



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS
PÚBLICAS**

CÍCERO LIMA DE ALBUQUERQUE

**AVALIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS COMO ALTERNATIVA
DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO CEARENSE: O PROJETO
DE CISTERNAS**

**FORTALEZA
2012**

CÍCERO LIMA DE ALBUQUERQUE

**AVALIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS COMO ALTERNATIVA
DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO CEARENSE: O PROJETO
DE CISTERNAS**

Dissertação submetida à Coordenação do curso de Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Avaliação de Políticas Públicas.

Orientadora: Prof^a. Dra. Cátia Regina Muniz

**FORTALEZA
2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências Humanas

A299a Albuquerque, Cícero Lima de.

Avaliação das tecnologias sociais com alternativa de convivência com o semiárido cearense: O Projeto de Cisternas/ Cícero Lima de Albuquerque. – Fortaleza, 2012.

103 f.: il.color., enc. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas, Fortaleza, 2012.

Orientação: Profa. Dra. Cátia Regina Muniz

1. Tecnologia – Aspectos sociais – Santana do Acaraú (CE). 2. Tecnologia – Aspectos sociais – Morrinhos (CE). 3. Água – Captação – Aspectos sociais – Santana do Acaraú (CE). 4. Água – Captação – Aspectos sociais – Morrinhos (CE). 5. Regiões Áridas – Santana do Acaraú (CE). 6. Regiões áridas – Morrinhos (CE). I. Título.

CDD 306.46098131

CÍCERO LIMA DE ALBUQUERQUE

**AVALIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS COMO ALTERNATIVA DE
CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO CEARENSE: O PROJETO DE CISTERNAS**

Dissertação submetida à Coordenação do curso de Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Avaliação de Políticas Públicas.

Aprovada em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Cátia Regina Muniz (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof^ª. Dra. Lea Carvalho Rodrigues
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof^ª. Dra. Jane Mary Gondim de Souza
Banco do Nordeste do Brasil S.A. – BNB

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, guerreira, que sempre foi firme no incentivo aos estudos dos filhos.

Ao meu irmão Roberto, sempre disposto a me ajudar na batalha da informática.

À professora Cátia, orientadora da dissertação e competente profissional.

Aos meus professores do mestrado, compreensivos nas disciplinas e duros nos trabalhos do curso.

Aos meus colegas de mestrado, afáveis e extraordinários companheiros de labuta.

Aos agricultores de Santana do Acaraú e Morrinhos, colaboradores e bons anfitriões na minha pesquisa de campo.

A Betânia, coordenadora do projeto “Campos sustentáveis”, sempre disposta a ajudar a população do semiárido.

A Tereza, formidável pessoa no atendimento aos amigos.

Aos meus colegas de trabalho, em especial Zé Maria e Clarício, que foram fundamentais na escolha do meu tema de pesquisa.

Ao Osias, colega de trabalho e mestrado, com quem troquei informações úteis no desenvolvimento de minha dissertação.

RESUMO

Esta pesquisa faz uma avaliação do projeto selecionado no Edital 02/2008 do BNB/ETENE – Novas Tecnologias Sociais (TS) de Convivência com o Semiárido. Essas tecnologias têm como objetivo promover uma melhor convivência com o semiárido, com o aumento das explorações agropecuárias, a geração de renda e a participação comunitária. A tecnologia deveria ser utilizada como exemplo de reaplicabilidade no semiárido brasileiro. Optamos por uma avaliação *ex post*, que é realizada ao longo da execução ou após a conclusão do projeto. Através de metodologias qualitativas e quantitativas, procuramos verificar a implantação da TS cisterna calçadão em três comunidades dos municípios de Santana do Acaraú e Morrinhos, no Ceará. A pesquisa de campo foi desenvolvida com a aplicação de questionários com os representantes das famílias, e entrevistas com a coordenadora e os líderes comunitários. Observamos a dependência das famílias quanto à ajuda do Governo e da sociedade civil organizada, a baixa escolaridade da maioria dos pais, a pouca quantidade de terra utilizada para a produção e o cultivo tradicional do feijão, do milho e da mandioca. Apresentamos a caracterização do Semiárido Brasileiro (SAB), o bioma, a convivência do homem com esse ambiente, as tecnologias adaptadas à sua realidade, bem como os principais programas desenvolvidos pela sociedade civil. Os agricultores, tradicionalmente, realizam seus plantios durante o inverno, recebendo pouca ou nenhuma assistência técnica dos órgãos municipal e estadual. A tecnologia social implementada pelo projeto requer maior tempo de utilização para a satisfatória geração de renda às famílias. A água é um bem precioso para essas comunidades, entretanto, verificou-se que é fundamental a disponibilidade de infraestrutura, como melhores estradas, escolas e postos de saúde para o desenvolvimento local e a melhor convivência com o semiárido.

Palavras-Chave: Semiárido. Caatinga. Convivência com o SAB. Tecnologia Social. Captação de Água.

ABSTRACT

This study assesses the project selected in Proclamation 02/2008 of the BNB / ETENE - New Social Technologies (ST) Living with the Semi-Arid. These technologies are intended to promote better coexistence with the semi-arid, with the increase of farming systems, income generation and community participation. Technology should be used as an example to reapply in the Brazilian semi-arid. We opted for an ex post evaluation, which is held throughout the execution or after completion of the project. Through qualitative and quantitative methodologies, we seek to verify the implementation of TS cistern in three communities of the cities of Santana and Acaraú Morrinhos, Ceará. The field was developed with the use of questionnaires with representatives of the families, and interviews with the coordinator and community leaders. We observed the dependency of families on the help of government and civil society, low educational levels of most parents, the small amount of land used for cultivation and production of traditional beans, maize and cassava. We present the characterization of Brazilian Semi-arid (SAB), the biome, the coexistence of man with that environment, the technologies adapted to their reality, as well as key programs developed by civil society. Farmers traditionally hold their crops during the winter, receiving little or no technical assistance from municipal and state agencies. The social technology implemented by the project requires more time for use to generate satisfactory income families. Water is a precious asset for these communities, however, it is essential that the availability of infrastructure such as better roads, schools and health posts to local development and improved coexistence with the semi-arid.

Keywords: Semi-arid. Caatinga. Living with the SAB. Social Technology. Water Catchment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Nova Delimitação do Semiárido	23
FIGURA 2	Desenho esquemático de exploração de barragem subterrânea.....	59
FIGURA 3	Desenho esquemático de barreiro desenvolvido pela Embrapa Semiárido.....	62
FIGURA 4	Desenho esquemático do sistema de captação de água de chuva in situ para cultivos anuais e perenes.....	64
GRÁFICO 1	Condição do Produtor e Tamanho da propriedade.....	69
GRÁFICO 2	Gasto da Renda Familiar.....	74
GRÁFICO 3	Principal Ocupação e Tamanho da Propriedade.....	76

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1	Projetos apresentados no Aviso ETENE/BNB 02/2008.....	13
TABELA 2	Condição do produtor e tamanho da propriedade.....	69
TABELA 3	Nível escolar e acesso dos filhos à escola.....	72
TABELA 4	Nível escolar e fonte de renda.....	73
TABELA 5	Pessoas da família ocupadas e principais ocupações.....	76
TABELA 6	Alimentos produzidos antes e depois do projeto.....	77
TABELA 7	Tempo de Implementação do Projeto.....	78
QUADRO 1	Projetos selecionados no Aviso ETENE/BNB 02/2008.....	14

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	PERCURSO METODOLÓGICO	16
2.1	Área de Estudo.....	18
2.2	Análise dos Dados	20
3	SEMIÁRIDO BRASILEIRO (SAB).....	21
3.1	Caracterização do Semiárido Brasileiro.....	21
3.2	O Ecossistema do Semiárido Brasileiro – O Bioma Caatinga	28
3.3	Convivência com o Semiárido Brasileiro	32
3.4	Declaração do Semiárido	42
3.5	Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)	45
3.6	Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Uma Terra e Duas Águas (P1+2)	49
4	TECNOLOGIA.....	52
4.1	Tecnologias Sociais	53
	Captação de Água de Chuva.....	55
4.1.1	Barragem Subterrânea	57
4.1.2	Cisterna de Placas.....	59
4.1.3	Cisterna Calçada	60
4.1.4	Barreiros de Salvação.....	61
4.1.5	Captação de Água IN SITU	62
4.1.6	Bomba D’água Popular (BAP)	65
4.1.7	Barraginhas.....	65
5	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	67
6	CONCLUSÕES.....	80
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICES	88
	ANEXOS	97

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se propôs a avaliar os resultados da implementação do projeto de Difusão de Tecnologia Social (Cisterna Calçadão) nos municípios de Santana de Acaraú e Morrinhos, no Ceará, selecionado do edital 02/2008 do Banco do Nordeste do Brasil S.A. - Apoio às Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido.

Eduardo Campos¹, no prefácio do livro “Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento”, afirma que o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), ao criar a Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social (Secis), firmou um compromisso claro de democratização das decisões e ações de transferência à população, em especial àquelas excluídas do processo econômico e social dos benefícios gerados pela Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

Afirma, ainda, que o Programa de Tecnologia Socialmente Sustentável (PTS) se apresenta como instrumento importante de política pública e de CT&I para o processo de inclusão e desenvolvimento social, regional e local, sendo considerado como prioridade pelo Governo federal em virtude de promover, incentivar e divulgar o acesso e a apropriação do conhecimento técnico-científico para reduzir as desigualdades econômicas, sociais e inter-regionais.

Sendo o PTS a política utilizada para esse fim, deve propor a geração de mecanismos/meios de tal forma que as camadas sociais menos favorecidas (comunidades, micro e pequenos empreendedores rurais e urbanos), tenham a capacidade de executar projetos que favoreçam o aumento da produção por meio do associativismo e das parcerias, absorvendo, difundindo e desenvolvendo tecnologias socialmente sustentáveis.

As tecnologias sociais (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2008) de convivência com o semiárido são os produtos, as técnicas e as metodologias reaplicáveis desenvolvidos na interação com as comunidades e que representam efetivas soluções de transformação social. Por meio da participação coletiva busca princípios de inovação

¹ Depoimento de Eduardo Campos no livro Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2004). No ano de 2004, Eduardo Campos era ministro do governo de Lula. Atualmente é governador de Pernambuco.

tecnológica e de desenvolvimento social, procurando disseminar soluções nos diversos segmentos demandantes por práticas consideradas seguras e viáveis, seja na esfera da alimentação, saúde, educação, habitação, saneamento básico, energia, recursos hídricos e meio ambiente, dentre outros.

O objetivo dessas transformações, de acordo com o Programa, é possibilitar que os agricultores familiares tenham uma melhor condição de convívio com a realidade natural do semiárido, através da coexistência com o fenômeno cíclico da seca sem a necessidade de degradação dos poucos recursos ambientais disponíveis, além da possibilidade de geração de renda extra, que somada às que recebem de aposentadorias ou auxílios de outros programas, complementem o ganho financeiro da família.

As tecnologias sociais podem vir do conhecimento das pessoas, dos centros de pesquisa, das instituições educacionais ou de qualquer segmento público ou privado que efetivamente contribuam para a solução de problemas com a possibilidade de transformação social.

Podemos citar como exemplos de algumas tecnologias sociais de convivência com o semiárido a cisterna de placa, as barragens subterrâneas, a captação de água *in situ*, as barraginhas, entre outras tecnologias.

Quando da seleção ao Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas e a oportunidade na qualificação acadêmica em complemento à minha formação em engenharia agrônoma, foi pensada a possibilidade de avaliar o edital do Banco do Nordeste do Brasil SA (BNB) destinado ao apoio de projetos de difusão de tecnologias de convivência com o semiárido apropriadas para a agricultura familiar, cujas unidades de produção estivessem situadas na região semiárida do Nordeste brasileiro, entretanto, após o início das aulas e orientações recebidas dos professores, optou-se por um “corte” na idéia inicial, isto é, avaliáramos um projeto, dentre os selecionados, em que essa escolha possibilitasse a avaliação de uma tecnologia social implementada pelo edital, respeitando, logicamente, a tecnologia de convivência com o semiárido mais implementada na região.

O Banco do Nordeste do Brasil (BNB) é considerado uma das instituições da região que mais tem contribuído para o desenvolvimento do Nordeste, e ao longo de sua

existência, de acordo com dados coletados em documentos produzidos pelo Banco, tem apoiado diversos projetos que possibilitam a convivência do homem no seu meio, executando políticas de desenvolvimento que contribuem na superação dos desafios regionais, buscando a construção de ações que objetivam dar ao nordestino um padrão de vida mais adequado, em que os recursos naturais, as potencialidades locais e as oportunidades surgidas deste desenvolvimento elevam a qualidade de vida da região.

Desse modo, o BNB, por meio do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE), nos cinquenta e oito anos de existência deste escritório regional, vem implementando estudos, pesquisas, difusões e capacitações, na sua área de atuação, em que o conhecimento adquirido possibilite o destravamento de gargalos ao desenvolvimento da região e a uma melhor tomada de decisão do Banco em setores com potencialidades de investimentos.

O ETENE realiza essa ação política de pesquisas e difusões de tecnologias, a partir de uma estrutura criada através da administração e gerenciamento de três fundos regionais: Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDECI), Fundo de Apoio às Atividades Sócio-Econômicas do Nordeste (FASE) e Fundo de Desenvolvimento Regional (FDR).

Um bom exemplo desta política é o lançamento periódico de editais sobre variados temas importantes para a região, como projetos produtivos solidários; novas tecnologias sociais de convivência com o semiárido; pesquisa e difusão de tecnologias de conservação e recuperação ambiental; pesquisa e difusão de tecnologias de Arranjo Produtivo Local; na área de alimentação animal; fruticultura; química fina; biocombustíveis; apicultura; assim como editais destinados a teses e dissertações em áreas importantes como economia, sociologia, planejamento urbano e regional, etc.

O edital de convivência com o semiárido, citado acima, objetivava selecionar projetos que implantassem, divulgassem e difundissem o estoque de tecnologias sociais indutoras de inovações, eficiência e competitividade dos empreendimentos socioeconômicos e ambientais da agricultura familiar, desde que adotassem princípios de sustentabilidade, participação comunitária e convivência solidária.

Outros objetivos complementares do edital eram promover a pesquisa e apropriação de tecnologias sociais com valorização dos conhecimentos, insumos e produtos locais; valorizar o protagonismo local envolvido nos projetos de desenvolvimento de tecnologias sociais, visando ao desenvolvimento sustentável com autonomia das comunidades; sistematizar e disponibilizar experiências de reaplicação de tecnologias sociais, estimulando a cooperação entre os participantes das redes dessas tecnologias, tais como: militantes sociais, pesquisadores, universidades e outras instituições de ensino, pesquisa e extensão, centros de pesquisas, associações e cooperativas de produção e prestação de serviço, OSCIPs e outras organizações da sociedade civil de direito público ou privado e sem fins lucrativos.

As tecnologias sociais selecionadas deveriam promover a melhor convivência com o semiárido, aumentando a produtividade das explorações agropecuárias e gerando solidariedade e cidadania.

A criação do edital² sobre as tecnologias sociais de convivência com o semiárido partiu da demanda de grupos sociais que pressionaram o MCT que, por sua vez, encomendou em Brasília que o BNB, principal instituição regional de fomento do desenvolvimento da região semiárida, desse uma resposta aos anseios desses grupos.

Em depoimento, o autor do edital afirma que as tecnologias sociais têm por finalidade, além de tentar solucionar ou amenizar a convivência com o semiárido, promover capacitação, inclusão social e valorização da sociedade rural beneficiada, criando uma grande Rede de Tecnologia Social (RTS).

A seguir apresentaremos na Tabela 1 o resultado do edital 02/2008 - Apoio às tecnologias sociais de convivência com o semiárido, após o prazo final para envio de projetos ao BNB.

² Depoimento do autor do edital 02/2008 BNB/ETENE – Apoio às Tecnologias Sociais de Convivência com o semiárido, conforme consta no apêndice.

Tabela 1 - Projetos apresentados no Aviso ETENE/BNB 02/2008

SIGLA UF	AVISO 02/2008 – Tecnologias Sociais			
	Semiárido		Fora semiárido	
	Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico	Difusão Tecnológica	Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico	Difusão Tecnológica
AL	01	04	-	-
BA	13	14	02	-
CE	07	34	-	-
MG	03	05	01	-
PB	06	11	-	02
PE	03	06	-	01
PI	01	01	-	-
RN	01	07	-	-
SC	-	01	-	01
SE	01	03	-	-
TOTAL	36	86	03	04
TOTAL GERAL = 129 PROJETOS				

Fonte: Dados retirados da base de dados do FUNDECI, através da Intranet do BNB. (BANCO DO NORDESTE, 2008).

Foram confirmados ao final do edital 02/2008 a apresentação de 129 projetos, sendo selecionados treze provenientes dos mais diversos estados de abrangência do Banco, com a seguinte configuração: Alagoas (2); Bahia (1); Ceará (4); Paraíba (2); Pernambuco (2); Rio Grande do Norte (1) e Sergipe (1). Os temas abordados incluíam palma forrageira (2); barragem subterrânea (2); cisterna (5); captação de água *in situ*³ (2) e árvores frutíferas nativas (cajá e umbu) (2), conforme Quadro 1.

A Tabela 1 apresenta dois projetos de Santa Catarina que, *a priori*, acarretam desclassificação, pois um dos critérios do edital era que o projeto estivesse na área de atuação do BNB. Há outros critérios para seleção e classificação dos projetos apresentados, como o atendimento das linhas e objetivos do edital, a qualidade técnica da pesquisa/difusão, a qualidade técnica profissional da equipe dos projetos, a metodologia para a implementação das tecnologias sociais, os orçamentos compatíveis com o limite estabelecido ou de acordo com os objetivos e metas propostos e o cronograma das atividades, sendo, portanto, fatores pré-selecionáveis do edital. A aplicação desses critérios redundou em treze projetos pré-selecionados e postos em análise e acompanhamento pela equipe do BNB/ETENE.

³ No próprio local, isto é, a água da chuva fica armazenada próxima à planta, sendo infiltrada aos poucos e absorvida pelas raízes. Com isso, se houver um veranico, ou seja, a ausência de chuvas, a planta consegue resistir até a próxima precipitação pluviométrica.

Eis, a seguir, o Quadro com as unidades da federação, os títulos dos projetos e as atividades a serem pesquisada/difundidas nas comunidades/famílias do semiárido brasileiro.

UF	TÍTULO DO PROJETO	ATIVIDADE
AL	Alagoas com a palma na mão	Palma forrageira
AL	Barragem subterrânea para produção agroecológica no semiárido	Barragem subterrânea
BA	Construção de cisternas e educação ambiental no contexto do semiárido na região de Guanambi-BA	Cisterna
CE	Quintais para a vida	Cisterna
CE	Campo sustentável por meio de tecnologias sociais	Cisterna
CE	Captando água e produzindo biodiesel no sertão cearense	Captação de água “ <i>in situ</i> ”
CE	Sistemas Agroflorestais (SAF’s) na Serra da Meruoca – agroflorestação com árvores frutíferas nativas	Árvores frutíferas nativas (cajá)
PB	Aprender fazendo – técnicas de captação de água e contenção do solo	Captação de água <i>in situ</i>
PB	Serviço nacional de aprendizagem rural	Palma forrageira
PE	Barragem subterrânea: alternativa tecnológica para produção de alimentos no semiárido pernambucano	Barragem subterrânea
PE	Um outro olhar para as cisternas de placas	Cisterna
RN	Água para a vida	Cisterna
SE	Projeto replicando e plantando – resgate do umbuzeiro no sertão sergipano	Árvores frutíferas nativas (umbu)

Quadro 1 - Projetos selecionados no Aviso ETENE/BNB 02/2008

Fonte: Dados retirados da base de dados do FUNDECI, através da Intranet do BNB. (BANCO DO NORDESTE, 2008).

Para a presente pesquisa foi escolhido o projeto “**Campo sustentável por meio de tecnologias sociais**” entre os treze selecionados no Aviso ETENE/BNB 02/2008, por se tratar de um projeto de cisterna, tema com maior seleção entre os apresentados no edital, e por ser uma tecnologia social amplamente divulgada por ONGs que trabalham a ideia da convivência com o semiárido, além de estar localizado no Estado do Ceará, o que facilitaria o deslocamento e os custos gerais com a coleta dos dados da pesquisa de campo.

O projeto selecionado tinha como proposta a implementação de condições demonstrativas (difusão) para a reaplicação e generalização da tecnologia social cisterna calçadão, visando à mobilização social e à produção de alimentos para a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), bem como a geração de renda para as dezoito famílias agricultoras do semiárido cearense beneficiadas pelo projeto, através da instalação de seis experiências de manejo sustentável da água para a produção de alimentos nos municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú - Ceará.

A tecnologia social empregada como difusão de convivência com o semiárido foi a cisterna calçadão, que tem como finalidade armazenar água da chuva para a produção de alimentos, sendo a sua captação realizada no chão, em áreas impermeáveis (cimentadas, de preferência).

Normalmente a capacidade desses equipamentos é de 50 mil litros de água, o que é suficiente para a irrigação de quintais produtivos, com horticultura, olericultura e criação de pequenos animais, como galinhas e abelhas.

A estrutura dessa tecnologia, além da área de captação (em desnível, para o escoamento da água), é formada pelo reservatório que acumula a água da chuva e por um sistema de irrigação que pode ser operacionalizado manualmente ou por bombeamento.

A entidade responsável pela execução do projeto foi o Centro de Estudos e Apoio ao Trabalhador e à Trabalhadora do Ceará (CEATT-CE), localizado no município de Sobral - CE, em parceria com o Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Santana do Acaraú e Morrinhos, no Ceará.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Para explicar como se realizou a avaliação deste trabalho de pesquisa, destacamos alguns critérios que tivemos de seguir, tais como “[...] o tempo de sua realização e os objetivos procurados [...]” (COHEN; FRANCO, 1993, p. 108).

O projeto selecionado iniciou suas atividades em junho de 2008, com prazo de encerramento previsto para dezembro daquele mesmo ano, mas sofreu atraso em seu cronograma por circunstâncias ligadas à burocracia e às variações climáticas locais, sendo prorrogado, chegando ao final em julho de 2010.

Optamos pela avaliação *ex-post* que, conforme Cohen & Franco (1993, p. 108), deve ser utilizada quando o projeto está em execução ou já está concluído e as decisões para corrigi-lo ou melhorá-lo são adotadas tendo como base os resultados efetivamente alcançados. “[...] A avaliação *ex-post* é realizada ao longo da fase de execução ou após a conclusão do mesmo.” (COTTA, 1998, p. 111).

Sendo assim, a avaliação buscou verificar como se procedeu a implementação da Tecnologia Social (TS) nas comunidades escolhidas para a difusão da tecnologia cisterna calçadão, quais as dificuldades e facilidades encontradas, quais as expectativas das famílias, qual foi a contribuição no dia-a-dia delas, como foi o envolvimento das comunidades na implementação e no uso da TS, se houve geração de renda com o uso da Tecnologia Social, se a comunidade já dispunha de outras TSs ou se tinha conhecimento de tecnologias de convivência com o semiárido. Enfim, se houve mudança ou não no tipo de atividade produtiva desenvolvida.

O desenvolvimento da avaliação se pautou no uso de metodologias qualitativas e quantitativas, pois segundo Aguilar (1994, p. 116), “hoje a maioria dos pesquisadores optam por formas mistas, combinando diferentes procedimentos e técnicas dos métodos quantitativos e qualitativos, conforme a natureza da investigação a fazer”.

A pesquisa qualitativa busca como fim “não contar as opiniões das pessoas, mas explorar o espectro de opiniões, as diferentes representações sobre o assunto em questão”, isto é, “uma variedade de pontos de vista do assunto”. (GASKELL, 2002, p. 68).

Além disso,

[...] Fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação, tendo como objetivo a compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos. (GASKELL, 2002, p. 65).

Para a realização dos métodos foram utilizados dados objetivos e subjetivos, baseados em Boni e Quaresma (2005, p. 72), que afirmam que “os dados objetivos podem ser obtidos através de fontes secundárias, tais como: censos, estatísticas, etc. Já os dados subjetivos só poderão ser obtidos através da entrevista, pois eles se relacionam com os valores, as atitudes e as opiniões dos sujeitos entrevistados”.

No estudo de campo, como procedimento para a coleta de dados e informação, nos valem do método qualitativo da entrevista aberta, com o objetivo de obtermos “[...] o maior número possível de informações sobre determinado tema, segundo a visão do entrevistado, e também para obter um maior detalhamento do assunto em questão” (MINAYO, 1993 apud BONI; QUARESMA, 2005), e *semiestruturada*, combinando perguntas abertas e fechadas, dando ao entrevistado a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, seguindo “[...] um conjunto de questões previamente definidas, em um contexto muito semelhante a uma conversa informal”. (BONI; QUARESMA, 2005).

Para a realização da entrevista *semiestruturada* primeiro definimos quem seriam os entrevistados, em seguida realizamos a formulação do tópico guia com as diretrizes da entrevista.

Para a coleta dos dados quantitativos fizemos uso de entrevista estruturada, que foi realizada “[...] mediante questionário totalmente estruturado, ou seja, as perguntas são previamente formuladas e tem-se o cuidado de não fugir a elas”. (BONI; QUARESMA, 2005). O principal motivo desse zelo é a possibilidade de comparação com o mesmo conjunto de perguntas, de modo que as diferenças sejam entre os respondentes, e não nas perguntas (LODI, 1974 apud BONI; QUARESMA, 2005).

Houve a necessidade de aprofundamento nos conceitos propostos, portanto tornou-se importante a pesquisa bibliográfica e documental, a consulta em folhetos,

regulamentos, orçamentos, estatísticas, relatórios, enfim, tudo que pudesse dar respostas adequadas e claras às questões, para uma melhor compreensão do que pretendíamos na avaliação do trabalho.

Quando realizamos as visitas para a aplicação dos questionários e entrevistas, em novembro de 2009, o projeto avaliado ainda estava em processo de implementação, não dos equipamentos, mas dos procedimentos posteriores, como a distribuição dos kits de irrigação e a assistência técnica, principalmente na comunidade de Ingá/Vertente.

Assim, para um aprofundamento da avaliação *ex-post* nos valem da avaliação de processo, já que para Cotta (1998, p. 112), a avaliação de processo está na dimensão da gestão, verificando se a implementação está se realizando como planejado, se a população-alvo está sendo atingida, se o cronograma está sendo cumprido. É o acompanhamento sistemático da evolução das metas do programa ou projeto.

A avaliação de processos olha para a frente (para as correções ou adequações), procurando afetar as decisões cotidianas e operativas.

Corroborando o nosso pensamento, Ala-Harja e Helgason (2000, p. 8) afirmam que a avaliação realizada durante a implementação (avaliação intermediária) de um programa tem como meio a obtenção de maior conhecimento para melhorar a gestão, a implementação e o desenvolvimento do programa.

2.1 Área de Estudo e Sujeitos da Pesquisa

A área de pesquisa foi delimitada tendo por base as afirmações de Victora et al (2000) de que o universo empírico se refere ao grupo estudado e ao local onde é realizada a investigação, que deve balizar-se pela escolha do objeto em estudo. Esclarece, ainda, que esse grupo deve ser delimitado em função do critério de estudo (faixa etária, classe social, sexo etc); do local; do período de tempo e, por fim, do número de pessoas indicadas para a investigação.

A área pesquisada se localiza em comunidades familiares dos municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú, no Ceará.

O município de Santana do Acaraú (IPECE, 2009d) está distante de Fortaleza 249,1 km, com um tempo estimado para chegada de 3h40min, através da BR 222/CE 178. Faz parte da microrregião de Sobral e tem como municípios limítrofes Massapé, Miraíma, Morrinhos, Senador Sá e Sobral. Tem uma área de 969,3 km², e está localizado na latitude 3° 27' 38" (S), longitude 40° 12' 44" (W Gr), possui clima tropical quente semiárido, com chuvas de janeiro a abril. Seu relevo é de depressões sertanejas, sua vegetação é a caatinga arbustiva aberta, caatinga arbustiva densa e floresta mista dicotillo-palmácea, com precipitação pluviométrica de 852,1 mm (média histórica). Seus recursos hídricos (2007) são o açude São Vicente e 100 poços.

As comunidades beneficiadas com a implementação da TS em Santana do Acaraú são: Comunidade de Ameixa, Comunidade de Ameixa – Olho D'Água das Pombas e Comunidade Ingá/Vertente.

O município de Morrinhos (IPECE, 2009c) está distante de Fortaleza 220,1 km, com um tempo de chegada de 3h15min, através da BR 222/CE 354/178. Faz parte da microrregião de Camocim e Acaraú, tendo como municípios limítrofes Acaraú, Amontada, Itarema, Marco, Santana do Acaraú e Senador Sá. Possui uma área de 408,9 km², está localizado na latitude 3° 13' 46" (S), longitude 40° 07' 30" (W Gr), tem clima tropical quente semiárido, com chuvas de janeiro a maio. Seu relevo é tabuleiro pré-litorâneo, planície fluvial e depressões sertanejas, sua vegetação é a caatinga arbustiva aberta, floresta caducifólia espinhosa e floresta subcaducifólia tropical pluvial, com precipitação pluviométrica de 1.066,6 mm (média histórica). Seus recursos (2007) são o rio Acaraú e 74 poços. A comunidade beneficiada pela TS cisterna calçadão foi a Bom Jardim.

As pessoas entrevistadas são agricultores familiares cadastrados pela ONG responsável pela implementação da Tecnologia Social (TS), que residem em uma comunidade rural formada por casas de várias pessoas da mesma família. Elas responderam ao questionário semiestruturado, com a combinação de perguntas fechadas e abertas, comuns a todos os entrevistados, para a comparação de suas respostas. Após a visita às comunidades, optamos como complemento ao método qualitativo a realização de entrevistas com os líderes dessas comunidades, em um total de três entrevistas. Definimos o tópico guia e combinamos o uso de entrevista aberta e semiestruturada, com a intenção de obtermos informações sobre o dia-a-dia da comunidade e a forma como as pessoas lidam com o trabalho.

Realizamos, ainda, entrevista aberta com a coordenadora da ONG Centro de Estudos e Apoio ao Trabalhador e à Trabalhadora (CEAT), responsável pela coordenação do projeto Campos Sustentáveis.

2.2 Análise dos Dados

Pretendíamos aplicar dezoito questionários com os líderes familiares, mas ao visitarmos as comunidades conseguimos aplicar somente doze.

Na comunidade de Bom Jardim, em Morrinhos, encontramos apenas três famílias engajadas no projeto avaliado, quando deveriam estar participando nove. Tivemos como explicação desse número reduzido, com relação à essa nova prática produtiva, a migração de parte das famílias selecionadas para as cidades de Fortaleza-CE e para São Paulo-SP, bem como a recusa das famílias desistentes em participar da pesquisa.

Nas três comunidades do município de Santana do Acaraú os agricultores foram receptivos, além de estarem trabalhando de acordo com o treinamento recebido pela ONG. Foram mencionadas a falta de assistência técnica para um melhor aproveitamento da água acumulada e orientação mais refinada de quais variedades agrícolas deveriam ser aproveitadas, mas tivemos a totalização de nove questionários aplicados.

Dos questionários aplicados estabelecemos critérios de escolha para as entrevistas qualitativas, sendo o principal motivo a liderança nas comunidades beneficiadas com a TS Cisterna Calçadão, ou seja, retiramos as amostras representativas para a realização das entrevistas semiestruturadas, num total de três.

Na aplicação dos questionários e na realização das entrevistas fizemos uso de MP4 para a gravação e posterior transcrição. Os questionários foram tabulados com aplicação simples do Excel, já que se tratavam de apenas doze questionários aplicados com os chefes familiares.

Fizemos uma análise das percepções dos entrevistados anteriores à aplicação e ao uso da tecnologia social cisterna calçadão e a utilização da mesma para a produção de alimentos e realização de renda como forma de convivência com o semiárido cearense.

3 SEMIÁRIDO BRASILEIRO (SAB)

Faremos, a seguir, considerações sobre o que define o semiárido brasileiro, sua delimitação, os novos municípios que o compõem, suas características referentes às precipitações, mais especificamente a irregularidade pluviométrica; a evaporação, muito marcante no que se vê e no que se ouve sobre as suas consequências; e a aridez do SAB, que apesar de suas mazelas não é impedimento para a ocupação humana e animal. Há, como se perceberá a partir da discussão teórica, caminhos sustentáveis e viáveis para se conviver com as caracterizações climáticas dessa região.

3.1 Caracterização do Semiárido Brasileiro

Segundo Brasil (2005a) e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (BRASIL, 2008), o Semiárido Brasileiro (SAB) é caracterizado e delimitado pela irregularidade pluviométrica, com três fatores técnicos que o caracterizam: precipitação média anual inferior a 800 milímetros; índice de aridez de até 0,5, e risco de seca maior que 60%.

O Ministério da Integração Nacional (MIN) propôs a criação de um grupo de trabalho composto por várias instituições⁴ do Governo federal com o objetivo de redelimitar a área geográfica de abrangência do SAB, isto porque havia sido constatada a inadequabilidade do critério anterior que apontava quais as características do semiárido brasileiro, em vigor desde 1989, que levava em conta apenas a precipitação média dos municípios da região.

Coube ao MIN, em 10 de março de 2005, a realização da nova delimitação do SAB, tomando por base estes três critérios técnicos: *i*) precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; *ii*) índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial no período entre 1961 e 1990; e *iii*) risco de seca maior que 60%, tomando por base o período entre 1970 e 1990 que selecionou

⁴ O GTI foi coordenado pelo Ministério da Integração e reuniu técnicos dos Ministérios do Meio Ambiente, da Ciência e Tecnologia e da Integração Nacional; da Agência de Desenvolvimento do Nordeste (Adene), da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codesvasf), do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs), da agência Nacional de Águas (ANA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama). Participaram igualmente, a convite, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Impe), o Instituto Nacional do Semiárido (Insa), o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa) e o Banco do Nordeste do Brasil (BNB).

os municípios constantes no SAB (BRASIL, 2005b), conforme pode ser observado na Figura 1.

Esses critérios foram aplicados consistentemente a todos os municípios que pertencem à área da antiga SUDENE, inclusive os municípios do norte de Minas Gerais e do Espírito Santo (BRASIL, 2005b).



Figura 1 – Nova Delimitação do Semiárido

Fonte: BRASIL, 2005b.

A atualização do SAB aumentou sua área de 892.309,4 km para 969.589,4 km, sendo composta por 1.133 municípios dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte,

Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, e norte de Minas Gerais (Figura 1), totalizando uma população de 20.858.264 pessoas, 44% destas residindo na zona rural. Essa área se refere à atuação do Programa de Cisternas do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) (BRASIL, 2005b).

Magalhães (2009, p. 17) afirma que no semiárido brasileiro não chove pouco, até que chove bastante se comparado aos padrões dos países temperados, com precipitações anuais variando de 300 a 800 mm, em média. O problema é a alta variabilidade das chuvas, isto é, na estação chuvosa as precipitações se concentram em alguns meses ou mesmo em semanas, havendo, inclusive, variação de chuvas entre anos consecutivos, tudo isso somado às altas taxas de evapotranspiração que, contudo, não inviabilizam os programas voltados à armazenagem de água de chuva.

[...] a ocorrência de chuva acontece de forma irregular, variando entre 300 a 800 mm por ano, o que caracteriza o semiárido brasileiro como o mais chuvoso semiárido do planeta. [...] a complexa ecologia desta vasta região é marcada pelos períodos anuais de estiagem. De cinco a oito meses há grande irregularidade de chuva no tempo e no espaço, e períodos maiores de falta de precipitação, chamados de “seca” (DAMM; FARIAS, 2006, p. 139-140).

Em casos críticos, de acordo com o autor, em alguns lugares do Semiárido Brasileiro (SAB), a precipitação não ultrapassa os 250 milímetros. Isto revela que nos últimos anos o problema dessa região é tanto a irregularidade pluviométrica quanto a falta de estrutura adequada e descentralizada de captação e armazenamento da água que cai na forma de chuva.

O SAB (BRASIL, 2005b) possui uma alta diversidade ecológica, bem como riquíssimos recursos naturais, constituindo-se num ambiente propício ao desenvolvimento da vida, sendo composto de vários mosaicos, em especial a caatinga com suas inúmeras segmentações.

Seu regime pluviométrico (CEARÁ, 2008) tem sido um fator condicionante das atividades econômicas, conduzindo à predominância de sistemas agrícolas de base familiar explorados com baixa eficiência e elevados riscos de produção, em função das irregularidades das chuvas. No semiárido brasileiro é comum, após as primeiras chuvas, ocorrerem períodos de veranico de alguns dias, o qual compromete, sobretudo, a germinação e outras fases

importantes do desenvolvimento das culturas, como a formação das sementes e frutos, ocasionando a chamada seca verde.

Conforme Silva e Rêgo Neto (1992), no Brasil esses efeitos são mais intensos no meio rural da Região Nordeste, onde a produção e a produtividade agrícola são limitadas pela irregularidade na distribuição espaço-temporal da chuva, considerada mais grave do que sua escassez propriamente dita.

Informação do Governo do Estado do Ceará (CEARÁ, 2008) diz que de cada dez anos três são considerados de seca. O Estado apresenta como característica de sua quadra invernos⁵ uma grande variação pluviométrica na distribuição das precipitações, assim como nos totais anuais, entre diferentes anos, em uma mesma localidade ao longo das estatísticas históricas. Os anos de seca do Ceará costumeiramente apresentam uma concentração das chuvas num curto espaço temporal da estação chuvosa, bem como uma precipitação anual abaixo da média histórica.

Para Carvalho e Egler (2003, p. 85) a verificação variável das precipitações pluviométricas, seja dentro do período das chuvas, seja de um ano para o outro, também é marcante para o restante do semiárido brasileiro em que 90% das precipitações anuais ocorrem durante a quadra invernos, com duração média de quatro meses, corroborando o pensamento de Damm e Farias (2006), quando afirma que há irregularidade de tempo e espaço das chuvas, mas não há ausência de precipitações no semiárido mais chuvoso do mundo.

Para Malvezzi (2007, p. 10), o semiárido brasileiro tem uma taxa de evaporação de 3.000 mm/ano, sendo três vezes superior à precipitação pluviométrica. O que para Vieira (1999) não significa, porém, a escassez de água neste ambiente. “[...] em média, caem por ano 750 bilhões de m³ de água sobre o nosso semi-árido” (MALVEZZI, 2007, p. 106).

Desta forma:

⁵ Considera-se inverno na região Nordeste o período do ano em que ocorrem as chuvas, normalmente nos primeiros meses do ano, para a condição de verão, dá-se ao restante do ano, em que as chuvas ficam escassas.

[...] Os conhecimentos acumulados sobre o clima permitem concluir não ser a falta de chuvas a responsável pela oferta insuficiente de água na região, mas sua má distribuição, associada a uma alta taxa de evapotranspiração, que resultam no fenômeno da seca, a qual periodicamente assola a população da região (BRASIL, 2005b).

A partir de tais afirmações se verifica que no semiárido brasileiro a água, apesar de ser um recurso escasso por causa da irregularidade das chuvas nos anos de seca, existe, bem como é abundante ou suficiente nos anos excepcionais ou normais, respectivamente, possibilitando o seu armazenamento e aproveitamento inteligente.

Com um pensamento contrário, Miranda Neto (1999) afirma que a água está se tornando cada vez mais escassa. A crescente explosão demográfica e as constantes agressões provocadas pelo homem à natureza em busca do desenvolvimento estão provocando a poluição e o desaparecimento dos recursos hídricos indispensáveis à sobrevivência da nossa espécie.

Silva e Porto (1982) afirmam que estudos desenvolvidos em zonas semiáridas enfatizam a necessidade de armazenar água, principalmente no subsolo, aproveitando as técnicas antigas usadas pelos pequenos agricultores e atualmente adaptadas para outras regiões ecológicas, visando ao suprimento de água no meio rural.

Gnadlinger (2006, p. 114) sinaliza que:

[...] As tecnologias de captação e manejo de água de chuva para a agricultura utilizam a parte da água que de outra maneira retornaria à atmosfera por meio da evaporação direta ou a transpiração de plantas não alimentares, infiltraria no lençol freático ou escorreria para os rios.

As chuvas, além de fornecer a água de beber para as famílias do Semiárido Brasileiro (SAB) nos períodos de seca, armazenadas em cisternas, também podem ser utilizadas, com um bom manejo, para o fornecimento às plantas e aos animais criados pelas famílias agricultoras.

Para Malvezzi (2001), uma das formas de se “fazer água” é através das cisternas:

[...] estamos falando da possibilidade real de estocar essa água de forma inteligente e distribuída, portanto, eficaz e justa. O mecanismo de captar água da chuva para consumo humano por meio de cisternas familiares revelou-se o mais eficiente e

barato de todos. [...] atitude contrária da mentalidade predadora, vampiresca, que devora todos os mananciais do planeta sem pensar no futuro da água doce e das gerações futuras. [...] a captação racional da água de chuva vai na direção da responsabilidade, da ética, da sustentabilidade, da preservação da natureza, da cooperação com as gerações futuras. (MALVEZZI, 2001, p. 33-34).

Assim, o desafio principal do semiárido é a capacitação das famílias para a captação, armazenamento e uso adequado da água das chuvas, por meio de sistemas integrados que possam atender à demanda nos seus diversos fins.

Schistek (2001, p. 45) analisa que ao observamos o mapa-múndi em relação às condições edafoclimáticas veremos que há muito mais lugares com condições limitadas de chuvas do que o contrário, e que as populações dessas regiões há muito aprenderam a conviver com suas dificuldades, inclusive com a produção abundante de bens primários.

De acordo com esse autor, na ocupação do Nordeste do Brasil pelos colonizadores europeus não foram observadas as limitações do ambiente, em especial o fenômeno das secas, condição natural da região que ocasiona a contínua deterioração do ambiente.

A precipitação pluviométrica do semiárido brasileiro é apenas um dos fatores que definem o ecossistema regional. A irregularidade no tempo e no espaço é que determina bons invernos ou secas. (DAMM; FARIAS, 2006).

Tomando por base as afirmações dos autores citados anteriormente, e conforme Brito e Silva (2007),

[...] Este quadro de incertezas quanto à disponibilidade e à qualidade das águas gera insegurança na tomada de decisão de políticas de desenvolvimento agropecuário e sócio-econômico para a região, necessitando, portanto, de medidas de planejamento e gestão dos recursos hídricos disponíveis visando atender as populações de forma permanente.

Para compreendermos o semiárido brasileiro é importante descrever seu ecossistema, o que faremos a seguir.

3.2 O Ecossistema do Semiárido Brasileiro – O Bioma Caatinga

O bioma caatinga é o ecossistema predominante na região semiárida. Segundo a delimitação do IBGE (2010?), citado por Rocha (2009), ocupa uma área de 844.453 Km², que equivale a 9,92% do território nacional, estando situado entre os paralelos 3° e 17° S e meridianos 35° e 45° W.

Com o intuito de entender o bioma caatinga, em primeiro lugar deveremos conhecer o conceito de ecossistema, definido por Paulino (2000) como:

[...] A unidade natural que compreende o conjunto das interações estabelecidas entre os seres vivos de uma comunidade, entre si e com o ambiente em que vivem. Um ecossistema é formado por componentes bióticos e abióticos. Os componentes bióticos compreendem todos os seres vivos que vivem numa determinada área. Os abióticos constituem os fatores ambientais – luminosidade, temperatura, disponibilidade de água, etc. – que atuam sobre os seres vivos.

Desta forma, apresentaremos, a seguir, a definição de bioma a partir da definição de alguns autores:

Malvezzi (2007, p. 51) definiu o bioma como sendo:

[...] formado por todos os seres vivos de determinada região, cuja vegetação é similar e contínua, cujo clima é mais ou menos uniforme, e cuja formação tem uma história comum. Por isso, a diversidade biológica também é parecida.

Para o autor não existe bioma sem gente. O ser humano faz parte dos biomas e, desta forma, para que não corramos o risco de destruí-los, devemos estudá-los e compreendê-los, nos adaptando ao seu ritmo de existência.

Para Paulino (2000, p. 380-384), o bioma é uma unidade relativamente uniforme e estável, com fauna, flora e clima próprios, constituindo exemplos de grandes ecossistemas. Sendo a caatinga formada por uma vegetação adaptada às características do semiárido, em que a temperatura tem média elevada, as chuvas se apresentam escassas e irregulares, a vegetação se apresenta formada por cactos, arbustos e pequenas árvores que normalmente possuem espinhos e perdem as folhas na época mais quente do ano, sendo que nas chuvas a caatinga se torna verde e deixa de apresentar seu aspecto desértico.

Silva (2008, p. 19) reforça a definição de bioma afirmando que se trata de um conjunto de múltiplos ecossistemas agrupados em um espaço geográfico contíguo, com certo grau de homogeneidade em torno de sua vegetação e fauna. E que no semiárido brasileiro a vegetação da caatinga é um fator marcante da sua paisagem, com alta biodiversidade⁶, na qual se destaca a formação vegetal xerófila, “[...] com folhas pequenas que reduzem a transpiração, caules suculentos para armazenar água e raízes espalhadas para capturar o máximo de água durante as chuvas” (SILVA, 2008). Mas que a caatinga não é formada apenas por cactáceas, há espécies arbóreas, herbáceas e arbustivas, inclusive algumas endêmicas. Basta que caiam as primeiras chuvas para que a caatinga mude seu aspecto rude e se torne verde e florida.

Santos et al (2007, p 14) definiu o semiárido brasileiro como um ecossistema complexo que exige mudanças nas formas de conceber e intervir em sua realidade. Há uma predominância da vegetação de caatinga que se expressa em função do clima, ocorrendo diferentes espécies, bem como de outros fatores geoambientais representados pelo relevo, pelo solo e outros organismos. O bioma caatinga foi reconhecido pela UNESCO como reserva da biosfera em 2001, ocupando uma área, na época deste reconhecimento, de 734.478 km² (cerca de 7% do território brasileiro), sendo o único bioma exclusivamente brasileiro. Significa que boa parte do patrimônio biológico encontrado nessa região não ocorre em nenhum outro lugar do mundo.

É o menos conhecido cientificamente e sempre foi visto como espaço pouco importante, sem prioridade e sem necessidade de conservação, não obstante ser um dos mais ameaçados, devido ao uso inadequado e insustentável dos seus recursos naturais (ROCHA, 2009, p. 77).

Voltando às afirmações de Santos et al (2007, p. 14),

[...] a caatinga é formada por revestimento baixo de vegetação arbustivo-arbórea, com folhas miúdas e hastes espinhentas adaptadas para conter os efeitos de uma evapotranspiração muito intensa. [...] as frutas nativas vivem e produzem bem em qualquer ano, seja mais chuvoso ou mais seco. [...] elas possuem um grande potencial econômico, pois agregando valor ao produto [...], representam uma excelente fonte de renda para as famílias do semiárido.

⁶ Pesquisa realizada sobre endemismo na caatinga descreveu a existência de 18 gêneros e 318 espécies vegetais endêmicas desse ambiente (ROCHA, 2009 apud GIULLIET et al, 2002), sendo posteriormente estimada que pelo menos 932 espécies já foram registradas, das quais 380 são endêmicas, projetando a ocorrência, nesse bioma, de cerca de duas a três mil espécies de plantas (ROCHA, 2009 apud GIULLIET et al, 2004).

De acordo com Egler, (1992) apud Carvalho e Egler (2003), “[...] a caatinga é o mais heterogêneo tipo de vegetação existente no Brasil. Há dois tipos gerais de caatinga: a arbustiva e a arbórea”. Sendo o agrupamento florístico que ocupa o maior espaço no Nordeste semiárido, portanto, seu representante principal.

Silva (2008, p. 20) afirma que a caatinga é um dos biomas brasileiros mais ameaçados pelo uso intempestivo dos seus recursos naturais e que as áreas mais intensamente ameaçadas pela desertificação, com elevada perda de fertilidade, estão no semiárido, fruto da conjugação de cultivo inadequado às variações climáticas e às características do solo, que se apresenta pedregoso e impermeável.

Carvalho e Egler (2003, p. 119) reforçam esse pensamento ao afirmar que a caatinga é um dos biomas brasileiros menos protegido no País, mas reconhecem a capacidade de recomposição das condições originais, apesar das perdas irreparáveis quando esse bioma sofre extremo *stress* ecológico, com reais perspectivas de desertificação.

A caatinga, apesar de ser um bioma rico “[...] possui um ecossistema frágil e com demorada ou pouca capacidade de reconstituição, [sendo esta] [...] fragilidade decorrente dos próprios fatores climáticos e da pouca compreensão que se tem da natureza da região”, é o que pensa Santos et al (2007, p. 15). O pouco conhecimento da dinâmica da caatinga traz como consequência a ação de práticas predatórias em busca de recursos imediatos para a sobrevivência da população local, ou mesmo a procura de lucro fácil pelos grupos econômicos, sem se considerar a capacidade de recuperação do ambiente.

Malvezzi (2007, p. 56-57) tem uma ideia contrária no que diz respeito à sua capacidade regenerativa, afirmando que “[...] a caatinga é um dos mais recentes biomas brasileiros, com boa capacidade de regeneração, perfeitamente adaptada ao clima e aos solos locais.” Não devemos considerar esse bioma pobre em diversidade vegetal e animal.

Na visão deste autor a vegetação da caatinga não tem uma uniformidade, como se pensava costumeiramente:

[...] possui três níveis: o primeiro é arbóreo, com uma altura variada de oito a doze metros, árvores de ótimo porte; o segundo é arbustivo, com uma altura de dois a cinco metros; o terceiro é herbáceo, com menos de dois metros. É uma vegetação

que se adaptou ao clima. No tempo da seca, perde as folhas, mas não morre; adormece, hiberna. (MALVEZZI, 2007, p. 57).

Ab'Saber (2003) apud Silva (2008), por sua vez, fala da existência de quatro faixas regionais no interior do semiárido: as faixas semiáridas acentuadas ou subdesérticas, conhecidas como sertão bravo; as faixas semiáridas rústicas ou semiáridas típicas, os altos sertões; as faixas semiáridas moderadas, caatingas agrestadas; e as subáreas de transição ou faixas subúmidas, os agrestes, “[...] sendo que essa diversidade de ambientes edafoclimáticos traz vantagens comparativas para a região” (SILVA, 2008, p. 20).

Velloso et al (2002) apud Rocha (2009) fala que a caatinga foi dividida inicialmente em oito ecorregiões, de acordo com características fisiográficas homogêneas, sendo que essa divisão teve importante papel na demonstração das vinculações entre as espécies e as comunidades naturais inter-relacionadas. Cita, ainda, o Sistema de Classificação Fitogeográfica (Fisionômico-Ecológico) para vegetação, do IBGE, que classifica a caatinga de savana estépica, dividida em quatro tipos: florestada (espécies com altura variando de 5 a 7 metros, mais ou menos densas, com troncos grossos e esgalhados providos de espinhos e acúleos); arborizada (apresentando as mesmas características da florestada, diferindo na altura [mais baixas] e maior espaçamento entre os indivíduos); parque (as espécies apresentam-se como plantas lenhosas raquílicas sobre denso tapete gramíneo-lenhoso); e gramíneo-lenhosa (sendo conhecida também por campo espinhoso, composta por extenso tapete graminoso salpicado de plantas lenhosas anãs espinhosas).

No seu período normal de estiagem a caatinga fica numa espécie de hibernação, ressecada, adquirindo uma aparência parda, daí a origem de seu nome, expressão indígena que quer dizer mata branca. Mas se engana quem pensa que ela está morta. Basta o retorno das chuvas e se processa uma espécie de ressurreição, “[...] o que estava seco volta a ser verde. Parece que a vida brota do nada” (MALVEZZI, 2007, p. 10).

Como se percebe por meio das afirmações citadas acima, essa recuperação milagrosa do semiárido, tão logo chegue a quadra invernososa na região, é uma representativa amostra da capacidade regenerativa da vida desse ecossistema e um “bom mestre” para nos ensinar possibilidades de formas de convivência adaptável e sustentável.

Falaremos, a seguir, sobre a ideia da convivência com o SAB, um pouco de sua historicidade, das propostas apresentadas, da certeza que a seca não acaba, pois é fenômeno natural da região, enfim, da possibilidade da captação da água para uso humano e animal, mas que esse elemento não é único para se conviver nesse ambiente.

3.3 Convivência com o Semiárido Brasileiro

A perspectiva de convivência com o semiárido vem desde o início da década de 90 do século vinte, não se baseando em ideias vagas, mas na apreciação de experiências concretas que se sistematizaram através de um amplo processo de inovação técnica e sócio-organizativa contrária às intervenções públicas de combate à seca (SILVEIRA, 2009, p. 186).

Mas essa perspectiva surgiu ainda na década de 80 e ao longo da história das crises regionais provocadas por grandes secas históricas, quando algumas ONGs e instituições públicas, frustradas com o fracasso das políticas de combate à seca e de modernização econômica com traços conservadores, criaram alternativas sustentáveis para o desenvolvimento do semiárido, com a proposta e experimentação de tecnologias alternativas e apropriadas à realidade ambiental, cultural e socioeconômica da região, recebendo influência e contribuição dos debates sobre o desenvolvimento sustentável nos vários fóruns sobre a problemática envolvendo o Nordeste (SILVA, 2009, p. 205).

Há, pois, um sequenciamento para que essa ideia tome corpo, isto é, seja vislumbrada como uma nova realidade para o SAB, sendo, inclusive, cogitada por Guimarães Duque há mais de quarenta anos “[...] outrora o conceito de seca era aquele de modificar o ambiente para o homem nele viver melhor. A ecologia está nos ensinando que nós devemos preparar a população para viver com a semi-aridez, tirar dela as vantagens” (DUQUE, 1996 apud SILVA, 2009).

Há uma mudança na forma de transmissão dos fundamentos técnicos, ou seja, no lugar da verticalização dos conhecimentos gerados pelas pesquisas e extensão rural, com a transferência de tecnologias, buscando a participação mais ativa das famílias agricultoras e de suas capacidades de inovação e comunicação horizontal (SILVEIRA, 2009, p. 192).

Para os editores do livro “Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro”, de autoria da Embrapa Semiárido, a convivência com esse ambiente depende da adaptação e do desenvolvimento de técnicas que valorizem tanto o conhecimento formal, científico e acadêmico quanto o conhecimento adquirido ao longo da experiência de enfrentamento das dificuldades pelas populações locais. Deste modo, a busca de alternativas depende, de acordo com os autores, da interação de três fatores principais: a severidade das mudanças climáticas projetadas; a fragilidade ou capacidade de suporte do ambiente, que, quando ultrapassada, pode levar à desertificação; e a ação do homem sobre esse meio, seja de maneira individual, com o uso de técnicas específicas de manejo, seja de maneira coletiva ou institucionalizada, por meio de políticas públicas.

Silva (2008, p. 23-24) cita as propostas ou alternativas para a modificação da realidade socioeconômica do semiárido, entre elas a da convivência, em que é possível construir ou resgatar relações de convivência entre os seres humanos e a natureza, tendo como base a sustentabilidade ambiental combinada com a qualidade de vida das famílias sertanejas com o incentivo às atividades econômicas apropriadas. E que essa proposta de convivência com o semiárido não pertence nem ao poder público nem às forças políticas tradicionais locais. O protagonismo parte dos órgãos públicos de pesquisa e de organizações sociais que constituem uma força política emergente no semiárido brasileiro.

É preciso, em primeiro lugar, desconstruir a imagem muito ruim que é disseminada há anos nos meios de comunicação e no imaginário geral do Brasil.

Malvezzi (2007, p. 11) fala desta imagem há muito difundida do nosso semiárido:

[...] A imagem difundida do semiárido, como clima, sempre foi distorcida. Vendeu-se a idéia de uma região árida, não semiárida. [...] como se não chovesse, como se o solo estivesse sempre calcinado, como se as matas fossem secas e as estiagens durassem anos. Com as caricaturas dos migrantes, das crianças raquíticas, dos solos rachados, dos açudes secos e animais mortos, em todos os tipos possíveis de mídias, sejam na música, nos versos tristes dos poetas, nos desenhos e nas imagens da televisão.

A imagem disseminada de um

[...] sertão seco e agressivo, [...] vem das características do clima local, em que chove, mas a água da chuva é menor que a soma da evaporação, causada pela

insolação e os ventos, e da transpiração de plantas e animais; a soma das duas é chamada evapotranspiração (MALVEZZI, 2007, p. 12).

Mas o próprio Malvezzi (2007, p. 11) expressa a gestação de um novo conceito em relação ao semiárido brasileiro, o da convivência, em que devemos buscar desenvolver culturas de convivência adequadas ao ambiente, adaptando a ele para que se torne viável a vida, isto é, haja uma integração das pessoas à natureza de forma adequada, encontrando soluções permanentes às variações normais do clima da região.

Desta forma, de acordo com o pensamento do autor, não devemos buscar acabar com a seca, mas compreender como o clima funciona e nos adequar a ele de forma inteligente, interferindo, é claro, quando for preciso, mas respeitando o ecossistema local. Devemos estar preparados para os períodos de estiagem, que se repetem de forma cíclica, com a estocagem de bens, em especial a água.

No 3º Fórum Mundial da Água, realizado em Kioto, no Japão, em 22 de março de 2003, houve a seguinte conclusão sobre a captação de água da chuva:

[...] A captação e o armazenamento de água de chuva como água potável ou para o uso na agricultura não é idéia nova, mas está sendo largamente ignorada pelos planejadores e a iniciativa privada. Não é tão atraente como os mega-projetos de abastecimento de água. Mesmo assim a captação de água de chuva, se introduzida em larga escala, pode aumentar o abastecimento existente de água a um custo relativamente baixo, e passar para as comunidades a responsabilidade de gerenciar seu próprio abastecimento de água (SANTOS et al, 2007).

O futuro do semiárido passa pela captação da água das chuvas, que está sendo amplamente espalhada pelos sertões do semiárido. A sociedade civil e os governos se convenceram de que essa ação para consumo humano e para a produção de bens agrícolas é uma excelente política para uma melhor convivência com o semiárido:

[...] o futuro do semiárido passará pelo aumento da captação da água de chuva em reservatórios fechados. [...] o futuro do semi-árido passará pela multiplicação de reservatórios que captem a água de chuva e não permitam a evaporação, como as cisternas para consumo humano e para a produção. [...] o segredo é captar a água nos períodos chuvosos, guardá-la em reservatórios hermeticamente fechados e usá-la nos momentos em que não chove. [...] quanto mais rapidamente essas políticas forem implantadas, mais chance a população sertaneja terá de enfrentar a mudança climática. Essa política não pode ser conduzida apenas pela sociedade civil, com apoio econômico do governo federal. Se os municípios e governos de estado não assumirem a responsabilidade na sua implementação, a sociedade civil, que cumpre papel essencial na descoberta das tecnologias, na formulação das políticas e na sua

implementação, não terá condições de operar a mudança estrutural que é urgente e imprescindível (MALVEZZI, 2007, p. 78-79).

Conforme Malvezzi (2007, p. 13), a primeira lei de convivência com o semiárido está na captação inteligente das águas das chuvas: “[...] A primeira lei de convivência com o semiárido, então, é a captação inteligente da água da chuva, uma prática milenar, usada pelo povo de Israel desde os tempos bíblicos”.

Levando em consideração o tipo de solo, mais especificamente o cristalino, em que “[...] as águas das chuvas não conseguem penetrar no subsolo escorrendo e alimentando os rios intermitentes, e destes diretos para mar, ou se perdendo por evaporação” (MALVEZZI, 2007) em reservatórios construídos a céu aberto, em atendimento a políticas da indústria da seca, há que se pensar qual a melhor política para o SAB.

É preciso pensar a abundância de água no SAB em relação a outros semiáridos, e a forma correta de armazená-la, o que já acontece como consequência do Plano Nacional de Recursos Hídricos, que faz uma política nacional de captação da água da chuva para consumo humano, animal e agrícola com as cisternas:

[...] A água depositada ali durante os períodos chuvosos fica guardada para os períodos em que normalmente não chove. As famílias que não dispunham de água potável, agora contam com ela. [...] 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. 13-14).

Entretanto, o próprio Malvezzi (2001, p. 35) destaca que a captação de água da chuva é apenas uma dimensão na luta pela convivência com o semiárido, que é necessária uma série de outras iniciativas, tanto no campo dos recursos hídricos como no plantio de lavouras adaptadas e no manejo dos animais. É uma questão de “[...] abrir as mentes para um novo horizonte”. Um pontapé inicial, “[...] uma experiência testada e comprovada, pioneira, multiplicadora, geradora de novas experiências, que necessita apenas ser generalizada ao conjunto da população”.

Para tanto, é necessário ter a posse da terra para a produção dos bens alimentares, desde que se garanta também o acesso e posse da água.

Na mesma perspectiva, Santos et al (2007, p. 33) mostram que o acesso à terra, em quantidade suficiente, é a base para a garantia de um semiárido viável e próspero, com crescimento sustentável e sem agredir o ecossistema, e que a garantia de sustentabilidade ambiental e econômica do SAB passa pelo reordenamento agrário conforme a realidade edafoclimática. “[...] o principal problema no SAB não é a falta de água, mas o acesso à terra em quantidade suficiente, para estabelecer propriedades sustentáveis, apesar das variações climáticas”. (SANTOS et al., 2007).

De acordo com Malvezzi (2007), a posse da terra associada com o acesso à água também é condição indispensável para se produzir no semiárido.

[...] Mas, não basta ter água. Também é preciso ter terra. A concentração fundiária é a mesma das demais regiões brasileiras. O latifúndio tem raízes profundas no Nordeste, desde o litoral e o agreste (cana), até o sertão, principalmente na pecuária extensiva (MALVEZZI, 2007, p.18). [...] o controle da água, associado ao controle da terra, resulta na sociedade nordestina que conhecemos. Nessa região, o controle da terra, da água e da saúde pública é o fundamento do poder das oligarquias nordestinas, antigas e modernas, sobre uma população que não tem conseguido sair da miséria (MALVEZZI, 2007, p. 62).

Macedo (2009) menciona que não é remota a possibilidade de convivência com a seca no semiárido, devendo o governo implementar tais condições com novo enfoque no solo (gerente da natureza), com a prática de métodos de cultivos e manejo da terra, mudando o foco da água (que é a fonte da vida vegetal) para esse outro bem. Pois o que se observa é a “[...] distribuição de terras da reforma agrária sobre o cristalino, que é pouco agricultável, sem a disponibilidade de água permanente e com reduzidas possibilidades de produção rentável e de crescimento econômico para as famílias assentadas”. (MACEDO, 2009, p. 179).

No reordenamento apregoado por Santos et al (2007), deve ser realizada a atualização do zoneamento agroecológico, levando em consideração a aptidão de cada espaço do SAB em relação à terra e ao clima, respeitando o bioma e a população da região; com módulos rurais do tamanho necessário para produzir com eficácia, cultivos e criações adequados.

Ao se adquirir terra suficiente, automaticamente estará sendo dado ao agricultor o acesso à água:

[...] a terra e água são indissociáveis. No SAB, particularmente, essa indissociabilidade é ainda mais evidente. Quem tem terra suficiente, tem água suficiente”. [Mas a [...] auto-suficiência em relação a água é garantida desde que o tamanho da terra seja de acordo com as condições e exigências climáticas locais, onde a água da chuva possa ser colhida, [porém] [...] a questão da água não deve ser vista unicamente como o acesso a água potável para consumo humano, deve ser levada em consideração a água para a produção agropecuária. Pois o que adianta a família ter água de boa qualidade para seu consumo, enquanto não existe produção agropecuária. (SANTOS et al, 2007, p. 35).

Nos chamados “anos de secas” os carros-pipas para atendimento das comunidades que não dispõem de formas locais para armazenamento de água para consumo humano e a defesa civil municipal e/ou estadual, em trabalho conjunto com o Exército Brasileiro, fornecem água. E é observado que muitas vezes a coleta de água se realiza próxima das comunidades: “[...] nos anos de secas, quando o abastecimento da população rural se faz por carro-pipa, [...] os caminhões enchem seus tanques, [...] em reservas hídricas que se encontram nos limites do próprio município” (SANTOS et al, 2007, p. 36).

Conforme Carvalho e Egler (2003, p. 97), esse grande número de carros-pipa que transitam todos os anos, seja em situação de seca, seja no período normal das chuvas, no interior ou nas cidades litorâneas do semiárido, reflete o grau de inadequação entre a oferta e a demanda de água na região, tanto em termos temporais como espaciais, servindo de um precioso indicador das carências que se reforçam a cada ano.

Segundo Santos et al (2007, p. 36), mesmo em anos de seca, se as comunidades dispusessem de uma adequada infraestrutura e uma boa gestão das fontes de água, as condições climáticas não impediriam a oferta de água para as necessidades humanas, animais e demais finalidades produtivas.

Há a necessidade de melhoria da gestão desse bem econômico chamado água, seja produzindo “[...] água quando se constrói uma cisterna ou um açude; quando se perfura um poço ou se instala uma tomada de água em um rio; quando se constrói uma adutora para distribuir água na fazenda” (CARVALHO; EGLER, 2003, p. 98).

Outra vocação do SAB é a pecuária. Assim, é possível na estação das chuvas armazenar água não somente na forma líquida, mas também na forma de alimento a ser distribuído aos animais nos meses de estiagem, sem a necessidade de irrigação de capineiras nos meses sem chuva:

[...] a água da estação chuvosa pode ser armazenada não somente na forma líquida. Deve ser armazenada também em forma de feno e silagem, para oferecer aos animais nos meses secos, sem necessidade de água para irrigar uma capineira nos meses sem chuva – ou pior ainda, de comprar sacos de “farelo” (ração), produzida em regiões chuvosas do Brasil (importando desta maneira água de distância, às vezes, milhares de quilômetros – a um custo danoso ao meio ambiente) (SANTOS et al, 2007, p. 37).

A agricultura praticada no SAB é predominantemente de sequeiro, utilizando água de chuva. Deste modo devem-se realizar “[...] políticas agrícolas” que aproveitem ao máximo as tecnologias disponíveis para armazenamento desta água no solo, bem como o “[...] manejo de plantas apropriadas às áreas semiáridas” (SANTOS et al, 2007, p. 38).

Desse modo, em atendimento as ações requeridas por Santos et al (2007) é necessária a implementação de políticas públicas adequadas às condições da região, principalmente em termos de conhecimento do que está disponível de água para consumo e produção agropecuária.

Para Santos et al (2007, p. 39), uma forma de garantia da democratização das águas no SAB seria a realização de um censo hídrico, considerando todas as formas de água disponíveis, com um posterior plano municipal de abastecimento hídrico em todos os 1.133 municípios do SAB, com a inclusão de todos os setores da população.

Como medidas complementares à geração da segurança hídrica haveria a criação de uma legislação própria que favorecesse a construção de reservatórios para água de chuva em casas no perímetro urbano; a realização de planejamento urbano nos núcleos maiores do SAB e nos grandes centros urbanos no litoral, para o máximo aproveitamento das águas das chuvas para diversas finalidades; e a obrigatoriedade, em todos os cursos técnicos, seja de nível médio ou superior, da inclusão de disciplina sobre captação e manejo da água da chuva nos seus currículos.

Estes autores apresentam quatro dimensões para o planejamento da produção no SAB: para a segurança econômica que garanta a vida: a criação de animais apropriados ao nosso clima, como cabras, ovelhas, abelhas e, em algumas localidades, gado bovino de dupla finalidade (leite e carne); para a soberania alimentar da família: o cultivo de uma roça de alimentos básicos, de tamanho limitado, bem cuidada com a utilização de todas as tecnologias e espécies de plantas apropriadas a região; para a garantia de uma renda familiar segura:

cultivo de espécies permanentes em regiões de chuva irregular, como, por exemplo, fruteiras adaptadas e nativas da caatinga e outras espécies como sisal, para o extrativismo; uma roça comercial de plantas anuais: adaptadas ao clima, em anos de chuvas regulares, garantem uma renda extra.

Os autores acima reforçam suas ideias como medidas complementares à produção, informando que seriam importantes a assistência técnica e a extensão rural indicadas pelos movimentos sociais com o atendimento das necessidades dos agricultores. Os profissionais devem conhecer a real situação fundiária, as organizações populares e a convivência com o SAB; a assistência prestada deve cooperar e ser acompanhada pelos centros de pesquisa que trabalham com a questão do semiárido; devem ser observadas as tecnologias e técnicas mais avançadas a ser trabalhadas com o SAB, dando atenção especial à produção agropastoril, sobretudo de caprino, ovino, ampliação de projetos de apicultura e de galinhas caipiras de corte e postura, aproveitamento de frutas nativas, sempre com atenção às práticas de preservação ambiental; a importância do crédito apropriado para o semiárido, respeitando os tempos dos sistemas produtivos em consonância com as aptidões locais e o clima da região.

Em outras palavras, para transformar o SAB em uma região próspera não é preciso recorrer ao agronegócio das frutas para exportação e da cana-de-açúcar, que exigem vultosos investimentos em equipamentos e insumos sem a justa distribuição da riqueza produzida. Há alternativas, entre as quais a disponibilidade de todo um acervo de tecnologias e conhecimentos gerados pelas pesquisas para as condições do semiárido, com o uso racional da água da chuva para consumo humano, animal e vegetal (PORTO, 2009, p. 170).

Malvezzi (2007, p. 105) propõe algumas perspectivas de convivência com o semiárido, tendo como ideia básica as chamadas tecnologias sociais, já que,

[...] trazem a tona, em última análise, o uso da razão crítica diante das tecnologias em geral. [...] para o bem de todos, as tecnologias têm que ser sustentáveis. [...] elas tendem a ser simples, voltadas para os problemas básicos do povo, manejáveis, facilmente replicáveis e controláveis pelas populações.

O conceito de tecnologia social é amplamente divulgado no site da Rede de Tecnologias Sociais (RTS) (REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2009a), em que se explicita que elas “[...] são produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas em

interação com as comunidades, devendo representar efetivas soluções de transformação social”.

No semiárido há várias organizações que trabalham na perspectiva de convivência com o clima: instituições públicas como a Embrapa e universidades, e ONGs como a Cáritas, a Diaconia e a Articulação do SemiÁrido (ASA), que trabalham a questão da convivência com o semiárido dispondo de uma série de tecnologias sociais em implantação na região, trabalhando a ideia de captar e guardar a água, estocar ração para os animais e alimentos para as pessoas, associadas ao manejo adequado da terra e dos recursos hídricos existentes, entre as quais podem ser citadas o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), desconstruindo o mito da região seca, pobre e improdutiva (RTS, 2009).

As tecnologias sociais desenvolvidas no semiárido levam em consideração, principalmente, a questão do armazenamento da água para o consumo humano e animal, bem como o desenvolvimento de tecnologias e metodologias para o aproveitamento da água para a irrigação de pequenos quintais produtivos (REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2009b),

Assim, de acordo com as ideias da RTS, é necessário que a população tenha uma nova orientação educacional através de palestras e cursos em que aprendam a lidar com a qualidade da água que estão armazenando para consumo e para a produção agrícola, a fim de gerar segurança alimentar e renda para suas famílias.

Um ponto que devemos ter em mente é que “[...] o problema da água não afeta a todos os segmentos da sociedade do semiárido da mesma forma. Ao contrário, os impactos de escassez hídrica incidem de formas diversas e desiguais sobre as diferentes parcelas da população”. (GALIZONI; RIBEIRO, 2004).

A escassez de água no SAB atinge especialmente a parcela mais pobre da população, é o que afirmam (RIBEIRO, 2000 apud GALIZONI; RIBEIRO, 2004): “[...] a renda influencia fortemente a percepção e as conseqüências dos problemas relacionados à água: pessoas com maior renda teriam melhores condições de diversificar seu acesso à água, aumentando sua capacidade de armazenamento ou deslocando-se para áreas não-críticas”.

A falta de água atinge toda a família, mas a figura da mulher é muito fortemente impactada, pois geralmente é dada à mulher a responsabilidade pelo abastecimento da água de beber e cozinhar, sem falar nas outras especificidades do uso da água. Desta forma, as técnicas e tecnologias de captação e armazenagem de água da chuva dão à mulher do SAB uma vida muito mais digna:

[...] A utilização das tecnologias de captação da água de chuva mostra que garantindo a solução do problema de abastecimento da água das famílias bem como os meios criados para a geração e descentralização de renda têm possibilitado que as mulheres ganhem força e saiam da condição social “marginal” que tradicionalmente foram postas. Nesse sentido, todas as vertentes do trabalho no Semi-árido, sejam de órgãos governamentais, sejam de entidades da sociedade civil precisam proporcionar às mulheres espaço em todos os níveis de participação e decisão em número suficiente que possam influenciar o rumo tomado. Compreendemos que o desenvolvimento humano sustentável do Semi-árido está intimamente condicionado à inclusão social das classes historicamente marginalizadas, as quais devem assumir um novo papel frente aos desafios postos pela realidade. E é neste sentido que as relações de gênero constituem-se em um tema que exige ser amplamente debatido e desmistificado (SANTOS et al, 2007, p. 45).

Malvezzi (2007, p. 14-15) também faz referência à condição dura do trabalho da mulher do semiárido brasileiro, pois além das preocupações normais que ela tem com o cuidado da casa, tem de buscar água para os afazeres domésticos e o consumo da família.

[...] A cena das mulheres carregando latas d’água na cabeça é clássica. [...] Caminhando esguias e retilíneas, posição forçada pelo equilíbrio da lata na cabeça, as mulheres realizam um desfile pelas estradas calcinadas do sertão. [...] No mundo inteiro, abastecer os lares com água é tarefa das mulheres de todas as idades, inclusive crianças. Há uma relação íntima entre a água e o feminino. No Semi-Árido, a relação não é diferente. Ela revela a divisão de papéis familiares e de trabalho entre os sexos. Mas a beleza rude da cena não pode ocultar o sofrimento imposto ao corpo. Submetidas a esse serviço desde crianças, as mulheres carregarão na pele, nos músculos e nos ossos a dureza de um trabalho repetitivo e pesado. [...] Por que um trabalho tão duro recai sobre as mulheres? Talvez porque abastecer os recipientes seja considerado uma extensão do trabalho doméstico, aquele que se faz da porta para dentro. Ao homem cabe cuidar da roça e dos animais – embora as mulheres também o façam –, ou seja, do serviço que se faz da porta para fora. Estamos longe de superar esse problema. (MALVEZZI, 2007, p. 14-15).

Ao instalar próximas às residências as chamadas tecnologias sociais, especificamente as cisternas para captação de água das chuvas, estaremos dando, em especial às mulheres, ganho em qualidade de vida e tempo para outras atividades mais prazerosas.

[...] Quando a água está a mais de mil metros da casa, a situação é especialmente grave. Por isso, a facilitação do acesso à água mexe também com a questão de gênero, olímpicamente distante das análises tecnocráticas. O alívio do trabalho feminino começa a surgir com as cisternas de placas construídas no pé das casas. Quem está longe, ou raciocina a partir da água encanada, não pode compreender o

peso que essa inovação retira das costas de mulheres e crianças. (MALVEZI, 2007, p.14-15).

Desta forma, temos alguns programas importantes que vêm sendo elaborados e divulgados pelos centros de pesquisas, pelas universidades e pelos meios de comunicação, enfim, pela sociedade civil de um modo geral que, preocupada com a questão da água no SAB, busca soluções para a sua escassez; esses programas trabalham com a captação e armazenagem da água da chuva para consumo humano, animal e produção agrícola na geração de renda e segurança alimentar.

Os dois maiores programas atualmente em operação para captação de água de chuva estão sob a responsabilidade da Articulação do Semiárido (ASA), em trabalho de parceria com várias ONGs que atuam no SAB, recebendo esses programas recursos do Governo federal: “[...] a ASA hoje banca os dois maiores projetos de captação de água de chuva: Um milhão de cisterna e Uma terra e duas águas. A iniciativa e o trabalho operacional são feitos pela sociedade civil, com apoio de recursos federais” (MALVEZZI, 2007, p. 75).

Mas é preciso que o sertanejo tenha também assistência educacional com formação de uma cultura conservacionista de seu meio, de tratos do solo, manejo florestal, preservação e gestão dos recursos hídricos, prática que é, aliás, aplicada nos treinamentos das famílias beneficiadas com alguns dos programas. Tudo isso forma um conjunto de atitudes favoráveis ao convívio permanente com o nosso semiárido (MACEDO, 2009, p. 175).

Como documento importante para discussão de atitudes e práticas mais adequadas a realidade do semiárido brasileiro, a sociedade civil organizada pluralizou ideias e ações no papel como forma de legitimar as variadas soluções de convívio com o meio ambiente do sertão, nascendo assim a Declaração do Semiárido.

3.4 Declaração do Semiárido⁷

A sociedade civil organizada, na batalha pela discussão de temas relevantes para o semiárido brasileiro, em especial a desertificação e a convivência com esse ambiente, lançou mão, em 26 de novembro de 1999, durante a terceira sessão da Conferência das Partes das

⁷ Informações extraídas do site da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA BRASIL, 2008).

Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação (COP-3), em Recife-PE, de um documento intitulado Declaração do Semiárido:

[...] a 26 de novembro de 1999, no Centro de Convenções de Pernambuco, a COP-3 está encerrando seus trabalhos e registrando alguns avanços no âmbito do combate à desertificação. Porém, no mesmo momento em que as portas da Conferência estão se fechando em Recife, uma grande seca, iniciada em 1998, continua vigorando a menos de 100 quilômetros do litoral (ASA BRASIL, 2008).

Nasceu da sociedade civil organizada, na figura da Articulação do Semiárido Brasil (ASA Brasil), no momento em que se encerravam as discussões sobre a ampliação da desertificação no mundo, suas consequências e a ação do homem como principal responsável pela modificação do meio, seu papel para remediar esse mal causado em nome do desenvolvimento, ou seja, quais as medidas para combater a desertificação. A Declaração é “[...] um documento que sintetiza as percepções dos grupos participantes da ASA em torno da região” (ASA BRASIL, 2008).

Os participantes da sociedade civil organizada deveriam se mobilizar para a discussão e a busca de soluções para o desenvolvimento sustentável da região, ou seja, uma política ajustada à realidade do semiárido:

[...] nós da sociedade civil, mobilizada... através da Articulação do Semiárido; nós que nos últimos meses, reunimos centenas de entidades para discutir propostas de desenvolvimento sustentável para o semiárido;... queremos antes de mais nada, lançar um grito que não temos sequer o direito de reprimir: QUEREMOS UMA POLÍTICA ADEQUADA AO SEMIÁRIDO! (ASA BRASIL, 2008).

O fenômeno da seca sempre foi uma realidade para o sertão, trazendo a falta de água, a fome e a migração do sertanejo ou sua permanência em frentes de emergências:

[...] A seca está aí, a nossa porta... infelizmente, o sertão já conhece a fome crônica. Em muitos municípios falta água, terra e trabalho, e medidas de emergência devem ser tomadas sempre, reforçando a intervenção em todos os níveis: dos conselhos locais até a Sudene e os diversos ministérios afetos (ASA BRASIL, 2008).

A intervenção governamental ameniza as consequências das secas e é importante, mas questões são formuladas:

[...] O caminhão-pipa e a distribuição de cestas básicas não são medidas ideais. Mas ainda precisamos delas. Por quanto tempo? Até quando a sociedade vai ser obrigada a bancar medidas emergenciais, anti-econômicas e que geram dependência? (ASA BRASIL, 2008).

A possibilidade de convivência com a seca no semiárido brasileiro é uma ação perpetrada pela sociedade civil com o apoio dos governos há mais de dez anos:

[...] a convivência com as condições do semiárido brasileiro e, em particular, com as secas é possível. É o que as experiências pioneiras que lançamos há mais de dez anos permitem afirmar hoje. No Sertão pernambucano do Araripe, no Agreste paraibano, no Cariri cearense ou no Seridó potiguar...aprendemos que a caatinga e os demais ecossistemas do semiárido...representam potenciais extremamente promissores; que os homens e mulheres, adultos e jovens podem muito bem tomar seu destino em mãos, abalando as estruturas tradicionais de dominação política, hídrica e agrária; que toda família pode, sem grande custo, dispor de água limpa para beber e cozinhar e, também com um mínimo de assistência técnica e crédito, viver dignamente, plantando, criando cabras, abelhas e galinhas; enfim que o semiárido é perfeitamente viável quando existe vontade individual, coletiva e política nesse sentido (ASA BRASIL, 2008).

Devemos considerar a extensão territorial e a grande diversidade do semiárido brasileiro quando projetarmos alternativas viáveis e sustentáveis para esse ambiente:

[...] O semiárido brasileiro é um território imenso, e essa imensidão não é uniforme: trata-se de um verdadeiro mosaico de ambientes naturais e grupos humanos. Dentro desse quadro bastante diversificado, vamos encontrar problemáticas próprias à região (o acesso à água, por exemplo) e, outras, universais (a desigualdade entre homens e mulheres). Vamos ser confrontados com o esvaziamento de espaços rurais e a ocupação desordenada do espaço urbano nas cidades de médio porte. Encontraremos, ainda, agricultores familiares que plantam no sequeiro, colonos e grandes empresas de agricultura irrigada, famílias sem terra, famílias assentadas, muita gente com pouca terra, pouca gente com muita terra, assalariados, parceiros, meeiros, extrativistas, comunidades indígenas, remanescentes de quilombos, comerciantes, funcionários públicos, professores, agentes de saúde [...] (ASA BRASIL, 2008).

Como observamos, há uma variedade de situações no semiárido. Precisamos levar em consideração essa malha de inter-relações que compõem o SAB na procura de soluções para a região.

Neste caso, “[...] destacamos algumas das propostas que vêm sendo discutidas pela sociedade civil nas duas últimas décadas” (ASA BRASIL, 2008):

[...] Propostas para um Programa de Convivência com o Semiárido, fundamentado em duas premissas: conservação, uso sustentável e recomposição ambiental dos recursos naturais do semiárido; e a quebra do monopólio de acesso a terra, água e outros meios de produção. Este Programa constitui-se, também, de seis pontos principais: conviver com as secas; orientar os investimentos; fortalecer a sociedade; incluir mulheres e jovens; cuidar dos recursos naturais; e buscar meios de financiamentos adequados (ASA BRASIL, 2008).

As propostas de convivência com o semiárido brasileiro discutidas pela sociedade civil organizada redundaram em muitas ações, entres elas a implementação de programas para

a coleta e armazenagem inteligente das águas das chuvas, pois como foi discutido no referencial teórico, apesar da ocorrência de chuvas irregulares, o semiárido é considerado o mais chuvoso, e durante as chuvas do inverno é possível a coleta das águas. Dois programas merecem destaque nas ações dos grupos organizados: os programas Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) e o Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2), que contam com a parceria da sociedade civil organizada e os ministérios⁸ do Governo federal.

Há, portanto, uma mudança de postura no enfrentamento da seca. Antes se pensava no combate, hoje se pensa em conviver, o que, de acordo com Silva (2008), é uma mudança paradigmática no entendimento do problema do semiárido.

O programa a seguir tem como propósito dar às famílias a possibilidade de acesso à água de uma forma justa e digna, proporcionando especialmente às mulheres e às crianças a otimização do tempo desperdiçado na tarefa quase diária em busca da água em lugares distantes da sua moradia, além de aliviar o fardo dessa atividade.

3.5 Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)⁹

Com o objetivo de gerenciar o programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), foi criada, em 2002, a Associação Programa Um Milhão de Cisternas (AP1MC). Trata-se de uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) que compõe a Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA BRASIL, 2008).

A Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA Brasil) é um fórum de organizações da sociedade civil que vem lutando pelo desenvolvimento social, econômico, político e cultural do semiárido brasileiro, desde 1999. “[...] A elaboração e execução do Programa Um Milhão de Cisternas é responsabilidade da ASA”. (GALIZONI; RIBEIRO, 2004).

⁸ Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério do Combate à Fome, Ministério da Integração Nacional, entre outros.

⁹ Informações extraídas do site da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA BRASIL, 2008).

A sociedade civil atuante na convivência com a realidade do semiárido brasileiro participa de uma rede composta por representantes dos mais diversos segmentos, como igrejas católicas e evangélicas, ONGs de desenvolvimento e ambientalistas, associações comunitárias, sindicatos e federações de trabalhadores rurais que atuam na gestão e no desenvolvimento de políticas de convivência com a região semiárida (ASA BRASIL, 2008).

[...] Nós fazemos parte de uma Rede que é a ASA (Articulação do Semiárido), e nós temos uma parceria muito grande. Uma instituição quando descobre um edital já lança na lista. Porque a gente se comunica pela lista e vai trocando os editais, então nós tomamos conhecimento através do nosso grupo [...] (informação verbal)¹⁰.

O Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) é uma das muitas ações desenvolvidas pela sociedade civil, a sua atuação vai muito além da assistência social e das intervenções emergenciais, seja por ocasião das secas severas ou das enchentes que castigam o semiárido brasileiro. Busca, com esse programa, dar garantias de acesso à água e à produção de alimentos para consumo doméstico e a geração de renda (ASA BRASIL, 2008).

Em entrevista ao Portal da Rede de Tecnologias Sociais (RTS), Felipe Pinheiro, membro da coordenação da Articulação no Semiárido no Ceará (ASA-CE), respondeu à questão de como o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) deve atuar em direção às políticas públicas:

[...] O P1MC é uma política inovadora, construída em Rede, de forma descentralizada e que envolve dezenas de instituições sérias que já estão no semiárido há muito tempo. Essa capilaridade é que possibilitou que o controle social do Programa se desse de forma mais transparente e democrática, fazendo com que ocupasse espaços com um propósito muito difícil de não ser defendido, que é garantir água para beber para um milhão de famílias na região (REDE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS, 2010).

Quanto ao marco regulatório, Felipe Pinheiro deixa claro que a parceria da sociedade civil com o Governo tem um desafio:

[...] Que passa pela construção de um marco regulatório para a relação Sociedade-Estado. Ainda não existe uma legislação que regule isso, o que deixa muitos vácuos em relações contratuais que acarretam em diversas circunstâncias que poderiam ser evitadas. Não falamos de atrito, já que a relação ASA com o Governo Federal é uma relação de parceria. Tivemos a capacidade de propor uma boa iniciativa e o governo a capacidade de apoiá-la, o que no Brasil não é fácil (REDE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS, 2010).

¹⁰ Entrevista realizada com a Elba Leitão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

Este programa “[...] é uma iniciativa combinada de organizações da sociedade civil e governos, que propõe construir cisternas de placas para coletar água de chuva como forma de viabilizar o acesso à água para a população rural do semiárido brasileiro”. (GALIZONI; RIBEIRO, 2004).

O programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), por meio da instalação de cisternas próximas às casas rurais, pretende oferecer água a partir da captação através das chuvas, para o consumo humano e para cozinhar, às famílias do semiárido brasileiro:

[...] Iniciado em julho de 2003... Vem desencadeando um movimento de articulação e de convivência sustentável com o ecossistema do semiárido, através do fortalecimento da sociedade civil, da mobilização, envolvimento e capacitação das famílias, com uma proposta de educação processual. O objetivo do P1MC é beneficiar cerca de cinco milhões de pessoas em toda a região semiárida, com água potável para beber e cozinhar, através das cisternas de placas (ASA BRASIL, 2008).

Os benefícios gerados pela instalação das cisternas de placas vão desde a sua capacidade, que é de:

[...] Armazenar dezesseis mil litros de água. Essa água é captada das chuvas, através de calhas instaladas nos telhados. Com a cisterna, cada família fica independente, autônoma, com a possibilidade de buscar e conhecer outras técnicas de convivência com o semiárido, e com mais saúde e mais tempo para cuidar das crianças, dos estudos e da vida, em geral (ASA BRASIL, 2008).

Malvezzi (2007, p. 122) destaca também as vantagens que esse equipamento instalado junto às casas traz às famílias da zona rural do semiárido brasileiro:

[...] a grande vantagem das cisternas é que elas estão no pé da casa, oferecem água de qualidade para consumo humano e evita o maior problema do manejo da água do semi-árido, a evaporação: é melhor ter 16 mil litros em uma cisterna do que 50 mil litros expostos ao sol, já que a evaporação é da ordem de três por um. O fato de estar no pé da casa aumenta o conforto e alivia o trabalho feminino. Além disso, a oferta de água potável tem de ser comparada com a água que era consumida antes, dos barreiros tradicionais, compartilhada com animais e os demais usos. [...] o melhor das cisternas, entretanto, é que elas comprovaram que o horizonte da convivência com o semi-árido é real e que a população sertaneja não precisa estar sujeita às fatalidades da natureza e nem à indústria da seca. É essa nova lógica que está em construção, necessitando de muito empenho pessoal e político, além de muita criatividade.

O P1MC é considerado um programa de tecnologia simples, adaptável a qualquer região. O reservatório construído para armazenar as águas das chuvas colhidas nos telhados

das casas funciona como um elemento que aproxima a família, pois as mulheres e as crianças têm maior tempo diário para a convivência. A água colhida é utilizada exclusivamente como água de beber e para cozinhar os alimentos¹¹.

As famílias beneficiadas pela tecnologia social são capacitadas a fazer a manutenção do equipamento, isto é, a limpeza do telhado, das calhas e dos canos, mantendo a cisterna afastada dos animais domésticos e das brincadeiras das crianças. Assim, garantem a qualidade para o consumo.

Os sertanejos engajados nesse projeto recebem treinamento específico para que possam assumir plenamente a gestão da cisterna. A realização da:

[...] implementação da cisterna é acompanhada de atividades de formação da comunidade, quando se discutem as novas idéias sobre o semiárido e as famílias recebem a instrução básica para manejar corretamente a água acumulada. Obra e educação andam juntas (MALVEZZI, 2007, p. 121).

A Articulação do Semiárido (ASA) enfatiza que as águas provenientes de poços, barreiros, rios etc., sejam usadas para outros usos domésticos, como lavagem de roupas, banhos e dessedentação (saciar a sede) dos animais, pois são águas provavelmente com grau de pureza bacteriológica e mineral (sais) apropriadas a esse fim (ASA BRASIL, 2008).

O P1MC se destina às famílias residentes na zona rural dos municípios da região semiárida brasileira sem fonte de água potável nas proximidades de suas casas ou com precariedade nas fontes existentes, selecionadas a partir dos seguintes critérios:

[...] As escolhas de comunidades e famílias são realizadas a partir de alguns critérios gerais pré-definidos. Para as comunidades eles são os seguintes: índice de desenvolvimento humano, número de crianças e adolescentes em situações de risco e taxa de mortalidade infantil. Já os critérios gerais para a escolha das famílias são: número de crianças e adolescentes na escola, número de crianças de 0 a 6 anos, número de adultos com idade igual ou superior a 65 anos, mulheres chefes de família, e existência de deficientes físicos e mentais (GALIZONI; RIBEIRO, 2004).

¹¹ Durante a pesquisa de campo não observamos mulheres e crianças se deslocando para buscar água; foram constantemente mostradas pelo técnico da ONG as várias cisternas de placas nas propriedades rurais durante o deslocamento para as comunidades, e na entrevista tivemos a oportunidade de beber água de uma dessas cisternas, sendo elogiada pelo proprietário, que afirmou que era uma das grandes alegrias que ele tinha experimentado enquanto ainda estava vivo, posto que se tratava de um senhor de idade avançada e recentemente operado. As cisternas e os telhados das casas eram bem cuidados e limpos, longe do alcance dos animais.

Os recursos financeiros para a realização do programa têm como fontes: “[...] Recursos do governo federal, principalmente, e também de outras organizações como a Febraban (Federação Brasileira dos Bancos) e exige contrapartidas das organizações filiadas à ASA” (GALIZONI; RIBEIRO, 2004).

O Programa Um Milhão de Cisternas não resolve em definitivo a situação do sertanejo,

[...] como muitas lideranças já suspeitavam, ficou evidente que não eram suficientes para garantir vida digna para as famílias do sertão. Garantem a segurança hídrica. [É necessário, porém, o acesso à água para outras] [...] finalidades, como a produção dos alimentos básicos e a dessedentação animal, [abrindo] [...] horizonte para outros ângulos da convivência com o semiárido, (MALVEZZI, 2007, p. 121).

como outro programa que propicie a complementação ao acesso a mais água para produzir, além, é claro, da terra para essa produção: o Programa Uma Terra e duas Águas.

Apresentaremos, a seguir, o Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2), o qual está no projeto de avaliação deste trabalho, pois as famílias beneficiadas com o projeto já dispunham de cisternas de placas para captação de água para consumo doméstico, recebendo o equipamento complementar para o armazenamento de água para a produção de bens agrícolas e geração de renda com a comercialização do excedente.

3.6 Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Uma Terra e Duas Águas (P1+2)¹²

O programa Uma Terra Duas Águas (P1+2) nasceu do aprimoramento de um programa realizado na China, em que era disponibilizada para cada família “[...] uma área de captação de água de chuva, dois tanques de armazenamento para a água captada e uma terra para plantação de culturas comercializáveis”. (ASA BRASIL, 2008).

[...] a proposta básica do projeto “Uma terra e duas águas” é que as famílias tenham terra suficiente para viver no semi-árido e acesso às tecnologias necessárias para captar água para beber e produzir. Mais que um projeto técnico, é uma estratégia de quem realmente quer mudar a realidade social da região a partir de um conceito novo, o de convivência com o semi-árido. (MALVEZZI, 2007, p. 19).

¹² Informações extraídas do site da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA BRASIL, 2008).

Como dito anteriormente, este programa (P1+2) teve como origem referencial o “Programa 1-2-1”, desenvolvido na China, mais especificamente ao Norte daquele país, na Província de Gansu, que possui também clima semiárido.

[...] esse projeto se inspira nas realizações do governo chinês no semi-árido daquele país. Ativistas brasileiros conheceram a experiência chinesa e a trouxeram para cá. [...] essa experiência contém uma perspectiva muito adequada também ao nosso semi-árido, mas também traz as características do regime político e da cultura milenar daquele país. O projeto chinês consistiu em reforma agrária, que deu a cada família 0,6 hectares de terra, um reservatório de captação de água de chuva no pé da casa para consumo humano, um reservatório na terra para captação de água de chuva para produção e uma área de captação da água para o reservatório de produção (MALVEZZI, 2007, p. 123).

É um programa piloto destinado a famílias que já dispõem de uma cisterna de placas. Ao receberem mais uma cisterna, com maior capacidade de armazenamento, poderão produzir hortas e criar pequenos animais:

[...] Esse programa teve início em janeiro de 2007, com uma fase demonstrativa na qual pretendia uma maior interação entre as experiências de manejo produtivo e sustentável da terra e dos recursos hídricos. A metodologia adotada era a forma participativa, a idéia era desencadear um processo de mapeamento, intercâmbio, sistematização e implementação de experiências. As atividades propostas na fase demonstrativa deveriam atingir 96 comunidades de 10 estados (AL, BA, CE, MA, MG, PB, PE, PI, RN e SE), onde seriam construídas 144 tecnologias de captação de água de chuva para a produção de alimentos, beneficiando 818 famílias. Os resultados serviriam como base para, em fases subsequentes, implantar o P1+2 numa escala maior. (ASA BRASIL, 2008).

O Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2) busca valorizar “[...] O conhecimento popular do (a) agricultor (a), que durante anos vem mostrando que é possível conviver com o semiárido, por meio de tecnologias simples, baratas e eficientes” (ASA BRASIL, 2008).

O desenvolvimento desse programa:

[...] Origina-se nas dinâmicas sociais, comunitárias e territoriais, estimuladas, fortalecidas e criadas a partir do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), desenvolvida pela ASA há alguns anos e [...] Embora o P1+2 apresente referências da experiência chinesa, a sua construção é inspirada nas dinâmicas do P1MC, fundamentadas na diversidade de experiências de utilização sustentável da terra e dos recursos hídricos, promovidas por famílias agricultoras do semiárido brasileiro (ASA BRASIL, 2008).

Os marcos conceituais e metodológicos do Programa Uma Terra Duas Águas são:

[...] Têm como base o modo de atuar dos movimentos sociais, das pastorais de igrejas e das ONG's, inspirados na educação popular, semelhante ao P1MC, contemplando o mesmo caráter de participação, em todas as suas fases, desde a preparação e elaboração até a sua completa implementação. Assim, como o Programa Um Milhão de Cisternas, o P1+2 recupera e valoriza as experiências diversas das comunidades sertanejas nas lutas pela terra e pela água, e pelo seu uso racional. Dessa forma elabora uma visão sobre a região, livre e libertadora de preconceitos e mistificações (ASA BRASIL, 2008).

Assim, ao falarmos dos programas que implementam tecnologias apropriadas para a convivência com o semiárido iremos abordar o conceito de tecnologias, bem como dessas tecnologias que são designadas por todos aqueles que trabalham com a nova visão de Tecnologias Sociais (TS) de convivência com o semiárido.

4 TECNOLOGIA

Silva (2002), em seu artigo “Tecnologia: conceitos e dimensões”, discute o uso indiscriminado do termo tecnologia em áreas do conhecimento relacionadas às ciências humanas e sociais, em especial nos setores de serviços e informática, diferenciando o significado da palavra “tecnologia” do seu conceito original, levando, inclusive, à dificuldade de entendimento do que é tecnologia. Como exemplo de seu uso indiscriminado cita: “Tecnologia educacional ou tecnologia organizacional”.

Dowbor (2009, p. 84) menciona que ao se falar em tecnologia as pessoas logo imaginam:

[...] Inovações “duras”, como sementes melhoradas ou máquinas de melhor desempenho. Na realidade, são igualmente essenciais os avanços na área das tecnologias de processos, envolvendo o encadeamento dos sistemas produtivos e as tecnologias organizacionais.

Segundo Dowbor (2009, p. 84), “[...] Os avanços tampouco precisam estar concentrados no setor produtivo tradicional” (DOWBOR, 2009, p. 86) “[...] As empresas podem ajudar tanto em tecnologias duras como na elaboração, na implementação e na gestão de tecnologias sociais, aproveitando a *expertise* já acumulada”.

Com a criação da Lei de Inovação Tecnológica (Lei nº 10.973/2004), regulamentada pelo Decreto nº 5.563/2005, que tem como objetivo estimular a criação de ambientes especializados e cooperativos de inovação; estimular a participação de instituições científicas e tecnológicas no processo de inovação; estimular a inovação das empresas; estimular o inventor independente; e estimular a criação de fundos de investimentos para a inovação, pela primeira vez uma lei brasileira tratou do relacionamento entre universidade, instituições de pesquisa e empresas, dando um passo significativo no desenvolvimento de novas tecnologias (inovações) e/ou no aprimoramento de tecnologias em uso ou “encostadas” por falta de pesquisa.

Silva (2002) considera o desenvolvimento de um produto como um processo de transformação de ideias, dados de mercado e tecnologias (já existentes ou novas), em novos

conhecimentos para a produção comercial, sendo essa nova tecnologia, em muitos casos, a combinação de tecnologias já conhecidas.

Nasce daí um novo conceito de tecnologia: a tecnologia social.

Para Paula (2009, p. 133), as tecnologias sociais são “[...] soluções sustentáveis, de baixo custo, de fácil reaplicação, desenvolvidas em interação com as comunidades locais e geradoras de inclusão social”.

Assim, expressaremos a seguir alguns conceitos e a descrição de Tecnologias Sociais (TS) em uso para a convivência do homem com o semiárido.

4.1 Tecnologias Sociais

Lassance e Pedreira (2004) afirmam que as tecnologias sociais estão espalhadas por todos os lugares, em todos os segmentos, mas por serem coisas simples não são conferidas como tecnologias. Por estarem espalhadas, isoladas umas das outras, representando apenas soluções parciais, não se integram para realizar soluções de desenvolvimento sustentável. Algumas são tão simples, tão inovadoras, tão baratas, tão geniais, de uma aplicabilidade tão fácil, de forma tão impactante, que não é necessário ser apresentada ou organizada coletivamente para ser utilizada, chegando a provocar uma reação de incredulidade por não terem sido pensadas antes para resolver problemas do convívio do homem com o meio ambiente.

Conforme Sousa (2009, p. 247), as tecnologias sociais:

[...] têm contribuído de forma significativa para o desenvolvimento social, econômico e ambiental, respeitando as culturais locais. [...] Por serem de reduzido custo, fácil apropriação e baixa dependência de manutenção, as TS's tornaram-se preponderantes para a mudança de realidade do Semiárido brasileiro. São inúmeras experiências exitosas a partir da reaplicação dessas tecnologias. [...] No meio rural, as TS's têm fortalecido as organizações comunitárias, reduzindo o êxodo rural, proporcionando independência política, educação popular e ambientação junto às famílias agricultoras beneficiárias que participam ativamente da implementação de todos os seus processos, sentindo-se sujeitos ativos. [...] Vale destacar que, diante da relevante contribuição das TS's ao desenvolvimento sustentável, faz-se necessário o investimento de recursos públicos para a sua reaplicação em grande escala. A exemplo do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) implementado pela Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), as TS's têm mudado a paisagem e a

vida do povo que mora na zona rural e que encontra no referido programa a porta de entrada para a inclusão social e a conquista de direitos.

Para Küster e Martí (2006) as Tecnologias Adequadas (TA) aplicadas no “[...] manejo sustentável dos recursos naturais do semiárido” foram desenvolvidas pensando na forma como essas famílias agricultoras realizam suas atividades agropecuárias:

[...] a difusão dessas tecnologias adequadas, adaptadas ou alternativas não se propõem nada menos do que uma mudança profunda de sistemas de produção agropecuária, desenvolvidos desde a colonização, que até hoje não correspondem às necessidades básicas da maioria da população (KÜSTER; MARTÍ, 2006, p. 15).

De acordo com estes autores, o resgate de tecnologias ou mesmo a inovação tecnológica segue em direção ao desenvolvimento sustentável, mostrando-se cada vez mais estratégica a opção pelo uso das TAs.

Jörgdieter Anhalt (2006), no seu artigo “Tecnologias para o desenvolvimento sustentável do semiárido”, afirma que a situação social e econômica do semiárido brasileiro sempre foi considerada um reflexo do quadro natural apresentado nessa região. Muitas ações estruturantes foram realizadas, como a construção de açudes, poços, barragens, mas sem grande efetividade de resultados. Entretanto, muitas ideias simples parecem vir ao encontro de aumentar a eficácia das ações a serem desenvolvidas no presente e no futuro dessa região.

Garciadiego e Guerra (2005) *apud* Gnadlinger (2006) destaca que o uso de modernas tecnologias (cobertura seca, uso de composto/esterco, plantio direto, plantio em curva de nível, captação de água *in situ*, utilização de culturas adaptadas ao semiárido (xerófilas), proteção da mata ciliar, barragens subterrâneas etc.), aprimora a rica tradição de proteção dos solos e da água. Longe de alterar o meio ambiente, o sistema proposto (novas tecnologias) ajuda na recuperação do mesmo ao seu nível anterior e permite o uso sustentável dos recursos naturais.

Como vimos no referencial teórico, a captação de água de chuva não é uma ideia nova, mas está sendo fundamental para se buscar um desenvolvimento sustentável do semiárido, a partir do momento em que essa ação procura dar à família as condições mínimas para o consumo.

Captação de água de chuva

Segundo Gnadlinger (2006), há que se pensar que a maior necessidade de captação de água de chuva deve ocorrer nas áreas que possuem subsolo cristalino, pois a quantidade de água disponível nestes solos é muito pequena, isto porque o lençol freático não existe, e quando há, a água é sempre salina, imprópria para consumo, com uma quantidade própria para consumo muito reduzida nos aluviões dos leitos dos riachos intermitentes.

Como perspectiva para a solução da escassez de água no semiárido brasileiro, Gnadlinger (2006, p. 119) coloca que as águas provenientes das chuvas são a:

[...] fonte de quase toda a água que os seres humanos usam, mas até bem pouco tempo era vista como esgoto e não como fonte. Atualmente começa-se a ver as tecnologias de captação e manejo de água das chuvas não mais como alternativas, mas como parte integral do manejo do ciclo hidrológico, abrangendo as águas superficiais, subterrâneas, do solo e da chuva.

Além disso, o autor informa, como incentivo para a utilização dessa fonte de água:

[...] que o incentivo de tecnologias de águas de chuva entrou no Plano Nacional dos Recursos Hídricos, publicado em 2006, e deve orientar a política da água no Brasil nos próximos 20 anos (Ministério do Meio ambiente, 2006). A Organização Mundial de Saúde está elaborando a quarta edição das Diretrizes sobre a Qualidade de Água Potável e vai incluir e assim reconhecer internacionalmente a água da chuva como fonte de água potável. Desse modo percebe-se que sem o uso da água de chuva não será possível cumprir uma das metas do milênio da ONU, de reduzir pela metade as 1,1 bilhão de pessoas sem água de beber até 2015. No semi-árido brasileiro quer se avançar mais: graças à água de cisternas, pretende-se fornecer água de boa qualidade para os dois milhões de famílias na área rural talvez já antes desta data (GNADLINGER, 2006 p. 119).

Lassance e Pedreira (2004) apud Gnadlinger (2006) afirmam que as tecnologias de captação e manejo de água de chuva para:

[...] uso humano e para a agricultura e dessedentação de animais não são tratadas somente sob o ponto de vista técnico. Estas tecnologias são ao mesmo tempo agrícolas, ecológicas, econômico-solidárias, promovem a segurança alimentar e costumam ser chamadas de tecnologias sociais. Por serem multissetoriais, precisam de amplo leque de articulação entre as organizações da sociedade e várias áreas governamentais para garantir a plena realização de todas as suas dimensões (GNADLINGER, 2006 p. 111).

Segundo o autor, “[...] próprio povo é o experimentador e avaliador das respectivas experiências”, cabendo aos técnicos complementarem com “[...] seus conhecimentos e habilidades a sustentabilidade destas tecnologias. Assim, quer se garantir, além da viabilidade técnica, sua viabilidade social” (GNADLINGER, 2006, p. 111).

De acordo com Damm e Farias (2006), o semiárido brasileiro mostra-se superior em quantidade de precipitação pluviométrica quando comparado aos demais semiáridos do mundo, e que isso é uma característica que deve ser explorada de forma inteligente para a armazenagem da água das chuvas, que “[...] deve ser captada e armazenada para o período de maior escassez, garantindo assim a melhoria de vida da população”. (DAMM; FARIAS, 2006, p. 141).

Estes mesmos autores salientam que o desconhecimento da utilização de tecnologias de captação de água, por essas populações, é decorrente, principalmente, da ausência de políticas públicas, fazendo com que o semiárido brasileiro deixe de: “[...] armazenar grande quantidade de água pluvial por ano. E que a [...] melhor forma para cada família resolver o problema da água para beber é a construção de cisternas”. (DAMM; FARIAS, 2006, p. 141).

As cisternas recomendadas por Damm e Farias (2006, p. 141) para a armazenagem de água consistem de:

[...] Um reservatório d’água cilíndrico coberto, que permite a captação e o armazenamento de águas das chuvas aproveitadas a partir do seu escoamento nos telhados das casas através das calhas. Essa água protegida da evaporação e das contaminações por animais garante água potável para a família beber e cozinhar.

Um programa, especificamente, é apontado pelos autores como fundamental para a captação de água de chuva: O Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: P1MC – Um Milhão de Cisternas Rurais, que é organizado pela Articulação do Semiárido (ASA).

Outro programa de convivência com o semiárido e que também é articulado pela ASA Brasil é o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semi-Árido: Uma Terra e Duas Águas – P1+2.

Ainda com respeito à forma de convivência com o semiárido brasileiro indicada por Damm e Farias (2006, p. 153-154), podemos enfatizar:

[...] uma total reestruturação da lógica de produção do semi-árido, pensando em um manejo sustentável e numa administração sistêmica, gerando assim um modelo ecologicamente responsável e socialmente contextualizado de desenvolvimento econômico para o semi-árido. Com relação às características edafoclimáticas¹³, que geram limites claros à produção, pensar no sentido de maior conhecimento da forma de vida do homem do campo, compreendendo as suas demandas e a forma de produção, assim como uma elevação do interesse de estudo em campos relativos à geoclimatologia e áreas correlatas, visando à compreensão deste espaço.

Além disso, “[...] como pontos focais para uma ação pela produção sustentável no semiárido” devemos pensar em um “[...] desenho de modelos da gestão dos recursos naturais pelas pequenas unidades produtivas familiares das comunidades rurais”, que busquem “[...] compreender o suporte técnico necessário à produção e o acionamento dos órgãos competentes para este fim”. (DAMM; FARIAS, 2006, p. 154).

Portanto, antes de conjecturarmos soluções, devemos compreender que:

[...] O semi-árido brasileiro é uma região com especificidades próprias, e que exige conhecimentos, tecnologias e prioridades que atendam suas particularidades, para promover uma vida social, política e economicamente segura para seu povo (BEZERRA, 2004, p. 175).

Deste modo, as tecnologias sociais de convivência com o semiárido brasileiro a serem difundidas e implementadas devem estar consoantes com as necessidades básicas da sociedade, isto é, devem ser demandadas pelos agricultores para o atendimento de suas prioridades, em especial a água, bem maior para a vida e para a produção de alimentos e promoção da segurança alimentar e geração de renda.

Faremos agora a apresentação de algumas tecnologias sociais empregadas no semiárido no sentido de convivência com o meio ambiente.

4.1.1 Barragem Subterrânea

Segundo Costa (1997), existe uma maneira simples de conter as águas subterrâneas que percolam¹⁴ nos depósitos aluviais dos rios e riachos: a construção de uma

¹³ Refere-se à influência dos solos no clima da região.

¹⁴ O mesmo que infiltrar, embeber, penetrar nos poros do solo.

barragem subterrânea. A barragem subterrânea é uma tecnologia alternativa de baixo custo que permite o cultivo de forragens, além de culturas tradicionais como milho, feijão e batata-doce, bem como várias frutíferas como manga, goiaba, caju, acerola, limão etc, em plena caatinga.

Para Silva et al (1995), ao se estabelecer um sistema de captação de água de chuva em barragem subterrânea é necessário dispor de informações sobre uma série de fatores, tais como tamanho da área a ser cultivada, solo, topografia, quantidade e distribuição das chuvas, cultura (anual ou perene) e disponibilidade de equipamentos e de mão-de-obra. Estes requisitos devem estar associados a fatores socioeconômicos, a fim de viabilizar o investimento na tecnologia.

Conforme Costa (1997), as barragens subterrâneas objetivam barrar a água da chuva que ao se infiltrar no solo alimenta o lençol freático. O barramento subterrâneo consiste em uma construção no depósito aluvial, com a finalidade de impedir que a água nele acumulada continue a escoar durante o período de estiagem. São construídas de forma transversal à direção de escoamento das águas, elevando-as, para que posteriormente sejam utilizadas pelas raízes das plantas.

Ainda de acordo com este autor, ao se construir a barragem subterrânea deve-se selecionar a área do leito dos rios, riachos ou linhas de drenagem natural que possuam preferencialmente os solos aluviais com a camada impermeável numa profundidade de 3 m a 4 m, e declividade de 0,4% a 2%.

A escavação da valeta pode ser manual ou mecânica. Após a abertura da valeta recomenda-se fazer um reboco, que pode ser de argamassa de barro e água ou cimento e areia para evitar furos na lona que será colocada na formação da barragem. Essa parede pode ser construída com argila compactada, alvenaria, concreto ou lona de plástico, dependendo das condições locais do produtor e da disponibilidade de materiais da região (BRITO et al., 1989; SILVA et al., 1995).

Segundo estes autores, a lona utilizada na barragem deve ser de plástico de polietileno com espessura de 200 micras, tomando-se o cuidado de não esticá-la no momento da colocação, que deve ser de preferência no início da manhã, quando os ventos estão mais brandos e as temperaturas mais leves, para não ocasionar furos no material utilizado.

A barragem subterrânea deve possuir sangradouro para escoar o excesso de água e evitar que a força da água quebre a barragem. Ainda conforme Costa (1997), a área a montante da barragem, em conjunto com o poço amazonas pode assegurar o abastecimento de água para o consumo animal e para os gastos da casa, assim como a irrigação de pequenas hortas. A área de plantio deve ser preparada antes das chuvas, em curva de nível, devendo ser colocados plantios tradicionais da região e algumas espécies de árvores frutíferas. Ainda nos primeiros meses da estação seca é possível plantar uma segunda vez, podendo, inclusive, nos anos de maior seca ainda existir água nessa barragem.

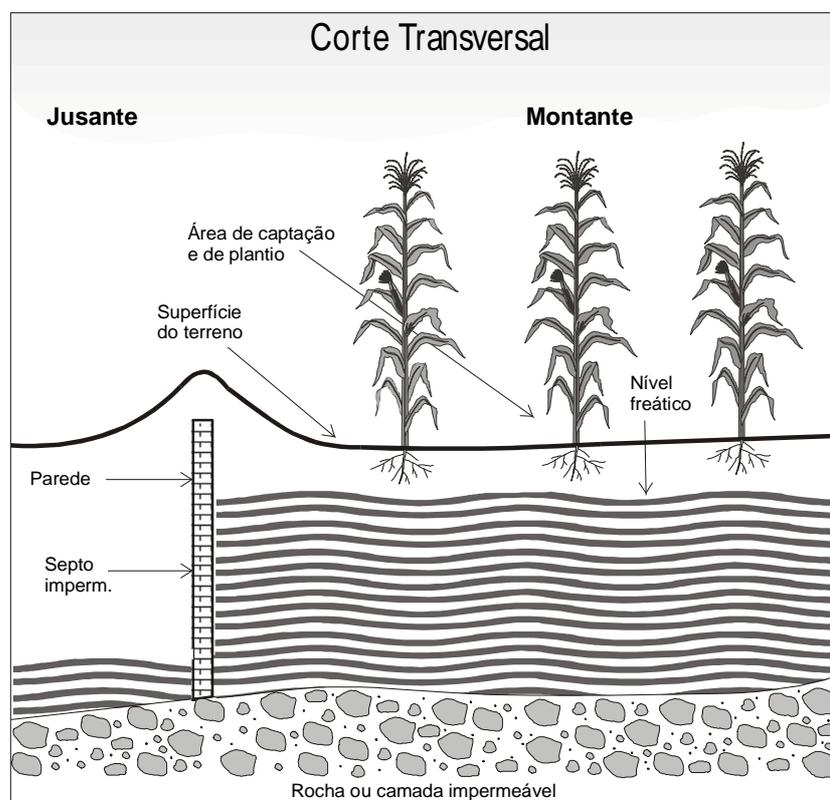


Figura 2 - Desenho esquemático de exploração de barragem subterrânea
Fonte: BRITO et al., 1989.

4.1.2 Cisterna de Placas

É um reservatório fechado para armazenar água de chuva captada de telhados dos domicílios ou no próprio solo, revestido com materiais impermeáveis, que objetiva aumentar a disponibilidade e a melhora da qualidade das águas para consumo humano. O sistema é formado por um tanque de armazenamento, em geral cilíndrico, área de captação e um dispositivo de bombeamento (BRITO; SILVA, 2006).

De acordo com Porto et al (1999, p. 3) a Embrapa Semi-Árido foi a pioneira nos estudos voltados ao aprimoramento das cisternas para captação de águas das chuvas:

[...] Os estudos sobre cisternas foram iniciados em 1979, sendo a Embrapa Semi-Árido uma das primeiras instituições governamentais a estudar cientificamente o assunto. Várias propostas de formas e tipos de materiais utilizados na construção da cisterna e da área de captação foram avaliadas. Atualmente, existem várias propostas disponíveis de formas e processos utilizados para construção de cisternas. O modelo mais popular é a cisterna de placas pré-moldadas.

Conforme Gnadlinger (2006, p. 112), entre os vários tipos de cisternas, a mais instalada nas comunidades rurais do semiárido brasileiro é a cisterna de placas:

[...] Fabricada com placas de concreto e arame liso, rebocada por dentro e por fora, é até hoje a mais construída. Estas cisternas foram usadas originalmente em comunidades de pequenos agricultores e atualmente estão sendo construídas sobretudo no Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC. A cisterna de placas de cimento fica enterrada no chão até mais ou menos dois terços da sua altura. Ela consiste em placas de concreto (mistura cimento : areia de 1 : 4), com tamanho de 50 por 60 cm e com 3 cm de espessura, que estão curvadas de acordo com o raio projetado da parede da cisterna, dependendo da capacidade prevista. Há variantes onde, por exemplo, as placas de concreto são menores e mais grossas, e feitas de um traço de cimento mais magro. Estas placas são fabricadas no lugar mesmo em simples moldes de madeira. A parede da cisterna é levantada com essas placas finas, a partir do chão já cimentado. Para evitar que a parede venha a cair durante a construção, ela é sustentada com varas até que a argamassa esteja seca. Depois disso, um arame de aço galvanizado (No.12 ou 2,77 mm) é enrolado no lado externo da parede e essa é rebocada. Em seguida a parede interna e o chão são rebocados e cobertos com nata de cimento forte. O telhado da cisterna, cônico e raso, também é feito de placas de concreto, que estão apoiados em caibros de concreto. Um reboco somente externo é suficiente para dar firmeza. O espaço vazio em volta da cisterna é cuidadosamente aterrado. Assim a terra apóia a cisterna. A pintura branca aplicada por fora da cisterna diminui a temperatura da água dentro.

4.1.3 Cisterna Calçada

Segundo Gnadlinger (2006), essa cisterna também pode ser chamada de cisterna adaptada para a agricultura. Sua denominação advém da maior capacidade para armazenamento de água e a destinação dada para a irrigação de pequenos quintais produtivos.

[...] É formada por uma área de captação (para captar água das chuvas que escoam de desníveis de terrenos ou de áreas pavimentadas), um reservatório de água (que deve ser bem maior do que a cisterna para o uso humano) e um sistema de irrigação (que pode ser feito a mão ou gotejamento). É uma tecnologia, cuja viabilidade merece ser pesquisada melhor. Com a água de uma cisterna de 16 mil litros (a exemplo de uma cisterna no P1MC), não é possível irrigar grandes áreas, mas sim um quintal produtivo de 10 m² de verduras (com uso de cobertura seca/mulch e composto/esterco), regar mudas ou ter água para galinhas e abelhas (GNADLINGER, 2006, p. 114).

A pesquisa de campo deste trabalho busca justamente verificar essa tecnologia utilizada nas comunidades de Santana do Acaraú e Morrinhos, no Ceará, em que as famílias foram beneficiadas com cisternas calçadões, não com a capacidade de dezesseis mil litros de água, mas cinquenta mil litros. Trata-se de uma tecnologia social de uso familiar.

4.1.4 Barreiros de Salvação

De acordo com Gnadlinger (2006), os barreiros de salvação são, na verdade, pequenos açudes que armazenam as águas das chuvas para posterior utilização como irrigação suplementar no período de estiagem (veranico), que ocorre durante a quadra invernos.

[...] captam água de escoamento de uma grande área natural de captação superficial. É cavado com trator ou a mão. Para diminuir a evaporação, recomenda-se arborizar as margens. Pelo mesmo motivo é importante uma boa profundidade. Deve ter um sangradouro grande e bem construído para não quebrar em anos de chuva excessiva. Pode-se plantar na várzea e/ou embaixo do açude com irrigação de salvação. Abaixo da represa, as pessoas plantam culturas anuais como feijão, milho ou sorgo. Se há um período seco durante a estação chuvosa, podem regar as plantações por gravidade com a água da represa. Se não precisarem da água, poderão plantar novamente durante a estação seca e usá-la para irrigar a segunda plantação (GNADLINGER, 2006, p. 116).

Segundo Porto et al (1999), como experimentação pioneira da Embrapa Semi-Árido para aproveitamento do escoamento superficial das águas das chuvas está o barreiro de salvação:

[...] Os estudos de utilização do escoamento superficial para irrigação suplementar, neste caso definida como irrigação de salvação, teve início em 1975 e foi a primeira linha de pesquisa desenvolvida pela Embrapa Semi-Árido. A hipótese inicial era de que com 100 mm extras de água de chuva captada e armazenada, para cada hectare cultivado com o consórcio feijão e milho na proporção 2:1, as chances de colheita saíam de 10 a 30% para 70 a 80%, em áreas com totais anuais de chuva entre 400 e 500 mm (PORTO et al, 1999, p. 4).

Conforme Brito e Silva (2007), o barreiro de salvação destina-se a armazenar água da chuva para aplicação por gravidade durante os períodos secos da estação invernos:

[...] O barreiro para irrigação de salvação constitui-se de uma pequena barragem de terra, formada por uma área de captação, um tanque de armazenamento e uma área de plantio. A água é aplicada por gravidade na área irrigada. [...] Em anos normais de precipitações pluviométricas (média histórica da região, município, localidade, etc) essa tecnologia pode permitir a exploração de dois ciclos de cultura, sendo o primeiro de forma tradicional, isto é, com a cultura sendo explorada com a água da

chuva, e o segundo, utilizando-se a água que fica armazenada no reservatório para irrigação (BRITO; SILVA, 2007).

Desta forma, seguindo o raciocínio dos autores acima, podemos afirmar que a água armazenada no barreiro poderá ser usada para garantir ou reduzir os riscos de exploração das culturas cultivadas na área de plantio, principalmente culturas de subsistência. Em alguma situação específica, a água poderá ser destinada a outras culturas de ciclo curto devido ao pouco volume armazenado. Assim, é possível reduzir os riscos de exploração estabilizando a produção agrícola e garantindo a segurança alimentar das famílias em anos de chuvas irregulares.

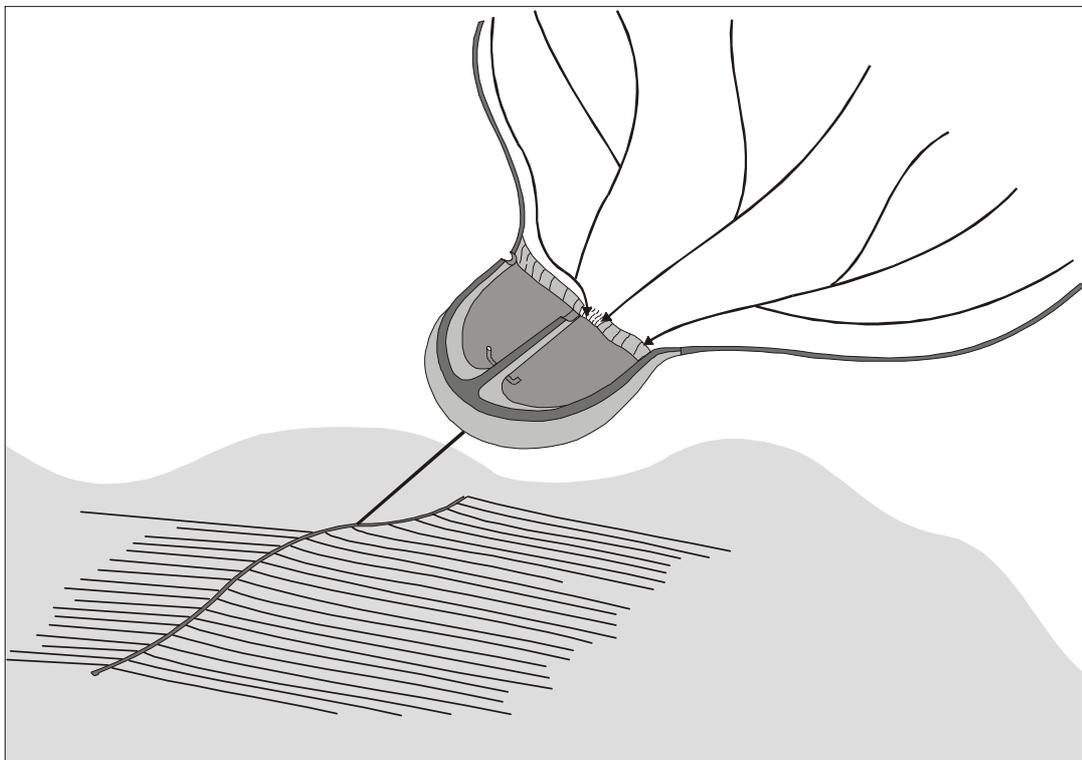


Figura 3 - Desenho esquemático de barreiro desenvolvido pela Embrapa Semi-Árido
Fonte: SILVA; PORTO, 1982.

4.1.5 Captação de Água *IN SITU*

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido (CPATSA) ao longo dos anos de pesquisa neste ambiente desenvolveu e aprimorou várias técnicas de captação de água no entorno das raízes das culturas anuais e perenes, denominando essa técnica de captação de água *in situ*, que:

[...] consiste na modificação da superfície do solo, de maneira que o terreno entre as fileiras de cultivo sirva de área de captação. Esta área apresenta uma inclinação que intensificará a produção de escoamento, ao mesmo tempo em que o conduzirá para a porção de solo explorada pelo sistema radicular da cultura. [...] A capacidade de retenção de umidade do solo é fator extremamente importante para o sucesso desta tecnologia, pois de nada vale produzir um excedente de água, se este não for absorvido pelo solo. (PORTO et al, 1999).

Segundo Gnadlinger (2006), na captação de água *in situ* “[...] é importante observar o uso de curvas de nível no plantio, como forma de segurar a umidade do solo e evitar a erosão. Os sulcos acumulam a água de escoamento e a levam até as raízes das plantas”. A técnica pode ser aplicada:

[...] entre fileiras, aplica-se, por exemplo, no sulcamento da roça antes ou depois da semeadura, na aração parcial ou nos sulcos com barramento de água. A captação de água de chuva *in situ* é apropriada para sistemas de plantação existentes e pode ser executada com a ajuda de máquinas ou animais. O sistema de captação de água de chuva *in situ* consiste na modificação da superfície do solo, de maneira que o terreno entre as fileiras de cultivo sirva de área de captação. Esta área apresenta uma inclinação que intensificará a produção de escoamento, ao mesmo tempo em que o conduzirá para a porção de solo explorada pelas raízes da planta (GNADLINGER, 2006, p.117).

Conforme Brito e Silva (2006), ao se realizar a preparação do solo utilizando a técnica de captação *in situ* damos à área preparada para o plantio condições como:

[...] aumento da disponibilidade de água no perfil do solo, conservação tanto do solo quanto dos fertilizantes no próprio local de plantio. O método tradicional de cultivo, que consiste da semeadura em covas, é capaz de armazenar pequena quantidade de água de chuva e é um sistema aparentemente pouco agressivo ao ambiente, mas como o solo não foi preparado (arado) antes, sua superfície apresenta-se ligeiramente compactada, dificultando a infiltração da água no solo e, assim, possibilitando o escoamento superficial, que contribui para o processo erosivo do solo (BRITO; SILVA, 2006 p. 5).

Segundo os autores acima, os vários métodos de captação de água de chuva *in situ*, são:

[...] simples e apresentam baixos custos de implantação, no entanto estes custos são muito variáveis e dependem, principalmente, do equipamento, seja a tração animal ou mecânica, entre eles podemos citar: a aração e plantio no plano; sulco barrado e Guimarães Duque. (BRITO; SILVA, 2006, p. 5-6).

Conforme Porto et al (1999), ao se fazer uso da captação *in situ* é importante que o excedente da água acumulada pelos barramentos e sulcos, junto às raízes das plantas, seja absorvido pelo solo, sendo que:

[...] textura, estrutura, porosidade e profundidade do solo são características indispensáveis no planejamento deste sistema, [e que a] [...] adição de alguns produtos na área explorada pelo sistema radicular, tais como: adubo verde, resíduos de culturas e compostos, pode ser feito com a finalidade de melhorar a capacidade de retenção de umidade do solo. (PORTO et al, 1999, p. 6).

Assim, seguindo a linha de raciocínio dos autores acima, podemos concluir que a combinação de técnicas de captação de água *in situ* associada à técnica de adubação orgânica fornece subsídios para mostrar ao pequeno agricultor que essas técnicas são viáveis e que podem garantir maior produtividade, além da conservação da água no solo e a minimização do processo erosivo.

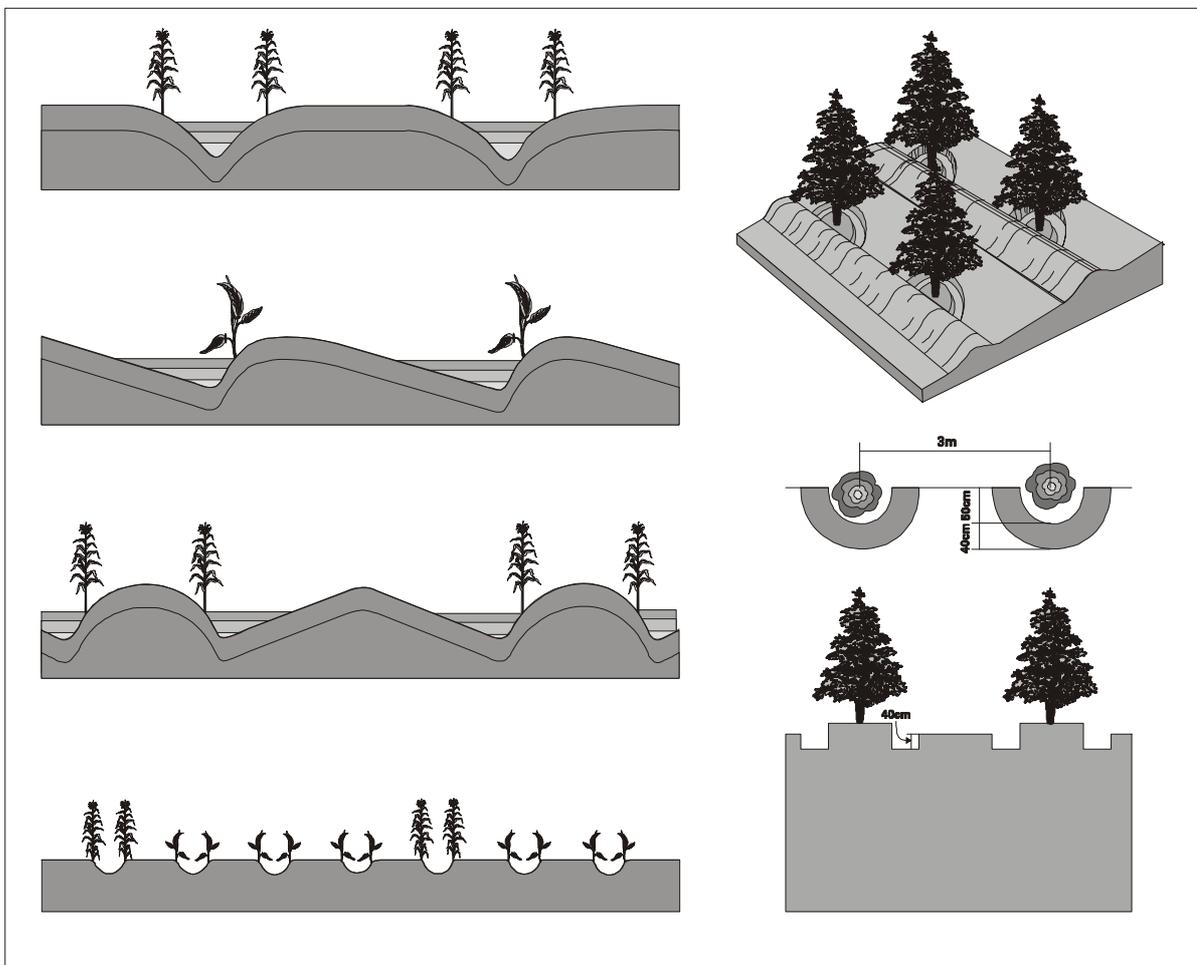


Figura 4 - Desenho esquemático do sistema de captação de água de chuva *in situ* para cultivos anuais e perenes
Fonte: SILVA et al., 1989.

4.1.6 Bomba D'água Popular (BAP)

Segundo Damm e Farias (2006), uma Bomba D'água Popular (BAP) pode fornecer água para hortas domésticas ou comunitárias, com amplas vantagens para os agricultores do semiárido. Entre elas:

[...] sua vazão corresponde a maioria dos poços existentes na região do cristalino; fica montada lateralmente ao poço perfurado, demonstrando ser vantajoso na sua montagem e na manutenção; seu pistão não possui componente em couro ou borracha, portanto diminuindo troca constante destes elementos; seu volante é de um diâmetro grande (1,60 m), o que facilita o bombeamento sem causar dores nas costas; é possível bombear água de uma profundidade de até 80 metros; o material usado na construção do BAP são de liga metálica não corrosiva ou de material sintético de longa durabilidade; seus componentes possuem grande resistência mecânica; sua durabilidade é de cerca de 50 anos; sua manutenção anual é simples e pode ser realizada pelas pessoas da comunidade (DAMM; FARIAS, 2006, p.147-148).

De acordo com os autores acima, a BAP pode:

[...] elevar água em quantidade e qualidade, mesmo no período de estiagem, de poços perfurados em fendas rochosas, em razão das especificidades da água subterrânea do subsolo cristalino, se reabastecer anualmente com as chuvas. [...] A água está sendo utilizada para beber, para uso doméstico, dessedentar animais, irrigação de hortas comunitárias e familiares, e ainda para irrigação de emergência de pequenos pomares (DAMM; FARIAS, 2006, p. 149).

Diante das características apontadas pelos autores, o equipamento é bastante útil para o bombeamento das águas dos poços encontrados no semiárido, visto que no cristalino a água própria para consumo está geralmente a grandes profundidades.

4.1.7 Barraginhas

Conforme informação da Embrapa Milho e Sorgo (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2009), a tecnologia social barraginhas está sendo implementada/difundida em localidades de Minas Gerais, mas com possibilidade de reaplicação em outros estados da Federação, como: CE, GO, MS, MT, PI, SC, SP e TO.

[...] Como um telhado, o solo coleta a água das chuvas e a concentra em forma de enxurradas. Ao contê-las com barraginhas sucessivas e dispersas na propriedade, são barrados danos como erosões, assoreamentos, poluentes e outros. A Tecnologia Social barraginhas se aplica à região do Cerrado, Semi-Árido e outras onde predominam solos porosos. O objetivo principal consiste em carregar e descarregar o lago, proporcionando a infiltração da água num rápido espaço de tempo entre uma

frente de chuvas e outra, de modo que ocorram inúmeras recargas durante o ciclo chuvoso, elevando o lençol freático, carregando a caixa d'água natural do solo, umedecendo as baixadas, proporcionando agricultura segura, (hortas, pomares), gerando trabalho e renda. As barraginhas também recarregam os mananciais revitalizadores dos córregos, criando-se minadouros e cacimbas para consumo humano e animal e amenizam as enchentes. De abrangência nacional, destacando regiões degradadas do Cerrado e parte do polígono das secas, as barraginhas são adotadas por agricultores e agricultoras familiares em transição e empresários. O sistema deve ser complementado com outras práticas de conservação de solos, como terraços, cordão de contorno, plantio direto e outros (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2009).

Conforme as informações da Embrapa, essa tecnologia aproveita os grandes volumes de água de chuva que caem num curto espaço de tempo no semiárido brasileiro, evitando a erosão e recarregando o lençol freático, que poderá ser utilizado com outras tecnologias para o plantio.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

O projeto foi inicialmente programado para seis meses, com a implementação de condições demonstrativas para a reaplicação e generalização da Tecnologia Social Cisterna Calçadão, mobilizando famílias agricultoras para participarem ativamente do projeto, com o acesso e o manejo sustentável da terra e das águas de forma apropriada à agricultura familiar do semiárido brasileiro, assim como assistência técnica no gerenciamento da cisterna e no desenvolvimento das práticas agrícolas.

Entretanto, houve atraso no cronograma das atividades por conta das fortes chuvas ocorridas nos municípios de Morrinhos, principalmente em Santana do Acaraú, no Ceará, no inverno do ano de 2009, o que inviabilizou algumas etapas subsequentes à construção das cisternas, pois as estradas estavam intransitáveis, com a inviabilidade de novas capacitações técnicas e a entrega dos kits de sementes e irrigação previstas para o período de estiagem.

O projeto teve seu desembolso em duas parcelas, uma após a assinatura do convênio e o segundo após a apresentação e análise da prestação de contas, porém, por consequência das chuvas em excesso, em 2009, a primeira parcela apresentou atraso na sua aplicação no percentual determinado na minuta do acordo (pelo menos 80%), contribuindo para mais atraso na liberação da segunda parcela e execução das atividades do projeto, conforme relato abaixo:

[...] Quando nós fazemos um projeto nós já deixamos a comunidade ciente dessas eventualidades (atrasos). Olha! a gente tá trabalhando com prazos tais, mas se porventura houver um atraso no repasse das parcelas, nós também vamos atrasar as ações nas comunidades em tais grupos. [...] Nós pensamos o projeto inicialmente em seis meses, mas com...eh!...sempre têm essas eventualidades, hoje acredito finalizando a prestação de contas e com mais três meses a gente conclui... já estamos com oito meses, nessa média de oito a dez meses (?) ¹⁵(informação verbal).

O projeto das cisternas calçadão tem nas mulheres o foco principal, pois são elas as responsáveis pela água da casa; já têm a gestão da primeira água (para beber e cozinhar) e agora fazem o plantio nos quintais utilizando a água das cisternas calçadão:

¹⁵ Entrevista realizada com a Elba Leitão, durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

Elas têm essa tarefa no dia a dia, e também tem a questão dos quintais produtivos, são elas que ficam no quintal criando pequenos animais, plantando canteiros, plantando uma fruteira, então, o projeto vem fortalecer essa atividade que já é desenvolvida pelas mulheres e conseqüentemente pela gestão da cisterna calçadão... são 52 mil litros para que elas possam produzir suas hortas em seus quintais (informação verbal)¹⁶.

Em entrevistas e na aplicação dos questionários, as pessoas que responderam pelas nove famílias beneficiadas com as três cisternas calçadão, no município de Santana do Acaraú-CE, relataram que eram assentadas do INCRA, e que a terra onde realizam as atividades agrícolas e de onde retiram basicamente seu sustento é comum a todos, isto respeitando o grau de parentesco entre os membros das comunidades, ou seja, cada comunidade, formada por pessoas da mesma família, trabalha a terra em bem comum.

[...] nós mora aqui no assentamento né, foi feita a casa aqui pelo Incra né... não tem escritura da casa...tem sete cômodos...com assentados do Incra nós trabalha só pra nós mesmos... dois hectares pra trás...agora tem mais as capineiras, mas tem três hectares tudo...capineira, cajueiro, milho...tudo na agricultura...seis pessoas (informação verbal)¹⁷

De acordo com relatos coletados na pesquisa, os agricultores realizam suas atividades agrícolas em pequenas áreas, que são exploradas até próximo a exaustão, sendo posteriormente abandonada e uma nova gleba é utilizada para a produção agrícola da família.

Nas visitas as comunidades observamos que as casas estão construídas muito próximas, por este motivo o contato entre as famílias ocorre “naturalmente”. Neste sentido, as pessoas passam a ter um grau de intimidade típica de uma grande família, como pode ser observado neste relato:

[...] Eu nasci e me criei aqui né, junto com meu pai desde o início, até ele próprio também nasceu aqui... então a gente já tem o convívio desde o nascimento aqui nesta comunidade... o Ingá. É um assentamento... tá “enteirando” quatro anos agora em novembro [...] (informação verbal)¹⁸.

Na Tabela 2 há uma distribuição geral dos vários perfis da condição do produtor, destacando-se, porém, a de herdeiro, com cinco famílias. Essas pessoas se consideram desta

¹⁶ Entrevista realizada com a Elba Leitão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

¹⁷ Entrevista realizada com o João Feijão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

¹⁸ Entrevista realizada com o Dudu Leite (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

forma porque a terra em que produzem é propriedade familiar (dos pais), e é compartilhada por todos na atividade produtiva da família.

Tabela 2 - Condição do Produtor e Tamanho da propriedade

Condição do Produtor	Tamanho da Propriedade Rural			Total
	Família sem-terra	Até 1 hectare	Acima de 1 até 3 ha	
Proprietário			2	2
Herdeiro		2	3	5
Sem-terra	1			1
Arrendatário				0
Parceiro			1	1
Meeiro				0
Posseiro			2	2
Ocupante			1	1
Não se aplica				0
Outro				0
Total	1	2	9	12

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

O Gráfico 1 apresenta a distribuição percentual das áreas destinadas às atividades agrícolas por tamanho, nas comunidades de Santana do Acaraú-CE e Morrinhos-CE, e de acordo com a condição do produtor.

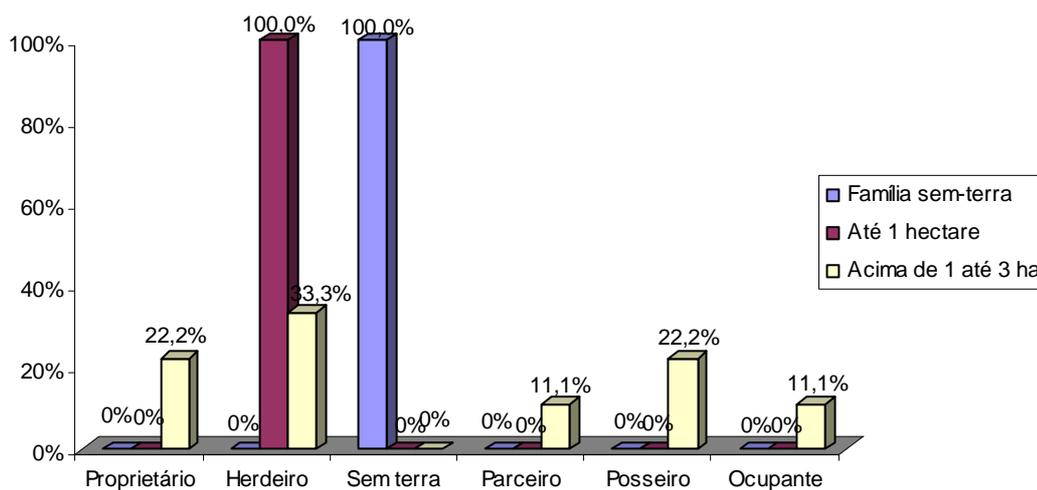


Gráfico 1 – Condição do Produtor e Tamanho da propriedade

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

Na Tabela 2 há apenas um respondente (questionário) que informa ser parceiro de fato, mas em entrevista realizada com a representante das três famílias do município de Morrinhos-CE foi dito que a forma de trabalho na agricultura se processava em parceria nas atividades da cajucultura, roças de feijão, milho e mandioca, pois não possuíam terras suficientes, entendendo essa parceria na divisão de trabalho e renda, sendo que com a cisterna era possível ampliar o trabalho em conjunto nos seus quintais.

[...] Sou herdeira... trabalho na terra do meu pai... só que é assim... enquanto ele era vivo a produção da castanha é de metade, em cinco hectares... enquanto a mamãe estiver viva a gente reparte a produção. Só que enquanto a gente planta em cima dela, a gente é dono, a área é de cinco hectares... agora a produção (de subsistência) é um hectare que a gente planta... cinco hectares é o total... é um hectare... é feijão, milho e mandioca, e tem a produção de caju... tem três pessoas ocupadas (agricultura) e uma fora (informação verbal)¹⁹.

Há uma predominância no tamanho da propriedade. Nove delas tem de 1 a 3 hectares efetivamente disponíveis, o que é pouco para a geração de renda nas condições do semiárido, mas que representa a forma como a terra é distribuída entre as seis condições de produção informadas pelas famílias agricultoras.

[...] Nem sei o que nós somos aqui, acho que somos proprietários agora... três hectares... milho, feijão e mandioca... duas pessoas ocupadas na agricultura (informação verbal)²⁰. [...] nos somos... pode chamar proprietários, nós mora na terra do Incra, do governo aqui né, é mesmo que ser nossa, é do governo mas nos é que manda nela... dois hectares por ano... feijão, milho, a roça (mandioca)... trabalha na agricultura familiar... cinco homens, a mulher também trabalha... cria um gadinho também (informação verbal)²¹.

Desta forma, nas palavras das famílias, a tecnologia aplicada para a irrigação de quintais produtivos é uma excelente alternativa para produção de gêneros alimentícios, pois o espaço para aproveitamento fica dentro das possibilidades das terras disponíveis para essa experiência de difusão tecnológica proposta pela ONG responsável pela coordenação do projeto.

[...] A tecnologia nós soube pelo sindicato... vem juntar as famílias... participa pra melhorar né... pras hortas... a gente faz uma hortazinha, tudo participa... participa desde janeiro (onze meses... dez meses). Já tem uns pezinhos de plantas já... antes (o

¹⁹ Entrevista realizada com a Marta Limão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

²⁰ Entrevista realizada com o Didi Leite (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

²¹ Entrevista realizada com o Dudu Leite (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

milho, feijão, mandioca), o arroz... hoje ainda planta os mesmos alimentos. A principal atividade é a horta (cebola e coentro, pimentão)... só consumo da família... quando nós aumentar vamos vender pra prefeitura (pras escolas). Melhora o trabalho da gente... não tem renda ainda não (informação verbal)²²

Outro depoimento atesta a aceitação da tecnologia nas comunidades beneficiadas:

[...] olha, onde tem água tem vida, e este programa é um programa que pode muito bem mudar a cada momento que a gente quiser. Que a gente não fizer alguma atividade esperando que ela fosse voltar aqui, mas aí nós estamos pensando de...tem algumas poucas plantas, mas nós estamos pensando de aí nós fazer uma horta e aí vender pra prefeitura. [...] antigamente quando a gente ouvia falar em calçadão ficava com medo, pensava que era uma calçada maior que o céu (risos), hoje não, hoje é água pra dédeu, é uma grande mudança (informação verbal)²³.

No município de Morrinhos-CE foram aplicados os questionários com três famílias, que tiveram a oportunidade de dispor de três cisternas calçadão próximas umas das outras. Os beneficiados nesse município eram na mesma quantidade do município de Santana do Acaraú, nove famílias, mas infelizmente apenas três famílias continuavam engajadas no projeto implantado.

O motivo da desistência das demais famílias, segundo a representante da comunidade Bom Jardim, foi a descrença no projeto ou por terem ido em busca de perspectivas melhores em Fortaleza e em São Paulo, mas já há outros grupos familiares interessados em participar do projeto.

Para tanto, no ingresso dessas famílias, é preciso participar de uma capacitação:

[...] Nenhuma família conquista a cisterna sem antes passar por uma capacitação... é um pré-requisito, inclusive se... se a família se recusar ela não pode ser beneficiada, porque se houver resistência para capacitar, ela depois não vai ter compromisso para gerenciar aquela água,... então é um critério (informação verbal)²⁴.

A capacitação das famílias se faz necessária nesse tipo de projeto, haja vista que é preciso saber trabalhar essa nova tecnologia, gerir a água de forma inteligente para que não ocorra contaminação e não falte nos períodos mais necessários do ano. Geralmente os adultos

²² Entrevista realizada com o João Feijão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

²³ Entrevista realizada com o Pedro Arroz (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

²⁴ Entrevista realizada com a Elba Leitão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

têm um baixo grau de instrução, mas isso não é empecilho para uma boa administração das cisternas.

No nosso levantamento constatamos a seguinte situação das famílias:

Tabela 3 – Distribuição dos entrevistados segundo o nível escolar e o acesso dos filhos à escola

Nível escolar	Acesso dos Filhos a Escola		
	Sim	Não ¹	Total
sem instrução	0	0	0
alfabetizado	0	0	0
ensino fundamental (1ª a 4ª série) – incompleto	6	1	7
ensino fundamental (1ª a 4ª série) – completo	2	0	2
ensino fundamental (5ª a 8ª série) – incompleto	1	0	1
ensino fundamental (5ª a 8ª série) – completo	0	0	0
ensino médio incompleto	1	0	1
ensino médio completo	0	1	1
superior incompleto	0	0	0
superior completo	0	0	0
Total	10	2	12

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

Nota 1: Motivo do não-acesso dos filhos à escola: ainda não está em idade escolar ou não tem filhos.

Nas famílias entrevistadas verificamos uma preocupação dos pais quanto ao acesso de seus filhos à educação escolar, isto é, dez famílias disseram que seus filhos frequentavam a escola. As outras duas responderam negativamente à indagação, pois ou não tinham filhos ou ainda não estavam em idade escolar.

Observamos na Tabela 3 que as famílias que informaram possuir filhos freqüentando a escola, nove têm apenas o ensino fundamental, sendo categoricamente informado por estes que eles querem um futuro melhor para os filhos.

Essa preocupação quanto à educação dos filhos não se resume apenas ao gerenciamento das atividades da propriedade rural, mas para que as crianças tenham um destino diferente, com bons empregos e, conseqüentemente, bons salários, auferindo maiores rendas, não necessitando da ajuda de programas sociais para complementarem seus rendimentos.

Vemos a seguir a distribuição do nível escolar dos pais com relação a fonte de renda da família.

Tabela 4 - Distribuição dos entrevistados segundo o nível escolar e fonte de renda

Nível escolar	Fonte de Renda					Total	
	Emprego assalariado	Aposentadoria	Pensão	Herança	Bolsa Família		Outro
Sem instrução						0	
Alfabetizado						0	
Ensino fundamental (1ª a 4ª série) – incompleto		2			6	2	10
Ensino fundamental (1ª a 4ª série) – completo	1				2	1	4
Ensino fundamental (5ª a 8ª série) – incompleto	1						1
Ensino fundamental (5ª a 8ª série) – completo							0
Ensino médio incompleto	1						1
Ensino médio completo						1	1
Superior incompleto							0
Superior completo							0
Total	3	2	0	0	8	4	17

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

A Tabela 4 apresenta dezessete fontes de renda, e que os agricultores recebem oito bolsas-família como complemento à renda familiar. Revelando que essa distribuição está intimamente ligada ao grau de instrução das pessoas e ao tipo de atividade que exercem, não obtendo maiores ganhos monetários das produções agrícolas comercializadas, ou seja, essas famílias apresentam menores oportunidades de bons empregos e salários, assim há maiores dificuldades orçamentárias para a satisfação de seus membros.

A frequência em que os gastos das famílias aparecem é demonstrado no Gráfico 2 a seguir:

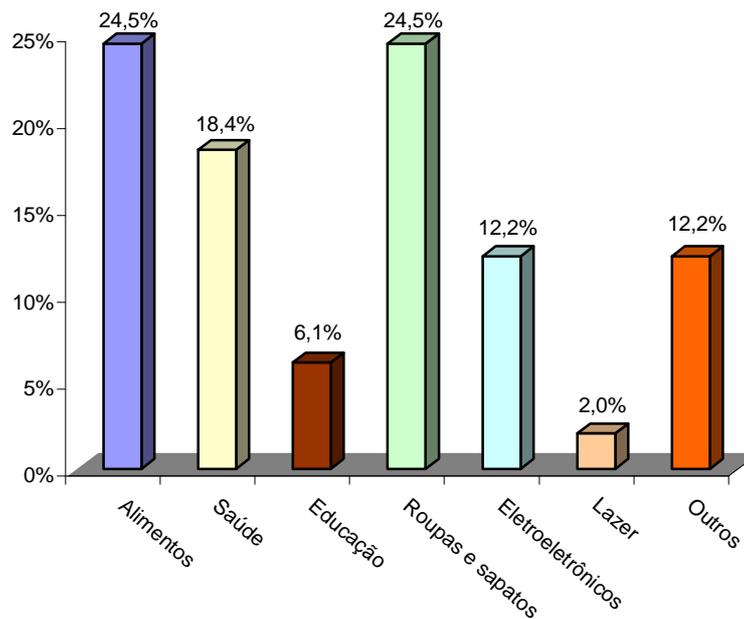


Gráfico 2 – Gasto da renda familiar

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

Os gastos familiares aparecem com uma frequência de doze vezes (ver Apêndice F) para alimentos. O mesmo se verifica com roupas e calçados. A saúde é outra preocupação das famílias, com nove frequência das respostas dos representantes familiares, apesar de este número expressar apenas gastos com compra de remédios não distribuídos nos postos de saúde (Gráfico 2).

O envolvimento das comunidades na implementação da TS se verificou no momento em que, contatadas pela ONG responsável pelo projeto, se submeteram ao treinamento inicial para ganhar conhecimento gerencial da água para produção de alimentos, pois já possuíam conhecimento prévio quando anteriormente foram beneficiadas pelas cisternas de placas para consumo humano.

[...] A gente já participava do Fórum Municipal de Convivência com o Semiárido, embora existisse a demanda só de cisternas de placas, estas pequenas, depois foi sendo conversado lá no Fórum que ia surgir a cisterna calçadão, então a gente despistou pra isso né, até a gente participava do Fórum com mais intensidade né, com o objetivo de um dia ser beneficiado com a cisterna calçadão. Quando chegou o dia né; é uma água que vem somar com a outra né, é uma água pra gente ter uma forma de como tá melhorando a nossa produção, embora seja uma água pouca, mas que tem um grande significativo, já que dá pra gente construir uma pequena horta,

dá pra gente dar água pra pequenos animais né, então é uma cisterna que veio pra com certeza melhorar mais a nossa vida no semiárido (informação verbal)²⁵

Um critério para a escolha das famílias beneficiadas era que as mesmas já possuíssem a primeira água, assim como terra para produção de alimentos, para se enquadrarem no Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2). Esse primeiro requisito estava prontamente atendido, pois todos eram possuidores de cisternas de placas próximas às suas casas, conforme relatado em entrevista na pesquisa de campo:

Um dos critérios que adotamos era que a família já possuísse a primeira água para consumo humano... a cisterna de 16 mil litros; e depois da primeira água já garante a segunda. A gente diz assim... para que a família olhe a cisterna calçadão como água para produção, mas se a família não tiver a primeira água, a cisterna de telhado, vai usar... porque quem não tem água e a água estiver disponível vai usar (informação verbal)²⁶

A água da cisterna calçadão, utilizada pelas famílias para outro consumo que não o da produção, muitas vezes está mais limpa que a da cisterna de placas:

Em pesquisa realizada pela Diaconia foi comprovada que a água da cisterna calçadão estava mais potável que a água da cisterna de placa... impressionante, porque a gente sempre pede para a família cercar a área da cisterna, para não deixarem os animais irem para a calçada... manterem sempre a calçada limpa, então quando chove, o que acontece... lava a calçada, tem o sistema de filtros que mesmo que haja resíduos maiores, a água fica sem acesso de insetos, a família vem cuidando e a água fica boa... como é construída mais afastada da residência as crianças não sujam, não utilizam o balde com a corda suja, usam bomba artesanal (informação verbal)²⁷.

As famílias, quando indagadas se já faziam uso de outra tecnologia social para produção de alimentos, responderam que aquela era a primeira vez que trabalhavam com algo do gênero. Apenas na comunidade de Ameixa, em Santana do Acaraú, foi mencionada a existência de uma Bomba D'água Popular (BAP), mas que não estava funcionando, pois a água retirada do poço era salobra para consumo e para a produção de alimentos, queimando inclusive algumas mangueiras, que só cresciam na época das chuvas. Chuva que era até então a condição única para a ocupação da mão-de-obra na agricultura e na produção de alimentos.

²⁵ Entrevista realizada com o Dudu Leite (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

²⁶ Entrevista realizada com a Elba Leitão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

²⁷ Entrevista realizada com a Elba Leitão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

As principais ocupações das famílias, na agricultura, é o que se vê a seguir no Gráfico 3:

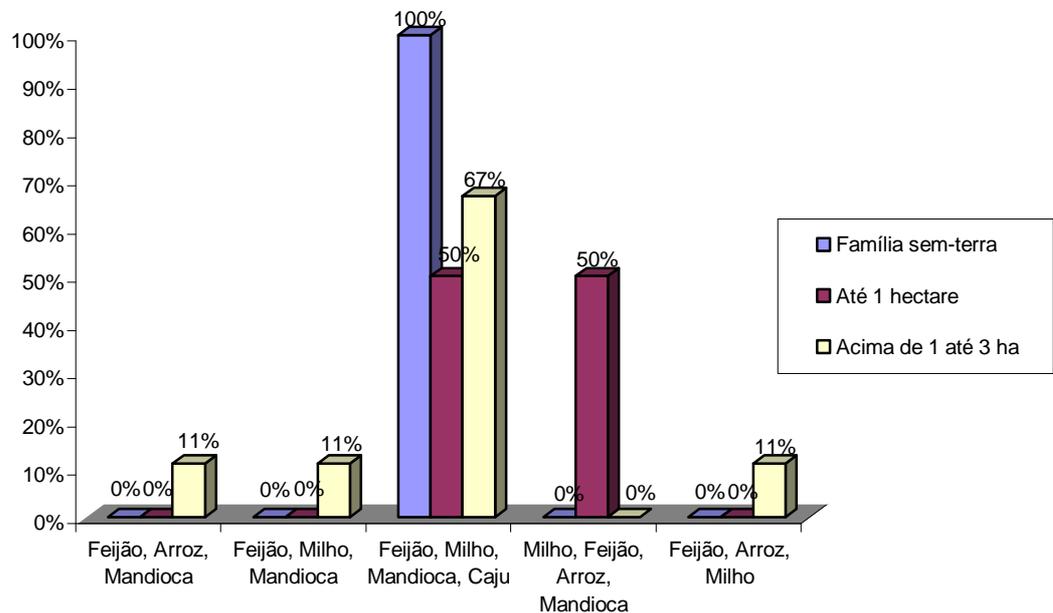


Gráfico 3 – Principal ocupação e tamanho da propriedade
Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

Observa-se que as atividades agrícolas tradicionalmente praticadas no semiárido (feijão, milho e mandioca) estão também representadas nas famílias entrevistadas, não importando o tamanho da propriedade, sendo que elas aparecem nesta forma (em trio), ou em conjunto com outra atividade (cajucultura ou rizicultura), ou, ainda, apenas duas daquelas atividades com uma terceira atividade (rizicultura).

Tabela 5 - Pessoas da família ocupadas e principais ocupações

Principal Ocupação	Pessoas das Famílias Ocupadas	Principais ocupações das famílias				
		Agricultura	Pecuária	Comércio	Artesanato	Outra ¹
Cajueiro, Milho, Capineira	6	1				
Feijão, Arroz, Milho	1	1				1
Feijão, Milho, Mandioca	20	8	1		1	1
Feijão, Milho, Mandioca, Caju	4	1				
Milho, Feijão, Arroz, Mandioca	2	1				
Total	33	12	1	0	1	2

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

Nota 1: Funcionário Público e Aposentadoria.

Na pesquisa de campo (questionário) verificamos que há cinquenta e nove membros nas doze famílias, e que trinta e três estão ocupadas com alguma atividade. As doze

famílias dedicam-se a agricultura. Entretanto, há algumas famílias em que seus membros realizam outras atividades (pecuária, artesanato, funcionalismo público e aposentadoria). Há vinte pessoas ocupadas que exercem exclusivamente o plantio da mandioca, feijão e milho, e oito famílias ocupadas nesta atividade.

Os principais cultivos desenvolvidos pelas famílias entrevistadas são, também, juntamente com a cajucultura, a rizicultura e o plantio de capineiras para a alimentação dos animais (ovino-caprinocultura e bovinocultura, conforme observado na pesquisa de campo), além de outras atividades agrícolas importantes praticadas nas comunidades de Santana do Acaraú e Morrinhos.

Foi relatado na pesquisa de campo que os plantios de legumes e verduras realizados pelas comunidades continuarão sendo práticas desenvolvidas pelas famílias, utilizando as águas armazenadas nas cisternas calçadões, e não com as águas de poços que possuem um teor de sal inadequado para o pleno desenvolvimento dessas culturas.

Tabela 6 - Alimentos produzidos antes e depois do projeto

Alimentos Produzidos Antes do Projeto	Alimentos produzidos atualmente			
	Continua Produzindo os mesmos alimentos	Bananeira	Pimentão, Bananeira, Tomate, Cheiro Verde, Pimenta de Cheiro	Total
Milho, Feijão, Mandioca	4	1	0	5
Milho, Feijão, Arroz	1	0	0	1
Milho, Feijão, Arroz, Mandioca	3	0	0	3
Milho, Feijão, Coentro, Cebola	1	0	0	1
Sem Resposta	0	1	1	2
Total	9	2	1	12

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

Observa-se, na Tabela 6, que as doze famílias entrevistadas antes da instalação das cisternas calçadões plantavam basicamente milho, feijão e mandioca, e que estas atividades continuam sendo praticadas pelas famílias, mas já há um início na forma de trabalhar a agricultura destas comunidades, com o plantio de banana, verduras e legumes com a utilização das águas armazenadas nas cisternas calçadões.

O cultivo de mandioca, milho e feijão na época das chuvas são práticas agrícolas tradicionais dos agricultores familiares do semiárido, e apesar da expectativa de mudança

verificada na pesquisa de campo, estas espécies agrícolas não deixarão de ser cultivadas pelas comunidades, visto que são consideradas culturas de subsistência na região.

A instalação das cisternas calçadões não trouxe para todas as comunidades (Olho D'Água das Pombas e Ingá Vertente), no período entre a instalação do projeto, em junho de 2008, e o momento das entrevistas, em novembro de 2009, a efetiva utilização da água armazenada para a produção de alimentos, uma vez que o inverno de 2009 foi superior à média regional e toda a água armazenada nestas comunidades ficou guardada nas cisternas para uma posterior utilização em momento oportuno, assim como não houve orientação técnica para o melhor uso das cisternas.

[...] O acesso a água é bom, hoje a gente tem água encanada né para consumo de casa, tem a cisterna de placas né, que a gente consumir e beber, tem a cisterna calçadão, então tem água hoje suficiente né, embora há dois, três anos pra gente conseguir uma água boa pra beber a gente andava uns três quilômetros né, até a própria água do açude era ruim, mas graças a Deus ele sangrou, então nestes anos a gente tá garantido, embora não tenha água de produção para produzir grande (irrigação) (informação verbal)²⁸.

Entretanto, nas comunidades de Ameixa e Bom Jardim foi feito uso das águas armazenadas para o plantio e irrigação de verduras, legumes, fruteiras, e até mesmo milho e feijão. Neste último caso com desperdício de água, já que são culturas com necessidade hídrica elevada para produção, sendo mencionado que nos plantios posteriores não seriam cultivadas linhas de milho e feijão, apenas legumes e verduras, bem como fruteiras.

O questionamento da pesquisa se a TS implementada para a captação de água modificou a forma de produção dos bens de consumo alimentar das comunidades, recebemos como resposta o que se vê na Tabela 7.

Tabela 7 – Tempo de implementação do projeto

Tempo de Participação no Projeto (em meses)	Percebe mudanças após o Projeto				Total
	Sim	Pouco	Não	Não Sabe	
6	0	0	1	0	1
7	0	0	2	0	2
10	1	1	0	0	2
12	0	1	1	0	2
14	0	1	1	0	2
16	3	0	0	0	3
Total	4	3	5	0	12

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

²⁸ Entrevista realizada com o Dudu Leite (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice E.

As famílias, no momento da entrevista (nov/2009), responderam variavelmente o tempo em que estavam participando do projeto. Essa variação foi informada entre seis e dezesseis meses. Uma família respondeu estar participando há seis meses; oito famílias, duas a duas, responderam estar respectivamente a sete, dez, doze e quatorze meses; e três famílias a dezesseis meses.

A variação entre as respostas, para o tempo de participação, deve-se à implantação das cisternas nas comunidades, isto é, na medida em que as famílias se credenciavam como prováveis beneficiadas e recebiam a capacitação para gerir a tecnologia, as cisternas eram instaladas em regime de mutirão. Portanto, as respostas foram bastantes variáveis, pois a percepção dos entrevistados estava “mascarada” pela efetiva instalação em suas comunidades, e não pelo período anterior reservado a seleção, as conversas, e o treinamento das famílias.

Observamos, ainda, quanto à percepção de mudanças após a implantação da tecnologia social cisterna calçadão nas comunidades de Santana do Acaraú e Morrinhos, pouca variação nas respostas, apresentando quatro respondentes para sim; três respondentes para pouco e cinco para não.

Sendo essa diferença pouco significativa entre as três percepções, e não definindo a certeza das mudanças requeridas com a pesquisa, entretanto, a comunidade de Bom Jardim, no município de Morrinhos-CE, por já estar auferindo renda através da comercialização do excedente da produção, acredita em mudança, seja por ter que exercer mais uma atividade, seja pelo retorno natural da produção do trabalho dedicado aos quintais produtivos, como destacado no relato a seguir:

[...] Aumentou mais o trabalho, tem mais responsabilidade, mas também a gente tem retorno, a gente já tem aquela certeza que todo final de semana a gente vai buscar (produção)... acredito que vai ter a mudança grande, até porque a gente tem experiência né, melhorou a experiência que a gente tem, porque no começo a gente sentia muito a experiência, aí vem outras pessoas ajudar a gente né... ajudar dizer como fazer, e a gente já tá vendo que tem que fazer a mistura do adubo pra ter uma planta melhor né, mais sadia, fazer a mistura de estrume [...] (informação verbal)²⁹.

Um dos entrevistados na comunidade de Bom Jardim acredita que as famílias acham muito importante o uso da tecnologia cisterna calçadão:

²⁹ Entrevista realizada com a Marta Limão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

[...] Eles (comunidade) acham muito importante né... ela (cisterna) é até assim um ponto de referência, porque devido a cisterna tornou um ponto de referência porque todos têm a curiosidade de ver a cisterna com é, como a gente faz, como a água cai dentro, eles têm a maior curiosidade de ver... a comunidade vizinha já veio visitar e ver, outras pessoas... a gente convida pra ver, o prefeito já veio aqui também, tá entusiasmada, a gente vê que ajuda a divulgar, ver que tem um progresso [...] (informação verbal)³⁰.

A importância da cisterna calçadão para as três famílias participantes do projeto em Morrinhos-CE está no uso que fazem da tecnologia social na produção de horta para consumo próprio e na obtenção de alguma renda com a comercialização da produção:

[...] Já tá começando a vender... mas é pouquinho (produção), mas a gente tá tentando, já tô juntando com as “meninas” pra que a gente possa aumentar o número de canteiros, porque também tá se aproximando o inverno, vai começar né, a gente tem que ter mais canteiros pra produzir mais [...] (informação verbal)³¹.

A implantação do projeto, como verificado na pesquisa de campo, está começando a dar seus primeiros resultados, seja na ocupação, em especial feminina, na condução dos quintais produtivos para consumo das famílias, seja para a comercialização e a entrada de renda extra nas comunidades familiares dos municípios agraciados com a nova tecnologia social.

A pouca visibilidade de resultado da implantação do projeto cisterna calçadão nas comunidades de Santana do Acaraú, no final de 2009, quando realizamos a pesquisa de campo, deve-se em parte ao forte inverno acontecido naquele ano, e a pouca necessidade das famílias deste município na utilização da água armazenada para a produção de legumes destinada à comercialização, e conseqüentemente a geração de renda; somente para consumo doméstico.

³⁰ Entrevista realizada com a Marta Limão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

³¹ Entrevista realizada com a Marta Limão (nome fictício), durante a pesquisa de campo realizada em 2009. Ver apêndice D.

6 CONCLUSÕES

Constatamos, nas comunidades visitadas, em especial as do município de Santana do Acaraú, que o objetivo principal de implementar e difundir entre os moradores da região a cisterna calçadão como uma alternativa viável para a produção de alimentos no fim da estação chuvosa foi muito bem aceita pelas famílias selecionadas pelo projeto, pois todas estavam engajadas, mas esse engajamento não havia se traduzido, ainda, em renda para as famílias.

Em contraponto, as famílias selecionadas no município de Morrinhos já estavam obtendo alguma renda da comercialização da produção dos legumes e verduras, apesar de que, das nove famílias escolhidas para participar da TS, apenas três estavam efetivamente trabalhando no projeto. Trata-se de valores ainda insignificante, mas já é um passo importante para a complementação de renda, o que despertou o interesse de outras famílias da localidade em se engajar no projeto; funcionando a ação principal: a difusão da tecnologia social.

Verificamos, na comunidade de Bom Jardim, que a ausência de assistência técnica, segundo as palavras das famílias, foi uma dificuldade, pois elas resolveram por conta própria irrigar culturas de feijão e milho, o que ocasionou perda significativa de água nestas culturas, quase inviabilizando a aguação dos legumes.

Nos últimos anos, os programas voltados à convivência com o semiárido têm obtido ajuda do Governo federal nas esferas dos Ministérios do Desenvolvimento Social, da Integração Nacional, do Combate à Fome, enfim, dos ministérios que, em conjunto, têm procurado direcionar recursos para a implementação de projetos específicos à realidade do semiárido, em especial a construção de cisternas, que apesar de não ser a solução para o problema da escassez de água, ameniza o trabalho das mulheres e das crianças, as responsáveis pelo abastecimento da casa.

Não podemos desconsiderar as relações de gênero no semiárido, pois das mulheres é cobrado trabalho duro, e ao fornecermos a elas uma solução prática para a produção e geração de renda, estamos contribuindo para uma elevação do nível de vida da família. Entretanto, não podemos classificar a utilização das cisternas calçadão como exclusividade das mulheres; devemos dar a elas a oportunidade, sem, contudo, defenestrar o

companheirismo masculino nas atividades, seja na produção nos quintais produtivos, seja nas atividades domésticas.

Nas entrevistas realizadas na pesquisa de campo vimos que as famílias obtêm parte de seus recursos (produção e financeiros), para a sobrevivência, do plantio realizado no inverno (chuvas), através das suas atividades agrícolas tradicionais; e que aceitam bem as inovações que tragam maior comodidade e produção adequada, entretanto é fundamental que os governos e a sociedade organizada auxiliem o desenvolvimento local desses grupos de agricultores familiares, através de treinamentos, capacitações e melhoria na infraestrutura das comunidades.

O maior tempo dedicado à prática da cisterna calçadão provavelmente deverá gerar maior confiança das famílias agricultoras na tecnologia. Em consequência, a geração de renda através da prática produtiva na TS poderá começar mínima, como já vem ocorrendo na comunidade de Bom Jardim, em Morrinhos, e deverá gerar um percentual significativo nos rendimentos da família ao longo dos ciclos produtivos, merecendo um trabalho mais aprofundado para medição e consolidação dos dados gerados pela utilização das cisternas.

Acreditamos que para uma significativa difusão das tecnologias sociais de convivência com o semiárido é necessário que os treinamentos disponham de relatos de outros grupos beneficiados pela mesma tecnologia que está sendo implementada, e mais, não deve faltar a assistência técnica especializada ao longo de toda a implementação, fundamental para o sucesso do que se quer difundir.

A convivência com o fenômeno da seca nessas comunidades vai muito além de apenas dispor de água para o consumo humano, animal e produtivo. Há a necessidade de estradas para o escoamento da produção, escolas mais equipadas, maior assistência à saúde e, por fim, assistência técnica adequada.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.
- AGUILAR, M. J.; ANDER-EGG, E. **Avaliação de serviços e programas sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- ALA-HARJA, M.; HELGASON, S. Em direção às melhores práticas de avaliação. **Revista do Serviço Público**, ano 51, n. 4. out./dez. 2000.
- ANGELOTTI, F.; SÁ, I. B.; MENEZES, E. A.; PELLEGRINO, G. Q. (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa semi-árido; Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. 255p.
- ANHALT, J. Tecnologias para o desenvolvimento sustentável do semi-árido. In: A. KÜSTER, J. F. MARTÍ ; I. MELCHERS (Org.). **Tecnologias apropriadas para as terras secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer; GTZ, 2006.
- ASA BRASIL. **Declaração do semiárido brasileiro: o semiárido tem direito a uma política adequada!:** depois da conferência da onu, a seca continua. Recife, 1999. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>>. Acesso em: 28 jul. 2008.
- _____. **Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semiárido:** um milhão de cisternas rurais (p1mc): anexo II do acordo de cooperação técnica e financeira celebrado entre a FEBRABAN e a AP1MC em 31/05/2003. Disponível em: <<http://www.febraban.org.br/arquivo/servicos/respsocial/acordo.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2009.
- ANJOS, J. B.; BRITO, L. T. L. **Sistema de cultivo em camalhões com sulcos barrados**. Petrolina, PE. 1999. (Instrução Técnica, 10).
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Fundeci**. Disponível em: <<http://d001wwv06/projFundeci/>>. Acesso em: 2008. Base de projetos de projeto recebido a partir de 2005.
- BEZERRA, N. F. **Fragmentando o território:** bases para o desenvolvimento do semi-árido do Ceará. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2004. 190 p.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**. v. 2, n. 1 (3), jan./jul. 2005, p. 68-80.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Ciência e Tecnologia. Portaria interministerial nº1, de 09 de março de 2005. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 11 mar. 2005a.
- _____. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do semiárido brasileiro**. Brasília, DF, 2005b.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/programa/seguranca-alimentar-e-nutricional-san/cisterna/cist>>. Acesso em: 29 ago. 2008.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. Programas cisternas: um estudo sobre a demanda, cobertura e focalização. **Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate**, Brasília, DF, n. 7, 2007. 40 p.

BRITO, L. T. de L. et al. **Barragem subterrânea I: construção e manejo**. Petrolina, PE: EMBRAPA, CPATSA, 1989. 38p. (EMBRAPA, CPATSA. Boletim de Pesquisa, 36).

BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S. Água de chuva: pesquisas, políticas e desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 6., 2007, Belo Horizonte. **Água de chuva para consumo humano e produção de alimentos**. Belo Horizonte, MG, 2007.

_____. Captação de água de chuva: sustentabilidade ambiental no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006, João Pessoa, PB. **Curso de captação de água de chuva**. João Pessoa, PB, 2006.

CARVALHO, O. de; EGLER, C. A. G. **Alternativas de desenvolvimento para o Nordeste semi-árido**: relatório final. Fortaleza: Ministério da Fazenda; Banco do Nordeste do Brasil, 2003. 204 p.

CAVALCANTI, N. de B.; OLIVEIRA, C. A. V.; BRITO, L. T. de L. **Adoção de tecnologia para convivência do homem com a seca na região semi-árida do Nordeste brasileiro**: o caso da cisterna rural. Petrolina-PE: EMBRAPA, CPATSA, 1995. 12 p. (EMBRAPA, CPATSA. Boletim de pesquisa, 48).

CEARA. Governo do Estado. Disponível em: <<http://www.ceara.org.br>>. Acesso em: 07 abr. 2008.

COHEN, E.; FRANCO R. **Avaliação de projetos sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

COSTA, W. D. **Manual de barragens subterrâneas**: conceitos básicos, aspectos locacionais e construtivos. [S.l.]: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco-PE, 1997.

COTTA, T. C. Metodologia de avaliação de programas e projetos sociais: análise de resultados e de impactos. **Revista do serviço público**, v. 49, n. 2, p. 105-126, abr./jun. 1998.

DAMM, K.; FARIAS N. A bomba d'água popular e a construção do programa BAP. In: KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; MELCHERS, I. (org.). **Tecnologias apropriadas para as terras secas**: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer; GTZ, 2006. cap. 7, p. 139-156.

DOWBOR, L. Tecnologia em rede. In: OTTERLOO, A. et al. **Tecnologias sociais**: caminhos para a sustentabilidade. Brasília, DF: [s.n.], 2009. p. 83-90.

DUQUE, J. G. **Alguns aspectos da ecologia do Nordeste e as lavouras xerófilas**. Mossoró: ESAM; Fundação Vingt-Un Rosado, 1996. (ESAM. Coleção Mossoroense, Série B, 1352).

_____. **Solo e água do polígono das secas**. 6. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 334p.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Catálogo de produtos e serviços**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br>>. Acesso em: 21 maio 2009.

FICKERT, U. Incremento do mercado orgânico no Brasil. In: KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F. (Org.). **Agricultura familiar, agroecologia e mercado no Norte e Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer; DED, 2004. Parte I. cap. 1, p. 23-50.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.tecnologiasocial.org.br>>. Acesso em: 20 maio 2008.

_____. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2004. 216 p.

GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M. **Notas sobre água e chuva: o programa um milhão de cisternas no semiárido mineiro**. 2004. Trabalho apresentado ao 14º Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, MG: ABEP, 2004,.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Ed.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. cap. 3, p. 64-89.

GNADLINGER, J. Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semi-áridas. In: KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; MELCHERS, I. (Org.). **Tecnologias apropriadas para as terras secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer; GTZ, 2006. cap. 5, p.103-122.

GNADLING, J. **Potencialidades da água de chuva**. Trabalho apresentado ao Seminário água de chuva para produção de alimentos, Juazeiro: ABCMAC, 2003.

GIULIETTI, A. M. et al. Espécies endêmicas da caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (Ed.). **Vegetação e flora da caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Centro Nordestino de Informação sobre Plantas, 2002.

HOLANDA, A. N. C. Metodologias de avaliação. In: _____. **Avaliação de programas: conceitos básicos sobre a avaliação “ex post” de programas e projetos**. Fortaleza: ABC Editora, 2006. cap. 10, p. 265-290.

IBGE. **Estados: população**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso: [2010?].

IPECE. **Cartografia: mapas municipais**. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/cartografia_1/Mapas%20Municipais/J-L-M_pdf/Morrinhos.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2010.

_____. **Cartografia:** mapas municipais. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/cartografia_1/Mapas%20Municipais/Q-R-S_pdf/Santana_do_Acarau.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2010.

_____. **Mapa Morrinhos.** Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br>>. Acesso em: 13 maio 2009a.

_____. **Mapa Santana do Acaraú.** Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br>>. Acesso em: 13 maio 2009b.

_____. **Perfil básico municipal:** Morrinhos. Fortaleza: IPECE, 2009. 17p <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2009/Morrinhos_Br_office.pdf>. Acesso em: 13 maio 2009c.

_____. **Perfil básico municipal:** Santana do Acaraú. Fortaleza: IPECE, 2009. 17p. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2009/Santana%20do%20Acarau%20Br_office.pdf>. Acesso em: 13 maio 2009d.

KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F. Tecnologias para o semi-árido nordestino. In: A. KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; MELCHERS, I. (Org.). **Tecnologias apropriadas para as terras secas:** manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer; GTZ, 2006.

LASSANCE JR., A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Tecnologia social:** uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: [s.n.], 2004. cap. 2, p. 65-82.

MACEDO, H. P. A integração de bacias no semiárido do Nordeste. In: ANGELOTTI, F. et al. (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA Semi-Árido; Campinas, SP: EMBRAPA Informática Agropecuária, 2009. cap. 10, p.173-181.

MAGALHÃES, A. R. As mudanças climáticas globais e a desertificação. In: ANGELOTTI, F. et al. (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. cap. 1, p.17-25.

MALVEZZI, R. Fazer água. In: CÁRITAS BRASILEIRA. COMISSÃO PASTORAL DA TERRA – FIAN/BRASIL. **Água de chuva:** o segredo da convivência com o semi-árido brasileiro. São Paulo: Paulinas, 2001.

_____. **Semi-árido:** uma visão holística. Brasília: Confea, 2007. 140 p.

MIRANDA NETO. Água, recurso natural vital. **Jornal o Liberal**, Belo Horizonte, 2 p. 1999.

PAULA, J. de. RTS: novos desafios. In: OTTERLOO, A. et al. **Tecnologias sociais:** caminhos para a sustentabilidade. Brasília, DF: [s.n.], 2009. p. 130-137.

PAULINO, W. R. **Biologia Paulino:** série novo ensino médio. 6. ed. São Paulo, SP: Editora Ática, 2000. volume único.

PORTO, E. R. et al. Captação e aproveitamento de água de chuva na produção agrícola dos pequenos produtores do semi-árido brasileiro: o que tem sido feito e como ampliar sua aplicação no campo. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA, 9., 1999, Petrolina. **Anais...** Petrolina, PE: Centro de Pesquisa do Trópico Semi-Árido – CPATSA, 1999.

PORTO, E. R. Sistemas produtivos dependentes de chuva: desempenho e perspectivas para a sustentabilidade. In: ANGELOTTI, F. et al. (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. cap. 9, p.165-172.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL. P1MC. Disponível em: <<http://www.rts.org.br>>. Acesso em: 2010.

_____. Tecnologia social: conceito. Disponível em: <<http://www.rts.org.br>>. Acesso em: 20 jun. 2009a.

_____. Tecnologia social: mapeadas pela RTS. Disponível em: <<http://www.rts.org.br>>. Acesso em: 2009b.

ROCHA, W. F. **Situação da cobertura vegetal do bioma caatinga**. In: ANGELOTTI, F. et al. (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. cap. 5, p.77-93.

SANTOS, C. F.; SCHISTEK, H.; OBERHOFER, M. **Cartilha no semiárido, viver é aprender a conviver**: conhecendo o semiárido em busca da convivência. [S.l.]: Gráfica Franciscana, 2007.

SCHISTEK, H. Como conviver com o semiárido. In: CÁRITAS BRASILEIRA. COMISSÃO PASTORAL DA TERRA – FIAN/BRASIL. **Água de chuva**: o segredo da convivência com o semi-árido brasileiro. São Paulo: Paulinas, 2001.

SILVA, A. de S. et al. **Captação de água de chuva “in situ”**: comparação de métodos e densidade de plantio. Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 1989. 55p. (EMBRAPA, CPATSA. Boletim de Pesquisa, 35).

_____. **Captação e conservação de água de chuva para consumo humano**: cisternas rurais, dimensionamento, construção e manejo. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido. 1984. (Circular Técnica, 12).

SILVA, A. de S.; PORTO, E. R.; GOMES, P. C. F. **Seleção de áreas e construção de barreiros para uso em irrigação de salvação no Trópico Semi-Árido**. Petrolina, PE: EMBRAPA, CPATSA, 1981. 43 p. (EMBRAPA, CPATSA. Circular Técnica, 3).

SILVA, A. de S.; PORTO, E. R. **Utilização e conservação dos recursos hídricos em áreas do trópico semi-árido do Brasil**: tecnologias de baixo custo. Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 1982. 128 p. il (EMBRAPA, CPATSA. Documentos, 14).

SILVA, D. A. da; RÊGO NETO, J. Avaliação de barragens subterrâneas para fins de exploração agrícola. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9., 1991, Natal. **Anais...** Natal: ABID, 1992. p. 33-361.

SILVA, J. C. T. da. **Tecnologia: conceitos e dimensões.** 2002. Trabalho apresentado no 22º Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, PR, 2002.

SILVA, M. S. L. da; ANJOS, J. B. dos; LOPES, P. R. C.; SILVA, A. de S. **Sistema de captação e conservação de água em barragens subterrâneas.** Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 1995. 4p. (EMBRAPA, CPATSA. Comunicado técnico, 58).

SILVA, R. M. A. da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 276 p.

_____. Políticas públicas e sustentabilidade do desenvolvimento do semi-árido brasileiro. In: ANGELOTTI, F. et al. (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA Semi-Árido; Campinas, SP: EMBRAPA Informática Agropecuária, 2009. cap. 12, p.197-219.

SILVEIRA, L. M da. Agricultura familiar no semi-árido brasileiro no contexto de mudanças climáticas globais. In: ANGELOTTI, F. et al. (Ed.). **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA Semi-Árido; Campinas, SP: EMBRAPA Informática Agropecuária, 2009. cap. 10, p.173-181.

SOUSA, M. B. de A., Tecnologia social. In: OTTERLOO, A. et al. **Tecnologias sociais: caminhos para a sustentabilidade.** Brasília, DF: [s.n.], 2009. p. 246-249.

VICTORA, C. G. et al (Org.). **Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema.** Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000.

VIEIRA, V. Água doce no semi-árido. In: REBOUÇAS, Aldo. et al. **Águas doces no Brasil.** São Paulo, SP: [s.n.], 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário do projeto

AVALIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS COMO ALTERNATIVA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO CEARENSE

Data da entrevista: ___/___/___

Questionário nº _____

Nome do Entrevistado: _____

Apelido (se houver): _____

Endereço: _____

Complemento: _____

Município – UF: _____

Distrito/Localidade: _____

I – Identificação do entrevistado

1. Data de nascimento: ___/___/___

2. Sexo

2.1 () masculino 2.2 () feminino

3. Estado civil

3.1 () solteiro 3.2 () casado 3.3 () viúvo

3.4 () separado 3.5 () outro, especificar: _____

4. Nível escolar

4.1 () sem instrução 4.2 () alfabetizado

4.3 () ensino fundamental (1ª a 4ª série) – incompleto

4.4 () ensino fundamental (1ª a 4ª série) – completo

4.5 () ensino fundamental (5ª a 8ª série) – incompleto

4.6 () ensino fundamental (5ª a 8ª série) – completo

4.7 () ensino médio incompleto

4.8 () ensino médio completo

4.9 () superior incompleto

4.10 () superior completo

4.11 () outro, especificar: _____

5. Quantas pessoas vivem no seu domicílio (incluindo o entrevistado): _____

6. Quantas crianças vivem na sua casa? _____

7. Quantas pessoas acima de 65 anos moram na sua casa? _____

II – Condições de vida do entrevistado

8. Condição da moradia

8.1 () própria 8.2 () alugada

8.3 () sem-teto 8.4 () outra, especificar _____

9. Qual o tipo de habitação

9.1 () alvenaria 9.2 () madeira

9.3 () taipa 9.4 () outra, especificar _____

10. Quantos cômodos na residência? _____

11. Seus filhos têm acesso à escola?

11.1 () sim

11.2 () não motivo: _____

12. A quantidade de alimentos disponível em seu domicílio durante o ano é:

12.1 () suficiente

12.2 () insuficiente, motivo: _____

13. A qualidade dos alimentos (cheiro, sabor, aparência etc) é de:

13.1 () boa qualidade

13.2 () parcialmente de boa qualidade

13.3 () má qualidade, motivo: _____

14. Quais os alimentos que sua família consome?

Alimentos	diariament e	6 ou 5 vezes por semana	4 ou 3 vezes por semana	2 ou 1 vez por semana	raramen te	Não conso me
1. Carnes						
2. Peixes						
3. Ovos						
4. Arroz						
5. Feijão						
6. Milho/Derivados						
7. Tubérculos/Raízes						
8. Legumes/Verduras						
9. Frutas						
10. Leite						
11. Queijos/Requeijão						
12. Pães/Bolachas						
13. Macarrão						
14. Açúcar/Doces/Rapadura						
15. Margarina/Manteiga/Nata						
16. Óleos/Gorduras						
17.						

15. Quantas vezes por semana o entrevistado e os adultos da família fazem o:

15.1 Café da manhã/desjejum: _____ 15.2 Almoço: _____

15.3 Lanches/merendas: _____ 15.4 Jantar: _____

16. Quantas vezes por semana as crianças da família fazem o:

16.1 Café da manhã/desjejum: _____ 16.2 Almoço: _____

16.3 Lanches/merendas: _____ 16.4 Jantar: _____

16.5 () Não se aplica, pois não temos crianças em casa.

17. De que maneira o Governo poderia auxiliar para melhorar as condições de vida do entrevistado e sua família:

17.1 () Construção de infraestrutura básica

17.2 () Implementação de Programas Sociais

17.3 () Promoção de geração de empregos

17.4 () Oferta de crédito bancário

17.5 () Outros: _____

III – OCUPAÇÃO/EMPREGO

18. Qual sua condição de produtor rural?

- 18.1 () Proprietário 18.2 () Herdeiro 18.3 () Sem-terra
 18.4 () Arrendatário 18.5 () Parceiro 18.6 () Meeiro
 18.7 () Posseiro 18.8 () Ocupante 18.9 () Não se aplica
 18.10 () Outro: _____

19. Qual o tamanho da propriedade rural de que o Sr.(a) dispõe a trabalhar?

- 19.1 () Família sem-terra 19.2 () Até 1 hectare
 19.3 () Acima de 1 até 3 ha 19.4 () Acima de 3 até 5 ha
 19.5 () Acima de 5 até 10 ha 19.6 () Acima de 10 até 20 ha
 19.7 () Acima de 20 até 40 ha 19.8 () Acima de 40 até 80 ha
 19.9 () Acima de 80 há
 19.10 () Não se aplica, não é produtor rural

Caso tenha assinalado o item 19.1, especificar onde desenvolve sua produção:

20. Qual sua ocupação principal?

21. Onde é realizada sua ocupação principal?

- 21.1 () No próprio estabelecimento de que dispõe a família
 21.2 () Fora do estabelecimento de que dispõe a família

Caso tenha respondido 21.2, onde realiza? _____

22. Quantas pessoas da família estão ocupadas/trabalhando? _____

23. Quais as ocupações principais dos demais membros da família?

- 23.1 () Agricultura 23.2 () Pecuária 23.3 () Comércio
 23.4 () Artesanato 23.5 () Outra, especificar: _____

IV- IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL (TS)

24. Como você soube do projeto de Tecnologia Social cisterna calçadão para irrigação dos quintais produtivos? Como você se envolveu?

25. Por que você participa deste projeto de difusão das TS (cisterna calçadão)? Qual(is) a(s) principal(is) necessidades(s) a ser(em) atendida(s)?

26. As necessidades da sua família estão sendo atendidas?

26.1. () Sim, Por quê?

26.2. () Não, Por quê?

27. Há quanto tempo participa do Projeto: _____ meses.

28. Como você realizava sua produção agrícola antes da implementação da cisterna calçadão?

29. E agora? Como você desenvolve suas atividades na sua propriedade?

30. Quais os alimentos produzidos antes do projeto?

31. E agora? Você continua produzindo os mesmos alimentos?

31.1 () Sim

31.2 () Não

32. Caso responda não, quais os alimentos produzidos atualmente?

33. Você percebe mudanças nas condições de produção após a implementação das cisternas calçadão?

33.1 () Sim

33.2 () Pouco

33.3 () Não

33.4 () Não sabe

34. O senhor já desenvolvia atividades produtivas utilizando cisterna calçadão ou outra Tecnologia Social (TS)?

34.1 () Sim

34.2 () Não

Se responder 34.1 qual TS utilizava: _____

35. Qual é a principal atividade beneficiada pela TS? _____

36. Qual o destino da produção?

36.1 () Consumo da família

36.2 () Mercado local

36.3 () Outro, especificar: _____

37. Como é feita a comercialização dos produtos?

37.1 () Venda direta ao consumidor na propriedade

37.2 () Atravessador

37.3 () em feiras livres

37.4 () Cooperativa

37.5 () Outro, especificar: _____

38. O Sr. tem dificuldade de comercializar seus produtos?

38.1 () Não comercializa

38.2 () Não tem dificuldade

38.3 () Canais de comercialização

38.4 () Produto em quantidade insuficiente

inadequados

38.5 () Produto c/ baixa qualidade

38.6 () Concorrência acirrada

38.7 () Desconhece o mercado

38.8 () Falta transporte

38.9 () Estradas

38.10 () Outros, especificar: _____

39. O Projeto proporcionou-lhe:

39.1 () Melhoria no seu trabalho, melhor e maior produção

39.2 () Capacitação, treinamento

39.3 () Incremento na renda: R\$ _____/mês

39.4 () Engajamento social, ou melhor organização da comunidade em que vive

39.5 () Outros, citar: _____

40. O que você pensa do Projeto?

V – RENDA

41. A renda da família é constante durante o ano?

41.1 () Sim

41.2 () Não

41.2.1 Em caso negativo informar o motivo: _____

42. Qual a fonte de renda?

42.1 () Emprego assalariado

42.2 () Aposentadoria

42.3 () Pensão

42.4 () Herança

42.5 () Bolsa Família

42.6 () Outro, especificar: _____

43. Com o que a família gasta a sua renda?

43.1 () Alimentos

43.2 () Saúde

43.3 () Educação

43.4 () Roupas e sapatos

43.5 () Eletrodomésticos/eletrônicos

43.6 () Lazer

43.7 () Outros, especificar: _____

44. O senhor recebe ajuda em alimentos ou para comprar alimentos?

44.1 () Sim

44.2 () Não

44.1.1 Em caso afirmativo informar quem lhe ajuda: _____

44.1.2 Informar o tipo de ajuda: _____

44.1.3 Qual a intervalo da ajuda?

44.1.3.1 () Diária

44.1.3.2 () Semanal

44.1.3.3 () Quinzenal

44.1.3.4 () Mensal

44.1.3.5 () Outro, especificar: _____

45. Em que aspectos sua vida mudou?

45.1 () Não houve mudança

45.2 () Aumento de renda

45.3 () Aquisição de roupas e sapatos

45.4 () Aquisição de bens de consumo.

45.5 () melhoria na saúde

45.6 () Maior lazer

45.6 () Outro, especificar: _____

46. O senhor participa de alguma associação, sindicato, movimento religioso, clube, etc?

46.1 () Sim

46.2 () Não

46.1.1 Em caso afirmativo citar qual: _____

46.2.1 Em caso negativo, especificar o motivo: _____

47. De que forma a organização social lhe ajuda? _____

48. Qual(is) a(s) principal(is) dificuldade(s) encontrada(s)?

48.1 () Financeiras

48.2 () Técnicas e/ou administrativas

48.2 () Logística

48.4 () Envolvimento da comunidade

48.5 () Interferência política

48.6 () Parcerias desarticuladas

48.7 () Apoio técnico externo

48.8 () proposta pedagógica

48.9 () Não houve dificuldade

48.10 () Outra: _____

49. E com a utilização da Tecnologia Social (TS), qual (is) a(s) dificuldade(s) encontrada(s)?

50. A(s) dificuldade(s) foi (ram) superada(s)?

50.1 () Sim. Como?

50.2 () Não. Por quê?

51. O senhor acha importante participar de uma organização social? Por quê?

52. Quais os fatores que motivaram a concepção do Projeto?

52.1 () Melhorar o rendimento dos envolvidos

52.2 () Estruturar a atividade produtiva

52.3 () Capacitar empreendedores

52.4 () Estimular a cultura

52.5 () Não se aplica

52.6 () Outros. _____

53. Existe alguma entidade parceira neste projeto?

53.1 () Sim

53.2 () não

53.1.1 () Como financiadora

53.1.2 () Colaborando com recursos humanos

53.1.3 () Colaborando com instalações físicas

53.1.4 () Colaborando com recursos materiais

53.1.5 () Colaborando com logística

53.1.6 () Oferecendo capacitação

53.1.7 () Outra _____

54. Quanto a organização/mobilização social:

54.1 () A comunidade já estava mobilizada antes do Projeto

54.2 () A comunidade foi mobilizada pelo Projeto

54.3 () A comunidade não foi mobilizada pelo Projeto.

Por quê? _____

55.4 () Não se aplica/não era necessária mobilização para execução do Projeto

56. Você se sente estimulado a aplicar o que aprendeu em sua propriedade? Por quê?

57. Houve troca de experiências entre os agricultores que se envolveram no projeto da TS?

58. Como foram realizadas as capacitações/difusões das TS com as famílias agricultoras envolvidas no projeto?

59. Você acha que a TS pode garantir acesso a água para produzir alimentos?

60. Houve assistência para a implementação das atividades produtivas após a capacitação com as TS?

APÊNDICE B – Roteiro da entrevista com os agricultores

1. Realizar as apresentações e explicar o motivo da entrevista;
2. Pedir que o entrevistado fale sobre a sua rotina (seu dia-a-dia);
3. Citar a tecnologia social de convivência com o semiárido (cisterna calçadão), e pedir que ele fale sobre o seu conhecimento, isto é, se já tinha ideia da existência desse equipamento e como foi que sua comunidade familiar resolveu participar do projeto; já havia a utilização de outra técnica de convivência com o semiárido (deixar que ele fale)
4. Como foi conseguida a instalação da cisterna calçadão;
5. Pedir que relate como sua família realiza as atividades produtivas (antes e depois do projeto);
6. Abordar o acesso da família à água;
7. Pedir que conte o que ocorre após as chuvas (inverno), o que é conseguido na lavoura é suficiente ou não, qual o destino da produção (consumo, venda, troca etc.);
8. Abordar sua relação com o tempo (clima);
9. Há mudança com o uso da cisterna calçadão? (fale);
10. Saber do entrevistado qual o seu pensamento do futuro, haverá mudança no seu modo de produzir? Haverá combinação do antigo com o novo?
11. Sua comunidade aprova o uso da cisterna calçadão (motivos);
12. Há renda advinda da cisterna calçadão?
13. Acha que fica mais fácil viver ou não?

APÊNDICE C – Entrevista (conversa informal) com o formulador do edital BNB/ETENE 02/2008 – Novas Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido

Cícero: Clarício, fale-me como foi que surgiu a ideia do lançamento do edital das novas tecnologias sociais de convivência com o semiárido.

Clarício: Na verdade surgiu da demanda de grupos sociais, mas foi em São Paulo que a ideia maturou, depois soube que o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) havia encomendado uma proposta de edital, isto em Brasília, daí veio para Fortaleza, caindo em minhas mãos. Na verdade eu nem sabia dessa história do edital, o Alencar chegou pra mim e disse que queria que eu formatasse um edital das novas tecnologias, focado na convivência com o semiárido. Eu já trabalhava com o social, mas não no desenvolvimento ou nas ideias de novas tecnologias sociais, quanto mais no foco de convivência com a seca. Na realidade, as tecnologias sociais vão muito além de apenas tentar solucionar ou amenizar a convivência com o semiárido, pois essas tecnologias também envolvem capacitação, inclusão social, valorização e outros segmentos da sociedade criando uma grande Rede de Tecnologia Social (RTS).

Cícero: E as dificuldades para o desenvolvimento do edital.

Clarício: Tive que me virar, primeiro fui à área de política do Banco para obter informações, em seguida procurei um grupo que já trabalhava com tecnologias sociais (ele me relatou o nome, mas não me recordo, pois a entrevista não foi gravada, foi feita num bate-papo informal) , e tomei o maior “esporro” do Alencar, pois ele me disse que não queria o envolvimento de ONGs na formulação do edital. Outras dificuldades foram surgindo com o correr para a finalização e lançamento do edital, pois já havia sinalização de Brasília querendo saber sobre o andamento e eu ainda não havia terminado. Finalmente consegui após vários adiamentos lançar o edital em janeiro de 2008. Aí veio a espera pelo acolhimento e aceitação do edital por parte das ONGs, para em seguida ser feita a seleção dos melhores, no total de 16 projetos em vários Estados do Nordeste. Quem sabe você não possa dentro de alguns meses “pegar” alguns desses projetos e fazer a avaliação, já que está engajado com avaliação de políticas públicas e é o teu tema. Alguns relatórios parciais já estão pra chegar.

Cícero: É, quem sabe. Vai depender da “chefia”. Eu vou te perturbar muito, pois quero obter mais informações sobre como foi toda essa ideia do Banco no desenvolvimento e amadurecimento do edital das novas tecnologias sociais de convivência com o semiárido em uma entrevista de verdade.

Clarício: Tudo bem, pode me procurar. O Rubens e o Eduardo Girão também podem te esclarecer, pois eles primeiro tomaram conhecimento sobre a perspectiva do Banco em lançar o edital.

Cícero: “Valeu”, Clarício.

APÊNDICE D – Características dos agricultores (questionários) / entrevista semiestruturada

Santana do Acaraú/Comunidade Ameixa		
Questionário 1	Questionário 2	Questionário 3
João Feijão	Rosa Feijão	Pedro Arroz
Masculino	Feminino	Masculino
Casado	Casada	Casado
63 anos	21 anos	40 anos
Fundamental incompleto (1ª a 4ª série)	Fundamental incompleto (5ª a 8ª série)	Fundamental completo (1ª a 4ª série)
Agricultor aposentado	Agricultora	Agricultor
Santana do Acaraú/Comunidade Ingá/Vertente		
Questionário 5	Questionário 6	Questionário 7
Didi Leite	Dedé Leite	Duda Leite
Masculino	Masculino	Feminino
Casado	Casado	Casada
61 anos	27 anos	27 anos
Fundamental incompleto (1ª a 4ª série)	Ensino médio completo	Ensino fundamental completo (1ª a 4ª série)
Agricultor aposentado	Agricultor	Agricultora
Morrinhos/Comunidade Bom Jardim		
Questionário 8	Questionário 9	Questionário 10
Joana Lima	Luiza Pêra	Marta Limão
Feminino	Feminino	Feminina
Casada	Companheira	Casada
40 anos	54 anos	46 anos
Fundamental incompleto (1ª a 4ª série)	Fundamental incompleto (1ª a 4ª série)	Ensino médio incompleto
Agricultora	Agricultora	Agricultora
Santana do Acaraú/Comunidade Olho D'Água das Pombas		
Questionário 4	Questionário 11	Questionário 12
Roberto Leite	Carlos Leite	Erasmus Leite
Masculino	Masculino	Masculino
Casado	Casado	Casado
40 anos	33 anos	31 anos
Fundamental incompleto (1ª a 4ª série)	Fundamental incompleto (1ª a 4ª série)	Fundamental incompleto (1ª a 4ª série)
Agricultor	Agricultor	Agricultor

APÊNDICE E – Entrevistados (entrevista aberta)

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Elba Leitão	João Feijão	Dudu Leite	Marta Limão
Coordenadora	Ver Questionário 1	Sindicalista	Ver Questionário 10
30 anos		Ensino fundamental	
Superior completo		Filho de Didi leite	

APÊNDICE F – Gasto familiar

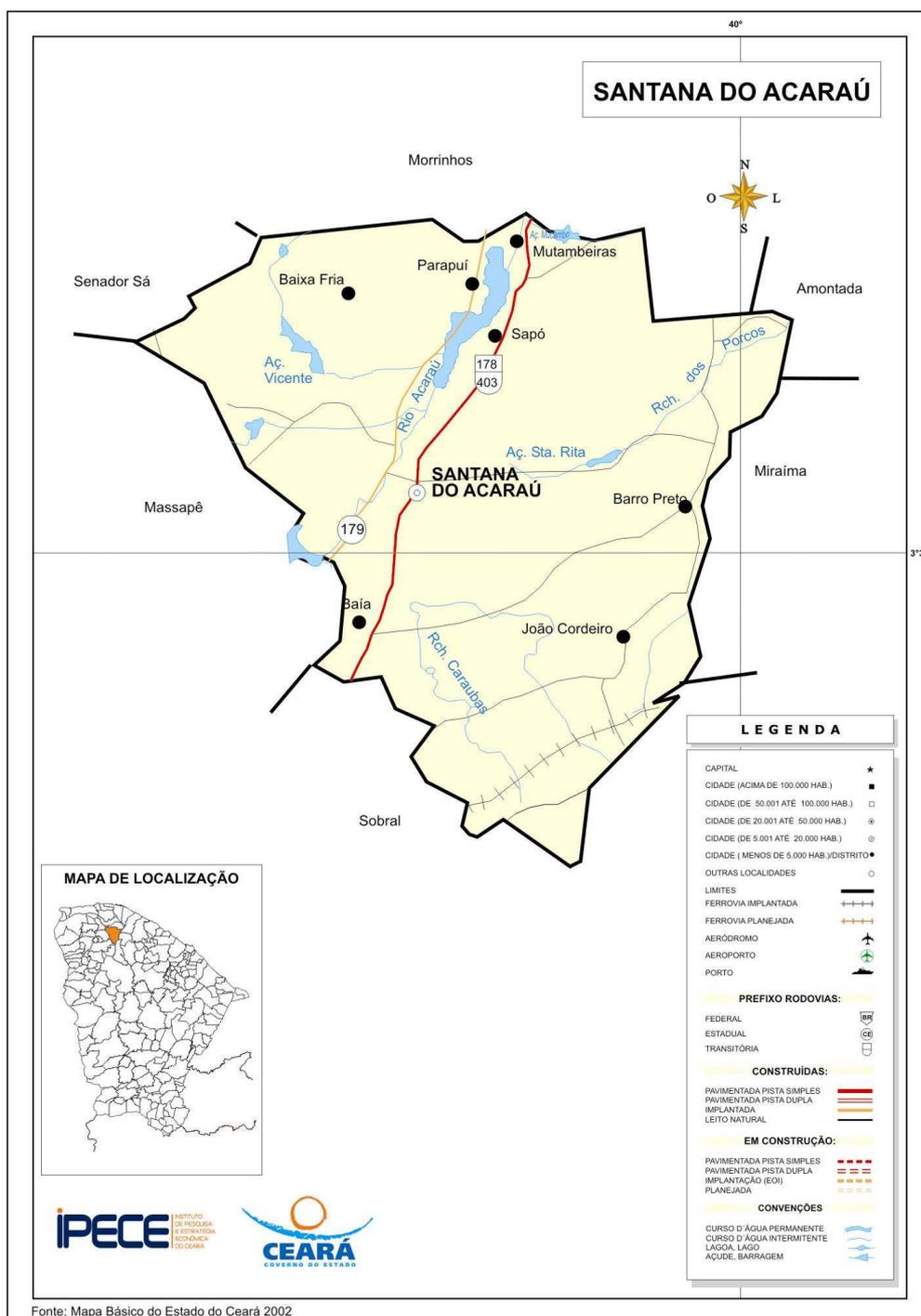
Tabela 8 – Gasto da renda familiar

Com o que a família gasta a renda	Frequência
Alimentos	12
Saúde	9
Educação	3
Roupas e sapatos	12
Eletrodomésticos/eletrônicos	6
Lazer	1
Outros	6
Total	49

Fonte: Dados retirados da pesquisa de campo realizada em 2009.

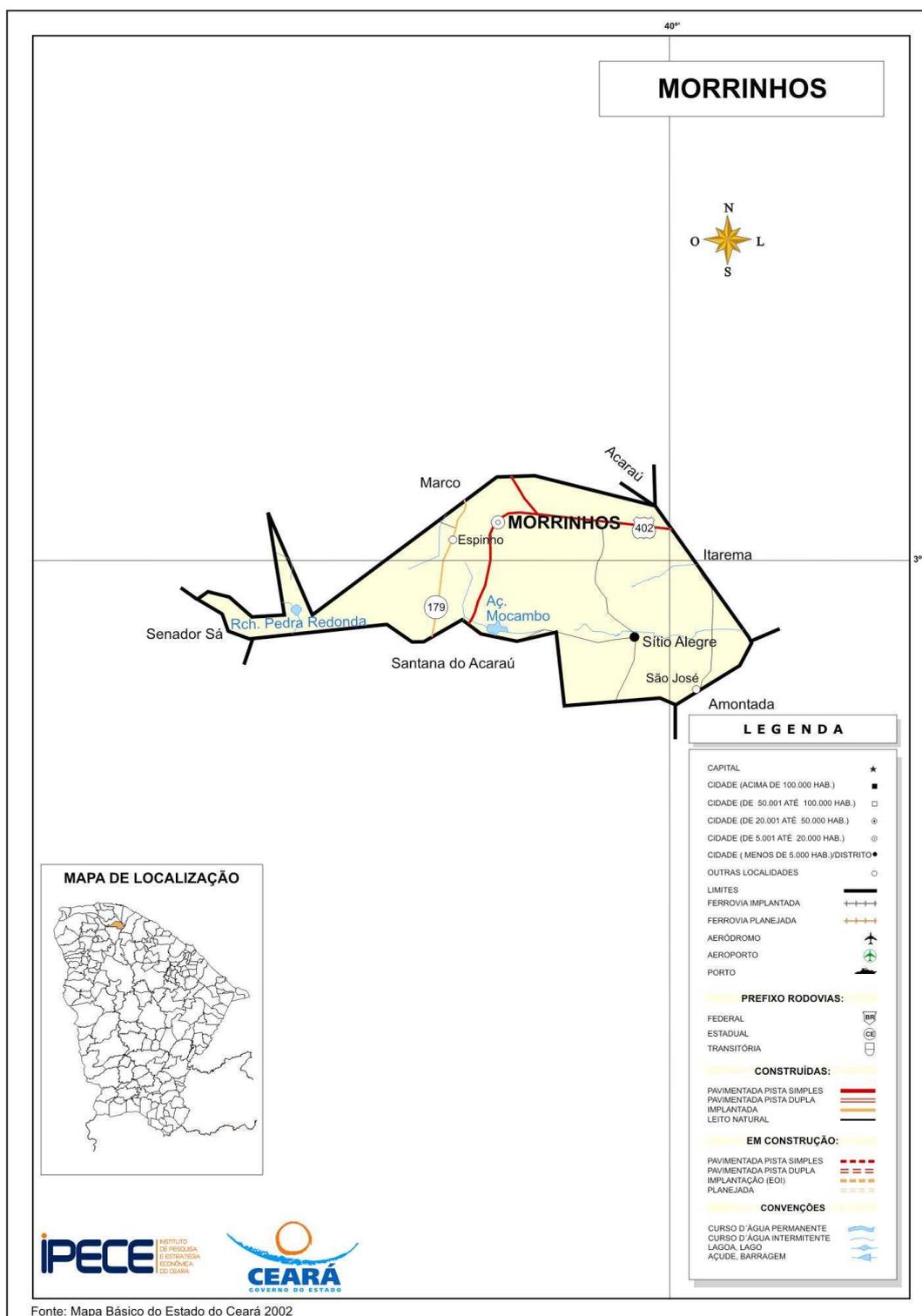
ANEXOS

ANEXO A – Mapa Santana do Acaraú



Fonte: IPECE, 2009b.

ANEXO B – Mapa Morrinhos



Fonte: IPECE, 2009a.