

DANIEL DE CARVALHO LEITE

**EXPERIMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO “CUCA DE
UMBU” POR AGRICULTORES FAMILIARES DO SEMIÁRIDO DE
PERNAMBUCO**

RECIFE – PE – ABRIL/2014



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL E
DESENVOLVIMENTO LOCAL

EXPERIMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO “CUCA DE
UMBU” POR AGRICULTORES FAMILIARES DO SEMIÁRIDO DE
PERNAMBUCO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural e Desenvolvimento Local da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a orientação do professor doutor Angelo Brás Fernandes Callou, como exigência para obtenção do título de Mestre em Extensão Rural e Desenvolvimento Local.

RECIFE – PE – ABRIL/2014

DANIEL DE CARVALHO LEITE

**EXPERIMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO “CUCA DE
UMBU” POR AGRICULTORES FAMILIARES DO SEMIÁRIDO DE
PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural e Desenvolvimento Local da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a orientação do professor doutor Angelo Brás Fernandes Callou, como exigência para obtenção do título de Mestre em Extensão Rural e Desenvolvimento Local.

Orientador:

Professor Doutor Angelo Brás Fernandes Callou
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Educação

Banca Examinadora:

Professora Doutora Irenilda de Souza Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Educação

Professora Doutora Maria Aparecida Tenório Salvador da Costa
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Educação

Professora Doutora Ceres Duarte Guedes Cabral de Almeida
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Engenharia Agrícola

Dedico este trabalho a todas as agricultoras e agricultores familiares do semiárido brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Maria Salett Tauk Santos, Irenilda de Souza Lima, Maria Luiza Lins e Silva Pires, Hulda Helena Stadtler, Paulo de Jesus, Maria Aparecida Tenório Salvador da Costa, Maria do Rosário Andrade Leitão e Betânia Maciel, do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural e Desenvolvimento Local, pelo apoio durante a realização deste projeto e pela ótima formação profissional que me deu durante estes dois últimos anos.

Um agradecimento especial ao professor Angelo Brás Fernandes Callou, meu orientador, que fez o possível para que tudo desse certo. E à professora Ceres Duarte Guedes Cabral de Almeida, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, que aceitou de muito bom gosto o convite para participar da banca de defesa desta dissertação.

À Diaconia, pela parceria fundamental para o bom andamento dos trabalhos, especialmente os assistentes técnicos da instituição, Cicero Cristiano Nunes e Fagner Vasco Santos, que não mediram esforços em ajudar, prestando acompanhamento técnico e residência para o autor da pesquisa durante a realização das tarefas.

Às agricultoras e agricultores da comunidade Santo Antônio II, especialmente Dona Ernestina Maria da Silva Felix, o Sr. Manoel Felix da Silva e Claudineide Nunes Morais da Silva, por disponibilizarem a cisterna calçadão da sua propriedade para o experimento e por acolherem, com muita atenção, o autor da pesquisa e os demais participantes do grupo focal.

Ao Centro de Educação Comunitária Rural (Cecor), que no início forneceu as informações fundamentais para a identificação das famílias.

Ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Afogados da Ingazeira e à Associação dos Agricultores da Comunidade Santo Antônio II, especialmente o Sr. Antônio dos Anjos Mendes, popular Viola, funcionário do Sindicato e presidente da Associação, que sempre esteve disponível, não medindo esforços para ajudar quando era preciso.

Aos meus amigos e minhas amigas estudantes do Posmex, turma 2012.1, Marconiedison Herculano da Silva, Isabel de Jesus Santos, Ana Gabriela Monzón, Marco Antônio Gomes dos Santos, Pedro Arthur Tenório Silveira de Albuquerque, Ana Paula Cruz Pereira, Manuella Carolina Costa de Oliveira, Gisele Bazzo Piccirilli, Luiz Boaventura de Andrade Neto, Cleyton Douglas de Apolônio Vital, Maria Luciana Bezerra da Silva, Aniérica Almeida dos Santos, Ramon Coêlho Bezerra e Thiago Jerônimo Pinto dos Santos, pela boa amizade e apoio quando precisei.

Ao grande amigo e professor Genival Barros Júnior, pelo apoio e contribuições importantes para o bom andamento do projeto.

Enfim, a todos e todas, o meu muito obrigado!

RESUMO

No presente trabalho, analisa-se o processo de experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu por agricultores familiares da comunidade de Santo Antônio II, no município de Afogados da Ingazeira, localizado no sertão de Pernambuco, no semiárido brasileiro. Especificamente, estudam-se as principais dificuldades/facilidades e observações dos agricultores familiares envolvidos nessa experimentação tecnológica. No semiárido brasileiro, o índice de chuvas é muito baixo e irregular, com solos caracterizados, em grande parte, por possuírem um embasamento cristalino, rasos e com pouca capacidade de armazenamento de água durante o período chuvoso. Para resolver tal problema, organizações da sociedade civil começaram a se unir para buscar tecnologias alternativas que possibilitassem diminuir o problema da escassez hídrica, característica dessa região, e juntas fundaram, em 1999, a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), com a percepção de que era necessário conviver de forma harmoniosa com a natureza da região semiárida. Em 2007, a ASA lançou o Programa Uma Terra e Duas Águas, com o objetivo de construir cisternas calçadão de 52 mil litros, para que as famílias pudessem armazenar água para a dessedentação de pequenos animais e a irrigação de frutas e hortaliças. Observou-se que para a produção de hortaliças muitas famílias já dispunham da cisterna calçadão, canteiros econômicos e bomba Nora-de-Rosário, mas precisavam de uma tecnologia de irrigação alternativa mais eficiente no uso da água. Diante disso, resolveu-se integrar essas tecnologias e realizar um estudo, por meio de um grupo focal, de experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, para irrigação de hortaliças por agricultores familiares do semiárido. Para a experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, foram utilizadas as categorias de análise *eficácia* e *eficiência*, tais como foram propostas por Minayo (2011) e Novaes (2000). Os resultados da pesquisa indicaram que os agricultores consideraram a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu como necessária à realidade do semiárido, porque se mostrou eficiente no uso da água, produziu hortaliças de boa qualidade e reduziu a mão de obra. Revelaram, no entanto, preocupações em relação aos custos que, embora baixos, foram considerados altos para a realidade dos agricultores locais, aspecto a ser observado na disseminação dessa tecnologia pelos serviços de Extensão Rural.

Palavras-chave: Experimentação Tecnológica. Extensão Rural. Agricultores Familiares. Semiárido Brasileiro.

ABSTRACT

In this paper, we analyze the process of experimentation of irrigation technology of Cuca de Umbu by family farmers in the community of San Antonio II, in the municipality of Afogados da Ingazeira, located in the interior of Pernambuco, in the Brazilian semiarid region. Specifically, we study the main difficulties/facilities and observations of family farmers involved in this technological experimentation. In the Brazilian semiarid region, the rainfall rate is very low and irregular, featuring mostly soils, with a crystalline base, shallow and with little capacity for water storage during the rainy season. To resolve this problem, civil society organizations have begun to come together to seek alternative technologies that would alleviate the problem of water scarcity, characteristic of this region. Together they founded, in 1999, the Brazilian Semi-Arid Articulation (ASA), with the realization that it was necessary to live harmoniously with nature in the semiarid region. In 2007, the ASA launched the One Land and Two Waters Programme, aiming to build cisterns of a 52,000 liters capacity, so that families could store water for small livestock and irrigation of fruits and vegetables. It was observed that for the production of vegetables many families already had the cistern, cheap beds and Nora-de-Rosário pump but needed an alternative irrigation technology for more efficient water use. Therefore, we decided to integrate these technologies and conduct a study using a focus group, the trial of Cuca umbu technology for irrigation of vegetable crops by farmers in the semiarid region. The categories of analysis, effectiveness and efficiency, as were proposed by Minayo (2011) and Novaes (2000) were used for the trial of Cuca umbu technology. The research results indicated that farmers considered the irrigation technology Cuca umbu as necessary to the reality of the semiarid region because it proved efficient in water use, produced good quality vegetables and reduced manpower. However, concerns about costs were revealed, although low, for the reality of local farmers were high, an aspect to be observed in the spread of this technology by the rural extension services.

Keywords: Technological Experimentation. Rural Extension. Family Farmers. Brazilian semiarid.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA - Articulação do Semiárido Brasileiro

ASSP - Associação dos Pequenos Produtores das Frutas e Hortaliças Orgânicas do Vale do Pajeú

Cecor - Centro de Educação Comunitária Rural

CCAAFAIL - Cooperativa de Comercialização e Produção Agropecuária da Agricultura Familiar de Afogados da Ingazeira

CMN - Casa da Mulher do Nordeste

COP 3 - III Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para o Combate a Desertificação

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Dnocs - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

Ecosol Pajeú - Cooperativa de Crédito

EMR - Experimentação em Meio Real

Fafopai - Faculdade de Formação de Professores de Afogados da Ingazeira

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ITS - Instituto de Tecnologia Social

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPA - Instituto Agrônomo de Pernambuco

IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

ISESP - Instituto Superior de Educação do Sertão do Pajeú

ONG - Organização Não Governamental

PDHC - Projeto Dom Helder Câmara

ProRural - Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural

P1MC – Programa Um Milhão de Cisternas

P1+2 - Programa Uma Terra e Duas Águas

STR - Sindicato dos Trabalhadores Rurais

SUS - Sistema Único de Saúde

UAST - Unidade Acadêmica de Serra Talhada

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu”.....	21
Figura 02 - Cisterna Calçadão, construída pela Diaconia.....	24
Figura 03 - Bomba Nora-de-Rosário. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	26
Figura 04 - Canteiro econômico impermeabilizado com cimento e areia.....	26
Figura 05 - Enchimento do cano para molhar o canteiro econômico.....	27
Figura 06 - Forma de produção de mudas do Sr. Cipriano. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	29
Figura 07 - Mapa de localização do município de Afogados da Ingazeira – Pernambuco.....	41
Figura 08 - Vila principal da comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	46
Figura 09 - Tecnologia “Cuca de Umbu” instalada em bandejas de madeira. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	53
Figura 10 - Produção de mudas de hortaliças em bandejas confeccionadas com pneus. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	53
Figura 11 - Bomba Nora-de-Rosário acoplada a cisterna calçadão. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	56
Figura 12 - Agricultor retirando água da cisterna calçadão com a bomba Nora-de-Rosário para abastecer a caixa que fornece água para a tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu”. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	56
Figura 13 - Hortaliças próximas ao ponto de colheita nos canteiros econômicos construídos durante o processo de experimentação da tecnologia Cuca de Umbu. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	57
Figura 14 - Agricultor irrigando manualmente suas plantas com uma mangueira. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	58
Figura 15 - Tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu” instalada nos canteiros econômicos. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	61
Figura 16 - Mudas de alface nas bandejas de madeiras prontas para serem transplantadas para os canteiros. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....	63

Figura 17- Mudas de alface sendo produzidas no solo. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....63

Figura 18 - Estagiário da Diaconia perfurando o cano utilizado para semear as hortaliças. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.....66

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1. O problema, sua importância e o processo de investigação.....	13
CAPÍTULO I.....	35
2. Experimentação Tecnológica e Extensão Rural: aproximações teóricas.....	35
CAPÍTULO II.....	41
3. Afogados da Ingazeira e a comunidade Santo Antônio II: aspectos sociais e econômicos.....	41
CAPÍTULO III.....	52
4. A experimentação da tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu” pelos agricultores de Santo Antônio II.....	52
4.1 Eficiência da tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu”.....	52
4.2 Eficácia da tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu”.....	59
CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE A.....	81
APÊNDICE B.....	83
APÊNDICE C.....	85

INTRODUÇÃO

1. O problema, sua importância e o processo de investigação

O presente trabalho tem como objetivo analisar o processo de experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu por agricultores familiares da comunidade de Santo Antônio II, localizada no Sertão de Pernambuco, no município de Afogados da Ingazeira, semiárido brasileiro. Especificamente, pretende-se analisar as principais dificuldades/facilidades e observações dos agricultores familiares envolvidos nessa experimentação tecnológica.

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 familiares¹ da área por tecnologias de irrigação que sejam eficientes na utilização da água para o cultivo de plantas, particularmente para a produção de hortaliças, 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.²

Embora o semiárido brasileiro seja considerado um dos mais úmidos do mundo, no que diz respeito às precipitações pluviométricas (MALVEZZI, 2007; CONTI; SCHROEDER, 2013; ASA BRASIL, 2013a), nas análises com dados de 11 postos pluviométricos distribuídos nesta região nos municípios de Patos (PB), Sumé (PB), Petrolina (PE), Ouricuri (PE), Irecê (BA), Tauá (CE), Barbalha (CE), Cruzeta (RN), Souza (PB), Caicó (RN) e Florânia (RN), em séries que variaram de 8 a 25 anos,

¹ Neste trabalho, utilizamos a definição de agricultor familiar adotada por Guanzirolí e Cardim (2000), quando afirmam que para serem considerados agricultores familiares, é preciso que a administração dos trabalhos na propriedade seja exercida pelo produtor; o trabalho familiar dentro do estabelecimento seja maior que a mão de obra do trabalho contratado; e a área do estabelecimento deverá estar dentro do total indicado para cada região do Brasil. Na Região Nordeste, a propriedade para ser considerada familiar deverá ter no máximo 694,5 hectares.

² Neste trabalho, utilizamos a definição de agricultor familiar adotada por Guanzirolí e Cardim (2000), quando afirmam que para serem considerados agricultores familiares, é preciso que a administração dos trabalhos na propriedade seja exercida pelo produtor; o trabalho familiar dentro do estabelecimento seja maior que a mão de obra do trabalho contratado; e a área do estabelecimento deverá estar dentro do total indicado para cada região do Brasil. Na Região Nordeste, a propriedade para ser considerada familiar deverá ter no máximo 694,5 hectares.

constatou-se que a evaporação em um tanque classe A³ apresentou uma média anual que se aproxima de 3.000 mm, sendo que os valores mais elevados ocorrem nos meses de outubro a dezembro e a mínima de abril a junho (MOLLE, 1989), configurando-se a existência na região de um *deficit* hídrico acima de 2000 mm anuais.

Esses dados são referendados através dos estudos realizados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), os quais apontam para a ocorrência de uma severa escassez hídrica, especialmente nas regiões áridas e semiáridas, em que as populações já são afetadas pelas variabilidades climáticas características. Isto é, ocorrência de chuvas em curto período do ano, altas temperaturas e pouca disponibilidade de recursos hídricos.

Além do clima, outra questão que caracteriza o semiárido brasileiro diz respeito aos solos da região, que na maior parte são caracterizados por possuírem um embasamento cristalino, sendo, portanto, rasos e com pouca capacidade de armazenamento de água no período das chuvas (NÉRI et al., 2004).

Baptista e Campos (2013, p.49) destacam que em muitos locais onde os agricultores conseguem encontrar água no subsolo, “através da perfuração de poços tubulares, cacimbões ou artesianos, encontra-se água salobra e de péssima qualidade para o consumo humano e animal.”

É neste cenário de escassez hídrica que a agricultura familiar se insere, se adapta e se supera, constituindo-se, muitas vezes, na única oportunidade de produzir alimentos e excedentes para pequenas comunidades pobres do semiárido. Neste embate, em substituição aos escassos recursos hídricos de superfície, por estarem mais susceptíveis às variações climáticas, os recursos hídricos subterrâneos vêm sendo cada vez mais utilizados para a prática da pequena agricultura irrigada, o abastecimento doméstico e a dessedentação animal (COSTA et al., 2003).

Diante de tais dificuldades, desde a colonização do Brasil pelos portugueses em 1500 até o final do século passado, o semiárido brasileiro foi considerado uma região onde a vida humana era praticamente inviável. O fenômeno da seca, tão presente na área, era visto como algo a se combater, e com base nessa ideologia, cerca de 70 mil

³ De acordo com Medeiros et al.(2013, p. 4), “é um equipamento composto de um tanque, poço tranquilizador e parafuso micrométrico.” O tanque é construído com chapa de aço inox, possui formato circular, o diâmetro interno de 120,6 cm e a altura de 25,4 cm; o poço tranquilizador tem formato cilíndrico, com diâmetro de 9,5 cm e altura de 20,3 cm “montado em base sólida de aço inox, provido de três parafusos niveladores para manter a estabilidade da superfície da água no momento da medição da altura da lâmina evaporada;” e o parafuso micrométrico é “um medidor de nível tipo âncora fabricado em aço inox,” tem diâmetro de 5/8 cm, comprimento de 17 cm, possui rosca sem fim, e é graduado a cada 0,01 mm.

açudes foram construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs), fundado em 1909 (MALVEZZI, 2007).

No entanto, Baptista e Campos (2013, p.49) afirmam que as obras foram construídas em terras de grandes fazendeiros. E “em cada seca ocorrida, os ricos se tornavam mais ricos, concentradores de mais água em suas terras, com mais terra e mais poder. E os mais pobres, ou migravam ou ficavam mais miseráveis.”

Malvezzi (2007, p.47) alerta que o problema não acabou e grandes obras continuam sendo construídas em nome do povo para enriquecer os mais ricos, e destaca que um exemplo recente é a transposição do Rio São Francisco, que continua seguindo a mesma lógica da indústria da seca

que sempre fortaleceu o poder político e aumentou o patrimônio particular da elite nordestina com grandes obras destinadas a “resolver o problema da seca.” Para essa lógica, é necessário manter o mito da seca e repetir obras que mobilizam grandes investimentos.

Silva (2007) afirma que essas observações críticas referentes à construção de obras hidráulicas, com o intuito de resolver o problema da seca no semiárido, não devem descartar as vantagens e os resultados que foram alcançados pelas iniciativas das organizações governamentais, uma vez que Veiga (2000 apud SILVA, 2007) constatou que as águas armazenadas nos açudes construídos pelo Dnocs possibilitam a produção de 17 mil toneladas de pescado, a exploração de 82 mil hectares de vazantes, a irrigação de aproximadamente 107 mil hectares e o abastecimento de 1,7 milhão de pessoas em cidades do semiárido brasileiro. “O que se quer chamar a atenção é para o fato de que as obras hidráulicas não podem ser consideradas a única e nem a principal solução ao problema das secas. Mesmo em relação ao abastecimento de água, ainda permanecem grandes desafios” (Ibid. p. 473).

Outra questão preocupante quando se fala da região semiárida diz respeito à estrutura fundiária. De acordo com dados do Ministério da Integração Nacional, esta é extremamente concentrada: há um grande número de minifúndios, em que 90% das propriedades possuem área inferior a 100 hectares e são responsáveis por apenas 27% da área total de estabelecimentos agrícolas, ou seja, mais de 70% das áreas agrícolas estão nas mãos de latifundiários (BRASIL, 2005a).

Há também problemas quanto à distribuição dos investimentos, que, na maioria das vezes, foram destinados aos empreendimentos agroindustriais inseridos no

semiárido que ganharam o “maior aporte de investimento, maior possibilidade de introdução de inovações tecnológicas e gerenciais, além da capacidade de inserção no mercado competitivo.” No entanto, é a produção de subsistência que caracteriza a economia do semiárido, uma vez que a maior parte das atividades econômicas comerciais, como é o caso do algodão e da pecuária, está em crise (SILVA, 2007, p.467).

Estudos recentes, realizados pelo Grupo de Trabalho Interministerial, para Recriação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (BRASIL. Ministério da Integração Nacional, 2003), indicam que, entre 1970 e 1998, período de expansão das atividades modernas de agricultura irrigada, houve uma redução da participação do semiárido na formação do Produto Interno Bruto (PIB) do Nordeste, passando de 28,4% para 21,6% (SILVA, 2007, p.470).

Após o período da Ditadura Militar (1964-1985) e a partir da década de 1980, com a retomada do poder político pela sociedade brasileira, a busca por novas alternativas para o semiárido brasileiro foi colocada em pauta. Diz Silva (2007, p.467) que “Organizações da sociedade civil e algumas instituições públicas de pesquisa e extensão passaram a formular propostas e realizar projetos com base na ideia de que é possível e necessário conviver com o semiárido.”

Afirma ainda este autor que nos anos 1970 e 1980, as propostas de introdução de novas tecnologias no semiárido assumiram um caráter de movimento mais socioambiental que tentava contrapor a difusão de “tecnologias de uso intensivo de capital e poupadoras de mão de obra,” para tecnologias que fossem apropriadas à região semiárida e “intensivas em conhecimento e em trabalho, e poupadoras de capital e recursos” (SILVA, 2006, p.186-187).

Com essa nova ideologia, começou a procura por tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva, juntamente com outras técnicas que ajudassem a diminuir os efeitos da seca, como “o manejo sustentável da caatinga, tecnologias que oferecessem alternativas de produção e educação contextualizada” (SILVA, 2007, p.467).

Esse novo modo de pensar aparece em meio à quebra de um paradigma, onde o meio ambiente deveria ser modificado para que houvesse vida humana no semiárido, e a emergência de um novo, em que a convivência em harmonia com o meio ambiente é condição fundamental para a vida humana. Este paradigma, denominado sustentabilidade, provoca mudanças nas formas de intervenção no semiárido brasileiro e se constrói então a ideia de que é possível conviver com o semiárido a partir de

iniciativas que, ao priorizar a sustentabilidade ambiental, promovam uma melhor qualidade de vida para as famílias, a partir de “atividades econômicas apropriadas” (SILVA, 2007, p.475).

Conti e Pontel (2013) destacam que a convivência está relacionada à forma como as pessoas percebem a complexidade do seu território, de maneira que ao compreenderem a realidade em que vivem – as potencialidades e limites do semiárido brasileiro –, as famílias sertanejas têm a chance de criar possibilidades para uma vida harmoniosa com a natureza e melhorar suas condições de vida.

Vale também destacar aqui que entre as propostas apresentadas para a convivência com o semiárido, estão inclusas as relações de gênero, uma vez que, historicamente, as mulheres foram tratadas de forma desigual, subordinadas e oprimidas em relação aos homens. Acredita-se que para viver de forma harmoniosa com a natureza, é preciso refletir não só sobre relações entre o homem e o meio ambiente, mas também na relação entre as pessoas, ou seja, entre homem e mulher, de forma que a mulher também possa pensar e participar das tomadas de decisão, na construção de políticas que promovam o desenvolvimento e a ela sejam garantidos alguns direitos básicos, tais como: “abastecimento de água e alimentos em quantidade e qualidade; acesso à terra, crédito, trabalho e renda; formação profissional, escolarização, saúde, mercado, controle e gestão de benefícios sociopolíticos” (SCHISTEK, 2013, p.39).

O autor ainda destaca que na proposta de convivência com o semiárido também é levada em conta a educação dos jovens, para que estes possam conhecer melhor a sua realidade e, “num processo técnico-educativo, possam socializar esses conhecimentos junto às famílias e comunidades locais e do seu entorno.”

Articuladas à emergência de um novo paradigma de sustentabilidade, ocorrem mudanças nas concepções e perspectivas de intervenção no semiárido brasileiro, como um espaço onde é possível construir ou resgatar relações de convivência, com base na sustentabilidade ambiental, na qualidade de vida das famílias sertanejas e no incentivo às atividades econômicas apropriadas

O segredo da convivência está em compreender como o clima funciona e se adequar a ele. Não se trata mais de acabar com a seca, mas de se adaptar de forma inteligente. É preciso interferir no ambiente, é claro, mas respeitando as leis de um ecossistema que, embora frágil, tem riquezas surpreendentes (MALVEZZI, 2007, p.11).

Esse paradigma da sustentabilidade e a ideia da convivência com o semiárido nascem a partir de organizações da sociedade civil, e alguns órgãos de pesquisa e extensão que atuam no semiárido. Cansados de esperar pela iniciativa das organizações governamentais, capazes de melhorar as condições de vida da população, “esses atores vêm se colocando o desafio de influenciar e disputar os processos de formulação de políticas públicas na região” (SILVA, 2007, p.475).

Neste sentido, as organizações da sociedade civil se uniram e formaram a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), “em 1999, durante o Fórum Paralelo da Sociedade Civil à III Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (COP 3), realizado no Recife-PE” (ASA BRASIL, 2013a, p.2).

Duque (2008) afirma que a ASA constitui-se numa rede formada por cerca de 750 entidades da sociedade civil, organizadas por meio de STRs, associações comunitárias, cooperativas, igrejas católicas e evangélicas, ONGs, entre outras, as quais trabalham constantemente na busca pela promoção e implementação de políticas públicas para a convivência com o semiárido. Suas atividades estão focadas principalmente na valorização da agricultura familiar, no resgate e divulgação do saber tradicional dessas famílias expresso em tecnologias simples e eficientes, que são eventualmente aperfeiçoadas em diálogo com o saber técnico dos extensionistas.

Malvezzi (2007, p.11) destaca que a ideia de convivência com o semiárido surgiu de um princípio muito simples: “por que os povos do gelo podem viver bem no gelo, os povos do deserto podem viver bem no deserto, os povos das ilhas podem viver bem nas ilhas e a população da região semiárida vive mal aqui?”

Para assegurar a proposta de convivência com o semiárido, a primeira iniciativa da ASA foi buscar tecnologias já utilizadas em outras regiões de mesmo clima. Assim, surge o que Malvezzi (2007, p.13) chama de “primeira lei de convivência com o semiárido,” a qual parte do princípio de que é necessária a “captação inteligente da água da chuva, uma prática milenar, usada pelo povo de Israel desde os tempos bíblicos.”

Virgens et al. (2013, p.78) relatam que a irregularidade das precipitações pluviométricas e a concentração das chuvas em um curto período do ano deram a impressão de que o semiárido brasileiro seria uma região sem perspectivas de vida. “No entanto, iniciativas dos movimentos sociais e ONGs têm demonstrado que o semiárido é uma região rica, com grandes perspectivas de sobrevivência, basta saber aproveitar as potencialidades dessa região que possui uma grande diversidade ambiental e cultural.”

Para resolver o problema da escassez hídrica, observou-se, porém, que não bastava somente armazenar a água, era preciso impedir a sua evaporação. Então, um pedreiro sergipano inventou uma tecnologia de armazenamento de água da chuva, denominada cisterna de placas, utilizada para captação e armazenamento da “água de chuva para consumo humano” (MALVEZZI, 2007, p.13).

A cisterna de placas é caracterizada pela sua forma ovalada, com metade de sua profundidade encravada no chão, próxima ao alicerce da casa, permitindo que a água da chuva que se precipita sobre os telhados das casas chegue até ela, através de calhas. Além disso, é fechada e “não permite a entrada de luz e a evaporação da água.” A água é armazenada durante o período chuvoso e fica guardada para que as famílias possam utilizá-la durante o período de estiagem prolongada, em que geralmente não há outra fonte de água potável (Ibid. p.13).

Com a construção da cisterna de placas nas residências,

o impacto na qualidade de vida das famílias é imediato. Desaparecem as doenças veiculadas por águas contaminadas. Diminuem a mortalidade infantil e o sofrimento de pessoas com saúde mais frágil, principalmente os idosos. Alivia-se o trabalho das mulheres, sobrecarregadas com o penoso serviço de abastecer os lares. Estabelece-se também maior independência em relação aos políticos, que sempre usaram a seu favor a necessidade básica de as pessoas terem água em casa (MALVEZZI, 2007, p.14).

A partir dessa tecnologia, a ASA, juntamente com as outras organizações que atuam no semiárido, criou o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), em 2003, com o objetivo de construir um milhão de reservatórios de água (cisternas de placas) para atender cinco milhões de famílias (ASA BRASIL, 2014b).

Pelo P1MC, já foram construídas 499.387 cisternas de placas, que já beneficiaram mais de dois milhões de pessoas. Para alcançar a sua meta, a ASA formou parceria com empresas privadas, pessoas físicas, agências de cooperação e do Governo Federal (ASA BRASIL, 2014b). Quatro anos após a criação do P1MC, a ASA lançou o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), destinado à construção de tecnologias sociais de armazenamento de água para a produção de alimentos como uma das ações do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido da ASA, cujo objetivo é contribuir para o desenvolvimento rural no semiárido brasileiro de forma participativa, promovendo a soberania e segurança

alimentar (produção animal e vegetal) e nutricional, por meio do acesso e manejo sustentável da água e da terra para produção de alimentos (ASA BRASIL, 2013a).

Gnadlinger et al. (2007, p.67), ao descreverem o significado do P1+2, afirmam que o número 1 significa o acesso à terra, uma vez que na concepção da ASA, “não há como conceber uma proposta sustentável para o semiárido brasileiro sem considerar, por não dizer, sem resolver o problema fundamental da concentração da terra.” O número 2 refere-se à necessidade da existência de dois tipos de água, para que as famílias do semiárido tenham as condições básicas para viver na região, sendo uma para o consumo humano e a outra para a produção de alimentos.

O P1+2 teve início a partir de um programa denominado Programa 1-2-1, que já era desenvolvido no semiárido chinês, particularmente no Estado de Gansu, onde as chuvas são irregulares e a evaporação é alta, ou seja, o clima é muito parecido com o semiárido brasileiro e, além disso, a água subterrânea é contaminada, levando os habitantes a buscarem e desenvolverem técnicas muito eficientes para a captação e o manejo da água da chuva, já que esta aparece para eles como única fonte de captação (GNADLINGER, 2001 apud GNADLINGER et al., 2007, p. 71).

Falkenmark et al. (2002 apud GNADLINGER, 2005) afirmam que as tecnologias de captação de água da chuva destinam-se para uso doméstico, dessedentação de animais ou irrigação de plantas. A água da chuva que retornaria à atmosfera, por meio da evaporação ou da evapotranspiração, escorreria para os rios ou infiltraria no lençol freático.

Diante dos desafios propostos pela ASA para resolver o problema da escassez hídrica no 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 microaspersão (LEITE, 2011).

A simplicidade do protótipo desenvolvido na UFRPE/UAST/IPA favorece a utilização desta tecnologia por agricultores familiares, principalmente aqueles oriundos das regiões semiáridas, conforme pode ser constatado na Figura 1, a seguir.

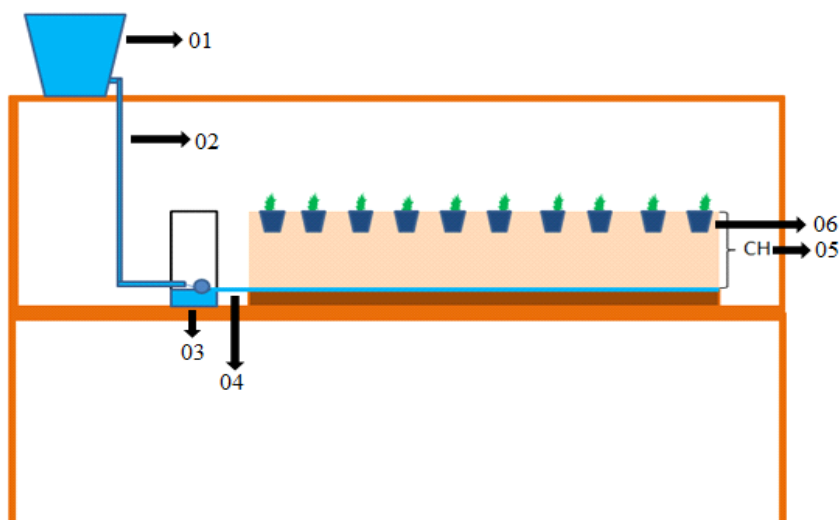


Figura 1 – Tecnologia de irrigação Cuca de Umbu em funcionamento.

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 – É o condutor hidráulico, areia, utilizado para conduzir a água por capilaridade até as plantas.
- 6 – São os 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.

Outra vantagem desta tecnologia de irrigação em relação a outras já existentes no mercado é que não precisa de energia elétrica para funcionar e, além disso, é automática, ou seja, como a irrigação é subterrânea, o solo é impermeabilizado e se utiliza uma boia. Para controlar a entrada de água dentro do canteiro, o agricultor deve se preocupar apenas em manter cheio o reservatório que o abastece.

Se for bem consolidada, poderá ser uma tecnologia social⁴ e viável do ponto de vista socioeconômico e ambiental do semiárido brasileiro, capaz de suprir as

⁴ 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

adversidades climáticas desta região para a prática do cultivo de plantas tão sensíveis à escassez de água, como as hortaliças. Para isso, precisa ser experimentada pelos agricultores, 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. Neste sentido, é de se perguntar, portanto, como essa tecnologia, devido à sua inovação no meio rural, poderá ser compreendida pelos agricultores do semiárido a ponto de se tornar uma tecnologia social na região?

Foi considerando estes aspectos, que a pesquisa atual optou por analisar os processos de experimentação da Cuca de Umbu por agricultores de uma comunidade do semiárido. Neste estudo, foi escolhida a comunidade de Santo Antônio II, do município de Afogados da Ingazeira, em Pernambuco, por ela apresentar as condições necessárias para este tipo de experimentação. Isto é, alguns agricultores dispõem de cisterna calçadão, já cultivaram ou cultivam hortaliças para o consumo próprio da família e/ou para comercializar na feira agroecológica do município ou em cidades vizinhas e a ONG que presta assistência técnica a esses agricultores se propôs a dar acompanhamento técnico durante o desenvolvimento do projeto, como está descrito no processo de investigação, a seguir.

Esperamos que os resultados desta pesquisa aprimorem a tecnologia em estudo, na perspectiva de ser utilizada como uma das alternativas à produção de hortaliças na região semiárida. Soma-se a isto a observação de Castro (1984) de que há *deficit* alimentar com relação ao consumo de hortaliças e frutas por parte das famílias, uma vez que, devido à escassez hídrica, muitos agricultores não conseguem produzi-las durante todo o ano. Aspectos que sinalizam para a necessidade de tecnologias mais eficientes no uso da água, para garantir a produção durante o período de estiagem.

O trabalho está subdividido em três capítulos. O primeiro faz referência aos aspectos teóricos utilizados em processos de demonstração de novas tecnologias, como eles se modificaram ao longo do tempo e quais os que são utilizados atualmente no campo da Extensão Rural, bem como aqueles que fundamentaram, nesta pesquisa, a análise do processo de experimentação da tecnologia Cuca de Umbu por agricultores familiares.

O segundo capítulo faz uma breve apresentação da área de estudo, o município Afogados da Ingazeira e a comunidade Santo Antônio II, em seus aspectos históricos, culturais, ambientais e econômicos.

No terceiro, é apresentada a análise dos dados desta pesquisa, tomando como referência as categorias de análise, *eficiência* e *eficácia*, propostas por Minayo (2011), para trabalhos de avaliação qualitativa de projetos e programas sociais.

Na conclusão desta dissertação, pode ser observada a síntese dos achados da pesquisa e algumas recomendações para o aprimoramento e disseminação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu entre os agricultores familiares do semiárido.

O processo de investigação

Considerando que muitos agricultores do semiárido pernambucano já dispõem da cisterna calçadão, que vem se tornando uma importante tecnologia de acúmulo de águas pluviais, percebe-se uma carência de tecnologias de irrigação eficientes e compatíveis com a realidade socioeconômica das famílias que viabilizem o uso mais racional da água, uma vez que muitos agricultores utilizam esta água sem nenhum controle, para o cultivo de hortaliças, o que acarreta perdas excessivas e, conseqüentemente, abandono da atividade e/ou esgotamento do reservatório antes do início das chuvas.

A integração da tecnologia Cuca de Umbu com esta proposta metodológica/tecnológica da cisterna calçadão racionaliza e potencializa a produção em pequenas áreas que poderão utilizar a água armazenada nestas cisternas, bem como no modelo já em uso e que se denomina de cisterna de enxurrada.⁵

No trabalho aqui apresentado, como se trata de uma análise da experimentação da tecnologia em estudo por agricultores familiares do semiárido, por meio de pesquisa participativa para que os agricultores tivessem a oportunidade de questionar, refletir, criticar e propor ajustes à tecnologia Cuca de Umbu no processo de experimentação, além da cisterna calçadão, optou-se por integrar a tecnologia de irrigação a outras

⁵ De acordo com a ASA Brasil (2014a), a Cisterna de Enxurrada tem a mesma capacidade de armazenamento de água que a Cisterna Calçadão, sendo que há diferença entre as duas, porque a Cisterna de Enxurrada é construída dentro da terra, ficando apenas uma abertura em cima da superfície e o terreno é a sua área de captação. Quando chove, antes de a água que escorre pelo terreno entrar na cisterna, passa por duas ou três caixas que servem como decantadores e evitam a entrada de areia e outros resíduos dentro da cisterna.

tecnologias sociais já existentes e bem conhecidas pelos agricultores, como a bomba Nora-de-Rosário⁶ e o canteiro econômico.

A cisterna calçadão é uma tecnologia desenvolvida pela Diaconia⁷ 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 (Figura 2).

Figura 2 – Cisterna Calçadão, construída pela Diaconia



Fonte: Acervo do autor, 2014.

O custo de construção é de aproximadamente R\$ 3.800,00 (três mil e oitocentos reais), “podendo variar de acordo com a região, devido ao preço do cimento e outros materiais. A mão de obra da família é aproveitada e isso barateia o custo” (DIACONIA, 2008, p.12).

Num ano muito seco, com apenas 350 milímetros de precipitação, a cisterna é capaz de armazenar 52 mil litros de água. A água acumulada nesta cisterna é suficiente para ajudar na implantação de hortas, pomares e na criação de pequenos e médios animais, garantindo o fornecimento de água para os plantéis (Ibid. p.12).

⁶ Maeda (2010) afirma que este aparato tecnológico já é conhecido e muito utilizado pelos agricultores em virtude do baixo custo e simplicidade na construção.

⁷ Organização Não Governamental, sem fins lucrativos, fundada em 28 de julho de 1967 no Rio de Janeiro, a partir de uma convocação da Confederação Evangélica do Brasil às Igrejas Evangélicas. Atualmente, atua em três Estados do Nordeste brasileiro, Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte, e tem como objetivo a promoção da justiça e o desenvolvimento social (DIACONIA, 2013).

De acordo com Brito et al. (2012), a água armazenada em cisternas de produção de 52 mil litros é suficiente para manter um pomar com cerca de 30 fruteiras e cerca de dois ou até quatro canteiros cultivados com hortaliças em uma área média de 12 m² por ano. Devido à grande seca que está ocorrendo na região desde o início de 2012, constatou-se durante o período da pesquisa que as cisternas das famílias se encontram vazias ou com pouca água e muitos agricultores afirmaram que não iriam querer participar da experimentação por estarem guardando a água para as necessidades domésticas. Superado o impacto inicial, compactuou-se com uma das famílias da localidade para a execução do trabalho, disponibilizando com ela a cisterna da sua propriedade para o processo de experimentação da tecnologia Cuca de Umbu.

A família foi inteirada de que se tratava de um projeto de pesquisa acadêmico. É importante enfatizar que em função da escassez de chuvas no período do ensaio, a água utilizada na experimentação originou-se de um poço amazonas⁸ disponível na propriedade da família, sendo bombeada para enchimento da cisterna.

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 (Figura 3). Este movimento da roldana pode ser dado com o emprego de um motor, com o auxílio de animais de tração ou manualmente (DAKER, 1987).

⁸ Segundo Silva e Gomes (2008), o poço amazonas nada mais é do que um orifício cavado no solo até atingir um aquífero subterrâneo, que pode estar confinado ou não.

Figura 3 – Bomba Nora-de-Rosário. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

O Canteiro Econômico⁹ foi escolhido para ser utilizado nesta pesquisa pelo fato de ter o piso forrado por uma lona ou impermeabilizado com cimento e areia, que evita a perda de água por percolação e permite que ela vá diretamente para a zona radicular, evitando assim as perdas por evaporação que são extremamente significativas em regiões semiáridas (SAET, 2011). (Figura 4).

Figura 4 – Canteiro econômico impermeabilizado com cimento e areia.



Fonte: Brito, Cavalcanti e Costa, 2011.

⁹ Canteiro econômico é uma tecnologia social geralmente confeccionada com paredes de tijolos “com extensão de 6m 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 alguns autores (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. “Normalmente, necessitamos de vários dias para a água penetrar bem na terra” (idem, p.15) (Figura 5).

Figura 5 – Enchimento do cano para molhar o canteiro econômico



Fonte: Ferreira, 2010.

Durante a realização desta pesquisa, propôs-se a irrigação das plantas no canteiro econômico pela liberação da água bombeada que vem da Nora-de-Rosário para abastecer o reservatório elevado que, em seguida, é disponibilizada para o pequeno tanque com boia, sendo liberada gradualmente a água pelos tubos enterrados no piso.

Para a escolha dos agricultores familiares que participariam deste trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória em quatro comunidades do semiárido pernambucano: Cavahada, no município de Flores; Oiticica, no município de Triunfo; Santo Antônio I, no município de Carnaíba; e Santo Antônio II, no município de Afogados da Ingazeira. As visitas ocorreram nos dias 24 de janeiro, 27 de março, 10 e 25 de abril de 2013, após terem sido indicadas por técnicos do Centro de Educação Comunitária Rural (Cecor)¹⁰ e Diaconia.

Os critérios de escolha dos agricultores familiares para participar da realização desta pesquisa teriam que atender a, pelo menos, os seguintes pré-requisitos

¹⁰ É uma Organização Não Governamental, fundada em agosto de 1992, por agricultores, principalmente lideranças sindicais do sertão de Pernambuco, tendo como principal objetivo desenvolver, implantar, sistematizar e difundir experiências, utilizando tecnologias adaptadas à região, para melhor convivência com o semiárido (Cecor, 2011).

fundamentais: possuírem cisterna calçadão; cultivar ou já terem cultivado hortaliças para a sua alimentação e/ou para comercializar; e que se dispusessem a participar da experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu. Das quatro comunidades visitadas na pesquisa exploratória, Santo Antônio II, em Afogados da Ingazeira, foi a que mais reuniu condições para o desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que muitos agricultores já tinham uma experiência considerável com a produção de hortaliças e alguns deles possuíam cisterna calçadão. Além disso, a Diaconia se propôs a ajudar na experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, disponibilizando um técnico de apoio, fornecendo transporte e auxiliando na articulação das famílias para os encontros de trabalho.

Apesar de Cavahada, Oiticica e Santo Antônio I contarem com agricultores interessados em conhecer a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu, e possuírem os pré-requisitos estabelecidos, constatou-se que, alguns deles, em virtude da grande seca que está ocorrendo na região semiárida desde julho de 2010 (VIRGENS et al., 2013; BAPTISTA; BARBOSA; PIRES, 2013), estão trabalhando em outras atividades fora da agricultura e só retornam às comunidades à noite ou nos finais de semana, impossibilitando, desta forma, a participação no grupo focal.

No município de Afogados da Ingazeira, realizou-se no dia 27 de março de 2013 visita à Diaconia e, posteriormente, no dia 10 de abril de 2013, a Santo Antônio II. Na Diaconia, foi disponibilizado o assistente técnico da instituição, para apoiar o desenvolvimento da pesquisa em Santo Antônio II, principalmente na articulação da comunidade para os encontros de experimentação e locomoção do autor na região, como já informado.

Na comunidade de Santo Antônio II, foram visitadas quatro famílias e uma delas foi a do Sr. Zé de Ana.¹¹ Sua esposa, Dona Ana, e seu filho, Roberto, disseram que já cultivaram hortaliças com a água armazenada na cisterna, mas desde agosto de 2012 pararam de utilizá-la para este fim. Devido à grande seca que está ocorrendo na região, preferiram deixar a água apenas para o consumo doméstico. Assim se refere D. Ana: *“nós temos a cisterna aí, está quase meia, mas nós estamos guardando a água para o consumo porque não sabemos se vai chover mais este ano.”*

¹¹ Para que todos tivessem a sua identidade preservada, achou-se conveniente adotar nomes fictícios para os agricultores que participaram desta pesquisa.

A segunda família visitada foi a do Sr. Adriano. Constatou-se que essa família usa a cisterna calçadão apenas para a dessedentação de pequenos animais, mas cultiva hortaliças para consumo doméstico e comercialização na feira agroecológica de Afogados da Ingazeira. Utiliza a água de um poço próximo ao riacho Curral Velho, o qual passa dentro da propriedade. Ao ser perguntado se teriam interesse em conhecer a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu, o Sr. Adriano respondeu que sim e concordou em ficar aguardando o convite para a primeira reunião de apresentação da tecnologia.

A terceira família visitada na comunidade de Santo Antônio II foi a do Sr. Fábio. Constatou-se que ele não possuía cisterna calçadão, mas explicou que já foi cadastrado para receber uma. Atualmente cultiva hortaliças, utilizando a água de um poço que cavou na sua propriedade. Ao explicar a proposta da tecnologia Cuca de Umbu, o Sr. Adriano informou que teria interesse em conhecê-la e ficaria também aguardando a data da reunião para apresentação mais detalhada da tecnologia.

Por último, foi visitada a família do Sr. Cipriano, que nos levou para conhecer o seu cultivo de hortaliças. Embora possua microaspersores e água suficiente para cultivar hortaliças, o Sr. Cipriano revelou que sente dificuldade para cultivá-las na fase das mudas, porque não tem nenhum sistema de irrigação para esse fim, e realiza essa atividade manualmente (Figura 6).

Figura 6 – Forma de produção de mudas do Sr. Cipriano. Comunidade de Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

Sr. Cipriano também informou que ficaria aguardando o convite para participar da apresentação da proposta do projeto de pesquisa.

Após a visita a Santo Antônio II, foi realizada reunião com o presidente da Associação de Desenvolvimento Comunitário Santo Antônio II, para saber qual o dia e o local que ficaria melhor para que todos da comunidade, que possuíssem cisterna calçadão ou cultivassem hortaliças, pudessem participar.

O primeiro encontro com os agricultores foi marcado para o dia 25 de abril de 2013, no salão comunitário da Associação de Desenvolvimento Comunitário Santo Antônio II. O presidente da Associação se comprometeu a conversar com a mobilizadora da Associação para convidar todos da comunidade que atendessem aos quesitos estabelecidos para participar desta pesquisa, ou seja, possuir cisterna calçadão e/ou cultivar hortaliças e ter interesse em acompanhar o desenvolvimento da pesquisa.

A reunião para a apresentação da proposta de pesquisa foi realizada no dia, local e horário combinados. Esta atividade durou setenta minutos, da qual participaram dois assessores técnicos e um estagiário da Diaconia, dois representantes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) de Afogados da Ingazeira, o presidente da Associação dos Agricultores de Santo Antônio II e 14 agricultores familiares.

O encontro começou com uma apresentação dos participantes, sendo constatado que todos os agricultores presentes cultivam ou já cultivaram hortaliças, tanto para consumo da família, quanto para comercializar nas feiras de Afogados da Ingazeira e Carnaíba.

Durante a apresentação da proposta de pesquisa, o presidente da Associação confirmou que apenas quatro famílias na comunidade de Santo Antônio II possuíam cisterna calçadão, mas que todos os associados que estavam presentes foram cadastrados no P1+2, para receber uma. Foram postas algumas questões sobre a tecnologia Cuca de Umbu, quem poderia ou não participar, e quantas famílias iriam ser contempladas.

Ao final da reunião, uma agricultora disse que poderia fornecer a sua cisterna calçadão para fazer o experimento. Os 14 agricultores, presentes na reunião, se prontificaram a participar da pesquisa, mas só 11 compareceram no segundo encontro, marcado para que conhecessem o local proposto para a realização do experimento.

Escolhidos os participantes da pesquisa, seguiu-se uma longa série de reuniões agendadas juntamente com os agricultores, levando em conta quais os dias e horários eram mais convenientes para estes e as instituições de apoio – neste caso, a Diaconia e o Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) do município, que também se comprometeu

a participar da pesquisa, dando apoio institucional durante o processo de experimentação da tecnologia.

A experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu foi realizada por meio de grupo focal, sendo considerada “uma técnica perfeitamente adaptável a qualquer tipo de abordagem – exploratória, fenomenológica ou clínica” (DIAS, 2000, p. 3).

Para Gatti (2005, p. 22), o grupo focal não deve ser nem muito grande e nem muito pequeno, sendo ideal que ele seja construído com no mínimo seis e no máximo doze participantes, uma vez que grupos maiores que o máximo, anteriormente citado, “limitam a participação, as oportunidades de trocas de ideias e elaboração, o aprofundamento do tratamento do tema e também os registros.”

Para Dias (2000, p. 3), “o objetivo central do grupo focal é identificar percepções, sentimentos, atitudes e ideias dos participantes a respeito de um determinado assunto, produto ou atividade. Seus objetivos específicos variam de acordo com a abordagem de pesquisa.”

Para que os objetivos sejam alcançados, acredita-se que o planejamento torna-se uma ação fundamental, assim como afirma Servo e Araújo (2012, p. 11):

Para que seja possível a realização do grupo focal, é necessário que o pesquisador planeje as atividades a serem desenvolvidas, tais como: entrar em contato com os participantes do estudo (para definir dia da semana, data, horário e local) para a realização das sessões; definir a duração da sessão, a dimensão do grupo e a equipe de coordenação; elaborar ou selecionar o material a ser utilizado pelo grupo e o guia de temas; estabelecer o delineamento do enquadre e providenciar sala para a realização das sessões do grupo focal.

Santos e Moura (2000) afirmam que dentre as várias vantagens da utilização do grupo focal estão o custo de realização relativamente baixo, a rapidez na execução, forte interação com os elementos de informação e profundidade de informações.

Para Barbosa (1998), as principais características do grupo focal são: o grupo é 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.

Segundo Johnson (1994 apud DIAS, 2000, p. 4), os usuários da técnica do grupo focal “partem do pressuposto de que a energia gerada pelo grupo resulta em maior diversidade e profundidade de respostas, isto é, o esforço combinado do grupo produz mais informações e com maior riqueza de detalhes do que o somatório das respostas individuais.” Aspectos estes considerados importantes para o desenvolvimento desta pesquisa, na medida em que se buscava analisar uma tecnologia nunca experimentada pelos agricultores.

Para garantir que todos os dados que dissessem respeito às categorias de análise escolhidas neste trabalho – eficiência e eficácia –, como serão discutidas no Capítulo 1, consideraram-se as opiniões, relatos de experiências, ideias, sugestões, dificuldades, observações, preferências e necessidades apresentadas pelos participantes no processo de experimentação da tecnologia Cuca de Umbu.

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 apud SERVO; ARAÚJO, 2012).

A primeira sessão do grupo focal, para os participantes, ocorreu através dos seguintes tópicos: apresentação do projeto de pesquisa; montagem das tecnologias; semeadura das hortaliças; transplante das mudas para os canteiros e visitas de acompanhamento ao crescimento das plantas.¹²

Assim como esse 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, 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.

Tais tópicos, como determina Barbosa (1998, p. 4), estavam escritos na Agenda do Moderador e foram citados durante a discussão, por meio de pontos e questões anotadas, de forma clara e de caráter geral, para que todos pudessem participar, a fim de

¹² A descrição destes tópicos de atividades pode ser vista de forma mais detalhada na Tabela 1 do Apêndice A.

fazer com que houvesse um bom envolvimento do grupo e uma maior fluidez na conversação.

Ao final da primeira sessão com os participantes, já sabendo do que se tratava, 14 agricultores, como já informado, se dispuseram a participar da pesquisa e, assim, se formou o grupo focal. Logo depois, solicitou-se a todos que preenchessem uma ficha com dados pessoais (nome completo, idade, sexo, grau de escolaridade e lugar onde reside) e, para os que se declararam analfabetos, o preenchimento foi realizado pelo próprio moderador do grupo.

No final desta pesquisa, entrevistas individuais foram realizadas, mediante roteiro semiestruturado (Apendice C), 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.

A fim de animar os encontros e ajudar a família que concedeu cisterna calçadão da sua propriedade para o experimento, foi combinada a entrega de alimentos para serem preparados e servidos ao final de cada reunião. Esta ação vai ao encontro dos argumentos de Iervolino e Pelicioni (2001), que defendem que oferecer algum incentivo aos participantes do grupo, como, por exemplo, almoço em um restaurante, participação em sorteio, pagamento em dinheiro, amostras de produto, ou ainda, pequenos brindes, pode ajudar na mobilização do grupo.

A escolha dos participantes, a partir das duas exigências estabelecidas, cultivar hortaliças ou possuir cisterna calçadão deu-se devido à necessidade de selecionar agricultores com especialidades bem parecidas, uma vez que no grupo focal é importante que “seus participantes sejam homogêneos em termos de características que interfiram radicalmente na percepção do assunto em foco, visando garantir o clima confortável para a troca de experiências e impressões de caráter muitas vezes pessoal” (IERVOLINO; PELICIONI, 2001, p. 117).

Barbosa (1998, p. 4) também se refere aos cuidados que se deve ter na escolha dos participantes, quando diz:

[...] antes de selecionar os participantes, devemos decidir de que grupo queremos obter informações. Públicos-alvo muito diferentes não devem ser colocados juntos porque um pode inibir os comentários do outro. A idade, posição social, posição hierárquica, conhecimento dos participantes e outras variáveis podem influenciar na discussão. Os participantes podem ajustar o que vão dizer conforme a situação em que se encontrarem no grupo. Por isso, a definição do grupo alvo deve ser a mais específica possível.

Devido aos poucos recursos disponíveis, para realização deste trabalho, não foi possível montar uma equipe, tal como: moderador e observadores, mas realizou-se o registro de todas as discussões por meio de aparelhos de gravação de som e áudio, colocados em locais estratégicos, no momento das avaliações. E coube ao autor da pesquisa fazer o papel de moderador.

Com exceção da primeira sessão do grupo focal que ocorreu no salão comunitário da comunidade Santo Antônio II, e durou 70 minutos, todas as demais demoraram cerca de 30 a 40 minutos, com menos de três pontos, e ocorreram no mesmo local onde o experimento foi montado, ao ar livre, sob a sombra de uma árvore, uma vez que o local fechado mais próximo ficava a cerca de 300 metros de onde o experimento foi instalado.

Todos os encontros para o processo de experimentação da tecnologia pelos agricultores foram planejados com antecedência, a partir de um roteiro de atividades, com informações bem detalhadas e definidas, no que diz respeito aos objetivos geral e específicos de cada encontro, os pontos a serem observados e debatidos, bem como analisar quais as dificuldades encontradas pelos agricultores ao experimentar a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu.

CAPÍTULO I

2. Experimentação Tecnológica e Extensão Rural: aproximações teóricas

As unidades de observação e demonstração de tecnologias para o meio rural sempre estiveram, de alguma maneira, ligadas à Extensão Rural, quando esta ainda se amparava na teoria americana da difusão de inovações na agricultura (ROGERS, 1976). Fartamente utilizadas pelas agências governamentais de desenvolvimento rural, essas estratégias metodológicas sinalizavam, à luz da teoria, a adoção por parte dos agricultores das tecnologias observadas/demonstradas. Ou seja, na medida em que os agricultores observassem os resultados positivos da produção agrícola na unidade demonstrativa passariam a aceitar e a incorporar a inovação tecnológica nas suas propriedades (WHITING; GUIMARÃES, 1969; LERNER; SCHRAMM, 1973; MELO, 1978; QUESADA, 1980).

Com as críticas realizadas à Difusão de Inovações, sobretudo a partir da década de 1980, a teoria rogeriana foi perdendo espaço acadêmico, tanto pelo caráter vertical dos processos de comunicação para o desenvolvimento que a configurava, quanto pelas categorias de análise que defendia, as quais não alcançavam a complexidade estrutural das sociedades latino-americanas (ROGERS, 1976; BELTRÁN, 1981; NUNES, 1977; CALLOU, 2007).

Pari passu a essas críticas, foi se construindo uma nova perspectiva teórica para se pensar o desenvolvimento rural, a partir da própria realidade das famílias agricultoras. A Extensão Rural passa a incorporar ao seu discurso essa perspectiva teórica, pautada, sobretudo, nas estratégias de comunicação participativa, quando as contribuições de Freire (1979) a esse tema já tinham alcançado um domínio mais amplo nas universidades e nos movimentos sociais (TAUK SANTOS, 2013). Entretanto, as práticas extensionistas governamentais permaneceram verticalizadas como no passado. Só muito recentemente dão sinais de incorporarem, efetivamente, na prática, as metodologias participativas, em função do próprio afastamento do Estado das questões sociais. Como se refere Boaventura apud Callou (2007), para o Estado ser fraco é necessária uma sociedade civil forte. Daí o incentivo maciço das organizações governamentais nas ações de cunho participativo.

As pesquisas acadêmicas, mais rapidamente do que as práticas extensionistas desenvolvidas pelas organizações governamentais, tomaram uma direção contrária aos estudos difusionistas. Abandonaram a noção de desenvolvimento da Extensão Rural como crescimento econômico, para pensá-lo, sobretudo a partir da década de 1990, na perspectiva do desenvolvimento local (TAUK SANTOS; CALLOU, 1995).

Atualmente, os estudos de Extensão Rural vêm revelando os usos e as apropriações das políticas públicas de desenvolvimento local pelos contextos populares do meio rural e pesqueiro, que vão desde os programas de inclusão digital até aspectos ligados à transição agroecológica (TEIXEIRA, 2007; LIMA, 2008; LIMA, 2011). Analisam as dimensões educacionais e folkcomunicação das ações extensionistas (RAMOS; LIMA; MACIEL, 2012), bem como as questões de gênero, geração, etnias, quilombolas, particularmente a partir da criação da Lei nº 12.188 de Assistência Técnica e Extensão Rural (BRASIL, 2010a).

As questões socioambientais, travadas pelos movimentos populares no meio rural, são igualmente analisadas pela pesquisa acadêmica em Extensão Rural na perspectiva do desenvolvimento local, revelando as contradições desse tipo de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que contribui para a sua renovação conceitual (QUEIROZ, 2006; FERREIRA, 2008).

Apesar dos avanços teóricos e metodológicos no campo da Extensão Rural, a literatura acadêmica relacionada aos processos de experimentação de tecnologias, como os pretendidos nesta pesquisa – o de analisar o processo de experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu por agricultores familiares –, apresenta-se incipiente nesse campo. Fosse a tecnologia Cuca de Umbu já utilizada pelos agricultores, os estudos de comunicação no âmbito da teoria da recepção seriam promissores para eleger as categorias de análise aqui almejadas, particularmente em relação aos usos e às apropriações propostas por Martín-Barbero (1987) e Canclini (1989), já estudadas na relação da comunicação com o desenvolvimento local (GURGEL, 2009; FREIRE, 2009).

Por outro lado, desenvolver a ideia de uma unidade demonstrativa sobre a tecnologia Cuca de Umbu nos moldes tradicionais trabalhados pela Extensão Rural, cairia no datado universo teórico da Difusão de Inovações, além do que fugiria aos objetivos desta pesquisa. As preocupações neste trabalho não visam a adoção de uma tecnologia pelos agricultores, a partir de resultados demonstrativos alcançados, mas,

sim, analisar as dificuldades/facilidades e observações dos agricultores familiares durante o processo de experimentação da tecnologia em questão.

Neste sentido, buscou-se na literatura disponível aqueles trabalhos que tivessem essa preocupação com a experimentação tecnológica, mesmo que não fossem voltados, especificamente, às tecnologias agrícolas. Os trabalhos identificados analisam desde aspectos metodológicos de implantação de tecnologias em contextos sociais até atividades de experimentação com tecnologias ligadas, entre outras, à robótica, ao jornalismo, à saúde e à educação em ensino de ciências. Poucos se referem à experimentação tecnológica por agricultores familiares. E, em quase todos eles, as pistas são mais da ordem metodológica do que teórica.¹³

Dereti (2007, p.22), procurando se distanciar dos estudos da difusão de inovações, ainda que apresente argumentos teóricos questionáveis, pois não dialoga com as principais críticas formuladas a esse campo, aponta alguns fatores que considera primordiais na inovação tecnológica, no sentido de um usuário vir a aceitar ou não uma tecnologia inovadora. Esses fatores são chamados de Características Percebidas da Inovação. São eles: “vantagem relativa, compatibilidade, facilidade de uso, demonstrabilidade e praticidade.”

Considerando-se que a tecnologia Cuca de Umbu é uma inovação tecnológica já validada em laboratório, como observado anteriormente, mas ainda não experimentada pelo público a que se destina, isto é, a agricultores familiares do semiárido, essas Características Percebidas da Inovação, apontadas por Dereti (2007), poderiam ser aqui utilizadas como categorias de análise, pois sugerem posicioná-las fora do campo da inovação tecnológica difusionista.

Entretanto, se, num primeiro instante, e de uma forma geral, essas características apontadas por Dereti acenaram como uma possibilidade para análise da experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, num segundo momento, ao se buscar as definições conceituais dessas características, optou-se por não considerá-las como categorias de análise neste trabalho. Embora Dereti não se detenha teoricamente nas Características Percebidas da Inovação, Perez e Zwicker (2010) se debruçam sobre o tema, explicitando que os fatores apontados por Dereti, ainda que a este não se refira, estão, explicitamente,

¹³ Vide, por exemplo, Guimarães Filho e Andreotti (2000); Guyot, Yamamoto, Grimaldi, Gandara e Caron (2010); Benitti, Vahldick, Urban, Krueger e Halma (2009); Francisco Júnior, Ferreira e Hartwig (2008); Giordan (1999); Silva e Machado (2008); Oliveira, Xavier, Almeida e Scopel (2009); Brambilla (2006); Vieira e Hossne (1997); Santos, Santos, Werner e Travassos (2008); Santos e Moura (2000); Campolin, Soares e Feiden (2011).

no campo rogeriano da difusão de inovações. Estes autores acatam as Características Percebidas da Inovação no seu estudo *Fatores determinantes da adoção de sistemas de informação na área de saúde: um estudo sobre o prontuário médico eletrônico* sem, igualmente, dialogar com as principais críticas desenvolvidas em relação à Difusão de Inovações.

Foi nesse sentido que o trabalho *O olhar sobre os enfoques e métodos no Projeto Unai*, de Sabourin, Xavier e Triomphe (2009) se configurou mais promissor aos objetivos desta pesquisa, principalmente quando trata da Experimentação em Meio Real (EMR). Destacam os autores, baseados em Hocdé e Triomphe (2002 apud SABOURIN; XAVIER; TRIOMPHE, 2009, p.73), que a EMR possui três características principais: “a) ser um processo mais que uma atividade pontual; b) ter necessariamente a introdução de uma mudança com relação às práticas existentes; c) ter uma avaliação fundamentada em vários pontos de vista.”

O que interessa particularmente à EMR para fins deste trabalho é a possibilidade de análise fundamentada em vários pontos de vista. Isto é, a Cuca de Umbu pode ser analisada a partir das opiniões dos agricultores familiares no processo de experimentação da tecnologia, como determinam os objetivos desta pesquisa. Entre outros aspectos, essa ferramenta, como dizem Sabourin, Xavier e Triomphe (2009), “favorece a aprendizagem e o treinamento técnico dos agricultores nas experimentações (...)”, bem como “o diálogo e os intercâmbios entre os pesquisadores e os técnicos de um lado e os agricultores do outro na ocasião dos múltiplos encontros desde o planejamento dos ensaios até a sua avaliação” (p.74).

Fato é que, Sabourin, Xavier e Triomphe (2009) não chegam a explicitar as categorias de análise nos processos de avaliação da Experimentação em Meio Real. Nesse sentido, buscou-se em Novaes (2000) e Minayo (2011) as categorias de análise para este trabalho, pois partem de perspectivas teóricas de avaliação tecnológica que vão ao encontro da proposição de Sabourin, Xavier e Triomphe (2009) na EMR.

Novaes (2000, p.551) parte dos estudos de Donabedian (1990 apud NOVAES, 2000), para discutir a avaliação de tecnologias, principalmente no campo da saúde. Diz a autora:

Na sua definição mais abrangente, a avaliação tecnológica em saúde é aquela que toma como sua unidade de análise, ou ponto de partida, uma tecnologia, de produto ou de processo, passível de ser caracterizada na sua dimensão temporal e espacial (que, onde, como, quando, para quem, para quê).

Nessa perspectiva, Donabedian (1990 apud NOVAES, 2000, p. 549) afirma existir sete pilares para avaliação de qualidade de uma tecnologia. São eles: “eficácia, efetividade, eficiência, otimização, aceitabilidade, legitimidade e equidade.” Novaes, baseada em Donabedian, embora não defina esses pilares, afirma que a escolha dessas dimensões para a avaliação de uma determinada tecnologia ou programa está em função da especificidade de cada contexto: Diz ela:

Cada uma dessas dimensões deverá ser especificada, para alguns contextos, pela identificação dos critérios mais adequados para aquela situação, dando conta das suas particularidades e, ao mesmo tempo, mantendo uma coerência entre si, pois apresenta uma interdependência e um movimento que vai do mais específico ao mais geral (DONABEDIAN, 1988 apud NOVAES, 2000, p. 555).

Dentro dessa perspectiva, Minayo (2011) em seu texto *Importância da avaliação qualitativa combinada com outras modalidades de avaliação* traz similaridades com o texto de Novaes (2000), particularmente em relação aos pilares de avaliação, que ela chama de tipologias de avaliação. Minayo (2011) sintetiza em quatro suas tipologias. São elas: “eficiência, eficácia, efetividade e, mais contemporaneamente, sustentabilidade” (MINAYO, 2011, p. 4).

A primeira tipologia, isto é, 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 e preparar, 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.

No que diz respeito à tipologia *efetividade*, Minayo (2011) considera a mais profunda nos processos de avaliação. Esta contempla os efeitos de um projeto, programa ou tecnologia num contexto social dado. Neste caso, essa tipologia foge aos interesses

desta pesquisa, na medida em que a tecnologia Cuca de Umbu não foi implantada na comunidade de Santo Antônio II com fins econômico-produtivos, mas, tão somente, para analisar de que forma os agricultores familiares experimentam essa tecnologia com o objetivo de aprimorá-la para sua disseminação futura no semiárido, como tecnologia social.

Igualmente, não será utilizada a tipologia *sustentabilidade*, uma vez que além de difícil observação foge aos limites desta pesquisa. Na opinião de Minayo (2011), a sustentabilidade como categoria de avaliação implica enfrentar desafios de ordem ambiental, social, técnica e econômica. E esses desafios, segundo ela, encontram-se ainda em processo de aprimoramento teórico e técnico.

Nesse sentido, 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). Considerando que num processo de avaliação, há que se cumprir o ciclo inteiro de análise, como sugere Minayo (2011), é a razão principal de não se ter colocado como objetivo deste estudo o processo de avaliação da experimentação da tecnologia Cuca de Umbu, mas, tão somente, a análise dessa experimentação por agricultores familiares do semiárido.

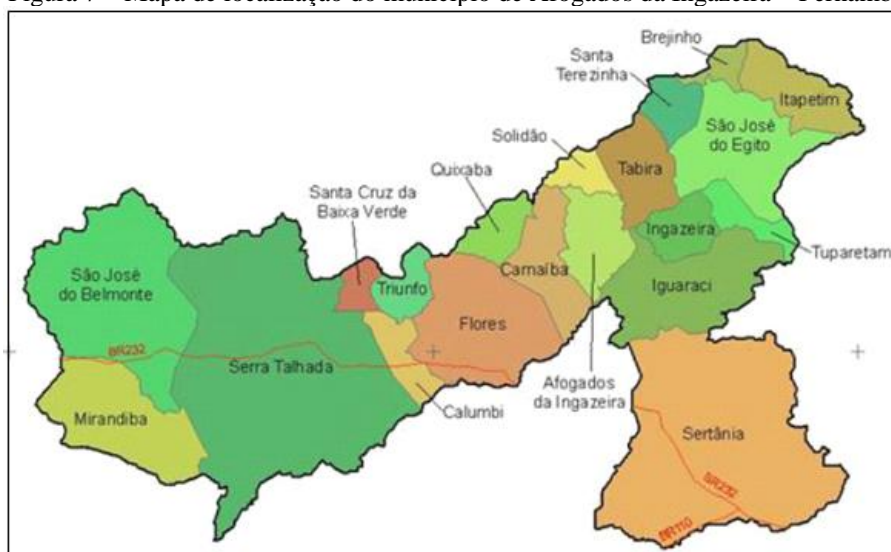
CAPÍTULO II

3. Afogados da Ingazeira e a comunidade Santo Antônio II: aspectos sociais e econômicos

O município de Afogados da Ingazeira está localizado na Região Nordeste do Brasil e pertence ao Estado de Pernambuco. Possui uma área de 98.311,616 km², o que representa em torno de 7,5% do Nordeste (PONTES, 2010).

Está situado na parte setentrional da mesorregião Sertão pernambucano, microrregião do Sertão do Pajeú, porção norte do Estado, limitando-se, geograficamente, com os municípios de Solidão e Tabira, ao norte; ao sul, com Carnaíba e Igaraci; a leste, com Tabira e Igaraci; e, a oeste, com Carnaíba, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Mapa de localização do município de Afogados da Ingazeira – Pernambuco



Fonte: Brasil, 2011.

A sede do município está distante aproximadamente 385 quilômetros da capital do Estado, Recife, com acesso pela BR 232 e PE 292 (MOREIRA FILHO; GALINDO FILHO; DUARTE, 2002).

Conta-se que o território municipal de Afogados da Ingazeira pertencia à Data de Dois Riachos e de Santiago, que tinham como proprietário o Sr. Eusébio da Gama. Já onde hoje se encontra a sede do município, era uma fazenda de criação de gado bovino,

situada à margem esquerda do Rio Pajeú, de propriedade do coronel Manoel Francisco da Silva (BRASIL, 2013).

A fazenda ficava em um lugar conhecido como Passagem da Barra, à margem do Rio Pajeú. Como existia uma capela na localidade sob a invocação do Senhor Bom Jesus dos Remédios, muitos anos depois este santo se tornou padroeiro do município de Afogados da Ingazeira. Com o crescimento da fazenda, iniciou-se a realização de celebrações religiosas ministradas pelo padre José Antônio Ibiapina, que vinha da vila de Baixa Verde (hoje denominada cidade de Triunfo), com destino à cidade de Ingazeira. Ao realizar uma das suas celebrações, por volta de 1840, o padre Antônio fez um casamento, e os noivos eram provenientes do sítio Dois Riachos, mas estes atravessavam o Rio Pajeú, que estava num período de cheia, perecendo afogados no local. Desde então, o local passou a ser conhecido por Passagem dos Afogados (BRASIL, 2013).

Antes de ser denominado distrito de Afogados da Ingazeira, Passagem dos Afogados foi chamada Vila de Afogados, em virtude da Lei Provincial nº 1403, de 12 de maio de 1879, vindo a se chamar popularmente Afogados da Ingazeira, porque pertencia administrativamente ao município de Ingazeira, como era costume na época, os habitantes crescer o nome nas localidades do município a que pertenciam (BRASIL, 2013). O município foi oficialmente criado em 1º de julho de 1909, a partir da Lei estadual nº 991 (BRASIL, 2005b).

Pontes (2010, p.108) afirma que o povoamento da microrregião do Pajeú, também conhecido como vale do Pajeú, onde se encontram Afogados da Ingazeira e outros 16 municípios, se deu conforme o relato da líder comunitária de uma ONG, Anita Freitas. Esta afirma que a cidade de Afogados da Ingazeira cresceu como ponto estratégico, porque era de costume tropeiros comerciantes pararem naquela localidade para descansar, tendo em vista que transportavam suas mercadorias em mulas, e estas só conseguiam percorrer em torno de 20 km/dia. Assim, se formaram diversos povoados (hoje denominados de cidades), “com certa equidistância, tornando Afogados da Ingazeira um polo central no vale do Pajeú” (Ibid. p. 108).

A população do município calculada pelo censo demográfico de 2010 é de 35.088 habitantes, sendo que 27.402 (78,1%) residem em área urbana e 7.686 (21,9%) em área rural. A densidade demográfica está próxima de 91,2 hab/km², e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,657 (BRASIL, 2010b).

Em 2012, o município contava com 37 escolas de ensino fundamental, sendo 32 municipais, três estaduais e duas escolas privadas. Com relação às escolas do ensino médio, o mesmo órgão, em 2012, contou seis, divididas, da mesma forma, em quatro estaduais, uma municipal e uma escola privada. Quanto ao número de escolas de caráter pré-escolar, o município possui 33, sendo 31 municipais e duas escolas privadas (BRASIL, 2013).

Afogados da Ingazeira possui ainda duas instituições de nível superior, a Faculdade de Formação de Professores de Afogados da Ingazeira (Fafopai), de caráter administrativo público municipal, a qual oferece sete cursos de licenciatura nas áreas de Ciências, Matemática, História, Letras, Português/Inglês e Pedagogia. E o Instituto Superior de Educação do Sertão do Pajeú (ISESP), de caráter administrativo público estadual, que conta com três cursos nas áreas de Normal Superior, Magistério das Séries Iniciais do Ensino Fundamental e Magistério da Educação Infantil (MUNDO VESTIBULAR, 2013).

A população residente no município, em 2010, como já anunciado, era de 35.088 pessoas e, destas, 68 frequentavam curso de especialização de nível superior; 541, o ensino superior de Graduação; 1.685, o ensino médio; 5.175, o ensino fundamental; 1.132, o pré-escolar; 4.753 nunca frequentaram creche ou escola; e 685 estavam na alfabetização (BRASIL, 2010b).

Em 2012, o número de pessoas matriculadas era de 5.557 em 37 escolas do ensino fundamental, 1.980 em seis escolas do ensino médio e 1.039 em 33 escolas do ensino pré-escolar. Para este total de alunos matriculados, o município dispõe de cerca de 260 docentes no ensino fundamental, 114 no ensino médio e 37 no ensino pré-escolar (BRASIL, 2012).

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, o número de pessoas com idade de 10 anos ou mais no município é de 29.372. Destas, 23.204 são alfabetizadas, o que representa 79% da população. Já com relação à população com idade entre 15 anos ou mais, 5.992 não sabem ler, nem escrever. Destas, 314 estão na faixa de 15 a 24 anos, 1.118 têm entre 25 e 39 anos, 2.257 de 40 a 59 anos e 2.303 estão com idade acima de 60 anos (BRASIL, 2010b).

O IBGE informa, ainda, por meio do censo de 2010, que de um total de 29.302 habitantes, com 10 anos ou mais de idade, 18.162 eram considerados sem instrução e estavam com o ensino fundamental incompleto; 4.347 estavam com o ensino médio

incompleto; 5.036 já tinham concluído o ensino médio e estavam com o superior incompleto; e apenas 1.369 concluíram o ensino superior (BRASIL, 2010b).

Na área da saúde, o município conta com 28 estabelecimentos de atendimento aos pacientes, sendo que, deste total, 19 são da rede pública municipal, dois da rede estadual e nove da rede privada. Quatro dos estabelecimentos da rede privada atendem pelo Sistema Único de Saúde (SUS), 22 estabelecimentos de saúde são do SUS e ao todo o sistema de saúde do município oferece 154 leitos para internação em estabelecimentos de saúde (BRASIL, 2009).

Pesquisa realizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (BRASIL, 2005b) mostrou que existe no município uma grande desigualdade na distribuição de terras, uma vez que cerca de 2.761 (93,7%) minifúndios, com apenas 0,73 hectares (ha), ocupam uma área de 2034,3 ha (57, 54%), enquanto que 185 (6,27%) latifúndios, com cerca de 8,11 ha, ocupam 1501,3 ha, ou seja, 42, 46% de toda a área disponível.

Além da irregularidade na distribuição das terras, os dados obtidos pelo CPRM mostram que com a distribuição das águas não é diferente. Durante o estudo do CPRM, foram encontrados 130 pontos d' água, sendo duas fontes naturais, 22 poços escavados e 106 poços tubulares, dos quais 114 (87,79%) estão em terras de propriedade privada, só servindo para o seu proprietário, e apenas 16 (12,30%) estão em terrenos públicos, e são destinados ao abastecimento comunitário (BRASIL, 2005b).

A situação do município só não é das piores, porque ele se encontra inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, que apesar de só ter água corrente durante alguns meses do ano, no seu leito, durante o período seco, os agricultores costumam cavar poços e encontrar bastante água. Na época das chuvas o rio recebe água de vários afluentes: Pelo Sinal, da Tabira, São João, Boa Vista, da Carnaúba, Dois Riachos, do Curral Velho, dos Borges, Cachoeira, Quixaba, Catol, e da Gangorra (BRASIL, 2005b).

Além do Rio Pajeú, a população de Afogados da Ingazeira conta com alguns corpos de acumulação de água que abastecem a maior parte da população, dentre os que mais se destacam estão o açude de Brotas (19.639.577m³), responsável pelo abastecimento da sede municipal (PONTES, 2010), o Laje do Gato (1.102.940m³), o Açude Velho e as lagoas da Pedra, do Corisco e Lagoinha (BRASIL, 2005b).

No que diz respeito ao uso da água, 34% dos corpos de água encontrados no município são destinados ao uso doméstico primário, ou seja, são águas de beber; 36%

são para uso doméstico secundário (beber e uso geral); apenas 1% é destinada à agricultura; e 29% para matar a sede dos animais (BRASIL, 2005b).

Ao analisar a qualidade da água armazenada nos poços, pesquisa desenvolvida pelo CPRM mostrou que de 98 pontos de água, em que foram colhidas as amostras, apenas 17% foram consideradas próprias para consumo humano, 68% são salobras e 15% foram consideradas salinas (BRASIL, 2005b).

Dos 130 pontos de água no município, apenas 77 encontram-se em operação, 11 foram descartados por estarem secos ou obstruídos e 42 são pontos não instalados e paralisados por diversos motivos, mas que são uma reserva potencial e que pode vir a reforçar o abastecimento de água do município se após serem submetidos a uma análise técnica forem considerados aptos para recuperação ou instalação (BRASIL, 2005).

De acordo com dados do CPRM (BRASIL, 2005b), o clima do município de Afogados da Ingazeira é semiárido quente BShw'. Desta forma, segundo Pidwirny (2006 apud PONTES, 2010), a letra B significa clima seco; o S quer dizer que o clima é semiárido; o h significa clima semideserto quente com temperatura média igual ou superior a 18°C e o w' mostra que as chuvas são de verão outono, de acordo com a classificação climática de Köppen.

A Comunidade de Santo Antônio II: aspectos socioeconômicos, ambientais e culturais

A comunidade de Santo Antônio II fica distante cerca de 5 km da sede do município de Afogados da Ingazeira, com acesso pela PE 320, que liga o município de Afogados com o de Serra Talhada.

Figura 8 – Vila principal da comunidade de Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

De acordo com a fala do presidente da Associação de Desenvolvimento Comunitário Santo Antônio II, fundada em 1988, durante entrevista realizada para esta pesquisa, existe na comunidade uma população de três pessoas por família totalizando um total de 258 habitantes, distribuídos em 86 famílias.

A comunidade dá sinal de possuir certo nível de organização, uma vez que, segundo informações do presidente da Associação, das 86 famílias que residem na comunidade, 84 delas têm associados na entidade. Essa associação mantém parceria com o Sindicato de Trabalhadores Rurais (STR) do município de Afogados da Ingazeira, considerando que 45 famílias de Santo Antônio II estão sindicalizadas. Constatou-se que na comunidade existe um grupo de jovens denominado Grupo, Juventude, Encontro com Cristo, fundado em 1998, pela Igreja Católica.

Observou-se, por meio desta pesquisa, que o fato de os moradores da comunidade participarem da associação e do sindicato de trabalhadores do município

tem contribuído na busca por instituições governamentais e não governamentais para desenvolverem seus projetos produtivos e receberem assistência técnica adequada.

Durante entrevistas realizadas com os agricultores familiares da comunidade de Santo Antônio II, com o presidente da Associação local e com o coordenador da organização não governamental Diaconia, entre os dias 15 e 23 de agosto de 2013, constatou-se que os projetos produtivos e assistência técnica existentes em Santo Antônio II são realizados principalmente pelas seguintes entidades: Diaconia, Projeto Dom Helder Câmara (PDHC), Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA), Sindicato de Trabalhadores Rurais de Afogados da Ingazeira, Cooperativa de Comercialização e Produção Agropecuária da Agricultura Familiar de Afogados da Ingazeira (CCAAFAIL), Cooperativa de Crédito (Ecosol Pajeú), Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (ProRural), Prefeitura Municipal e Casa da Mulher do Nordeste (CMN).

Por meio destas entidades, são desenvolvidos programas, como: Um Milhão de Cisternas (PIMC) e Uma Terra e Duas Águas (P1+2), a construção de biodigestores, barragens subterrâneas, barramento de pedra, poços amazonas e tubulares, silos para ensilagem, projeto de irrigação, assessoria agroecológica para produção de hortas e pomares, monitoramento ambiental, tratamento do lixo e projetos voltados para a juventude, como: o Projeto de Criação de Pequenos Animais para os Jovens e o Projeto Juventude, Arte & Cultura II, patrocinado pela Petrobras e realizado pela ONG Caatinga, em parceria com a Diaconia.

A comunidade de Santo Antônio II possui uma igreja católica e uma evangélica, esta última em fase de construção, uma escola de nível fundamental e conta com transporte escolar para os estudantes que fazem o nível médio na sede do município. A comunidade também possui uma quadra de esportes, campo de futebol, dois salões reservados para festas, peças de teatro, reuniões da Associação e atendimento médico. Não existe, entretanto, posto de saúde na comunidade. As construções das casas e prédios são de alvenaria e possuem instalações de luz elétrica e água.

O presidente da Associação informou que a média de escolaridade das pessoas que vivem na comunidade é o segundo grau completo. Entretanto, durante entrevista com 11 agricultores que participaram desta pesquisa, observou-se que três são analfabetos, três só estudaram até a quarta série, quatro cursaram o ensino fundamental e apenas um está no segundo ano do ensino médio.

O abastecimento hídrico é o maior problema enfrentado pela comunidade de Santo Antônio II, apesar de haver água encanada em todas as casas. Entretanto, durante o período de estiagem, a água não chega nas casas dos moradores e estes são obrigados a cavar poços profundos no Riacho do Curral Velho, afluente do Rio Pajeú, que passa dentro de algumas propriedades, ou tem que esperar pelo carro-pipa.

Para minimizar o problema da escassez hídrica, foram construídas cerca de 80 cisternas de placas, sendo 72 construídas pela ASA e oito pelo PDHC. Além disso, para os que vivem com mais dificuldade de acesso à água, a Diaconia construiu quatro cisternas calçadão e mais doze famílias já estão cadastradas para serem beneficiadas por esse projeto.

Constatou-se, por meio desta pesquisa, que a economia da comunidade Santo Antônio II está concentrada, principalmente, na agricultura familiar, voltada para a agropecuária. Baseada nos princípios agroecológicos, a ênfase está na produção de frutas e hortaliças, que gera emprego e renda para 17 famílias da comunidade, a criação de pequenos animais (ovino e caprino), avicultura e piscicultura. No entanto, devido ao tempo seco e à proximidade da sede do município, pode-se observar que muitas famílias estão indo trabalhar na cidade. Por outro lado, há famílias que vivem na comunidade apenas com benefícios sociais concedidos pelo governo, como: o bolsa família, o seguro safra e a aposentadoria.

Das oito famílias que participaram da presente pesquisa, sete vivem da produção e comercialização de hortaliças na feira agroecológica do município de Afogados da Ingazeira e Carnaíba, e as outras duas pararam de produzir devido à estiagem prolongada e vivem com o que ganham com trabalhos temporários realizados na agricultura em propriedades vizinhas ou na construção de casas e cisternas na região. Como já anunciado, foram 14 agricultores que se dispuseram a acompanhar o processo de experimentação da tecnologia Cuca de Uumbu, mas apenas 11 participaram de todas as etapas da experimentação e foram entrevistados após a realização da pesquisa:

- Senhor Cicero tem 55 anos e estudou até a terceira série do ensino fundamental. Durante a entrevista, disse que já cultivou hortaliças para o consumo doméstico e para comercializar na feira de Afogados da Ingazeira, mas parou de produzir hortaliças porque faltou água no poço amazonas da sua propriedade e por não possuir, ainda, a cisterna calçadão. Sua renda depende do trabalho de pedreiro e de alguns

benefícios sociais, tais como o bolsa família e o seguro safra. É sócio da associação de agricultores da comunidade há mais de 20 anos e do Sindicato de Trabalhadores Rurais de Afogados da Ingazeira há 29 anos. Recebe assistência técnica do Projeto Dom Helder Câmara e do Diaconia.

- Dona Beatriz tem 63 anos, é aposentada, não sabe ler, nem escrever. É casada com o Sr. Pedro, que também participou da pesquisa. A família tem cisterna calçadão e cultiva hortaliças, milho, feijão, fruteiras e cria alguns animais, como galinhas, bovinos e ovinos. Tem sua renda proveniente da aposentadoria, da comercialização de algum animal e do excedente da produção das plantas que cultivam no roçado. Dona Beatriz é sócia da associação dos agricultores da comunidade e recebe assistência técnica da Diaconia e do PDHC.
- Senhor Pedro tem 63 anos, é aposentado, e assim como a sua esposa, D. Beatriz, não sabe ler nem escrever. É sócio da associação há 20 anos e do Sindicato dos Agricultores de Afogados da Ingazeira, há 37 anos.
- Claudia tem 33 anos e estudou até a oitava série do ensino fundamental. A sua renda é proveniente do cultivo de hortaliças no roçado dos seus pais, o Sr. Pedro e Dona Beatriz. É sócia há 10 anos da Associação dos Agricultores da Comunidade de Santo Antônio II e do STR do município, há um ano.
- Senhor Cipriano tem 51 anos, é analfabeto e obtém sua renda com produção de hortaliças e com a criação de bovinos, ovinos e suínos. Ainda não tem cisterna calçadão e retira a água para o cultivo das plantas e para dar aos animais de um poço amazonas. É sócio da Associação dos Agricultores da comunidade há mais de 15 anos e do STR de Afogados da Ingazeira, há cerca de dois anos. Recebe assistência técnica da Diaconia e do Projeto Dom Helder Câmara (PDHC).
- Roberto tem 16 anos e está estudando a segunda série do ensino médio. Mora com os pais e cultivava hortaliças com a água de um poço amazonas e da cisterna calçadão da propriedade de sua família. Parou de produzir hortaliças porque a cisterna calçadão e o poço amazonas estão secos. Atualmente, ele e a sua família vivem dos benefícios sociais,

como o bolsa família, o seguro safra, e de atividades, como diarista, nas propriedades vizinhas. Costuma frequentar as reuniões do STR de Afogados da Ingazeira, participa do grupo de jovens da comunidade e recebe assistência técnica da Diaconia.

- Dona Edilene tem 33 anos e estudou até a quinta série do ensino médio. Participou da pesquisa juntamente com o seu filho Bruno. Na propriedade da família tem poço, cisterna calçadão e vive da produção e comercialização de frutas e hortaliças na feira agroecológica do município de Afogados da Ingazeira, da criação de ovinos e de benefícios sociais, como o bolsa família e o seguro safra. Dona Edilene é sócia da Associação dos Agricultores da comunidade de Santo Antônio II há sete anos e recebe assistência técnica da Diaconia e do PDHC.
- Bruno tem 12 anos e está na sétima série do ensino fundamental. Mora com os pais, Dona Edilene e o Senhor Adriano. Participa do grupo de jovens da comunidade e acompanha as reuniões do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Afogados da Ingazeira.
- Senhor Gilberto tem 44 anos e estudou até a quarta série do ensino fundamental. É o único agricultor que participou da pesquisa e não é da comunidade de Santo Antônio II, mas é agricultor e vive na comunidade vizinha, denominada Santo Antônio I, localizada no município de Carnaíba. Tem cisterna calçadão e poço amazonas na sua propriedade. Vive da produção e comercialização de frutas, hortaliças, cultivos de sequeiro (milho e feijão) e recebe alguns benefícios sociais, como o bolsa família e o seguro safra. Não é sócio da associação de Santo Antônio II e de nenhum sindicato. Recebe assistência técnica da Diaconia.
- Senhor Ricardo tem 55 anos e estudou até a sexta série do ensino fundamental. Não possui cisterna calçadão e cultiva hortaliças para o consumo doméstico e para comercializar na feira agroecológica de Afogados da Ingazeira. Obtém água de um poço amazonas. Para complementar a sua renda, além da comercialização das hortaliças, trabalha como pedreiro, quando aparece algum serviço, e recebe alguns benefícios sociais, como o bolsa família e o seguro safra. É sócio da associação dos agricultores da comunidade, da Associação dos Pequenos

Produtores das Frutas e Hortaliças Orgânicas do Vale do Pajeú (ASSP) e recebe assistência técnica da Diaconia.

- Aparecida tem 32 anos e estudou até a terceira série do ensino médio. Não possui cisterna calçadão e cultiva frutas e hortaliças com a água proveniente de um poço e de um açude existente na sua propriedade. Tem sua renda proveniente da comercialização das hortaliças, de frutas e do bolsa família. É mobilizadora da associação da comunidade e sócia dela, bem como do STR de Afogados da Ingazeira, há aproximadamente dez anos. Recebe assistência técnica do Diaconia e do Projeto Dom Helder Câmara.
- Os outros três agricultores que só participaram da primeira sessão do grupo focal foram o Sr. José, que tem 56 anos, é aposentado e alfabetizado; o Sr. Sebastião, de 69 anos, é aposentado e alfabetizado; e o Sr. Francisco, que também tem 55 anos, é aposentado e também é alfabetizado.

CAPÍTULO III

4. A experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu pelos agricultores de Santo Antônio II

Este capítulo trata da experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu por agricultores da Comunidade de Santo Antônio II, utilizando as categorias de análise, *eficiência* e *eficácia*, tal como sugere Minayo (2011).

4.1 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. Um dos agricultores, se mostrando 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 da bandeja construída com pneus velhos de automóveis abandonados. 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, foi

gasto cerca de R\$ 75,00 e a confeccionada com pneu, o custo caiu para R\$ 30,00, 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 (2000, p. 2), que a eficiência diz respeito à produção de “...resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços” (Figuras 9 e 10).

Figura 09 – Tecnologia Cuca de Umbu instalada em bandejas de madeira. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

Figura 10 – Produção de mudas de hortaliças em bandejas confeccionadas com pneus. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

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 bom 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. Porque essa terra aqui ela tem um tempo limitado, ela tá em cima de uma camada de cimento que ela não puxa nitrogênio, essa [terra] aqui quando as plantas sugarem... como é que a gente diz o “surtidão” da terra [adubo da própria terra], aí a gente vê que ela fica muito pobre (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 esse 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 conseguem acumular durante o período das chuvas.

Esta observação também vai de encontro à afirmação de Selborne (2002), que relata que é preciso estar atento a soluções técnicas para a solução de problemas de escassez hídrica e, ao mesmo tempo, para desenvolver novas tecnologias. Ao serem desenvolvidas com êxito, tais tecnologias devem ser divulgadas e ter sua relevância avaliada de forma participativa, para que possa ser aplicada 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 integradas 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).

Quem tem a renda que não dependa só disso dá, agora quem dependa só disso, que tenha que plantar, mas que nem eu te falei, fica difícil né ‘Gadó’ [se referindo ao agricultor presente]? Por que tem que tá plantando direto, fazendo canteiro direto (Aparecida).

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. E as indagações dos agricultores 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.

As alfaces produzidas durante a experimentação com a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu ficaram com a família da agricultora D. Beatriz, tendo em vista que esta família cedeu a cisterna da propriedade para realização da pesquisa. Com o excedente dessa 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.

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 (Apêndice B) foi aprovado e poderá ser implementado em outras comunidades. Como é possível observar nos relatos de alguns agricultores e nas figuras 11, 12 e 13, “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).

Figura 11 – Bomba Nora-de-Rosário acoplada à cisterna calçadão. Comunidade de Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

Figura 12 – Agricultor retirando água da cisterna calçadão com a bomba Nora-de-Rosário para abastecer a caixa que fornece água para a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

Figura 13 – Hortaliças próximas ao ponto de colheita nos canteiros econômicos construídos durante o processo de experimentação da tecnologia Cuca de Umbu. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

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. Diferentemente da profundidade das bandejas de produção de mudas para a tecnologia Cuca de Umbu, já conhecidas (LEITE, 2011), até o momento não se sabe da profundidade ideal do canteiro econômico para o bom funcionamento da Cuca de Umbu. 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 os participantes da pesquisa, o agricultor, Sr. Ricardo, disse que gostou da proposta do projeto, porém voltou a falar sobre o custo alto 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, o 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, como ilustra a Figura 14, que ele utiliza para irrigar 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]. É só ligar a torneira e deixar pra lá.

Figura 14 – Agricultor irrigando manualmente suas plantas com uma mangueira. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

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 já citado por Urbano e Guedes (2007).

No entanto, a tecnologia Cuca de Umbu, durante o processo de experimentação da pesquisa realizada, se mostrou, até certo ponto, de difícil compreensão para os agricultores, e se percebeu que estes teriam dificuldade de montar sozinhos essa tecnologia, embora tenham compreendido como ela funciona. A esse respeito, diz o Sr. Gilberto:

Aquilo que a gente nunca viu, acha tudo difícil, mas depois de montado, a gente vê um pouco da simplicidade, num é fácil, porque se for montar agora eu num monto, apesar de ter visto montar, porque é onde a gente precisa da parte técnica é ali.

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. Entretanto, considerando a categoria eficiência, pode-se inferir que a tecnologia Cuca de Umbu é viável para obter o máximo benefício a partir de um custo mínimo, se comparada a outras tecnologias de irrigação de hortaliças.

4.2 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, a terra, 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, durante a instalação e experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu, que durou de 9 de maio a 12 de julho de 2013, choveu no município de Afogados da Ingazeira e na comunidade Santo Antônio II. O volume precipitado foi de 41,3 mm no mês de maio, de 67,5 mm em junho e de 16,5 mm em julho, de acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (Apac, 2013).

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 tecnologia de irrigação Cuca de Umbu teve que ser acionada porque as precipitações foram irregulares e insuficientes para garantir a produção das mudas e das hortaliças até o ponto de colheita.

De acordo com Brito et al., (2010), a ocorrência de 20 a 30 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 fazerem 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. No entanto, observou-se que para se tornar uma tecnologia social capaz de ser construída pelos próprios agricultores, eles 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).

Já era de se esperar que os agricultores tivessem esta dificuldade, principalmente na instalação do sistema de irrigação nas bandejas de madeira, porque este é um ponto que exige bastante atenção. Como já mostrado na Figura 09, duas bandejas foram construídas para um só recipiente com boia e isto não é muito aconselhável tecnicamente, porque é mais complexo controlar de maneira equivalente o nível da água em duas bandejas, simultaneamente. Na experimentação, utilizaram-se as duas bandejas ao mesmo tempo, para diminuir custos financeiros na pesquisa.

Na instalação do sistema de irrigação nos canteiros econômicos (Figura 15), 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” (Claudia). “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).

Figura 15 – Tecnologia de irrigação Cuca de Umbu instalada nos canteiros econômicos. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

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. Cicero).

Pela conversa do Senhor Cicero, parecia até que ele já tinha compreendido como montar a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu, mas não foi bem isso que se observou. Ele até parecia estar compreendendo, mas na hora de montar a tecnologia nos canteiros e nas bandejas ficava meio perdido, porque ainda não era capaz de montar a tecnologia sozinho e precisava de um pouco mais de treinamento.

Durante visitas de acompanhamento ao crescimento das mudas nas bandejas, em que foi instalado o sistema de irrigação e semeadas 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).

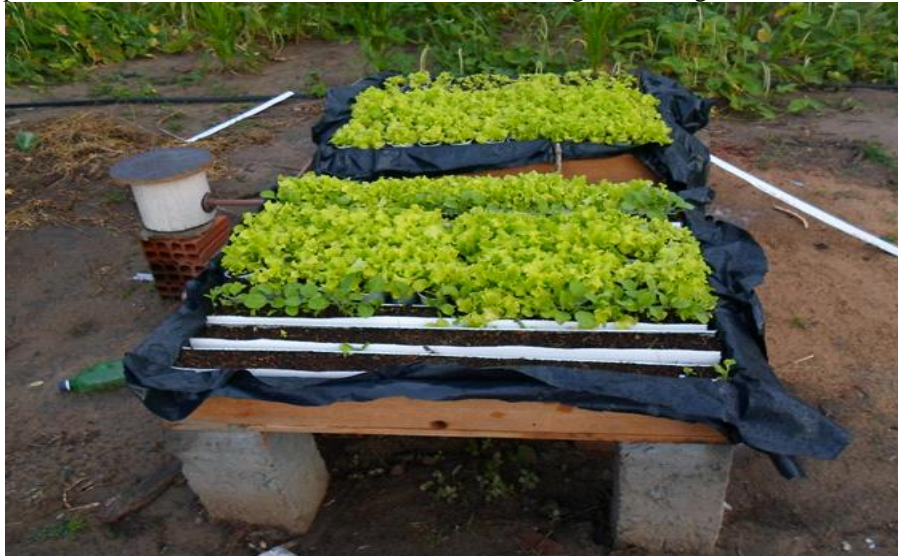
Outro agricultor concordou e tentou explicar aos demais por que as mudas estavam crescendo tão rápido:

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 ver 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 serem transplantadas para os canteiros (Figura 16), 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 mais 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 16 – Mudanças de alface nas bandejas de madeira prontas para serem transplantadas para os canteiros. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

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 (Figura 17). 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.

Figura 17 – Mudanças de alface sendo produzidas no solo. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

Esta constatação também mostra que as políticas públicas precisam incorporar novas tecnologias de irrigação que considerem as características do clima semiárido e os saberes locais das pessoas que habitam a região, como se referem Pontes (2010) e Silva (2008). Isto porque, como pode se observar, muitas famílias recebem a cisterna, têm vontade de produzir hortaliças, mas por não conhecer um sistema de produção de hortaliças eficaz no manejo da água e que pode ser confeccionado com materiais de baixo custo, acabam abandonando a atividade.

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).

Outro ponto bastante questionado pelos agricultores foi com relação ao tipo de recipiente – copos descartáveis – posto em cima das bandejas de madeira e utilizado para colocar o substrato e fazer a semeadura das sementes de alface.

Alguns agricultores entenderam que se utilizassem bandejas de plástico daria menos trabalho para colocar o substrato. Assim se expressaram: “Para ficar mais fácil, era interessante que se colocasse aquelas bandejas de produção de mudas aí” (Sr. Cicero).

Outros agricultores concordaram: “As bandejas são melhores, dão menos trabalho” (Aparecida). “Dá menos trabalho, a gente bota o substrato sem trabalho nenhum” (Claudia).

Uma vez compraram umas bandejas aí pra nós [...] e a dificuldade é no aguar [irrigar] porque ela petrifica [compacta o solo ou substrato], por que a gente tem que aguar com um regador aí petrifica, e aí não, a irrigação vem de baixo para cima (Sr. Cicero).

Depois destes questionamentos, foram testados como recipientes para colocar o substrato e semear as sementes de hortaliças nas bandejas de madeira: as bandejas de plástico, alguns pedaços de cano de 75 mm cortados na transversal e os copos descartáveis de 180 ml.

Durante o enchimento dos recipientes, observou-se que alguns agricultores não gostaram da ideia de utilizar copos descartáveis como recipiente, porque, segundo eles, os copos de plástico quebram com facilidade e dão mais trabalho para encher.

Ao voltar ao experimento, alguns dias depois da semeadura das sementes de alface, para conferir os resultados, os agricultores começaram a perceber que apesar de a dificuldade para encher os copos de substrato ter sido maior que nas bandejas, as mudas estavam melhores nos copos, porque nestes havia mais substrato e espaço para as plantas se desenvolverem, como é possível perceber nos argumentos: “Mas a experiência foi melhor nos copos, sabia? Do que aí nesta bandeja” (D. Edilene). “E eu não disse pra vocês que essa bandeja tem essa dificuldade, tanto é mais difícil pra plantar, pra semear, pra você cuidar, no canto que ela tá aqui, dentro da água [areia úmida] e tá assim, porque a terra aqui é muito pouca” (Sr. Gilberto).

Mas outros agricultores acharam que a experiência tinha sido melhor nos pedaços de cano (Figura 18), quando comparados à utilização de copos descartáveis, devido à facilidade de manuseio. Isto porque, dependendo da quantidade de sementes plantadas, os canos têm o mesmo espaço para as mudas se desenvolverem e não se quebram tão facilmente, como os copos, permitindo a utilização várias vezes. Assim se expressaram os agricultores: “Já no meu ponto de vista, acho que o cano é melhor, porque você pode utilizar ele várias vezes e o copo ele quebra” (Sr. Gilberto). “É, o cano é melhor, o copo vai pro lixo todas às vezes e o cano, não, só se derrubar ou quebrar ele” (Sr. Pedro). “É, o cano é melhor, dá para você usar ele várias vezes” (Cláudia). “E o cano é o seguinte, se você leva as mudas pra o canteiro, você leva de

uma vez só” (D. Edilene). “E o cano se for levar [as mudas] pra casa, como ela [se referindo a uma agricultora presente] vai levando, ali dá para esperar uns oito dias. O copo também é, mas o cabra vai ter que levar muitos. Vai ver quantos copos não têm num cano daquele ali” (Sr. Pedro)..”O bom do cano também é a facilidade pra semear as sementes, porque do jeito que ele está aberto ali, é só chegar com as sementes e colocar” (Sr. Gilberto).

Figura 18 – Estagiário da Diaconia perfurando o cano utilizado para semear as hortaliças. Comunidade Santo Antônio II, Afogados da Ingazeira, Pernambuco.



Fonte: Acervo do autor, 2013.

Um dos agricultores, se mostrando ainda preocupado com o custo dos canos (de 75mm), que é em torno de R\$ 26,00 (vinte e seis reais) a barra de seis metros, sugeriu o uso de garrafas pet cortadas na transversal no lugar do cano. Mas outro agricultor falou que bastava comprar o cano uma vez e este poderia ser utilizado várias vezes. Diz ele: “É, tem as garrafas também, só que é um caro que você só vai comprar uma vez, não vai precisar você comprar toda semana, pode utilizar várias vezes” (Sr. Gilberto).

Foi realizado o teste com as garrafas pet (como mostrado na Figura 10), os resultados foram satisfatórios, aspecto que levou os agricultores a entenderem que qualquer recipiente, desde que tenha espaço suficiente para colocar o substrato e permitir um bom desenvolvimento das mudas, poderá ser utilizado.

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, o Sr. Cicero, 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 agricultores 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 (Sr. Cicero).

Assim, pode-se observar pela fala do Sr. Cicero 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.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa objetivou analisar o processo de experimentação da tecnologia de irrigação Cuca de Umbu por agricultores familiares da comunidade Santo Antônio II, localizada no Sertão de Pernambuco, no município de Afogados da Ingazeira, semiárido brasileiro. Especificamente, pretendeu-se analisar as principais dificuldades/facilidades e observações dos agricultores familiares envolvidos nessa experimentação tecnológica.

Apesar das dificuldades referentes ao local considerado inadequado para a realização do grupo focal, os resultados foram suficientes para cumprir os objetivos da pesquisa. Devido, principalmente, à riqueza de detalhes que os participantes tinham ao seu alcance na hora de fazer suas considerações, como exemplo: a existência de cultivos de hortaliças praticados da forma tradicional, o contato com a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu e com as outras que foram utilizadas.

Observou-se que os agricultores sentiram dificuldade em compreender o que é a tecnologia Cuca de Umbu, como ela funciona e nenhum deles se mostrou, durante a experimentação, capaz de montá-la sem a ajuda de um assistente técnico.

Percebeu-se também que os agricultores acharam que a tecnologia Cuca de Umbu é 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 e o assistente técnico da Diaconia. 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 do solo, 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 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 em 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. Relataram algumas desvantagens, porém, tais como a dificuldade para acoplá-la nas bandejas, nos canteiros econômicos e o alto custo quando integrada a outras tecnologias.

Foi possível cumprir as metas estabelecidas nesta pesquisa que eram 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 partir dos dados apresentados nesta pesquisa, é possível inferir que a Cuca de Umbu apresenta indícios de que poderá ser uma tecnologia social útil para os agricultores do semiárido brasileiro, na medida em que outros estudos sejam desenvolvidos para o aperfeiçoamento dessa tecnologia de irrigação, fazendo também um estudo de viabilidade socioeconômica e encontrando a profundidade ideal para o canteiro econômico.

Considerando que as políticas públicas de convivência com o semiárido e a Extensão Rural a elas acoplada foram (e ainda são) incipientes, o desafio maior, uma

vez realizados os estudos para o aperfeiçoamento da tecnologia Cuca de Umbu, será o de incorporar essa inovação tecnológica nas políticas públicas atuais. Historicamente, as políticas públicas para o semiárido passaram ao largo das opções tecnológicas voltadas à realidade e às necessidades dos agricultores familiares. A tecnologia de irrigação Cuca de Umbu aqui estudada soma-se às possibilidades já fartamente sinalizadas pela literatura disponível de que é possível viver e produzir agricultura no semiárido nordestino.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Paulo Emílio Pereira de. Aspectos conceituais do uso eficiente do uso da água na agricultura. In: GOMES, Marco Antônio Pereira; PESSOA, Maria Conceição Peres Young. *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.

ALMEIDA, Thaísa Alcoforado de; NETTO, Manoel Leal Costa; MONTENEGRO, Suzana Maria Gico Lima; MONTENEGRO, Abelardo Antônio de Assunção; BRANCO, Adélia de Melo. Utilização de águas subterrâneas em aluviões no agreste pernambucano. In: *XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, Cuiabá, Mato Grosso, 2004. Retirado de: <http://r4d.dfid.gov.uk/PDF/Outputs/Water/R8333-ABAS_2004_KAR.pdf>. Acesso em: 07 de jan. de 2014.

APAC, Agência Pernambucana de Águas e Clima. *Monitoramento pluviométrico*. Recife, 2013. Retirado de: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php#>>. Acesso em: 16 de dezembro de 2013.

ASA BRASIL(a). *Programa uma terra e duas águas*. Recife, 2013. Cartilha. 22 p.
ASA BRASIL(b). *Como surgimos*. Recife, 2013. Retirado de: <http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=101>. Acesso em: 08 de outubro de 2013.

ASA BRASIL(a). *Cisterna Enxurrada*. Recife, 2014. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=5641&WORDKEY=cisterna%20enxurrada>. Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

ASA BRASIL(b). *PIMC*. Recife, 2014. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=1150>. Acesso em: 28 de janeiro de 2014.

BARBOSA, Eduardo F. *Instrumentos de coleta de dados em projetos educacionais*. Belo Horizonte: Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais – Educativa, 1998.

BAPTISTA, Naidison de Quintella; CAMPOS, Carlos Humberto. Caracterização do Semiárido Brasileiro. In: CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar. *Convivência com o Semiárido Brasileiro: autonomia e protagonismo social*. Brasília-DF: Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS), 2013, p. 45-50.

BAPTISTA, Naidison de Quintella; BARBOSA, Antônio Gomes; PIRES, Alexandre Henrique Bezerra. *A estiagem e a seca em um novo contexto do Semiárido brasileiro*. Recife, 2013. Disponível em: <<http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/radis-na-rede/estiagem-e-seca-em-um-novo-contexto-do-semiarido-brasileiro>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2014.

BELTRÁN, Luís Ramiro. Adeus a Aristóteles: comunicação horizontal. *Comunicação e Sociedade*, n. 6, p. 5-35, set. 1981.

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori; VAHLICK, Adilson; URBAN, Diego Leonardo; KRUEGER, Matheus Luan; HALMA, Arvid. Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados. In: *XIX Workshop de Informática na Educação*. 2009. Retirado de:

<<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2166/1932>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

BRAMBILLA, Ana Maria. *Jornalismo open source: discussão e experimentação do OhmyNews Internacional*. Dissertação (Mestrado em Informação e Comunicação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Porto Alegre, 2006. 251 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Bases para a recriação da Sudene: por uma política de desenvolvimento sustentável para o Nordeste*. Brasília-DF, 2003.

BRASIL(a). Ministério da Integração Nacional. *Plano estratégico de desenvolvimento sustentável do semi-árido*. Brasília-DF, 2005. (Versão para discussão).

BRASIL(b). Serviço Geológico do Brasil – CPRM. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Afogados da Ingazeira, Estado de Pernambuco*. Recife: CPRM/Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (Prodeem), 2005, 12 p.

BRASIL. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). *Censo Educacional 2012*. Brasil, 2012. Retirado de: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=260010>>. Acesso em: 19 de outubro de 2013.

BRASIL(a). Presidência da República. *Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010*. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária (Pnater) e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (Pronater), altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília-DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12188.htm>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2014.

BRASIL(b). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *População residente, por situação do domicílio e localização da área, segundo os municípios e o sexo*. Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=210&uf=26> Acesso em: 16 de outubro de 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Assistência Médica Sanitária 2009*. Brasil, 2009. Retirado de: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/grafico_cidades.php?lang=&codmun=260010&idtema=5&search=pernambuco|afogados-da-ingazeira|servicos-de-saude-2009>. Acesso em: 19 de outubro de 2013.

BRASIL. Instituto de Assessoria para o Desenvolvimento Humano (IADH). *Plano Territorial de Desenvolvimento Sustentável do Sertão do Pajeú*. 2011. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio082.pdf>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Afogados da Ingazeira Pernambuco-PE, Brasil, 2013*. Retirado de: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?>>. Acesso em: 16 de outubro de 2013.

BRITO, Luiza Teixeira de Lima; CAVALCANTI, Nilton de Brito; COSTA, Nivaldo Duarte. Produção de hortaliças com água de chuva armazenada em cisternas melhora a dieta alimentar das famílias rurais. In: Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro, 3., 2011, Juazeiro. *Experiências para mitigação e adaptação*. Petrolina: Embrapa Semiárido. Documentos, 239, 2011. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/911429>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

BRITO, Luiza Teixeira de Lima; CAVALCANTI, Nilton de Brito; PEREIRA, Lúcio Alberto; GNADLINGER, João; SILVA, Aderaldo de Souza. *Água de chuva armazenada em cisterna para produção de frutas e hortaliças*. Petrolina: Embrapa Semiárido. Documentos, 230, 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/879623>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2014.

BRITO, Luiza Teixeira de Lima; ARAÚJO, Janaína Oliveira de; CAVALCANTI, Nilton de Brito; SILVA, Maria José da. Água de chuva armazenada em cisterna produz frutas e hortaliças para o consumo pelas famílias rurais: estudo de caso. In: *Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*, 8., Campina Grande-PB, 2012. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/931739>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2014.

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: 06 de abril de 2014.

CALLOU, Angelo Brás Fernandes. *Extensão rural: polissemia e memória*. Recife: Bagaço, 2007.

CAMPOLIN, Aldalgiza Ines; SOARES, Márcia Toffani Simão; FEIDEN, Alberto. *Seleção, implantação, validação e apropriação da tecnologia Fossa Séptica Biodigestora em assentamentos de reforma agrária*. Corumbá, MS, Embrapa Pantanal. Comunicado técnico, 88, ISSN 1981-7231, dez., 2011. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/918666>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2014.

CANCLINI, Néstor García. Culturas híbridas. El espacio comunicacional como problema interdisciplinario. *Telos*, nº 19, Madrid, 1989, p. 13-20.

CASTRO, Josué de. *Geografia da fome: o dilema brasileiro: pão ou aço*. 10 ed. Rio de Janeiro: Edições Antares, 1984. 361 p.

CECOR. Centro de Educação Comunitária Rural – Apostando no semiárido. Serra Talhada, 2011. Disponível em: <<http://www.cecior.org.br>>. Acesso em: 20 de Julho de 2011.

CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar. *Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social*. Brasília-DF: Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS), 2013. 208 p.

CONTI, Irio Luiz; PONTEL, Evandro. Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. In: CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar. *Convivência com o Semiárido Brasileiro: autonomia e protagonismo social*. Brasília-DF: Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS), 2013, p. 21-30.

COSTA, M.R., MONTENEGRO, S.M.G.L, CIRILO, J.A., MAIA, A., COSTA NETTO, M.L..2003. *Avaliação da qualidade da água em fontes superficiais e subterrâneas da região semi-árida Nordeste*. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2003, Curitiba. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Porto Alegre: ABRH. v.1, p. 463.

DAKER, Alberto. *A água na agricultura: captação, elevação e melhoramento da água*. 07 ed. revisada e ampliada. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1987. 408 p.

DERETI, Rogério M. *Fundamentos para o processo de transferência de tecnologia na Embrapa Florestas*. [recurso eletrônico] / Rogério Morcelles Dereti. – Dados eletrônicos. – Colombo: Embrapa Florestas, 2007. Retirado de: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/964317/1/Doc94.pdf>>. Acesso em: 07 de jan. de 2014.

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: 02 de fevereiro de 2013.

DIACONIA. *Institucional*. Recife, 2013. Disponível em: <<http://www.diaconia.org.br/novosite/institucional/quem-somos.php>>. Acesso em: 30 de novembro de 2013.

DIAS, Cláudia Augusto. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. *Informação & Sociedade: Estudos*, Universidade de Brasília (UnB), v. 10, n. 2, p. 1-12, 2000. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/documento.php?dd0=0000002621&dd1=a0003>> Acesso em: 07 de setembro de 2013.

DUQUE, Ghislaine. O Programa Uma Terra e Duas Águas da ASA, instrumento de produção de uma nova identidade camponesa no semiárido. Reunião Brasileira de Antropologia, 26, 2008, Porto Seguro. *Anais...* Associação Brasileira de Antropologia, Porto Seguro, BA, 2008. Retirado de: <www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD.../Ghislaine%20Duque.pdf>. Acesso em: 07 de outubro de 2013.

FERREIRA, Denny. *Cisternas deixam o Semiárido mais verde*. Sobradinho-BA, 2010. 1 fot.: color.; 30 x 20,1 cm. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,1709073-2454-1,00.html>. Acesso em: 08 de jan. de 2014.

FERREIRA, Antônio Carlos de Santana. *Extensão Rural e desenvolvimento local em comunidades quilombolas* – um estudo junto a agricultores e agricultoras, de comunidades quilombolas, nos municípios de Bom Conselho e Garanhuns, no Estado de Pernambuco. Recife, 2008. 128 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.

FRANCISCO JÚNIOR, Wilmo Ernesto; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. *Experimentação Problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências*. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 14, 2008, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2008. Retirado de: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/eneq/_experimentacaoproblemati.trabalho.pdf> Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

FREIRE, Paulo. *Extensão ou comunicação?* 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, Adriana do Amaral. *Rádio comunitária, gênero e desenvolvimento local: a recepção do Programa Rádio Mulher pelas mulheres da Comunidade do Pirapama* – PE. Recife, 2009. 89 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

GATTI, Bernadete Angelina. *Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas*. Brasília: Lider Livro Editora, 2005. 77 p.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: *II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos, SP, 1999. Retirado de: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

GNADLINGER, Johann; SILVA, Aderaldo de Souza; BRITO, Luiza Teixeira de Lima. P1 +2: Programa Uma Terra e Duas Águas para um semiárido sustentável. In: BRITO, Luiza Teixeira de Lima; MOURA, Magna Soelma Beserra de; GAMA, Gislene Feitosa Brito. *Potencialidades da água de chuva no semiárido brasileiro*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. Cap. 3, p. 63-77.

GNADLINGER, Johann. O Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2) e a Captação e o Manejo de Água de Chuva: reflexões e apresentação do Programa. In: Congresso de Captação e Manejo da Água da Chuva, 5, 2005, Teresina. *Anais...* Teresina-PI, 2005.

GUANZIROLI, Carlos Enrique; CARDIM, Silvia Elizabeth de C. S. (Coord.). *Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil redescoberto*. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica FAO/Incra, fev/2000. 74 p. Retirado de: <<http://www.faser.org.br/anexos/Retratodaagriculturafamiliar.pdf>>. Acesso em: 14 de dezembro de 2013.

GUIMARÃES FILHO, Clóvis; ANDREOTTI, Carlos M. *Metodologias de experimentação com os agricultores*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 141 p.

GURGEL, Washington. *Rádio Comunitária, Extensão Pesqueira e Desenvolvimento Local: a recepção da emissora Boca da Ilha por pescadores e pescadoras da Ilha de Deus, Recife- Pernambuco*. Recife, 2009. 109 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

GUYOT, M.S.D.; IAMAMOTO, A. T. V.; GRIMALDI, M.C.; GANDARA, F.B.; CARON, D. *Diversidade e experimentação participativa*. Núcleo de Apoio às Atividades de Cultura e Extensão Universitária em Educação e Conservação Ambiental (Nace) –PTECA/ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo, 2010. Retirado de: <<http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema04/04tema15.pdf>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2013, às 18 horas.

IERVOLINO, Solange Abrocesi; PELICIONI, Maria Cecilia Focesi. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo*, São Paulo, junho, 2001, v. 35, n. 2, p.115-21.

IPCC, Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. *Aquecimento global: desastres piores podem ser evitados*. Brasil, 2007. Retirado de: <<http://www.wwf.org.br/informacoes/?uNewsID=6920>>. Acesso em: 25 de agosto de 2011.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. *Conceito de tecnologia social*. Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.itsbrasil.org.br/conceito-de-tecnologia-social>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2014.

LEITE, Daniel de Carvalho. *Desenvolvimento de um Sistema Alternativo para Produção de Mudas de Alface*. Serra Talhada, 2011. 43 p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica). Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

LERNER, Daniel; SCHRAMM, Wilbur. *Comunicação e mudança nos países em desenvolvimento*. São Paulo: Edusp, 1973.

LIMA, Gilvanice Marques de. *Política Pública de Inclusão Digital: uma proposta de desenvolvimento local em Lagoa de Itaenga – PE*. Recife, 2008. 129 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.

LIMA, Felipe Augusto Xavier. *A Agroecologia e Extensão Rural para o fortalecimento da agricultura familiar: o caso do município de Santa Cruz da Baixa Verde – Pernambuco*. Recife, 2011. 143 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.

MAEDA, Leonardo Kenji. *Análise de sistemas alternativos de bombeamento, condução de água e irrigação: estudo de caso a horta municipal de São Carlos*. São Carlos, 2010. 114 p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo/Escola de Engenharia de São Carlos.

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

MARINHO, Alexandre; FAÇANHA, Luís Otávio. *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. Disponível em: < http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1349872137.pdf>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2014.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. *De los medios a las mediaciones: comunicación, cultura y hegemonía*. México: Gustavo Gili, 1987.

MEDEIROS, Salomão de Sousa; REIS, Cláudia Facini; SANTOS JÚNIOR, José Amilton; KLEIN, Márcio Roberto; RIBEIRO, Maycon Diego; SZEKUT, Flávio Daniel; SANTOS, Delfran Batista dos. *Manejo de irrigação utilizando tanque classe A*. Instituto Nacional do Semiárido (Insa). Campina Grande-PB. CARTILHA, 2013

MELO, José Marques de (org.). *Comunicação, modernização e difusão de inovações no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 1978.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Importância da Avaliação Qualitativa combinada com outras modalidades de Avaliação. *Rev. Saúde & Transformação Social*, Florianópolis, abril 2011, v.1, n.3, p. 2-11.

MOLLE, François. *Perdas por evaporação e infiltração em pequenos açudes*. Sudene/DPG/PRN/GT.HME, série hidrologia, nº 25, Recife, 1989. 175 p.

MOREIRA FILHO, José de Castro; GALINDO FILHO, Osmil Torres; DUARTE, Renato. *A seca de 1993 - crônica de um flagelo anunciado*. Fortaleza: BNB; Recife: Fundaj, 2002.

MUNDO VESTIBULAR. *Afogados da Ingazeira*. Afogados da Ingazeira, 2013. Retirado de: <<http://www.mundovestibular.com.br/categories/Universidades/Pernambuco/AFOGADOS-DA-INGAZEIRA>>. Acesso em: 17 de outubro de 2013.

NÉRI, Ângelo Oliveira *et al.* Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA): Educação para a convivência com o semi-árido. In: KÜSTER, Ângela; MATTOS, Beatriz Helena Oliveira de Mello. *Educação no contexto do semi-árido brasileiro*. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2004, p. 131-138.

NOVAES, Hillegonda Maria D. Avaliação de programas, serviços e tecnologias em saúde. *Rev. Saúde Pública*, outubro, 2000, v. 34, n. 5, p. 547-559.

NUNES, Laércio Nunes e. *Discussão sobre difusão e adoção de inovações na agricultura*. Brasília, 1977. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Desenvolvimento Rural) Universidade de Brasília, 1977.

OLIVEIRA, Marcelo Nascimento de; XAVIER, José Humberto Valadares; ALMEIDA, Suênia Cibeli Ramos de; SCOPEL, Eric. *Projeto Unai: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária*. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 264 p. Retirado de:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/865683/1/oliveira01.pdf>>.

Acesso em: 07 de jan. de 2014.

PEREZ, Gilberto; ZWICKER, Ronaldo. Fatores determinantes da adoção de sistemas de informação na área de saúde: um estudo sobre o prontuário médico eletrônico. *RAM – Revista de Administração Mackenzie*, v. 11, n. 1, São Paulo-SP, jan./fev. 2010, p. 174-200.

PONTES, Emilio Tarlis Mendes. *Transições paradigmáticas: do combate à seca à convivência com o semiárido nordestino, o caso do programa um milhão de cisternas no município de Afogados da Ingazeira-PE*. Recife, 2010. 180 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

QUEIROZ, Patrícia Gouveia de. *Reforma Agrária, Turismo Rural e Desenvolvimento Local. Para onde correm as águas do Assentamento Barra Azul no município de Bonito, em Pernambuco?* Recife, 2006. 123 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.

QUESADA, Gustavo M. *Comunicação e comunidade: mitos da mudança social*. São Paulo: Loyola, 1980.

RAMOS, Eliana Maria de Queiroz; LIMA, Irenilda de Souza; MACIEL, Betânia. Entre a extensão rural e a teoria da folkcomunicação: caminhos cruzados. In: LIMA, Irenilda de Souza (Org.). *Extensão rural e desenvolvimento local: uma proposta metodológica para a relação da teoria com a prática*. Recife: EDUFRPE, 2012. 278 p.

ROGERS, Everett (org.). *Communication and development: critical perspectives*. London : Sage, 1976.

SABOURIN, Erick; XAVIER, José Humberto Valadares; TRIOMPHE, Bernard. Um olhar sobre os enfoques e métodos no projeto Unai. In: OLIVEIRA, Marcelo Nascimento de et al. (editores). *Projeto Unai: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária*. Brasília: Embrapa, 2009, cap. 2, p. 54-93.

SAET. Sociedade de Ações Educativas, Sociais e Tecnológicas. Casa Nova, 2011. *Casa Nova recebe curso de produção em canteiros econômicos*. 2011. Retirado de: <<http://saetjuazeiro.blogspot.com.br/2011/12/casa-nova-recebe-curso-de-producao-em.html>> Acesso em: 19 de fev. de 2013.

SANTOS, Rodrigo Pereira dos; SANTOS, Paulo Sérgio Medeiros dos; WERNER, Cláudia Maria Lima; TRAVASSOS, Guilherme Horta. Utilizando Experimentação para Apoiar a Pesquisa em Educação em Engenharia de Software no Brasil. In: I FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE – 2008 – Campinas, SP. Retirado de:

<http://fees.inf.puc-rio.br/FEESArtigos/artigos/artigos_FEES08/santos.pdf>. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

SANTOS, Klaus Souza; MOURA, Dácio Guimarães de. Um estudo de caso aplicando a técnica de grupo focal para análise e melhoria de serviço público de emergência odontológica na região metropolitana de Belo Horizonte. *Rev. Educação & Tecnologia*, Belo Horizonte, jul. /dez. 2000, v. 5, n.2, p.43-46.

SERVO, Maria Lúcia Silva; ARAÚJO, Priscila Oliveira. Grupo Focal em Pesquisas Sociais. *Rev. Espaço Acadêmico*, Universidade Estadual de Maringá (UEM), outubro, 2012, v. 12, n. 137, p. 07-15.

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

SILVA, Roberto Marinho Alves da. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática. *Rev. Econômica do Nordeste*, Fortaleza, jul./set. 2007, v. 38, n. 3, p. 466-485.

_____. *Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento*. Brasília-DF, 2006. 298 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília.

SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. *Rev. Ciência & Educação*, Bauru, 2008, v. 14, n. 2, p. 233-249.

SILVA, José Edberto; GOMES, Carísia Carvalho. Poço amazonas de pneus: uma discussão sobre sua viabilidade ecológica e econômica. *Rev. Perspectivas Contemporâneas*, Campo Mourão, v. 3, n. 1, jan./jul. 2008.

SILVA, Patrícia Ferreira da; SANTOS, Jania Claudia Camilo dos; SANTOS, Célia Silva dos; SILVA, Carlos Humberto da; SANTOS, Márcio Aurélio Lins dos. Determinação da capacidade de campo de um neossolo amarelo-vermelho distrófico através da infiltração de água no solo. In: *Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*, 8, 2012. Campina Grande – PB. Disponível em: <<http://www.bibliotekevvirtual.org/simposios/8SBCMAC/8sbcmac-a115.pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2014.

SCHISTEK, Haroldo. O Semiárido Brasileiro: uma região mal compreendida. In: CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar. *Convivência com o Semiárido Brasileiro: autonomia e protagonismo social*. Brasília-DF: Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS), 2013, p. 31-43.

TAUK SANTOS, Maria Salett. Comunicação participativa e ação libertadora: a influência de Paulo Freire no pensamento comunicacional das décadas de 1970 e 1980. In: CALLOU, Angelo Brás Fernandes; TAUK SANTOS, Maria Salett. *Extensão rural – extensão pesqueira: estratégias de ensino e pesquisa*. Recife: Fasa, 2013, p.77-98.

TAUK SANTOS, Maria Salett; CALLOU, Angelo Brás Fernandes. Desafios da comunicação rural em tempo de desenvolvimento local. *Rev. Signo*, João Pessoa, set. 1995, ano 2, n. 3.

TEIXEIRA, Carla Patrícia Pacheco. *Inclusão digital, identidades culturais e desenvolvimento local: análise das apropriações do Projeto Tonomundo do Instituto Oi Futuro de alunos e professores de Escola Pública em Águas Belas – PE*. Recife, 2007. 131 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

URBANO, Irmão; GUEDES, Ivaldo. 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.

VIEIRA, Sonia; HOSSNE, William Saad. Experimentação com seres humanos. *Ciência & Ensino*, jun. 1997, 2, p. 7-9.

VIRGENS, Mariza Cerqueira das; RIOS, Márcio Lima; SANTOS, Delfran Batista dos; AZEVEDO, Delka de Oliveira. Cisternas de enxurradas como alternativa para a agricultura familiar. *Revista Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer – Goiânia, set/nov. 2013, v.9, n.16, p. 78–90.

WHITING, Gordon; GUIMARÃES, Lytton (orgs.). *Comunicação das novas ideias: pesquisas aplicáveis ao Brasil*. Rio de Janeiro: Edições Financeiras, 1969.

APÊNDICE A – Atividades realizadas

Tabela 01 - Cronograma de atividades

Atividade	Pessoas participantes	Tempo estipulado	Nº de encontros estimados	Local	Observações
1. Apresentação do projeto de pesquisa	Autor da pesquisa	1 hora	01	No local mais conveniente para os agricultores da comunidade pré-escolhida	
2. Montagem das tecnologias: bomba Nora-de-Rosário, sistema de irrigação “Cuca de Umbu” e canteiros econômicos.	Autor da pesquisa e agricultores.	12 horas	03	A ser definido com as famílias interessadas.	
3. Semeadura das hortaliças	Autor da pesquisa e agricultores.	½ hora.	01	A ser definido com os agricultores.	
4. Transplante das mudas para os canteiros e visitas de acompanhamento ao crescimento das plantas.	Autor da pesquisa e agricultores.	3 horas	03	A ser definido com os agricultores/as Interessados/as.	

Parâmetros avaliados durante a pesquisa seguindo o cronograma de atividades descrito na tabela acima.

1. Apresentação do projeto de pesquisa

Observar:

- Quem e quantos agricultores foram convidados;
- Quantas e quais as pessoas que teriam interesse em acompanhar o processo de experimentação da tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu”; e
- Se alguma família iria se dispor a ceder a cisterna calçadão da sua propriedade para servir de unidade demonstrativa. .

2. Montagem das tecnologias

Observar:

- Quais e quantos agricultores foram convidados e quais e quantos estavam presentes;
- Se durante a montagem das tecnologias as pessoas iriam propor alguma modificação para a tecnologia e apresentar sugestões; e
- Quais as dificuldade/facilidades observadas pelos agricultores com relação a tecnologia Cuca de Umbu.

3. Semeadura das hortaliças

Observar:

- Quais e quantos agricultores foram convidados e quais e quantos estavam presentes;
- Quais as dificuldades/facilidades relatadas pelos agricultores;
- Sugestões para melhorar a tecnologia de irrigação Cuca de Umbu.

4. Transplante das mudas para os canteiros e visitas de acompanhamento ao crescimento das plantas

Observar:

- Quais e quantos agricultores participaram montagem do sistema e quais e quantos estão presentes;
- Quais as dificuldades/facilidades encontradas para utilizar a tecnologia “Cuca de Umbu”; e
- Se iriam propor sugestões para um melhor funcionamento da tecnologia em estudo.

APÊNDICE B – Construção das tecnologias: canteiro econômico, bomba Nora-de-Rosário e “Cuca de Umbu”

Durante o processo de experimentação da tecnologia de irrigação “Cuca de Umbu”, como já anunciado, a mesma foi integrada a outras tecnologias já existentes e bem conhecidas pelos agricultores, como: a cisterna calçadão, a bomba Nora-de-Rosário e o canteiro econômico.

A cisterna calçadão era um dos critérios a ser considerado na escolha da família que iria servir de unidade demonstrativa e, portanto, a mesma já existia no local onde o experimento foi realizado (Comunidade Santo Antônio II, propriedade de Dona Beatriz).

A bomba Nora-de-Rosário não existia e foi construída pelo Sr. Gilberto juntamente com os demais agricultores. O orçamento, incluído o gasto com a mão de obra, e o material utilizado para a construção da mesma.

Foram construídos pelo Sr. Cicero com a ajuda dos demais agricultores, dois canteiros econômicos de 0,22 m de profundidade, um metro de largura e quatro metros de comprimento confeccionados com cimento, areia e blocos.

Para produção das mudas foram utilizadas duas bandejas de madeira de 14 cm de profundidade e 0,80 metros de largura e um metro de comprimento, confeccionadas em uma serralheria no município de Serra Talhada e uma de pneu encontrado abandonado nas proximidades da propriedade em que o experimento foi realizado, cujo diâmetro era de aproximadamente um metro.

A tecnologia Cuca de Umbu foi construída utilizando materiais adquiridos em casas de construção do município de Afogados da Ingazeira, conforme orçamento e quantidade do material adquirido para esta e as outras tecnologias, conforme mostra a tabela 2.

Tabela 02 – Orçamento do projeto

Tecnologia	Item/Material	Unidade	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
Bandejas pra produção das mudas	Lona plástica preta 1m x 6m	Metro	04	6,50	26,00
	Bandejas de madeira	Unid.	02	60,00	120,00
	Copos descartáveis de 150 ml	Cento	01	2,70	2,70
	Tubo soldável 75mm x 6m	Unid.	01	26	26,00
Custo com a tecnologia					174,70
Tecnologia “Cuca de Umbu”	Caixa d’água de 310 litros	Unid.	01	115,00	115,00
	Tubo soldável 20mm x 6m	Unid.	3,5	8,00	28,00
	Joelho 90° 20mm	Unid.	13	0,40	5,20
	Joelho 90° 40mm	Unid.	03	1,20	3,60
	Adaptador rosqueável	Unid.	04	0,60	2,40
	Chicote de 40 cm	Unid.	04	2,00	8,00
	Tê soldável de 20mm	Unid.	07	0,70	4,20
	Cola de cano PVC	Unid.	01	3,50	3,50
	Adaptador (frange) para caixa de água 20mm	Unid.	05	5,00	25,00
	Boia de caixa de descarga	Unid.	04	3,50	14,00
	Registro soldável de 20mm	Unid.	06	4,00	20,00
	Registro soldável de 32mm	Unid.	02	10,00	20,00
	Tubo soldável 32mm x 6m	Unid.	1,5	16,00	24,00
	Tubo soldável 40mm x 6m	Unid.	1,5	12,00	18,00
	Tubo soldável 200mm x 6m	Metro	01	30,00	30,00
	Gesso	Kg	02	1,50	2,00
	Veda rosca	Unid.	01	2,00	2,00
Redução de 32 p/ 20mm	Unid.	02	1,50	3,00	
Balde de 12 L preto	Unid.	01	5,00	5,00	
Custo total com a tecnologia					332,90
Canteiro econômico	Tijolos de oito furos	Unid.	200	0,35	70,00
	Saco de cimento 50 kg	Unid.	04	23,00	92,00
	Diária do pedreiro	Homem/dia	01	50	50
Custo com a tecnologia					212,00
Bomba Nora-de- Rosário	Material	-	-	100,00	100,00
	Mão de obra	-	-	110,00	110,00
Custo com a tecnologia					210,00
Custo final do projeto					929,60

APENDICE C – Roteiro de entrevista

Apropriação da tecnologia social de irrigação “Cuca de Umbu” por agricultores familiares do semiárido pernambucano**Perguntas realizadas no final da pesquisa**

1. Conte um pouco da sua experiência (se cultiva hortaliças: quando começou com esta atividade? Se cultiva apenas para a família ou também é para comercializar? De onde tira a água para irrigar é da cisterna ou é de outro local? Utiliza algum sistema de irrigação para a produção de mudas e para a produção das plantas após o transplante?)
2. Como aprendeu a plantar? O que planta e se já plantou outras coisas? Conte um pouco da sua história, por que mudou? Quais as dificuldades encontradas?
3. Perspectiva de futuro?
4. Participa da organização de agricultores ou sindicato?
5. Recebe assistência técnica? Se sim. De quais instituições?
6. De onde tira a sua renda?
7. Possui a cisterna calçadão? Se sim. Utiliza ou já utilizou a água que é armazenada nela para a produção de hortaliças?
8. Qual a sua impressão sobre a montagem da tecnologia?