluviométricas e a não existência de reservatórios com capacidades maiores, cada família agricultora precisa fazer o planejamento quanto ao

uso dessa água, principalmente aquela que é usada para a produção agropecuária, o bom planejamento permite que não aconteça a paralisação do sistema produtivo pela falta de água, nisso o uso incorreto desse recurso natural ocasiona sérios problemas no dia a dia dessas famílias, principalmente na produção agropecuária geradora da renda famílias, diante disso quais as técnicas do uso e manejo da água que as Famílias beneficiadas com as tecnologias sociais hídricas para a produção de alimentos (Cisterna de Calçadão) na comunidade de Caraíba estão aplicando no desenvolvimento de suas atividades agropecuárias?

Sendo assim esta pesquisa tem como objetivo analisar as técnicas que as famílias agricultoras estão utilizando no uso e manejo da água armazenada nas cisternas de calçadão para o uso na produção de alimentos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Qualidade da água**

Três dos principais desafios para a boa gestão dos recursos hídricos no semiárido são, indubitavelmente, a redução das perdas nos sistemas de transporte; a melhoria na eficiência da irrigação e o reúso das águas (ARAÚJO, 2012).

Aline et al, (2014) aponta que a política de recursos hídricos passa a ter um destaque na Constituição Federal de 1988 e bem mais tarde com a lei 9.433 de 1997. Com essa política a água passa a ser tratada como um recurso de valor econômico obedecendo a várias regras básicas como, por exemplo, os divisores de água (microbacia) como unidade básica para trabalhar esses recursos.

Na medida em que a população mundial vai aumentando de forma constante, há de forma natural uma maior demanda por alimentos, e conseqüentemente requer maior intensidade do uso de recursos hídricos para suprir a demanda na produção destes alimentos, seja de origem vegetal ou animal, bem como nas indústrias e no próprio consumo humano (REBOUÇAS, 2002; TUNDISI, 2003).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº20/86 classifica as águas do território brasileiro, de acordo com sua salinidade, em água doce (salinidade inferior ou igual a 0,5%), salobra (salinidade entre 0,5% e 30%) e salina (salinidade superior a 30%) (BRASIL, 1986). Dessa forma, a quantidade e a qualidade das águas doces no planeta sempre foram essenciais para manter os ciclos de vida, a biodiversidade dos organismos e a sobrevivência das espécies inclusive da espécie humana.

Os problemas em relação à quantidade e qualidade da água tendem a se agravar no futuro diante das constantes mudanças climáticas, destacando o aumento da temperatura no planeta com o conseqüente derretimento de geleiras e a grande irresponsabilidade pelo uso insustentável da água por parte da população humana, causando inundações e grandes secas em todo o mundo (MENEZES, 2012).

Palhares (2012) aponta que a qualidade da água da chuva captada em cisternas de calçadão depende da pureza da atmosfera e do entorno desta, da época do ano, da duração e intensidade da chuva, das condições regionais, dos materiais usados para construir a área de captação, das impurezas depositadas na superfície do telhado, das



calhas que conduzem a água para a cisterna, da “ecologia da cisterna”, da maneira como se tira a água, do contato humano e do tipo de tratamento antes do consumo.

Para Souza (2013), a qualidade da água é um conceito relativo que depende diretamente do uso a que se destina seja balneabilidade, consumo humano, irrigação, transporte e manutenção da vida aquática. Para cada um dos usos existe um padrão de qualidade especificado pela legislação.

De acordo com Fernandes et al (2007), entre as principais ações humanas que alteram o equilíbrio do ciclo da água, estão o desmatamento e a ocupação intensa do solo, aumentando sua compactação e reduzindo assim, a permeabilidade para a infiltração natural da água, e o escoamento superficial natural, comprometendo a renovação da água através do ciclo hidrológico, afetando de forma generalizada a qualidade pelas próprias populações.

Como aponta Gnadlinger (2015), a gestão das águas é algo de grande importância desde as primeiras civilizações, que tinha na captação de água pluvial, como a única de forma de abastecimento de água potável, entretanto, não basta apenas ter a água, é preciso usar de forma que não haja desperdício. Sendo assim, se faz necessário a captação e o manejo adequado, onde ambos permitem o uso racional, além de minimizar os impactos causados principalmente em locais de baixa permeabilidade, auxiliando os processos de drenagem. Atualmente essa técnica tem sido uma importante alternativa popularmente difundida entre os povos das regiões áridas e semiáridas.

A sustentabilidade de sistemas de coleta de água pluvial é baseada na combinação entre as necessidades básicas dos agricultores, as condições naturais locais e as condições políticas e econômicas predominantes da região (APPAN, 1999).

A coleta da água pluvial consiste em uma tecnologia popular existente em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas (mais ou menos 30% da superfície da terra). Esta prática foi adotada independentemente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos, sendo usada e difundida especialmente em regiões semiáridas onde as precipitações pluviométricas ocorrem, somente, durante poucos meses e em locais distintos (GNADLINGER, 2012).

Uma das formas mais simples de sistemas de coleta e aproveitamento de água da chuva é através dos telhados. A água da chuva cai nos telhados e escoam por condutores verticais e horizontais (calhas) que direcionam a água para um reservatório, o qual pode

ser construído a partir de diferentes materiais, dentre eles a alvenaria de tijolo, aço, polietileno ou o concreto armado (FERNANDES ET AL.,2007)

Segundo estudos de Anecchini (2005), a água da chuva sofre perda de qualidade ao passar pela área de captação, pois acumula sujeira, como fezes de animais e/ou folhas de árvore, durante o período de estiagem. Ainda em seus estudos, Anecchini (2005) verificou que quanto maior o volume de água da chuva descartada, melhor a qualidade da água que será direcionada ao reservatório.

Entretanto de nada adianta armazenar água durante o período das chuvas e não utilizar essa água de forma correta. Sendo assim, se faz necessário o uso de técnicas adequadas de manejo da água de captação e convivência com a seca.

## **2.2. Uso e Manejo da Água**

Segundo Cavalcanti et al. (2012) a água armazenada em uma cisterna de produção, que tem capacidade para 52 mil litros, se bem manejada, é suficiente para manter um pequeno pomar, em torno de 30 fruteiras, e 2 a 4 canteiros de hortaliças, com em média, 12 m<sup>2</sup> de área cultivada. Nisso Araújo et al. (2011) afirma que essa possibilidade de cultivar várias espécies de frutas e de hortaliças e a produção obtida permite incrementar melhorias significativas na dieta das famílias rurais.

Cesano et. al (2017) aponta que o sistema de irrigação convencional no sertão é a irrigação manual com o uso do regador, por sulcos, ou a inundação com bomba, a diesel ou a gasolina. Esses sistemas são poucos eficientes, havendo um grande desperdício de água tanto através da infiltração no solo quanto via evaporação.

Segundo Palhares (2005), conhecer a necessidade de água além de trazer segurança para produção, evita o desperdício que é extremamente danoso ao meio ambiente e pode também aumentar o custo de produção. Portanto o planejamento que visa atender o volume hídrico é de fundamental importância para o desenvolvimento das atividades agropecuária.

Para Embrapa (2015), o uso de microbacias ao redor das fruteiras e a cobertura morta com a utilização de vegetais facilmente encontrados nas propriedades rurais, essa é uma técnica que possibilita a economia de água na irrigação e melhora a infiltração, dessa forma reduz se o escoamento superficial da água e diminui as perdas por evaporação. Nos canteiros de hortaliças, além da cobertura morta, recomenda-se colocar

um telado para reduzir a incidência do vento e da luz solar e, conseqüentemente, da evapotranspiração.

Segundo Portal Semear (2015), a Batata de Salvação é uma tecnologia criada no Semiárido, com inspiração na batata do pé de umbu, feita de materiais fácil de ser encontrados nas Unidades de Produção Familiar (UPF), essa tecnologia tem a função de utilizar a água retida nas garrafas para sustentar a vigor dos vegetais nos períodos de déficit hídrico no solo, a água é transportada de dentro da garrafa através dos pedaços de cordas até a área do sistema radicular dos vegetais que permanece úmido até a garrafa ser esvaziada.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização do estudo

A pesquisa foi realizada na comunidade de Caraíba, zona rural localizada a 8 km da sede do município de Quixabeira, sob as coordenadas 11°24'43"S 40°07'40"O, distante de Salvador a cerca de 299 km e 10 km da cidade de Capim Grosso. O município apresenta a formação de solos latossolos vermelhos, amarelo álico e clima semiárido (WIKIPEDIA, 2017).



Fig. 1. Localização do município de Quixabeira em destaque na cor vermelha no mapa do Estado da Bahia. Fonte:Wikipedia,2017.

A precipitação pluviométrica é de 300 a 800 mm/ ano, topografia plana e levemente ondulada, vegetação predominante à caatinga (Sinopse do Censo IBGE 2010). A comunidade de Caraíba é abastecida com água da EMBASA (Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A), além de conter alguns açudes de pequenos e médios portes, lagos e lagoas naturais nas propriedades rurais responsáveis pelo abastecimento de água para dessedentação dos criatórios.

A pesquisa possui caráter qualitativo, onde foram investigadas as técnicas que as famílias estão aplicando no uso e manejo da água para a produção de alimentos e se estas técnicas são condizentes com a racionalidade da água.

O método utilizado foi através da realização de visitas e entrevista semiestruturada com nove famílias de agricultoras/agricultores da comunidade de Caraíbas, sendo iniciada no mês de agosto de 2016, prorrogando-se até Outubro de 2017. Foi aplicado questionário com os interrogatórios diretos e discursivos referentes à caracterização e composição das famílias, além dos aspectos econômicos, técnicas de uso e manejo da água adotada pelos beneficiários do programa P1 +2.

Para realização do trabalho utilizou-se como objeto de referência as cisternas de calçadão, executadas pela FATRES (Fundação de Apoio aos Trabalhadores Rurais da Região do Sisal) e o Consórcio Público da Bacia do Jacuípe que juntos construíram no município Trezentos e quarenta e três (343) tecnologias sociais hídricas, sendo duzentas e vinte e seis cisternas de calçadão (226), cento e quinze barreiros trincheira (115) e duas barragens subterrâneas (02).

É importante salientar que além de receber as tecnologias hídricas, as famílias beneficiárias receberam também um kit produtivo, sendo a livre escolha das famílias que tiveram a sua disposição a aquisição de matrizes e reprodutores ovinos, kit de apicultura e kit para galinhas caipira composto por um galinheiro rústico, bebedouros, comedouros, pintos e uma quantidade de ração balanceada para fase inicial da atividade.

Os questionários foram aplicados individualmente, com questões nove (09) questões abertas e dez (10) discursivas, com 09 agricultores residentes na comunidade que receberam as cisternas de calçadão com objetivo de captar e armazenar água das chuvas para a produção de alimentos no contexto da agroecologia melhorando a principalmente a segurança alimentar e nutricional das famílias com o uso racional da água armazenada.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A convivência com o Semiárido pressupõe no armazenamento de água e forragens para o enfiletamento dos períodos das estiagens prolongadas durante os anos, nisso quanto mais se armazena água e alimentos, menos será o sofrimento das famílias agricultoras que busca nas atividades agropecuária suas opções de renda. As “cisternas de calçadão” constituem numa tecnologia social que tem como objetivo a captação e o armazenamento de água das chuvas, proporcionando as condições para o cultivo de um pequeno pomar de frutas, o cultivo de hortaliças, e a criação de animais de pequeno e médio porte como as aves caipiras, a suinocultura e/ ou caprinovinocultura fortalecendo e ampliando a segurança alimentar e nutricional das famílias que habitam nas comunidades do Semiárido. Para manter toda essa dinâmica de produção diversificada é preciso muita atenção e responsabilidade em relação ao uso da quantidade da água armazenada, uma vez que a capacidade do volume é limitada, é preciso adotar o planejamento do consumo ou utilização da quantidade dessa água, bem como adotar técnicas que garantam a produção com o uso racional.

Os últimos anos tem sido marcante na região semiárida do estado da Bahia, devido aos longos períodos de seca, todavia, acredita-se que estes podem ser considerados os mais longos períodos de estiagens dos últimos 50 anos, mesmo assim, as cisternas de calçadão não secaram totalmente o volume de água armazenada.

Todas as famílias pesquisadas receberam capacitações referentes às práticas de convivência com o semiárido, especificamente sobre o uso e manejo da água armazenada nas cisternas de produção. As capacitações, de acordo com os mesmos, foram realizadas pelo animador de campo e pelo o coordenador do projeto executado no município.

Para a totalidade das famílias, a água armazenada nas cisternas encontra-se em uso no dia a dia em cada Unidade de Produção, no entanto estas famílias não detém os conhecimentos referentes às necessidades reais da quantidade de água que cada atividade necessita para o seu desempenho, seja a água para dessedentação dos criatórios ou para o uso na irrigação de fruteiras e hortaliças. A tabela abaixo mostra o percentual de uso para os diversos fins que esta água vem sendo utilizada.

Tabela 1. Informações Referentes ao uso da água das cisternas

Questionamento	Finalidades de Uso da água	(%)
Para quais fins vem sendo utilizada a água armazenada na tecnologia?	Cultivos de Hortaliças, frutíferas, leguminosas, gramíneas ou dessedentação de animais de pequeno ou médio porte...	63
	Uso na limpeza da residência, lavagem de roupas, cozimento de alimentos....	19
	Outros fins	18

Fonte – Pesquisa de Campo

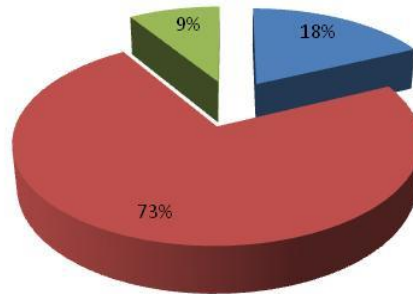
Pode-se verificar que cerca de 63% das famílias entrevistadas utilizam boa parte da água das cisternas com os cultivos ou dessedentação dos animais. Os resultados são semelhantes com os dados obtidos pela ANA (2007), indica que o Brasil utiliza, em média, 61% da água no setor agrícola, 18% no setor industrial e 21% no consumo humano. Observando isso, o sistema de aproveitamento da água de chuva ganha ainda mais importância, pois é capaz de armazenar grandes volumes de água destinados para esse consumo doméstico, bem como para utilização na indústria e na agricultura. Os alimentos são priorizados ao consumo das famílias, ocasionalmente quando a produção excede quantidades além do consumo, 33% das famílias comercializam nas feiras livres na sede do município e municípios vizinhos ou na própria comunidade. Já Menezes *et al* (2013) verificaram em estudo no município de Filadélfia que as principais finalidades do uso da água das cisternas foram 41% para cozinhar, 32% para beber *in natura*, 12% para higiene pessoal, 5% para irrigação e 5% para dessedentação de animais.

Quando questionadas sobre as principais preocupações que cada família tinha com relação ao uso da água 55% aponta que preocupam com o desperdício, 34% traz a preocupação referente ao esvaziamento do volume armazenado e apenas 11% tem preocupação em manter a área de captação limpa a fim de garantir os melhores níveis de qualidade da água. Diante dessas situações apontadas como sendo as principais preocupações relacionadas ao uso e manejo da água, é preciso a adoção de medidas que promovam a produção agropecuária, levando em consideração a quantidade de água disponível na cisterna, para suprir as necessidades de cada atividade.

O gráfico a seguir mostra em percentuais as principais técnicas que estão sendo utilizadas pelas famílias pesquisadas que podem contribuir no manejo da água

Gráfico 1 - Técnicas de manejo da água aplicada pelas famílias nas respectivas atividades

- Uso de outras fontes para complementar o volume da água nas cisternas
- Cobertura do solo, uso de microbacias em volta das fruteiras, cobertura vegetal, adubação orgânica com esterco de caprinos, ovinos, bovinos e aves, uso da tela sombrite e cobertura dos canteiros com palha seca de oricuri.
- Irrigação em dias alternados



As fotografias apresentadas abaixo demonstram de forma visual os resultados dos gráficos entre as famílias pesquisadas na comunidade.



Fig.2. Adubação com esterco de ovinos e caprinos aumenta a capacidade de retenção da água no solo



Fig.3. Cobertura vegetal assegura a umidade ao redor das frutíferas



A forma como as famílias fazem a retirada da água do reservatório remete a uma situação preocupante, pois na maioria das vezes não condiz com as orientações técnicas que garantem a qualidade da água. É comum a utilização de baldes de forma não apropriadas, ou seja, o mesmo vasilhame que é direcionado ao interior do reservatório para retirada da água na cisterna é o mesmo que leva a água aos canteiros cultivados ou aos bebedouros usados para o fornecimento da água aos criatórios, o que pode vir a ocasionar sérios problemas de contaminação do solo, dos animais que consomem a água ou até das pessoas que consomem os alimentos produzidos. Os resultados assemelham-se aos encontrados por Silva et al (2006) em cisternas instaladas em comunidades rurais na Paraíba, onde evidenciaram a importância da bomba manual ou baldes limpos, porém, persistem o uso do balde e que estes não são limpos adequadamente.

Outro fator que precisa de uma atenção diferenciada é o sistema de irrigação adotado pelas famílias na rega dos cultivos, a forma como estão sendo irrigados, na sua maioria, não garantem o uso racional da água. É necessário antes de mais nada, buscar o uso de técnicas que promovam o uso racional desta água, permitindo uma maior absorção de umidade no solo e aumento sua capacidade de retenção de água.

Uma das técnicas que contribuem no uso eficiente da água é a irrigação feita em dias alternados, principalmente em espécies fruteiras. Conforme a Embrapa (2010), estudos apontam que pensando na estratégia da irrigação em dias alternados, numa cisterna com 52.000 l, é possível manter a irrigação suficiente para um pomar com 30 fruteiras e dois canteiros com área total de 06 m<sup>2</sup>. Para as fruteiras considera-se o ano em três períodos diferentes; nisso para os meses de janeiro a meados de abril é necessário colocar em cada fruteira 05 litros de água; entre meados de abril até meados de agosto, faz-se a irrigação das fruteiras com 10 litros de água em cada planta e o último período que corresponde meados de agosto a dezembro, irriga-se com uma quantidade de 15 litros de água em cada fruteira, em ambos os períodos a água deve ser aplicada três vezes por semana. Já para os canteiros deve aplicar 08 l de água/ m<sup>2</sup>, dispensando essa aplicação na semana que houver chuvas nas quantidades igual ou superior a esta quantidade. Para tanto, a quantidade de água utilizada para este planejamento durante 365 dias corresponde a 32.760 l para as fruteiras e 17.520 l nos canteiros, totalizando um gasto de 50.280 l, ficando um volume de 1.720 litros de água no reservatório.

O gráfico abaixo apresenta os resultados de como estas famílias estão fazendo a irrigação dos cultivos.

Gráfico 2. Resultados apontados pelas famílias (%) para a forma de irrigação dos cultivos



Vale ressaltar que os sistemas de rega acima são considerados ineficientes, com algumas ponderações para o sistema de irrigação por micro aspersão, os demais (mangueira e regador) não apresentam eficiência exigida pelos cultivos na distribuição de forma uniforme da água na região dos sistemas radicular, nisso maior parte dessa água é rapidamente evaporada ou infiltrada numa velocidade em que os vegetais não conseguem absolver toda a umidade. Por outro lado, o sistema mais indicado para estes tipos de cultivos são as irrigações feitas através do gotejamento, neste sistema a água infiltra gradativamente no solo cultivado. Para construção desse sistema, atualmente se dispõe de várias técnicas, principalmente com o uso de materiais alternativos como garrafas de plásticos descartáveis, canudos de cotonetes, pedaços de arames e pregos são os mais utilizados na construção dos gotejadores.



Fig.4. Irrigação dos cultivos com o uso do regador (pouco eficiente este sistema)

Outras técnicas utilizadas pelas famílias como práticas que objetiva na economia/ racionalidade da água foram trabalhadas em treinamentos e cursos de capacitação que estas famílias participaram na fase inicial do projeto, uma vez que a presença de membros de cada família na referida etapa é critério para o recebimento da tecnologia.

A produção animal é uma atividade que demanda uma quantidade expressiva de água para a manutenção dos rebanhos, nisso é de suma importância às famílias planejar a quantidade de animais de acordo a disponibilidade de água armazenada na Unidade de Produção. A criação de caprinos, ovinos, bovinos, aves e suínos são os criatórios mais frequentes entre os agricultores na comunidade de Caraíba. De acordo o IRPAA (2011), diante das espécies citadas acima, o maior consumo de água, está relacionado à categoria dos bovinos, seguida por caprinos, ovinos, suína e aves com as respectivas quantidades, 53, 6, 6, 6 e 0,2 litros de água por dia.

Outro fator que provavelmente vem contribuindo na convivência das famílias agricultoras com o semiárido é o trabalho de Assessoria Técnica e Extensão Rural prestado pela Associação de Pequenos Produtores de Jaboticaba – APPJ, entidade social sem fins lucrativos, sediada no povoado de Jaboticaba – Quixabeira – BA, diante das suas ações que fortalece a convivência com a região vem promovendo a emancipação destas famílias na comunidade através das suas atividades de formação e capacitações que visam à adoção de técnicas e práticas embasadas no contexto da agroecologia, principalmente fortalecendo a importância do aproveitamento máximo do potencial produtivo das Unidades de Produção, bem como a importância que as famílias precisam manter com relação à captação, o armazenamento, o uso e manejo da água das chuvas, é

preciso captar e armazenar o máximo de água durante os períodos de chuvas, na certeza que os períodos de estiagens são frequentes durante o ano. Alguns recursos de fácil acesso na comunidade podem ser aproveitados pelos agricultores nos processos de produção, a exemplo a palha do oricuri, muito fácil de encontrar na região, é possível fazer a cobertura dos canteiros, isso minimiza a penetração da radiação solar nos cultivos, melhorando as condições de temperaturas e aeração necessárias no desenvolvimento dos vegetais.



Fig.5. Uso da palha de Oricuri na cobertura dos cultivos



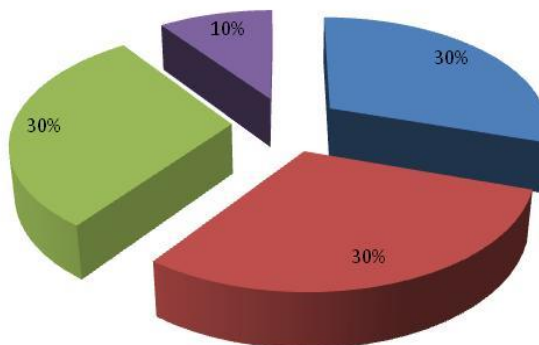
Fig.6. Uso do Sombrite na cobertura dos cultivos

Objetivando a melhoria e ampliação da segurança alimentar e nutricional das famílias do semiárido, o programa de água para a produção é composto por uma tecnologia social hídrica (Cisterna de Calçada – Objeto de estudo dessa pesquisa) e kits produtivo, estes estão distribuídos entre as principais atividades adaptadas à região que as famílias já desenvolvem ao longo dos anos. Os principais Kits são relacionados as atividades de caprinovinocultura, avicultura caipira, apicultura e horticultura, com a água armazenada na cisterna é possível a melhoria da renda das famílias com o aumento da produção. No gráfico abaixo estão em destaque os principais resultados apontados

pelas famílias como vantagens após o recebimento da tecnologia composta dos Kits de produção.

Gráfico 3. Resultados apontados pelas famílias (%) como vantagens após o recebimento da tecnologia mais os Kits de produção.

■ Segurança Alimentar e Nutricional ■ Diversificação da Produção  
■ Melhoria da Renda Familiar ■ Empregabilidade Familiar



## **5. CONCLUSÕES**

Diante da realização desta pesquisa na comunidade de Caraíba na zona rural do município de Quixabeira – BA constatou-se que as famílias pesquisadas têm desenvolvido e ampliado os aspectos produtivos nas suas propriedades após o recebimento da cisterna de calçadão juntamente com os kits produtivos, houve também a melhoria e ampliação da Segurança Alimentar e Nutricional, uma vez que o kit recebido proporcionou essa evolução, outro aspecto de destaque é a melhoria da renda familiar, naturalmente com a expansão da produção através do recebimento dos kits produtivo vem sendo possível o crescimento e a diversificação das principais atividades.

A água armazenada na cisterna encontra se em uso para o desenvolvimento das atividades, algumas técnicas que proporciona na economia da água na produção estão sendo adotadas por estas famílias, no entanto é preciso de uma intervenção a fim de contribuir de forma eficiente no contexto que envolve o planejamento da necessidade real de água que exige cada atividade aprimorando com técnicas sociais inovadoras de baixo custo que promovam maior eficiência no uso das águas nas diversas atividades rurais desenvolvidas pelas famílias.

## 6. REFERÊNCIAS

Acadêmico do Agreste, Caruaru – PE, 2015. Disponível em:<[www.ufpe.br/ppgecam/images/documentos/Dissertacoes/2016](http://www.ufpe.br/ppgecam/images/documentos/Dissertacoes/2016)>, acesso em 25 de Abril.2017;

ANA “Agência Nacional de Águas” <http://www.ana.gov.br> . Acesso em 12 de janeiro de 2018.

**ANNECCHINI, K. P. V.**. *Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na região metropolitana de Vitória – ES*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Espírito Santo – ES, 2005.

APPAN, Adhityan: Opening Address at the 9 th International Rainwater Catchment Systems Conference at Petrolina, Brasil, 6 - 9 de Julho de 1999. IN: Colheita de águas e chuvas em áreas rurais. Disponível em:< <http://www.irpaa.org/colheita/01b.htm>>. Acesso em 10 de Set. 2017;

ARAÚJO, J. C. de. Recursos Hídricos em Regiões Semiáridas. p.37 1ª. Edição. Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande – PB. 2012;

ARAÚJO, J. O. de; BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B. Frutas produzidas com água de chuva armazenada em cisterna melhoram a dieta alimentar de famílias rurais. In: SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 3., 2011, Juazeiro. Experiências para mitigação e adaptação: anais. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 1 CD-ROM. (Embrapa Semiárido. Documentos, 239). Disponível em: < <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=911427&biblioteca=vazio&busca=911427&qFacets=911427&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em 12 de Jan. 2017;

ASA – Articulação Semiárido Brasileiro. Disponível em:< <http://www.asabrasil.org.br/semiariado#caracteristicas-semiarido> >. Acesso em 19 de Mar. 2018;

BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B.; PEREIRA, L. A.; GNADLINGER, J.; SILVA, A. de S. **Água de chuva armazenada em cisterna para produção de frutas e hortaliças**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 30p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 230). Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public\\_electronica/downloads/SDC230.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_electronica/downloads/SDC230.pdf)>. Acesso em 25 de Fev. 2017;

BRASIL. Resolução CONAMA n.º 20/86, de 29 de Junho de 1986. Define os critérios que classifica águas brasileiras. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, Seção, 30 de Julho. 1986;

CAVALCANTI, N. de B.; BRITO, L. T. de L.; ARAUJO, J. de O. . Produção de fruteiras irrigadas com água de chuva na região Semiárida do Nordeste. In: 8o Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 2012, Campina Grande, PB. **Aproveitamento de água de chuva em diferentes setores e escalas: anais**. Campina Grande: ABCMAC, UFCG, IRPAA, Embrapa Semiárido, 2012;

CESANO, D.; ROVERE, L. L. E.; OBERMAIER, M.; CORRAL, T.; SILVA, S. L.; COELHO, S.N.; NEVES, G.C.; As Experiências da Coalizão Adapta Sertão na Disseminação de Tecnologias e Estratégias de Adaptação à Mudança Climática para o Agricultor Familiar do Semiárido Brasileiro. **Revista brasileira de geografia física**. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewFile/279/247>>. Acesso em 22 de Mar.2017;

EMBRAPA. **Água de Chuva Armazenada em Cisternas Para a Produção de Frutas e Hortaliças**. ISSN 1808-9992 Dezembro, 2010. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/879623/agua-de-chuva-armazenada-em-cisterna-para-producao-de-frutas-e-hortalicas>>. Acesso em 12 de Mac. 2018;

EMBRAPA. **Estratégias de Manejo da Água de Chuva na Cisterna de Produção**. ISSN 1808-9992. Outubro, 2015. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1026073/1/SDC265.pdf>>. Acesso em 14 de Jan. 2017;

FERREIRA, P. E. **Manejo de água de cisterna para a produção de alimentos no semiárido pernambucano**. 2015. Dissertação (Pós Graduação Engenharia Ambiental), departamento de tecnologia rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife PE. 2015. Disponível em: <[http://200.17.137.108/tde\\_arquivos/30/TDE-2015-09-08T105933Z-2128/Publico/Elvis%20Pantaleao%20Ferreira.pdf](http://200.17.137.108/tde_arquivos/30/TDE-2015-09-08T105933Z-2128/Publico/Elvis%20Pantaleao%20Ferreira.pdf)>. Acesso em 06 de Jan. 2017;

FERREIRA. C.A.; FARIAS. V.; OLIVEIRA. M. E de.; BARACUHY. V. G de. J.; FURTADO. A.D. **Tecnologias Adaptadas Para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro** P.26 v.01, 2014. INSA. Disponível em: <<http://www.insa.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/desenvolvimento.pdf>>. Acesso em 22 de abril.2017;

GERHARDT, T. E, SILVEIRA, D, T. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, edição 1ª , 2009. Editora UFRS. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>> . Acesso em 14 de Marc.2017;



GNADLINGER, J. **Captação de Água de Chuva para Populações Rurais em Localidades Áridas e Semiáridas**. IRPAA – Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada. Juazeiro – Bahia. 2012;

GNADLINGER, J. **Captação de água de chuva: Uma ferramenta para atendimento às populações rurais inseridas em localidades áridas e semiáridas**. In: Medeiros, S.S.; Gheyi, H. R.; Galvão, C. de O.; Paz, V. P. S. (ed.) Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas, Campina Grande: INSA. 2011. p.325-360.

GNADLINGER, J. **Água de chuva no manejo integrado dos recursos hídricos em localidades Semiáridas: Aspectos históricos, Biofísicos, Técnicos, Econômicos e Sociopolíticos**. p.40. Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande PB. 2015;

IBGE. Municípios. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2925931>. Acesso em 09 de Mar. 2017;

INSA lança publicação com informações das características da população do Semiárido Brasileiro. In: <http://www.insa.gov.br/censosab/>. Acesso em 09 de Jan. 2017;

IRPAA. **A Busca da Água no Sertão**. Convivendo com O semiárido. Cartilha: 5ª edição, ampliada e revisada. 2011;

MENEZES, G.F.F de; SANTOS, D. B. dos; BATISTA, R. O.; AZEVEDO, D.O. de; SANTANA, G. S. da; SILVA, A.S.; DUARTE, A. P. **Indicadores de qualidade, manejo e uso da água pluvial armazenada em cisternas do semiárido baiano**. Revista Agrarian. Dourados, v.6, n.22, p.460-472, 2013.

MENEZES, J. P.C. de **Influência do uso e ocupação da terra na qualidade da água subterrânea e sua adequação para consumo humano e uso na agricultura**. 2012. 83 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo. Alegrete-ES, 2012;

Portal Semear. **Tecnologias Simplificadas de Irrigação**. Disponível em: <http://www.portalsemear.org.br/noticias/saiba-mais-sobre-tecnologias-simplificadas-de-irrigacao-compartilhadas-em-cartilha/>. Acesso em 30 de Mar. 2017;

PALHARES, J. C. P.; GUIDONI, A. L. **Qualidade da água de chuva armazenada em cisterna utilizada na dessedentação de suínos e bovinos de corte.** *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 7, n. 1, p. 244-254, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n1/v7n1a19.pdf>>. Acesso em 11 de Mar. 2017;

PALHARES, J. C. P. **Estimando o consumo de água de suínos, aves e suínos em uma propriedade.** Disponível em: <[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/ARTIGO266.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO266.pdf)>. Acesso em 06 de Mar 2017. Embrapa Suínos e Aves. [folheto]. Concórdia. 2005;

Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil 2005. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr\\_desertif/arquivos/pan\\_brasil\\_portugues.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/arquivos/pan_brasil_portugues.pdf)>. Acesso em 20 de Mai. 2017;

REBOUÇAS, A.C. Água doce no Mundo e no Brasil. In: **Águas doces no Brasil.** 2. ed. Escrituras. p.1-37; São Paulo. 2002;

SANTANA, A. C.A.de; **Avaliação do gerenciamento da cisterna calçadão , enquanto tecnologia ambiental utilizada por família de agricultores no semiárido pernambucano.** 2015. 39 P. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental), Centro

SANTOS, M. J. dos; OLIVEIRA, E. M. de; ARAÚJO, L. E. de; SILVA, B. B. da. Seca, precipitação e captação de água de chuva no semi-árido de Sergipe. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.6, n.1, p.55-73, 2009. Disponível em: <[file:///C:/Users/dilmosantos/Downloads/EA-2008-178%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/dilmosantos/Downloads/EA-2008-178%20(1).pdf)>. Acesso em 07 de Fev. 2017;

SOUZA, J. R. DE; **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM TRECHOS DO RIO ALMADA (SUL DA BAHIA) E SEUS USOS MÚLTIPLOS.** UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente Linha de Pesquisa: Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas e Zonas Costeiras. ILHEUS – BA, 2013; Disponível em: <<http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201160074D.pdf>>. Acesso em 09 de Mar. 2017;

SILVA, DA ROCHA. W; SILVA. R.M; PIRES. B. T. **REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – ISSN 1983-9006** Artigo 266 Volume 11 - Número 05– p. 3617- 3636– Setembro/Outubro 2014 O USO

SUSTENTÁVEL E A QUALIDADE DA ÁGUA NA PRODUÇÃO ANIMAL ISSN 1983-9006. Disponível em: <[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/ARTIGO266.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO266.pdf)>. Acesso em 14 de Mar. 2017;

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos, **Revista USP**, São Paulo, n.70, p. 24 35, Junho e agosto de 2003;

WIKIPEDIA; [https://pt.wikipedia.org/wiki/Quixabeira\\_\(Bahia\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Quixabeira_(Bahia)). Acesso em 27 de Mai. 2017.

## 07 ANEXOS

### Questionário Semi-estruturado aplicado entre os agricultores da Comunidade de Caraíba.

- 1- Qual a principal mudança na vida da família com a construção da tecnologia?
- 2- Quais as fontes de renda da família?
- 3- A família é beneficiária do programa bolsa família?
- 4- Qual o valor que recebe mensal do programa?
- 5- Quantos filhos são moradores da casa?
- 6- Qual o tipo de tecnologia a família recebeu?
- 7- A família foi capacitada (treinamentos) como ela deveria usar a água no dia a dia na sua Unidade de Produção?
- 8- Faz quanto tempo que a família recebeu a tecnologia?
- 9- Pra que fins esta sendo utilizada a água armazenada na tecnologia?
- 10- A família tem conhecimento da real necessidade da quantidade de água em que cada atividade necessita diariamente?
- 11- Quais as culturas cultivadas na propriedade e que requer o uso da água armazenada na tecnologia?
- 12- Como está sendo feito a irrigação dos cultivos? (baldes, regadores, mangueira...).
- 13- De que forma a família percebe o aumento da produção agropecuária?
- 14- Dos alimentos produzidos pela família, quais estão sendo consumidos com frequência?
- 15- A família comercializa o excedente da produção desses alimentos?
- 16- Houve interrupção da produção por falta de água no reservatório? Se sim, houve aquisição de água de outras fontes?
- 17- Quais as preocupações que a família tem em relação ao uso da água? (quantidade no uso, tratamento...).
- 18- Quais práticas a família desenvolve para racionalizar/economizar a água?
- 19- Quais as principais vantagens que a família consegue observar na atualidade depois do recebimento dos kits produtivos?