

**AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO CUCA DE UMBU
POR AGRICULTORES FAMILIARES DO SEMIÁRIDO DE
PERNAMBUCO**

**EVALUATION OF THE UMBU CUCA IRRIGATION TECHNOLOGY
BY FAMILY FARMERS OF THE PERNAMBUCO SEMI-ARID**

**EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE IRRIGACIÓN CUCA DE
UMBUCO POR AGRICULTORES FAMILIARES DEL SEMIÁRIDO DE
PERNAMBUCO**

Daniel Carvalho Leite¹
Angelo Brás Fernandes Callou²

RESUMO

No presente trabalho analisam-se as principais dificuldades/facilidades e observações dos agricultores familiares no processo de experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu na comunidade Santo Antônio II, localizada no município de Afogados da Ingazeira, semiárido pernambucano. Adotou-se como método de pesquisa a pesquisa-ação para que os agricultores pudessem avaliar e propor ajustes durante o processo de experimentação do sistema de irrigação em estudo, o qual foi integrado à Cisterna Calçadão e a outras tecnologias sociais destinadas ao armazenamento e manejo de água da chuva para a produção de hortaliças no semiárido brasileiro. Os resultados da pesquisa indicaram que, embora os agricultores tenham considerado a tecnologia Cuca de Umbu necessária à realidade do semiárido, encontraram dificuldades para compreender o processo de instalação e funcionamento.

Palavras-chave: *Déficit* hídrico. Cisterna Calçadão. Experimentação.

ABSTRACT

In this paper we analyze the main difficulties / facilities and observations of family farmers in the experimentation process of Cuca Umbu of irrigation technology in Santo Antônio II community, located in the municipality of Afogados da Ingazeira, Pernambuco semiarid. It was adopted as research method action research so that farmers could evaluate and propose adjustments during the experimentation process of the irrigation system under study, which was integrated with Cisterna Calçadão and other social technologies aimed at the storage and management of rainwater for the production of vegetables in the Brazilian semi-arid region. The results of the research indicated that, although the farmers considered the Cuca de Umbu technology necessary for the semiarid reality, they found it difficult to understand the process

¹ Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP. Professor Titular do Centro Universitário Toledo Araçatuba – UNITOLEDO. E-mail: carvalho.leite@hotmail.com.

² Doutorado em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo – USP. Professor Titular da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. E-mail: abcallou@gmail.com.

of installation and operation.

Keywords: Water deficit. Cistern Boardwalk. Experimentation.

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las principales dificultades / facilidades y observaciones de los agricultores familiares en el proceso de experimentación de la tecnología de riego Cuca de Umbu en la comunidad Santo Antônio II, ubicada en el municipio de Afogados da Ingazeira, semiárido pernambucano. Se adoptó como método de investigación la investigación-acción para que los agricultores pudieran evaluar y proponer ajustes durante el proceso de experimentación del sistema de riego en estudio, el cual fue integrado a la Cisterna Calçada ya otras tecnologías sociales destinadas al almacenamiento y manejo de agua de lluvia para la producción de hortalizas en el semiárido brasileño. Los resultados de la investigación indicaron que, aunque los agricultores consideraron la tecnología Cuca de Umbu necesaria para la realidad del semiárido, encontraron dificultades para comprender el proceso de instalación y funcionamiento.

Palabras clave: Déficit hídrico. Cisterna Pantalón. Experimentación.

INTRODUÇÃO

A investigação aqui apresentada parte da preocupação de que o semiárido brasileiro é uma região onde o índice de chuva é baixo e irregular, uma vez que as precipitações ocorrem geralmente em um curto período do ano (VIRGENS, 2013), gerando demandas por parte dos agricultores familiares por tecnologias de irrigação que sejam eficientes na utilização da água para o cultivo de plantas, particularmente para a produção de hortalizas, uma vez que apresentam baixa capacidade de se adaptar à escassez hídrica, e para isto é preciso que o solo esteja sempre próximo à capacidade de campo.

Corroborando com esta informação, Malvezzi (2007) e Conti e Schroeder (2013) destacam que o semiárido brasileiro é considerado um dos mais semiáridos mais úmidos do mundo, no que diz respeito às precipitações pluviométricas que são em média 700 mm anuais, no entanto, são irregulares e em análises com dados de onze postos pluviométricos distribuídos nesta região em séries que variou de oito a vinte e cinco anos, constatou-se que a evaporação em um tanque classe A apresentou uma média anual que se aproxima de três mil mm, configurando-se a existência na região de um *deficit* hídrico acima de dois mil mm anuais.

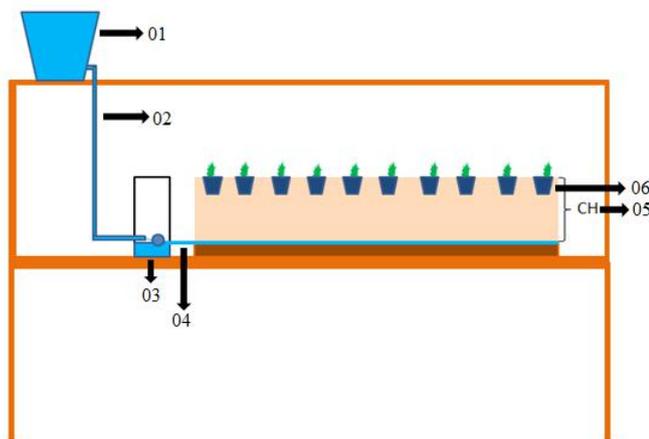
No sentido de tentar resolver este problema da escassez hídrica, a Articulação do

Semiárido Brasileiro (ASA-BRASIL) está construindo, desde 2007, através do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) a Cisternas Calçadão de 52 mil litros destinadas ao armazenamento e manejo de água da chuva para a dessedentação de pequenos animais, produção de plantas frutíferas, hortaliças e medicinais (ASA-BRASIL, 2018).

Diante dos desafios propostos pela ASA para a convivência com o semiárido, foi desenvolvida, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e validada em estufa agrícola da Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), em Serra Talhada, a tecnologia de irrigação denominada Cuca de Umbu. Esta tecnologia foi utilizada na produção de mudas de alface e apresentou resultados bastante satisfatórios, obtendo índices de até 45% acima na eficiência de utilização da água em comparação com o sistema convencional de micro aspersão (LEITE et al., 2011).

Acredita-se que simplicidade do protótipo favorece sua utilização principalmente por agricultores familiares oriundos das regiões semiáridas, conforme pode ser constatado na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Sistema de irrigação Cuca de Umbu.



Fonte: Acervo dos autores.

Descrição:

- 1 – Reservatório de água que abastece o sistema, o qual deve permanecer cheio.
- 2 – Tubulação que conduz água do reservatório para o recipiente a que uma boia está acoplada.
- 3 – Recipiente em que a boia está acoplada, o qual deve ficar no mínimo 0,5m abaixo do reservatório 1.

4 – Tubulação que conduz a água do recipiente 3 para a bandeja ou canteiros de produção das hortaliças, a qual deverá ser perfurada dentro das bandejas ou canteiros.

5 – Condutor hidráulico, areia, utilizado para conduzir a água por capilaridade até as plantas.

6 – Recipientes utilizados para colocar o substrato e semear as sementes de hortaliças nas bandejas, os quais deverão ser perfurados na base para a passagem da água.

Se for bem consolidada, poderá ser uma tecnologia social e viável do ponto de vista socioeconômico e ambiental do semiárido brasileiro, uma vez que não precisa de energia elétrica para funcionar e se mostra capaz de suprir as adversidades climáticas desta região para a prática do cultivo de plantas tão sensíveis à escassez de água, como as hortaliças.

O Instituto de Tecnologia Social (ITS, 2009) define as tecnologias sociais como um “Conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida.”

Considerando a definição acima citada entendemos que para ser uma tecnologia social o sistema de irrigação Cuca de Umbu precisa ser experimentado pelos agricultores familiares, particularmente do semiárido, região mais carente desse tipo de inovação, pois apesar dos resultados positivos apresentados nos testes de laboratório, a tecnologia Cuca de Umbu ainda não foi experimentada pelos usuários.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar principais dificuldades/facilidades e observações dos agricultores familiares no processo de experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu na comunidade Santo Antônio II, localizada no município de Afogados da Ingazeira, semiárido pernambucano.

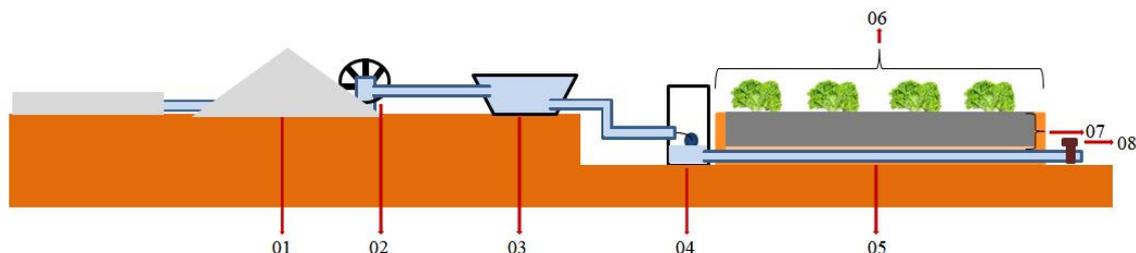
METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no período de abril a julho de 2013, no município de Afogados da Ingazeira, situado na parte setentrional da mesorregião Sertão pernambucano, microrregião do Sertão do Pajeú, porção norte do Estado, distante aproximadamente 385 quilômetros da capital do Estado, Recife, com acesso pela BR 232 e PE 292 (MOREIRA FILHO et al., 2002).

Durante o processo de experimentação a tecnologia Cuca de Umbu foi integrada a Cisterna Calçadão, a bomba Nora-de-Rosário e ao Canteiro Econômico (figura 2), as quais

são tecnologias sócias desenvolvidas pelos agricultores familiares do semiárido e tornaram-se importante nesta pesquisa porque permitiram uma maior compreensão sobre o funcionamento da tecnologia em estudo.

Figura 2 – Sistema de irrigação Cuca de Umbu integrado a Cisterna Calçadão, a bomba Nora-de-Rosário e ao Canteiro Econômico durante o processo de experimentação.



Fonte: Acervo dos autores.

Descrição:

- 01 – Cisterna calçadão;
- 02 – Bomba rosário utilizada para retirar água da cisterna calçadão;
- 03 – Reservatório de água que abastece o sistema de irrigação Cuca de Umbu;
- 04 – Recipiente com a boia utilizada para controlar a entrada da água no canteiro econômico;
- 05 – Tubulação que distribui a água dentro do canteiro econômico;
- 06 – Canteiro Econômico;
- 07 – Condutor hidráulico utilizado para suporte e nutrição das plantas;
- 08 – Registro de gaveta utilizado para abrir e fechar o sistema de drenagem.

A Cisterna Calçadão foi desenvolvida pela Organização Não Governamental (ONG) Diaconia e “vem se constituindo na mais nova demanda das populações pobres do Semiárido brasileiro” (DIACONIA, 2008, p. 10). Para a sua construção, é necessário um calçadão de 110 metros quadrados retangular, com uma declividade mínima de 20 centímetros, construído na superfície do solo para captação da água da chuva que drena para uma cisterna de placas subterrâneas.

O canteiro econômico é uma tecnologia social geralmente confeccionada com paredes de tijolos “com extensão de 6,0 por 1,20m de largura e 0,25 a 0,30m de profundidade, revestidos por dentro com uma lona plástica. Fura-se um cano de PVC de dentro para fora, a cada 20 centímetros e coloca-o em cima da lona com um "joelho" de PVC em cada ponta” (CAATINGA, 2013, p. 8).

Para Urbano e Guedes (2007), a maior dificuldade observada na utilização do Canteiro Econômico ocorre exatamente na operação de irrigação, uma vez que para molhar o solo, é necessária a utilização de um funil grande por onde o agricultor deve colocar vários baldes de água dentro do cano para poder irrigar as plantas.

Com a instalação do sistema de irrigação Cuca de Umbu espera-se que esta dificuldade para irrigar o Canteiro Econômico seja resolvida.

Para captação da água da cisterna, foi utilizada a Nora-de-Rosário, que é um equipamento capaz de elevar água, constituída de uma cadeia de discos de couro ou de borracha, montados em uma sequência sem fim que, recebendo o movimento de uma roldana colocada na parte superior, move a cadeia, que passa por um tubo vertical que faz com que a água seja elevada do seu interior. Este movimento da roldana pode ser dado com o emprego de um motor, com o auxílio de animais de tração ou manualmente (DAKER, 1987).

Como metodologia de pesquisa optou-se pela pesquisa-ação, a qual pode ser concebida de acordo com Thiollent (1984, p. 99) “como um procedimento de natureza exploratória, com objetivos a serem determinados pelos pesquisadores conjuntamente com os interessados”.

Este método de pesquisa permitiu que os agricultores tivessem a oportunidade de questionar, refletir, criticar e propor ajustes à tecnologia Cuca de Umbu no processo de experimentação.

Corroborando com esta ideia, Costa et al., (2014, p. 896) afirmam que a pesquisa-ação é um método é interativo, sendo necessária a constante interação entre o pesquisador e os profissionais. Além disso, “lida com ajustes constantes entre novas informações, novos eventos e trata fundamentalmente de mudanças, objetivando um entendimento holístico de um projeto de reconhecida complexidade”.

No sentido de resolver problemas com a participação de analistas e usuários, Thiollent (1984) destaca cinco passos fundamentais para a aplicação do método, os quais são: identificar problemas relevantes dentro da situação investigada; estruturar a explicação dos problemas; definir um programa de ação para a resolução dos problemas escolhidos como prioritários; acompanhar os resultados da ação por intermédio de diversos meios de controle; e fazer uma síntese dos resultados obtidos em todas as fases.

Tomando como base estes pontos citados por Thiollent (1984) e considerando o objetivo da pesquisa, foi criado um grupo focal composto por agricultores familiares da

comunidade Santo Antônio II que se mostraram interessados no processo de avaliação da tecnologia Cuca de Umbu.

Para Barbosa (1998), as principais características do grupo focal são: deve ser organizado com pequeno número de pessoas para que ocorra uma maior interação entre os participantes; cada sessão dura aproximadamente noventa minutos; a conversação não deve ultrapassar cinco tópicos ou assuntos, que deverão ser pouco abrangentes para que a conversa em torno deles torne-se relevante; e geralmente há a presença de um observador externo, para anotar as reações dos participantes.

A partir da literatura consultada sobre grupos focais, a recomendação é que sejam realizados até três encontros, mas, havendo necessidade, podem ser realizados tantos encontros quantos forem necessários (CHIESA; CIAMPONE, 1999).

Neste sentido foram realizados oito encontros, sendo que na primeira sessão, para formação do grupo focal, ocorreu a apresentação da pesquisa para os agricultores familiares, os quais tiveram a oportunidade de questionar sobre a tecnologia em estudo e optar se desejariam realmente participar do processo de experimentação.

A partir desse primeiro encontro, todos os demais foram planejados por meio de um roteiro previamente estabelecido, em que o moderador (autor desta pesquisa), ao analisar o trabalho já realizado em cada fase, determinou qual o tema a ser debatido e quais as questões, relacionadas a ele, deveriam ser postas aos agricultores nos encontros seguintes, a fim de garantir a realização dos objetivos do encontro e para o grupo não ficar muito disperso. Além disso, o moderador procurou incentivar a participação de todos, buscando evitar o predomínio de algum participante sobre os demais e manter a discussão nos limites dos tópicos de interesse.

Ao final da primeira sessão com os participantes já sabendo do que se tratava, quatorze agricultores se dispuseram a participar da pesquisa e, assim, se formou o grupo focal.

No final da pesquisa entrevistas individuais foram realizadas, mediante roteiro semiestruturado, levando em conta a experiência dos agricultores com a produção de hortaliças, as dificuldades encontradas para isto e a impressão deles sobre a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu.

Para a coleta dos dados, foram utilizados aparelhos de gravação de som e áudio, com a anuência dos participantes, colocados em locais estratégicos no momento das avaliações, que ocorreram durante um período de três meses, a contar da data de apresentação da pesquisa aos

participantes.

Em função dos objetivos estabelecidos para esta pesquisa, elegeu-se como categorias de análise a *eficiência* e a *eficácia* na experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, por agricultores familiares da comunidade de Santo Antônio II, em Afogados da Ingazeira, baseados, principalmente, nos estudos de Novaes (2000) e Minayo (2011).

A *eficiência*, diz respeito à obtenção de máximo benefício a partir de um custo mínimo (MINAYO, 2011), ou como se referem Marinho e Façanha (2001, p. 2), denota “...competência para se produzir resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços.” Essa tipologia se reveste de importância para a análise da experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, por agricultores familiares, na medida em que poderá capturar as observações e sugestões dos agricultores envolvidos sobre aspectos econômicos da tecnologia em questão.

A *eficácia* está relacionada, segundo Minayo (2011), ao cumprimento das metas do projeto. No caso da experimentação da tecnologia Cuca de Umbu é a de que esta fosse instalada com os agricultores, preparando, tal como ocorreu em laboratório, a produção das mudas de alface e da própria hortaliça, do transplante das mudas até a colheita. Desta vez, considerando as dificuldades/facilidades e observações dos agricultores familiares envolvidos no processo de experimentação da tecnologia.

EFICIÊNCIA DA TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO CUCA DE UMBU

A eficiência, como já anunciado, diz respeito à obtenção de máximo benefício a partir de um custo mínimo (MINAYO, 2011). Durante a realização do experimento, foram levantadas várias questões pelos agricultores referentes a este item.

A primeira delas surgiu na reunião de apresentação deste projeto de pesquisa. Quando um dos agricultores, mostrando-se interessado na tecnologia Cuca de Umbu, procurou saber se as bandejas de madeira para a produção de mudas de alface, construídas para a experimentação, poderiam ser confeccionadas com outros materiais, uma vez que a produção de mudas de outras hortaliças poderia exigir uma maior profundidade da bandeja, caso o agricultor quisesse produzir. Assim, indaga o agricultor:

Vocês já fizeram isto só com bandeja de madeira ou com diversos tipos de bandejas [bandejas de materiais diferentes]? Porque se foi feito só de madeira, ela pode ser feita de terra e tijolo forrado, né? Porque o que importa é você fazer a bandeja, para cada tipo de hortaliça. Por exemplo, qual foi a hortaliça que vocês testaram? [...] Mas, se, por exemplo, vocês forem

cultivar tomate aí, a profundidade será outra. E aí seria outra pesquisa, se for plantar pimentão, cenoura... (Sr. Sebastião).

Essa indagação foi pertinente, porque ao responder ao agricultor que outros materiais poderiam ser utilizados para confecção das bandejas, os demais agricultores, percebendo que poderiam dar opiniões e sugestões, apresentaram várias propostas no decorrer da experimentação, como foi o caso de uma bandeja construída com pneus velhos de automóveis abandonados, conforme pode ser visto na figura 3 abaixo:

Figura 03 – Produção de mudas de hortaliças em bandejas confeccionadas com pneus. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo dos autores.

Estratégia essa, na experimentação analisada, que exigiu menos mão de obra e um baixíssimo custo, se comparada à bandeja de madeira igualmente utilizada na experimentação. Para a construção das bandejas de madeira, foram gastos cerca de R\$ 75,00 (setenta e cinco reais) e na confeccionada com pneu, o custo caiu para R\$ 30,00 (trinta reais), incluindo boia, cano, lona e balde.

Aspecto que sugere, neste item da experimentação, que a tecnologia Cuca de Umbu, neste aspecto, pode ser eficiente, considerando, como afirmam Marinho e Façanha (2001, p. 2), que a eficiência diz respeito à produção de “... resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços.”

Durante conversa entre dois agricultores, observou-se que eles falavam sobre a eficiência da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu na utilização da água, para a produção de

hortaliças e como esta eficiência poderia ser boa para eles: “É uma ideia boa pra gente fazer na época seca, Nino [se referindo ao Sr. Gilberto], quando só tiver um pouquinho de água e não tiver muito o que a gente fazer” (Sr. Ricardo).

E continuou:

E este tipo de irrigação aqui nesta área da gente aqui, no tempo da seca que às vezes os poços estão secos para plantar alface, não tem melhor não. Porque a alface é uma planta que não pode viver sem água, ela consome muita água, e aqui você com pouca água tem o canteiro úmido o tempo todo, só que tem um tempo determinado para tirar esta terra aqui (Sr. Ricardo).

Essa constatação da eficiência no uso da água pela tecnologia Cuca de Umbu é um dos pontos importantes da experimentação, uma vez que a agricultura é responsável por 70% de toda a água utilizada pelo homem (ALBUQUERQUE, 2010). E este dado merece mais atenção para regiões onde as pessoas já sofrem devido à escassez hídrica e justifica a importância da tecnologia em estudo na região semiárida, cujo maior desafio é produzir alimento com o pouco de água que as famílias conseguem acumular durante o período das chuvas.

Esta observação também vai de encontro à afirmação de Selborne (2002), o qual relata que é preciso estar atento a saídas técnicas para a solução de problemas de escassez hídrica e, ao mesmo tempo, para desenvolver novas tecnologias. Ao ser desenvolvidas com êxito tais tecnologias devem ser divulgadas e ter sua relevância avaliada de forma participativa, para que possam ser aplicadas em outras áreas.

Constatou-se, porém, que os agricultores acharam que a tecnologia tem um custo muito alto para eles, porque quando se tratava do custo para construir a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu – instalação do sistema de irrigação (cano, boia, recipiente, caixa d’água, balde ou cano) nas bandejas para produção de mudas –, os agricultores não conseguiam compreender que a bomba Nora-de-Rosário e o Canteiro Econômico não faziam parte da tecnologia Cuca de Umbu propriamente dita, mas foram integrados à tecnologia em estudo para que eles compreendessem como esta funciona.

Assim se expressam alguns agricultores, ao considerar a necessidade de possuir a bomba Nora-de-Rosário e o Canteiro Econômico, para produzir hortaliças:

Sobre produção [das hortaliças] foi bem demais, agora o negócio é pra o cabra fazer, a não ser através de projeto [do governo ou ONG], num faz de uma vez não, se for fazer vai fazer através de parcela, comprar o material, depois que for fazer, compra o cimento aí fica muito bem difícil pra gente

que..., pra eu que tenho [aposentadoria] posso até fazer um [Canteiro Econômico] por mês (Sr. Pedro).

Outro agricultor concorda, ao assim se expressar: “Fica porque tem o consumo de casa, pra comprar o material, fazer tudo, aí isso aqui não dá muita coisa, o dinheiro é sempre essa balança” (Sr. Pedro). “Oxe, tem dia que eu volto com tudo [da feira agroecológica], entendeu como é?” (Aparecida). “A gente continuou porque isso aqui é uma cultura que a gente tem, mas bom da questão é a [parte] financeira que é medonha” (Sr. Pedro).

Não estava nos objetivos do projeto provar para os agricultores que a tecnologia Cuca de Umbu era viável do ponto de vista social e econômico, mas foi explicado a eles que Cuca de Umbu não contemplava as outras tecnologias, embora, como já sinalizado, se falasse das outras para que eles compreendessem como ela funciona integrada a outras.

Estas indagações dos agricultores sobre a viabilidade sócio econômica da tecnologia em estudo foram importantes, porque mostram a necessidade de uma explicação mais aprofundada sobre o que é a tecnologia de irrigação em estudo, em trabalhos futuros, e de novas pesquisas, com o intuito de diminuir os custos das tecnologias utilizadas.

Alguns relatos sobre a forma como o projeto foi montado (integração da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu com a Cisterna Calçadão, a bomba Nora-de-Rosário e o Canteiro Econômico) também foram pertinentes, porque mostram que o modelo proposto foi aprovado e poderá ser implementado em outras comunidades. Como é possível observar nos relatos de alguns agricultores “O modelo tá bom, tá aprovado, por mim tá aprovado, porque nunca faltou água, nunca faltou o molhado” (Sr. Pedro). “O modelo tá bom, tá aprovado” (Aparecida).

Apesar da boa produção das mudas de alface nas bandejas e sua produção nos Canteiros Econômicos, tal como foi construído na comunidade de Santo Antônio II, com a aprovação dos agricultores, observou-se que alguns ajustes ainda precisam ser realizados, principalmente em relação à profundidade dos canteiros econômicos.

Esta constatação foi percebida porque apesar de já se saber a espessura ideal do condutor hidráulico para as bandejas de produção de mudas para o bom funcionamento da tecnologia Cuca de Umbu (LEITE et al., 2011), até o momento não se sabe da profundidade ideal do Canteiro Econômico para o bom funcionamento do sistema de irrigação em estudo.

Isto representou um grande desafio para os agricultores no processo de experimentação, porque alguns achavam que o solo estava úmido demais e desligava o registro que permitia a entrada da água dentro dos canteiros. Quando ligava novamente o

registro, as plantas, em alguns momentos, já apresentavam estresse hídrico, devido à falta de umidade no solo.

Após a realização do processo de experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu com os agricultores e durante as entrevistas individuais com eles, o agricultor, Sr. Ricardo, disse que gostou da proposta do projeto, porém voltou a falar sobre o alto custo para integrar todas as tecnologias. Assim se referiu o agricultor:

Eu achei interessante aquela montagem, só que como a gente viu é um custo muito alto, pra gente não tem condição não, porque fica muito caro e a produção num cobre. Se a gente tivesse uma cobertura assim por um órgão que financiasse, mas pra gente dizer assim eu vou fazer por minha conta, eu particularmente vou falar a verdade: num faço não, porque a produção num cobre, o custo é alto (Sr. Ricardo).

Outro agricultor, Sr. Cipriano, durante entrevista individual, ao ser questionado sobre o que achou da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu, disse que gostou porque ela é eficiente no uso da água e, além disso, dá menos trabalho se comparada à forma de irrigação manual, que ele utiliza para molhar suas plantas. Sobre o assunto, assim se referiu:

Foi bom, porque é muito econômico e a água que o cabra vai gastar num canteiro desse comum com ele já vai plantar dois e trabalha bem menos, se é do cabra tá irrigando como eu estava irrigando lá embaixo [no roçado, de forma manual], [no sistema Cuca de Umbu] é só ligar a torneira e deixar pra lá (Sr. Cipriano).

Dona Edilene, durante entrevista individual, também achou a tecnologia Cuca de Umbu importante porque reduz a mão de obra do agricultor, e assim se expressou: “Achei bom, porque o trabalho que a gente tem é só para montar mesmo os canteiros, não tem tanto trabalho pra irrigar.”

É importante lembrar que esta facilidade para irrigar as plantas com a utilização da tecnologia Cuca de Umbu também resolve outro problema, que é a necessidade de colocar água por vários dias para molhar o solo do Canteiro Econômico, como citado por Urbano e Guedes (2007).

Esses aspectos abordados pelos agricultores sinalizam para a necessidade de uma assistência técnica mais pontual, caso a tecnologia Cuca de Umbu seja desenvolvida em projetos de Extensão Rural no semiárido.

E considerando a categoria eficiência, pode-se inferir que a tecnologia Cuca de Umbu precisa ser mais estudada para atingir o máximo benefício a partir de um custo mínimo, se

comparada a outras tecnologias de irrigação de hortaliças que, do ponto de vista dos agricultores familiares, parecem ser mais viáveis do ponto de vista econômico.

EFICÁCIA DA TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO CUCA DE UMBU

A eficácia, como já apresentado, está relacionada ao cumprimento das metas de um determinado projeto, como se refere Minayo (2011). Como vimos, nesta experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, foram consideradas como metas: fazer a instalação da tecnologia Cuca de Umbu com os agricultores; e criar, tal como ocorreu em laboratório, a produção das mudas de alface e da própria hortaliça, do transplante das mudas até a colheita.

A eficácia foi um ponto bastante questionado pelos agricultores, desde o primeiro até o último encontro do grupo focal. Na primeira sessão do processo de experimentação, um agricultor, ao saber que a tecnologia Cuca de Umbu já tinha sido validada em laboratório e que tinha apresentado resultados satisfatórios para a produção de mudas de alface, entendeu que poderia servir para resolver algumas dificuldades que eles enfrentam durante o cultivo de mudas das hortaliças, e argumentou:

Se isto aí funcionar pelo menos para a produção das mudas já é muita coisa, porque a gente que produz hortaliça tem muita dificuldade para fazer as mudas, muita, é muita mesmo. Então às vezes a gente cava num canto, faz um canteiro num canto num dá certo, vem uma formiga ou vem outra coisa e carrega aquela mudinha, às vezes planta em outro canto dá uma chuvada leva tudo, aterra, tudo isto é dificuldade pra gente que tem estas plantações (Sr. Francisco).

No entanto, um dos agricultores ficou preocupado ao saber que a tecnologia tinha sido testada em ambiente fechado (estufa agrícola) e, por isso, não foi incluído entre as análises o fator chuva. Assim se refere: “Eu já produzi hortaliças e esta tecnologia sua, ela é dez para a alface, mas numa época dessa de seca. Mas numa época de muita chuva, vai encharcar” (Sr. José).

Para resolver tal problema, foi sugerida, pelo autor desta pesquisa, a construção de um sistema de drenagem para a tecnologia de irrigação em estudo, aspecto importante neste trabalho, porque, de acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC, 2013), durante a instalação e experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu choveu no município de Afogados da Ingazeira 125,3 mm de chuva, distribuídos nos meses de maio (41,3 mm), junho (67,5 mm) e julho (16,5 mm).

Observou-se que as chuvas que caíram no período da instalação e experimentação da tecnologia em estudo seriam suficientes para molhar e até encharcar o solo dos Canteiros Econômicos e das bandejas, se o sistema de drenagem não tivesse sido acionado no momento certo, no entanto, devido à irregularidade das precipitações a disponibilidade de água da chuva foi insuficiente para a produção das hortaliças até o ponto de colheita, tornando o sistema Cuca de Umbu indispensável neste ponto.

De acordo com Brito et al., (2010), a ocorrência de vinte a trinta dias sem precipitações, mesmo durante o período das chuvas, é um problema recorrente no semiárido brasileiro e, devido a isto, os agricultores familiares se veem na necessidade constante de utilizar tecnologias alternativas de captação e manejo da água para fazer irrigações de salvação e garantir a produção de suas culturas.

Pelos resultados apresentados, acredita-se que a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu também poderá ser uma alternativa para os agricultores utilizarem durante os períodos de estiagem.

Porém, observou-se que para se tornar uma tecnologia social capaz de ser construída pelos próprios agricultores, estes precisam estar capacitados, especialmente para a determinação do nível da água dentro das bandejas, uma vez que durante o processo de experimentação, esta foi uma das etapas que os agricultores tiveram mais dificuldade em aprender, como é possível observar no relato da agricultora: “Para mim, difícil mesmo só esta questão de achar o nível da água” (Aparecida).

Na instalação do sistema de irrigação nos canteiros econômicos, os agricultores também sentiram dificuldade, principalmente para instalar a boia que controla a entrada da água dentro dos canteiros e das bandejas no recipiente (cano ou balde), como mostram os seguintes argumentos: “Acho que o mais complicado é colocar este cano: recipiente com a boia” (Cláudia). “O problema maior é este mesmo: colocar a boia no recipiente” (Aparecida). “Isto aí é uma coisa – colocar a boia no recipiente – que eu não sei fazer” (Sr. Pedro). “O complicado é isto aí: colocar a boia no recipiente” (Roberto).

Por outro lado, houve também alguns agricultores que começaram achando difícil a instalação da boia, mas argumentaram que já estavam compreendendo, inclusive teve um que se arriscou a dizer que era até capaz de fazer a instalação: “A dificuldade que a gente achou foi que a gente não entendia, aí quando começamos, começamos a entender um pouco. Porque a gente não sabia deste sistema” (Sr. Pedro). “Eu mesmo não achei difícil não, se quiser

passar o cargo pra mim, eu já faço um já” (Sr. Cícero).

Durante visitas de acompanhamento ao crescimento das mudas nas bandejas, em que foi instalado o sistema de irrigação e sementes de alface, os agricultores começaram a perceber que o sistema estava funcionando bem, e sobre isto argumentavam da seguinte forma: “Aqui a gente tá vendo que cada dia está aumentando mais, quando for de hoje a oito já tem outro tanto desse” (Sr. Pedro). “Anteontem, eu vim aqui, estavam bem miudinhas, já hoje estão desse tamanho” (D. Beatriz).

Outro agricultor concordou e tentou explicar aos demais por que as mudas estavam crescendo tão rápido:

Agora porque, porque eu acabei de dizer. A alface é uma planta que não gosta que falte água perto dela e devido a não faltar água, vê como ela cresceu. Se fosse uma sementeira num terreiro natural e fosse mal irrigado, aí você iria ver como ela estava fraquinha, hoje está com oito dias que ela estava bem pequenininha, essa maior já pode ir pro canteiro (Sr. Ricardo).

Quando as mudas já estavam no ponto de ser transplantadas para os canteiros (figura 04), os agricultores ficaram admirados com tantas mudas e teve um que falou das facilidades do sistema em relação à forma tradicional de cultivo das mudas que eles fazem geralmente no solo e alguns insetos carregam a maioria das sementes semeadas:

Isso aqui é agricultura pra quem planta de hectare. Isso aqui rende mais do que... [...] a próxima agora é a gente semear, mas, pouco. Porque a gente semeia no chão, a gente planta mais por conta do inseto, a formiga carrega muito. Se você entupir [cobrir com solo a cova das sementes], ela não nasce, se você deixa descoberto, a formiga carrega. Mas aqui não tem como a formiga carregar, e pode até ter, mas só que até agora não chegaram. Também quando elas botarem as mãozinhas aqui [na borda da lona] na hora do meio-dia, elas vão voltar pra trás (Sr. Gilberto).

Figura 04 – Mudanças de alface nas bandejas de madeira prontas para serem transplantadas para os canteiros. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo dos autores.

Essa observação feita pelo Sr. Gilberto mostra que a tecnologia Cuca de Umbu pode ser muito útil para ele e os demais agricultores que produzem hortaliças, uma vez que se constatou durante esta pesquisa que muitos agricultores familiares da região realizam a semeadura das hortaliças em sementeiras improvisadas no solo. Isto torna, tanto as sementes, quanto as mudas das hortaliças totalmente desprotegidas e sujeitas ao ataque de formigas e outros insetos, sobretudo porque trabalham com cultivos orgânicos, por conseguinte não podem utilizar nenhum tipo de defensivo químico.

Quanto à facilidade no manejo da água durante a irrigação, o relato de um agricultor não deixa dúvidas de que a tecnologia Cuca de Umbu pode ser bastante útil para eles neste ponto, porque, como já anunciado, o agricultor não precisa dispender recursos com mão de obra para ficar colocando água nas plantas: “Este é o tipo de sistema de plantio onde o cara planta e não tem trabalho. [...] trabalho é só na montagem, depois ele funciona sozinho” (Sr. Cipriano).

Durante a entrevista individual, o agricultor, Sr. Gilberto, voltou a falar da eficácia da tecnologia, principalmente para a produção de mudas. Disse que a tecnologia pode servir muito para ele e os demais agricultores, que precisam estar com a produção em dia. Sobre o assunto, o agricultor assim se refere:

Aquele projeto ali é muito viável, pelo menos para a produção de mudas, porque é rápido demais. Principalmente, pra gente que tem que semear toda semana, então tem a possibilidade da pessoa manter a produção. Muitas

vezes, aqui, a gente deixa de mudar por conta que num tem a muda, a gente semeia tudo na hora certa, tudo no tempo certo, mas, às vezes, o inseto varia de época, o inseto mexe, a formiga é quem mais ataca e ali é descartado, porque a formiga que carrega a semente, não corta a planta, é a semente, ela não é de subir para ir buscar lá em cima, ela é rasteira (Sr. Gilberto).

Outro agricultor, Sr. Cícero, durante entrevista individual, falou que o projeto foi muito bom porque ele aprendeu a fazer uma nova tecnologia, e se algum dia um projeto for realizado, beneficiando todos os agricultores, será muito importante, principalmente para aqueles que dispõem de pouca água. Sobre o assunto, assim se referiu:

Eu achei importante, porque o cabra aprendeu aquela tecnologia lá. Eu achei muito bom porque pelo menos eu testei uns canteiros aí, só num deu certo porque eu num fiz daquele jeito que vocês fizeram lá, porque tinha que ter o filtro [recipiente] e a boia lá, mas ali é muito bom se viesse através de um projeto, dava bom aquilo ali pra quem num tem água, a água é pouca, fazendo bem-feito que não dê “vazação” na água, com lona ou com cimento mesmo.

Assim, pode-se observar pela fala do Sr. Cícero que ele conseguiu compreender como a tecnologia Cuca de Umbu funciona. Neste sentido, pode-se inferir que essa tecnologia de irrigação é passível de ser compreendida pelos agricultores. Foi possível também notar, por meio da fala desse agricultor, que ele sente a necessidade de que esta tecnologia venha a ser disponibilizada para beneficiar os agricultores que têm pouca água disponível, tendo em vista que estes são os que mais necessitam desse tipo de tecnologia de irrigação.

As hortaliças produzidas durante a experimentação com a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu (figura 05) ficaram com a família da agricultora D. Beatriz, tendo em vista que esta família cedeu a cisterna da propriedade para a realização da pesquisa.

Figura 05 – Produção de hortaliças nos Canteiros Econômicos construídos durante o processo de experimentação da tecnologia Cuca de Umbu. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo dos autores.

Com o excedente da produção, a família da agricultora voltou a comercializar hortaliças na feira agroecológica de Afogados da Ingazeira, após ter parado durante dois anos por problemas familiares e falta de água, devido à seca que atinge a região do semiárido brasileiro

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que os agricultores sentiram dificuldade de compreender o que é a tecnologia Cuca de Umbu e acharam inviável para eles, do ponto de vista socioeconômico, porque a produção de hortaliças não cobre as despesas da compra dos materiais necessários para fazer a integração das tecnologias – Cisterna Calçadão, bomba Nora-de-Rosário e Canteiro Econômico –, tal como foi feito no presente trabalho. Este dado mostra a necessidade de trabalhos futuros com o objetivo de desenvolver uma análise no âmbito socioeconômico da tecnologia em estudo.

A metodologia participativa utilizada durante a realização da experimentação permitiu a troca de saberes entre os participantes: os agricultores, o autor da pesquisa. Além disso, foi possível observar em vários momentos da pesquisa que este fato contribuiu muito para aprimorar a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu. Um exemplo claro desse aprimoramento foi a construção do sistema de drenagem para o Canteiro Econômico e para as bandejas, aspecto que contribuiu para a boa produção das hortaliças e evitou o encharcamento de ambos, uma vez que choveu na região em estudo durante a experimentação da tecnologia.

A integração da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu com outras tecnologias sociais já bem conhecidas pelos agricultores e o fato de estes já cultivarem ou terem cultivado hortaliças, para o consumo próprio ou para comercializar, permitiram um bom nível de envolvimento do grupo com os realizadores do projeto.

A produção de mudas das hortaliças nas bandejas sob irrigação da tecnologia Cuca de Umbu se mostrou capaz de resolver uma grande dificuldade que os agricultores da comunidade Santo Antônio II relataram no início desta pesquisa, que é produzir as hortaliças quando estas ainda estão na fase de mudas.

Para a produção das hortaliças nos Canteiros Econômicos, a tecnologia Cuca de Umbu também se mostrou muito útil para resolver outra dificuldade encontrada na literatura e que foi relatada pelos agricultores, que é ficar colocando água no cano dentro do canteiro até que o solo esteja próximo da capacidade de campo (quando o solo atinge sua capacidade máxima de retenção de água), ponto considerado ótimo para o desenvolvimento das plantas.

É necessário, no entanto, um estudo mais metucioso em relação à profundidade ideal do condutor hidráulico para o Canteiro Econômico, para que este possa ser integrado à tecnologia Cuca de Umbu com mais sucesso, tendo em vista a dificuldade percebida pelos agricultores e pelo autor da pesquisa de encontrar um ponto ótimo de umidade no solo do canteiro para o bom desenvolvimento das hortaliças.

Considerando os aspectos ligados à eficiência e à eficácia da tecnologia Cuca de Umbu no processo de experimentação, foi possível observar que os agricultores apreciaram esta tecnologia, especialmente porque ela reduz a mão de obra no momento da irrigação, produz mudas com boa qualidade e é eficiente no uso da água. Porém relataram algumas desvantagens, tais como a dificuldade para acoplá-la nas bandejas, nos Canteiros Econômicos e o custo quando integrada a outras tecnologias.

REFERÊNCIAS

- ASA-BRASIL. Articulação do Semiárido Brasileiro. **Ações – P1+2**. Recife 2018. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1-2#categoria_img. Acesso em: 29 jun. 2018.
- ALBUQUERQUE, P.E.P. de. Aspectos conceituais do uso eficiente da água na agricultura. In: GOMES, M. A.P.; PESSOA, M.C.P.Y. **Planejamento ambiental do espaço rural com ênfase para microbacias hidrográficas: manejo de recursos hídricos, ferramentas computacionais e educação ambiental**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 407 p.
- APAC, Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Monitoramento pluviométrico**. Recife, 2013. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php#>. Acesso em: 16 dez. 2013.
- BARBOSA, E. F. **Instrumentos de coleta de dados em projetos educacionais**. Belo Horizonte: Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais – Educativa, 1998.
- BRITO, L.T.L.; CAVALCANTI, N.B.; PEREIRA, L.A.; GNADLINGER, J.; SILVA, A.S. **Água de chuva armazenada em cisterna para produção de frutas e hortaliças**. Petrolina: Embrapa Semiárido. Documentos, 230, 2010.
- CAATINGA. **Como fazer?** Canteiro econômico. Ouricuri - PE, 2013. Disponível em: <http://www.caatinga.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Informativo-O-Caatinga-20.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2018.
- CHIESA, A.M.; CIAMPONE, M.H. T. Princípios gerais para a abordagem de variáveis qualitativas e o emprego da metodologia de grupos focais. In: **A Classificação internacional das práticas de enfermagem em saúde coletiva**. Brasília, ABEn, p.306-324. 1999.
- CONTI, I.L.; SCHROEDER, E.O. **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília-DF: Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS), 2013. 208 p.
- COSTA, E. P.; POLITANO, P. R.; PEREIRA, N. A. Exemplo de aplicação do método de Pesquisa-ação para a solução de um problema de sistema de informação em uma empresa produtora de cana-de-açúcar. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 21, n. 4, 2014. p. 895-905. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2014005000013>
- DIACONIA. **Cisterna Calçadão 52.000 litros: série compartilhando experiências**. Recife, 2008. Disponível em: <http://www.slideshare.net/itadeauita/cartilha-sobre-cisterna-calado-52000-litros-srie-compartilhando-experincias>. Acesso em: 29 jun. 2018.
- DAKER, A. **A água na agricultura: captação, elevação e melhoramento da água**. 7 ed. revisada e ampliada. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1987. 408 p.
- ITS. Instituto de Tecnologia Social. **Conceito de tecnologia social**. Brasil, 2009. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/conheca/tecnologia-social>. Acesso em: 29 jun. 2018.

LEITE, D. C.; OLIVEIRA, R. H.; JÚNIOR, G. B. 11372 - Eficiência do uso da água em sistema alternativo de irrigação na produção de mudas de alface. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 6, n. 2, nov. 2011. ISSN 2236-7934. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/11372>. Acesso em: 28 jun. 2018.

MALVEZZI, R. **Semi-árido – uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007. 140 p.

MARINHO, A.; FAÇANHA, L.O.. **Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Texto para discussão nº 787. Rio de Janeiro, abril de 2001.

MINAYO, M.C.S. Importância da Avaliação Qualitativa combinada com outras modalidades de Avaliação. **Revista Saúde & Transformação Social**, Florianópolis, v.1, n.3, p. 2-11, 2011.

MOREIRA FILHO, J.C.; GALINDO FILHO, O.T.; DUARTE, R.. **A seca de 1993 - crônica de um flagelo anunciado**. Fortaleza: BNB; Recife: Fundaj, 2002.

NOVAES, H.M.D. Avaliação de programas, serviços e tecnologias em saúde. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 547-559, 2000.

SELBORNE, L. **A ética do uso da água doce: um levantamento**. Brasília: Unesco, 2002. 80 p.

THIOLLENT, Michel. Notas para o debate sobre a pesquisa-ação. In: BRANDÃO, C. R. (org.). **Pesquisa Participante**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.

URBANO, I.; GUEDES, I. Captação e uso de água: canteiros econômicos em água. 2007. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 6, 2007, Belo Horizonte. **Captação e uso de água: canteiros econômicos em água**. Campina Grande: Utopia – Unidade Técnica Objetivando Práticas Inovadoras e Adaptadas, 2007.

VIRGENS, M. C. das; RIOS, M.L.; SANTOS, D.B. dos; AZEVEDO, D.O. Cisternas de enxurradas como alternativa para a agricultura familiar. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.16, p. 78-90, 2013.