

AS TECNOLOGIAS SOCIAIS COMO ESTRATÉGIA DE CONVIVÊNCIA COM A ESCASSEZ DE ÁGUA NO SEMIÁRIDO CEARENSE

Anna Erika Ferreira Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – campus Avançado de Baturité
annaerika@ifce.edu.br

Danielle Rodrigues da Silva

Universidade Federal do Ceará – Departamento de Geografia – campus do Pici
danigeoufc@yahoo.com.br

José Levi Furtado Sampaio

Universidade Federal do Ceará – Departamento de Geografia – campus do Pici
joselevi@uol.com.br

RESUMO

A escassez de água é resultante de um conjunto de fatores de cunho geográfico, político, ambiental e econômico associado às formas desiguais de apropriação e uso dos recursos hídricos. Embora atinja parcelas significativas da população em geral, é no meio rural que se verificam condições mais problemáticas de acesso à água, dificultando o atendimento às demandas primordiais. O problema da escassez de água não se restringe apenas à quantidade, mas também à qualidade, à distribuição, acesso e uso; portanto é mais complexo. Esta complexidade propicia o desenvolvimento de ações por diferentes sujeitos que compõem o espaço, dos quais destacamos dois: o Estado e as Comunidades Rurais. Neste contexto, como as comunidades rurais, têm se organizado para conviver com os limites naturais, sociais e econômicos, impostos na atualidade, de modo a garantir o abastecimento de água para as atividades locais e necessidades humanas? Na perspectiva de compreender o assunto, objetivou-se com este artigo analisar as estratégias de armazenamento de água no semiárido cearense. Inseridos em uma região envolta por um ‘emaranhado’ de relações políticas, econômicas, sociais e geográficas, restritas, o camponês necessita reinventar e disseminar estratégias de armazenamento de água para garantir a satisfação de suas necessidades. A água de chuva é elemento fundamental na manutenção das atividades da vida rural. O Estado exerce importante papel na alocação dos recursos; no entanto o camponês desenvolveu ao longo das gerações a capacidade de lidar com situações de

escassez, conseguindo, por seu conhecimento popular, os meios de encontrar água para suprir suas necessidades.

Palavras-chave: Acesso. Camponês. Água.

ABSTRACT

Water scarcity is the result of a number of geographical, political, environmental and economic factors associated with the unfairness of ownership and use of water resources. Although it affects a significant portion of the population in general, it is in the rural areas that we find more problematic conditions of access to water, making primary care demands difficult to be provided. The problem of water shortage is not restricted only to its quantity, but also to its quality, distribution, access and use, so it is more complex. This complexity enables the development of actions by different subjects that comprise the area, from which we highlight two: the State and the rural communities. In this context, how rural communities have organized themselves to live with the natural, social and economic limits currently imposed in order to ensure water supply for local activities and human necessities? With the perspective of understanding the subject, this article aims at analysing the strategies of water storage in the semi-arid region of Ceará. Inserted in a region surrounded by “tangled” political, economical, social and geographical restricted relations, the countryman needs to innovate and disseminate strategies for water storage to ensure the satisfaction of their needs. Rainwater is the key element in maintaining the activities of rural life. The State has an important role in the allocation of resources. However, the countryman has developed the ability to deal with water shortage over the generations, acquiring the means of finding water for their needs through popular knowledge.

Keywords: Access. Peasant. Water.

1 INTRODUÇÃO

O problema do acesso à água é histórico, geográfico, político, econômico, ambiental, antigo e atual. Sua abrangência é mundial e os danos causados pela inacessibilidade desse bem comum têm promovido diversos embates sejam eles em esferas sociais ou econômicas. O acesso à água potável foi declarado como um dos direitos

fundamentais do ser humano, ou simplesmente “direitos fundamentais” pela Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2010, na sede da entidade em Nova York; no entanto o que é identificado historicamente é um quadro problemático no qual cerca de 884 milhões de pessoas em todo o mundo não têm acesso a fontes confiáveis de água potável e de mais de 2,6 bilhões não dispõem de saneamento básico.

A solução deste problema secular dependeu historicamente da intervenção estatal, entretanto esta ação não tem ocorrido de forma equitativa. Neste sentido, outras ações foram desenvolvidas por diferentes sujeitos que compõe o espaço, do qual destacamos além do Estado, os camponeses; logo afirmamos que muitas estratégias são desenvolvidas com vistas a sanar esta problemática. De um lado, temos os camponeses que utilizam estratégias acessíveis e de baixo custo; de outro, temos a ação governamental, mediante a qual o Estado exerce papel fundamental no estabelecimento de políticas voltadas à resolução deste problema. É sobre a descrição das técnicas de armazenamento de água desenvolvidas por estes diferentes sujeitos, no semiárido cearense, que o presente artigo se materializa.

No âmbito do Ceará, mais de 90% do território está incluído no domínio semiárido, popularmente conhecido como sertão. Representa, ainda, 51% da superfície regional e caracteriza-se pela irregularidade de chuvas (SOUZA, 1988). Conforme Nascimento (2006) à luz do “Tratado sobre as Zonas Áridas e Semiáridas”, um dos 46 documentos elaborados por ONG’s dos cinco continentes, reunidas no Fórum Paralelo à Eco-92, é imperativo que seja seguida a afirmação de que [...] as zonas áridas e semiáridas são ecossistemas complexos, com potencial natural, suficiente para propiciar uma boa qualidade de vida para as suas populações, desde que se adote uma concepção de desenvolvimento que seja socialmente justo, ecologicamente sustentável, culturalmente apropriado (NASCIMENTO, 2006, p. 307).

Do ponto de vista morfoestrutural, o semiárido possui um quadro natural que limita suas potencialidades de disponibilidade hídrica para a população. Caracteriza-se pela aridez do clima, deficiência hídrica, irregularidade nas precipitações e solos com risco de degradação ambiental e limitações agropecuárias. "As

condições climáticas implicam dificuldade de disponibilizar água a partir de simples armazenamento em açudes e reservatórios, não obstante seu expressivo número regional, dada a significativa evaporação potencial que supera os 2000 mm anuais" (ANA, 2002, p. 62).

Diante deste quadro, foram-se desenvolvendo ao longo do tempo, técnicas capazes de propiciar uma convivência com as condições de escassez de água. Para Ramos (2005) a convivência com o semiárido se dá em conhecer, aprender e repreender a conviver com intempéries deste clima.

2 BASES DA QUESTÃO LEGAL DOS RECURSOS HÍDRICOS MATERIAL E MÉTODOS

Os direitos humanos, estabelecidos historicamente pela Declaração de 1948, foram constituídos com base nos princípios revolucionários franceses. Assim, existem os direitos de primeira geração, unidos ao princípio de liberdade; os direitos de segunda geração, relacionados com o princípio de igualdade, e os direitos de terceira geração, ligados ao princípio de fraternidade, hoje entendida como solidariedade. É importante frisar que, atualmente, destes, somente os direitos de primeira geração são reconhecidos como direitos, sendo exigidos perante os tribunais. Inserir o direito à água entre os direitos humanos seria colocá-lo em nível de primeira ou segunda geração, sendo fundamental o papel do Estado para proteger esse bem com vistas a atender as necessidades dos cidadãos.

Faz-se essencial refletir sobre o fato de o Brasil possuir há décadas, normas legais e órgãos destinados a promover o gerenciamento e tutela da água. Mesmo havendo registros da previsão da tutela sobre a água desde a Constituição do Império de 1824, conforme Antunes (2002) foi com o Código de Águas, objeto de decreto, em 10/07/1934, que se deu o marco legal do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, considerando que as constituições anteriores e demais normas infraconstitucionais normatizaram sobre outros aspectos, tais como: domínio, propriedade e competências legislativas.

Dentre as deliberações previstas no Código de Águas de 1934, estavam a previstas a questão da propriedade, do domínio, do aproveitamento das

águas, a navegação, as regras sob águas nocivas, a força hidráulica e seu aproveitamento, as concessões e autorizações, a fiscalização, as relações com o solo e sua propriedade, a desapropriação, as derivações e a desobstrução, bem como a aplicação de penalidades para os que não atendessem à tal regulamentação (GRANZIEIRA, 2001).

A Constituição de 1988 inova, não apenas por trazer pela primeira vez entre as constituições federais um artigo voltado somente para o Meio Ambiente (art. 225) mas extinguiu o domínio privado das águas existentes no território brasileiro (HENKES, 2003).

Conforme Henkes (2003) em 1997, foi editada a Lei 9.433 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SNGRH) regulamentado no artigo 21, XIX, da Constituição Federal de 1988. Para a autora, a PNRH não é apenas uma lei disciplinadora do uso e gestão dos recursos hídricos, mas também um instrumento inovador destinado e apto a promover a sustentabilidade hídrica.

No Artigo 1º, da Lei 9.433/97, consta:

I - a água é um bem de domínio público; II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da PNRH e atuação do SNGRH; VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

Desde a Constituição Federal de 1988 não é identificada no Brasil a propriedade privada de recursos naturais. Assim, a PNRH não só ratificou o dispositivo constitucional, mas também estabeleceu a publicização das águas como um de seus fundamentos (HENKES, 2003).

Todos estes instrumentos vieram orientar e estabelecer as ações do Governo Federal com vistas a combater os problemas causados pela seca, tendo este combate dois aspectos:

emergencial e preventivo (BEZERRA, 1996, p. 64).

Apesar de ser um problema antigo “foi somente a partir das grandes secas de 1877 a 1879 que, realmente, a Coroa portuguesa deu início à realização de estudos com exploradores estrangeiros para se combater a seca” (NASCIMENTO, 2006, p. 135). Esta é a primeira notícia sobre intervenção governamental em relação às secas no Nordeste que culminaram na recomendação sobre a construção de açudes, perfuração de poços, construção de estradas e melhoria de portos (CARVALHO, 1994 apud BEZERRA, 1996, p.64).

O secular problema da seca no Nordeste fez com que o Governo Federal, nas últimas décadas do século passado iniciasse o programa de açudagem para a região, tendo como obra inicial a construção da barragem do Cedro no município de Quixadá, [...] cuja conclusão se verificou em 1906 (BEZERRA, 1996, p. 111).

Foi na construção de açudes que o Governo concentrou esforços no combate à seca; no entanto, a satisfação das diversas demandas por água, não é atendida a contento. Sobre isto, coloca Ximenes (2003)

Os programas de açudagem no Nordeste promovidos pelo poder público garantem o suprimento para quase todas as cidades e povoados, mas há a questão das populações rurais, que geralmente estão muito espalhadas. Aqueles grupos familiares que estão próximos aos açudes se beneficiam, mas esse fato não é a regra e sim a exceção. Daí a importância de programas alternativos de captação e armazenamento alternativos de água (p. 20).

No Ceará, as ações de combate à secas, promovidas pelo Estado, objetivavam o equacionamento do problema, assim como, a permanência de mão-de-obra no Estado. Na seca de 1932, por exemplo, José Américo de Almeida, como ministro, impõe ações emergenciais de forma concentrada para garantir que a mão-de-obra permaneça nos municípios.

Esta medida garantiu uma concentração populacional em seis áreas do Estado, nas quais foram construídos barracões para dar guarida aos trabalhadores que se sujeitaram a se deslocar com as famílias para estas áreas na busca de trabalho e alimento; a situação

de fome, porém, era tão grave que a população estava fragilizada fisicamente, favorecendo a contaminação por vírus, porque os ambientes nestes locais ficaram insalubres, sem higiene, provocando doenças mortíferas (SAMPAIO, 1999, p. 116).

As ações realizadas, no entanto, não resolveram os graves problemas dos camponeses que eram os mais afetados com a estiagem.

Verifica-se que o Estado centrava suas ações na idéia de combater e enfrentar a seca; assim, o Brasil foi desenvolvendo seu sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, buscando conter o avanço da degradação dos mesmos, para fazer face às crescentes demandas por água no país.

As reformas levadas a efeito no sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, brasileiros, por mais modernos que tenham sido e por mais que tenham buscado a descentralização, a integração e a participação através dos comitês de bacia, enquanto mantiveram a idéia de combate, tiveram pouco êxito quando se tratou de elevar a qualidade de vidas da população camponesa e de garantir acesso à água.

É nesse contexto que se constitui o saber camponês nas estratégias de convivência com a escassez de água.

A estratégia de convivência com as secas e com o semiárido “visa a focar a vida nas condições socioambientais da região, em seus limites e potencialidades, pressupondo novas formas de aprender a lidar com esse ambiente para alcançar e transformar todos os setores da vida” (BOFF, 2007). Neste contexto, “a captação da água de chuva é uma das formas mais simples, viáveis e baratas para se viver bem na região” (MALVEZZI, 2007, p.10).

De acordo com Malvezzi (2007)

O segredo da convivência está em compreender como o clima funciona e adequar-se a ele. Não se trata mais de “acabar com a seca”, mas de adaptar-se de forma inteligente. É preciso interferir no ambiente, é claro, mas respeitando as leis de um ecossistema que, embora frágil, tem riquezas surpreendentes (p. 12).

Segundo Duque (1973) à medida que foram implantadas obras governantes, ia-se modificando

a ação do sertanejo no aproveitamento dos recursos existentes; verifica-se, no entanto, que práticas tradicionais de armazenamento de água coexistem com essas práticas mais modernas e são reflexos da relação histórica dos camponeses com o ambiente.

3 O SABER CAMPONÊS

Os camponeses desenvolveram estratégias de sobrevivência ao longo de sua histórica relação com o ambiente, forjando e criando situações de convivência harmônica no espaço antes tido como “hostil, estéril e castigador” (LEFF, 2000).

A presença de rios, lagos ou quaisquer fontes de água determinaram a ocupação dos territórios, o surgimento de sociedades sedentárias, o desenvolvimento da agricultura e o aparecimento de povoados e vilas (SILVESTRE, 2002, p. 39). Permanecem, no seio da sociedade capitalista, grupos que ainda mantêm relações tidas como “tradicionais”¹ e simples com o ambiente no qual estão inseridos, dotando-lhes, pois, da capacidade de conhecer profundamente o ambiente natural, podendo, assim, conviver com ele. Neste contexto, estão os trabalhadores rurais.

Em conformidade com estas práticas tradicionais, os camponeses desenvolveram ao longo do tempo a capacidade de ler e prever os fenômenos naturais. Segundo Moura (1986) sua aptidão foi adquirida mediante a relação cotidiana com a natureza, interpretação e leitura dos fenômenos ocorridos e transmissão destes, de geração a geração. Os camponeses dependem do mundo natural, de sua dinâmica; portanto sua reprodução está diretamente ligada à convivência com esses elementos.

No Nordeste, estas relações de dependência, convivência e permanência com a natureza levaram o homem do campo a adotar práticas que lhe possibilitassem ajustar-se às condições de estresse hídrico local e/ou de irregularidade de chuvas. O camponês conhece o período chuvoso, a localização dos recursos hídricos mais próximos, as vias de acesso a eles, o período mais adequado ao plantio e colheita da produção, os solos mais férteis, a madeira mais apropriada para os fogões e para as cercas.

¹ “Tradicionais” denota uma clara discordância da idéia de atraso que costuma ser relacionada ao sentido de tal palavra.

O empirismo “dos sertanejos desenvolveu uma intuição apurada sobre as forças telúricas, ao longo dos tempos, com base no lugar de cada um”. (NASCIMENTO, 2006, p. 139); utiliza, portanto, esse saber para adequar-se às condições locais e manter um padrão de produção e reprodução familiar que garanta sua manutenção e reprodução social. “Seu conhecimento do tempo e do espaço é profundo e já existia antes daquilo que convencionamos chamar de ciência” (MOURA, 1986, p. 9).

No semiárido, em consequência da má distribuição de chuvas no tempo e no espaço, há localidades que arcam com os efeitos da estiagem no período de entressafra. Em muitas delas, comunidades são obrigadas a caminhar longas distâncias em busca de água. Elas não contam com serviços de água canalizada; portanto necessitam buscá-la in situ, o que permitiu, a observação da natureza. Essa mesma observação das condições ambientais e, mais atentamente, dos ciclos naturais é que lhes permite desenvolver a habilidade de prever os períodos de chuva ou de estiagem em sua comunidade, antecipando uma informação que os leva a adequar-se às condições que estão por vir. A este respeito, Diegues (2005) baseando-se em Gomes (1998) exprime a noção de que,

[...] Para os sertanejos a observação das estrelas, de certas árvores como o pau d'arco e imbiratama podem também fornecer elementos de previsão para a tão esperada chuva (GOMES, A, 1998), que ao chegar, inicia não somente o ciclo da vida natural, mas também social e cultural (GOMES, 1998 apud DIEGUES, 2005, p.8).

Nas sociedades, ditas tradicionais, “[...] a água (rios, cachoeiras, etc) é um bem da natureza, dádiva da divindade, responsável pela sua abundância ou pela sua escassez” (DIEGUES, 2005, p.2); a água, portanto, na perspectiva camponesa, tem valor sagrado, significado divino, e representa a permanência da vida. Seu uso não converge para a razão capitalista de produção em larga escala, mas sim, para a sua reprodução social.

Consoante Figueiredo (2003)

Por mais que se imponha uma cultura capitalística a esses seres do sertão e estes se sintam estimulados a se dissociarem do mato que percebem constantemente ao seu derredor, desenvolvem um relacionamento

integrado com a natureza. Trabalham com ela como com uma parceira. (p. 111).

Marcados pela religiosidade, é comum os sertanejos apegarem-se aos santos, para que protejam a produção e interceder pela chuva para garantir água à satisfação das necessidades. Para muitos sertanejos católicos, a clemência da natureza e o fim da escassez de água podem ser conseguidas com a ajuda dos santos, e para tanto, existem muitos rituais com a finalidade de prever os anos bons e ruins da chuva (DIEGUES, 2005, p. 8).

A crença e a fé, pois, marcam o modo de vida camponês e caracterizam sua relação com a natureza. E a água, neste contexto, é tida como elemento natural, dotada de valor religioso, mítico, extrapolando, portanto, a carga economicista que está sendo imposta na atualidade.

4 TECNOLOGIAS SOCIAIS: ESTRATÉGIAS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA

Com base nas potencialidades e limitações do semi-árido, devem ser desenvolvidas tecnologias adequadas para o manejo sustentável dos recursos naturais existentes na localidade, e no trato das questões pertinentes ao acesso à água, a água de chuva tem papel relevante nesse processo.

Consoante Gnädlinger (2006) “a coleta de água de chuva foi inventada isoladamente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos” (p. 104). Há dois mil anos, já se detinham informações da existência de um sistema integrado de manejo de água de chuva no deserto de Negev, hoje território de Israel e da Jordânia, e também o uso de cacimbas e tanques de pedras para água de chuva na China (EVENARI, 1982 apud GNADLINGER, 2006).

Com o progresso técnico dos Séculos XIX e XX, o crescimento populacional e o aumento da demanda por água, essas práticas começaram a cair em desuso. A sociedade urbano-industrial, movida pelo modo de produção capitalista, passou a valorizar a captação e o armazenamento de água em larga escala, atrelando a esse fator um moderno sistema de coleta, transporte e distribuição da água.

Na atualidade, porém, há um incremento da difusão de práticas mais tradicionais pelo

semiárido nordestino, por considerar tais comportamentos mais adequados à região, tanto econômica, quanto social e ambientalmente.

Até o início da década de 80 existiam poucas experiências de captação e manejo de água de chuva no Brasil. Essa situação começou a mudar no final da década de 70, quando a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA – Semiárido iniciou experiência com cisternas para captação de água pluvial e barragens subterrâneas (RIBEIRO, 2005, p. 15).

Mesmo considerando a irregularidade das precipitações pluviais no semiárido, tanto temporais quanto espaciais, esses instrumentos são pensados para o período chuvoso, que, no Ceará, segundo a FUNCEME, compreende os meses de fevereiro a maio, quando cerca de 75% das chuvas anuais são observadas. Segundo Gnädlinger (2006),

[...] a captação de água de chuva se introduzida em larga escala, pode aumentar consideravelmente o abastecimento existente de água a um custo relativamente baixo, e passar para as comunidades a responsabilidade de gerenciar seu próprio abastecimento de água e contribuir para uma agricultura sustentável em regiões semiáridas (p. 103).

O camponês, para manter o padrão reprodutivo, deve utilizar-se de técnicas que, por mais tradicionais ou modernas que sejam, estão subordinadas à natureza.

Não há uma política nacional que vise ao aproveitamento racional das águas de chuva (CARVALHO, 2005, p. 356). Assim, o uso e a difusão da água de chuva no semiárido podem servir de pressão para que políticas públicas no Brasil invistam mais nesse potencial ambiental para garantir água às populações.

Diante do quadro natural do semiárido, anteriormente exposto, e da necessidade de armazenamento d'água para as populações do semiárido, para servir de recurso nos períodos de estiagem, foram desenvolvidas, ao longo do tempo, estratégias de captação e armazenamento de água em diferentes escalas de dimensões. “Realmente, no semiárido, os reservatórios sempre foram os principais equipamentos de transformação e adaptação das potencialidades às demandas” (NASCIMENTO, 2006, p. 138).

Em geral, os camponeses captam e armazenam em pequena escala de abrangência e a utilização do produto está relacionada à satisfação das necessidades básicas, como dessedentação e alimentação.

A leitura das práticas camponesas para armazenamento e estocagem de água permitiu classificá-las em três tipos de estratégias relativas à água de chuva.

O primeiro é representado por aquelas práticas, fomentadas e geridas pelo governo, a quem, em geral, cabe a gestão das águas. Comumente, são pensadas em grandes escalas, para satisfazer a atividades que demandam maiores quantidades de água, como a agricultura, irrigação e/ou abastecimento de grandes cidades. O segundo tipo surgiu pela necessidade da distribuição dos recursos hídricos de maneira mais equitativa, de forma que promovesse a democratização da água. Estas práticas foram pensadas por trabalhadores, mediante movimentos e pastorais sociais comprometidos com a causa dos mais necessitados e precariamente incluídos em nosso território. A captação de água é feita em pequena escala e está fora das razões capitalistas mercantis de produção, pois prima pela reprodução social, podendo inserir-se no circuito de produção de mercado. São exemplos destas as “mandallas”, cisternas de placas, barreiros, etc. O terceiro tipo de estratégia representa aquelas desenvolvidas há séculos por populações tradicionais, cujo envolvimento e dependência da natureza levaram-nas a desenvolver a capacidade de conviver com o potencial local para satisfazer as necessidades básicas. Como exemplo, podemos citar os caldeirões.

Os dois últimos tipos de estratégias são revalorizados e recobrados dos costumes das populações mais tradicionais para aplicação no meio rural do semiárido.

“Estas tecnologias de captação e manejo de água de chuva costumam ser chamadas de tecnologias sócias” (GNADLINGER, 2006, p. 111) ou sociais, como são mais conhecidas. “Elas estão espalhadas por todo lugar, mas, por serem extremamente simples, nem sempre o status de tecnologia lhes é facilmente conferido” (LASSANCE JUNIOR e PEDREIRA, 2004, p. 65).

As tecnologias sociais utilizam-se de técnicas, que podem ser tradicionais ou modernas; há

estratégias, porém, cujas técnicas utilizadas misturam modernidade com tradicionalismo, cujo fim é sempre o armazenamento de água. Na realidade, a mesma tecnologia e/ou técnica pode ser utilizada em estratégias de capacidade, dimensões e fins completamente diferentes.

No contexto das comunidades rurais, são utilizadas certas estratégias, baseadas em baixo custo, que, são desenvolvidas, há séculos por comunidades das zonas áridas e semiáridas do mundo e estão sendo resgatadas na atualidade.

As técnicas de convivência com o semiárido, utilizadas para o armazenamento de água mais conhecidas são:

1 - *Pequena escala de abrangência* – cisterna de placas, barreiros, cacimbas, caxios, caldeirão ou tanque na pedra, “mandallas”, cacimbões e barragens subterrâneas;

2 - *Grande escala de abrangência* – açudes e barragens.

4.1 Estratégias de armazenamento de pequena escala de abrangência

4.1.1 Cisterna de Placas

No entendimento técnico a cisterna de placas, segundo Gnadlinger (1997) apud Ribeiro (2005), “[...] é um reservatório construído de diferentes formas e materiais, completamente vedado na parte superior para armazenar a água da chuva que escorre dos telhados ou da superfície da terra” (p. 21).

As cisternas de placas pré-moldadas, que servem de reservatório para acumular a água da chuva e proporcionar o abastecimento durante o período de seca, permaneceram por muito tempo apenas como uma boa idéia (LASSANCE JUNIOR e PEDREIRA, 2004, p. 67). Hoje a difusão das cisternas de placas alcançou dimensões mais amplas.

A paisagem do sertão nordestino está mudando sua fisionomia, pois se tornou comum ver o branco das cisternas compondo o cenário das comunidades rurais.

O branco das cisternas está se tornando cada vez mais presente na paisagem do semiárido brasileiro, e demonstra que está se formando uma rede de abastecimento de água com base na captação de água da chuva em

pequenos reservatórios de custo baixo, se comparado às grandes obras hídricas (SARAIVA, 2006, p. 123).

As cisternas de placas são divididas em três partes: a) área de captação; b) calha ou conduto de água; c) tanque de armazenamento de água. O armazenamento de água em cisternas de placas utiliza o telhado como área de captação. O morador deve estar atento para o fato de que as primeiras chuvas devem servir para lavar o telhado, onde se acumulam impurezas. Para isto, desvia-se o tubo condutor para fora da cisterna e, somente quando se observar que a água já escorre limpa, é que se põe o condutor na posição normal. É preciso estar atento às condições da calha para evitar desperdícios e a cisterna deve ser sempre bem tampada para evitar a entrada da luz solar e a consequente proliferação de algas (lodo) e para reduzir perdas por evaporação.

Coletando água durante esse período, a cisterna é capaz de abastecer o consumo de uma família de cinco pessoas durante oito meses. Outros fatores relevantes para considerar a importância da cisterna de placas nas comunidades rurais, distribuídas pelo semiárido nordestino é a possibilidade de acesso à água que se cria em locais em que há grande dificuldade para tal. Também é relevante o grau de mudança na qualidade da água consumida por esta camada da população, que, na maioria dos casos, tinha de se submeter ao consumo de água de fontes degradadas e poluídas, como açudes, barreiros, etc.

O uso eficiente das cisternas, no entanto, passa pela capacidade de administrar adequadamente o sistema. É necessário evitar qualquer tipo de degradação da água armazenada na cisterna, mantendo-a vedada e limpa, procurando garantir que não entrarão animais de pequeno porte através da calha. Em suma, deve-se seguir, à risca, as instruções de uso e manejo desde o recebimento do equipamento.

4.1.2 Barreiros

Segundo documento produzido pelos técnicos do Banco do Nordeste (2004), os barreiros

[...] são pequenos reservatórios de cerca de 3.000m³, destinados a armazenar a água das chuvas; seu objetivo é possibilitar a realização de aguaceiros em períodos críticos de irregularidade das chuvas, caso venha a faltar água, por exemplo, durante o

desenvolvimento inicial da planta ou na floração (p. 17-18).

Os barreiros são construídos artificialmente, acumulam água no período chuvoso e servem às atividades secundárias. Em geral, no semiárido cearense, começam a secar em setembro, tanto pelo uso dos moradores, uma vez que é coletivo, como pela evaporação. Na maioria das vezes, são reservatórios rasos, pequenos, sem área de captação e na maioria dos casos é utilizado apenas para o consumo animal (CAVALCANTI e RESENDI, 2002, p. 5). Por ficarem totalmente expostos à ação do clima, uma vez que não possuem nenhuma cobertura, experimentam elevadas taxas de evaporação.

Nas comunidades, os barreiros são locais de referência de vida social. Em geral, são utilizados para a dessedentação animal, banho de pessoas e animais e lavagem de roupa, expressão que na linguagem popular é igual a “bater roupa”. É na lavagem de roupa que as mulheres costumam se reunir e estabelecem os contatos de maior proximidade com as vizinhas, seja nas cantorias ou nas conversas.

Em períodos em que não se podia contar com a água das cisternas ou de outras fontes hídricas, a água dos barreiros já serviu para consumo humano. Não é muito adequado consumir a água dos barreiros, pois estão sujeitos à poluição, uma vez que ficam expostos e têm como área de captação as próprias proximidades, carreando todas as impurezas do solo para a “bacia” dos barreiros. Além disso, a lavagem de roupa também polui a água com o sabão utilizado. Assim, quando mal manejados podem constituir-se como fonte de contaminação hídrica.

O próprio nome, barreiro, conota sua coloração, amarronzada, barrenta, em decorrência da quantidade de materiais argilosos levados para o sistema que ficam em suspensão; Por isto, a comunidade, periodicamente, a limpeza dos barreiros para evitar o acúmulo de sedimentos no fundo.

4.1.3 Cacimba e Cacimbão (poço Amazonas)

Conforme o conceito oferecido por Gnädlinger (2006) a cacimba “[...] é um poço raso, muitas vezes feito de pedra, com uma abertura de até 2 metros, coberto com uma tampa de madeira ou cimento e com um carretel ou uma bomba manual para retirar a água” (p.115). Estas medidas, no

entanto, variam muito. Em geral, a cacimba possui uma “boca” estreita, fina e muitas vezes alcançam mais de 12m de profundidade. A cacimba serve tanto para fornecer água para consumo humano e animal como para agricultura.

A profundidade das cacimbas varia de lugar para lugar, pois depende da profundidade onde é encontrado o “veio d’água”. Geralmente constrói-se uma parede de tijolos ao seu redor e se cobre com laje de concreto, deixando-se uma abertura para a retirada da água.

Em algumas localidades, a contaminação é inevitável, porque a cacimba se localiza próximo das residências que, por não dispõem de rede de esgotos, afetam, a água da cacimba, via percolação.

Segundo o BNB (2004), há também o tipo conhecido como “[...] poço amazonas ou cacimbão, de construção simples, normalmente com 20 metros de profundidade e localizada em áreas baixas da propriedade; na maioria das vezes vem a secar com a ocorrência de estiagens longas” (p. 17). Cacimbão, contudo, tem uma estrutura diferente da cacimba. Ele possui boca mais larga, maiores dimensões e a água do lençol freático “aponta logo”.

Muitos poços Amazonas (também chamados de cacimbões) têm água em quantidade e qualidade suficientes para a implantação de um pequeno plantio irrigado. Este método consiste em realizar um manejo racional da água para evitar os seguintes problemas: diminuição da vazão do poço durante as secas, alta evaporação, risco de salinização da terra entre outros.

4.1.4 Caldeirão ou tanque de pedra

Na lição de Schistek (1999) o caldeirão “[...] é uma caverna natural, escavada em lajeados (às vezes aumentada nos períodos de seca), que representa excelente reservatório para armazenar água das chuvas para uso humano, animal e agrícola”. Diferentemente das outras estratégias de armazenamento, o caldeirão ocorre naturalmente. Trata-se de uma fenda natural na rocha, aprofundada pela própria comunidade, que retira a terra e o cascalho da parte mais profunda, desobstruindo-a.

Uma tentativa de alargamento artificial realizada pelos trabalhadores rurais ocorre por meio da queima de madeiras na cavidade dos tanques e,

logo em seguida resfria-se bruscamente a rocha com água fria.

Este gradiente térmico provocado causa deslocamento da rocha, cujos pedaços são retirados posteriormente com ferramentas. O alargamento não chega a ser muito significativo, mas esse fato demonstra o significado das depressões naturais para a sobrevivência do sertanejo(XIMENEZ, 2003, p. 23-24).

A utilização desta estratégia é facilitada na região Nordeste por causa da freqüência com que a rocha aflora à superfície. Comumente essas rochas apresentam cavernas onde a água se acumula naturalmente. Por haver uma abertura estreita, a evaporação se reduz. Segundo Schistek (1999) [...], os caldeirões em forma de trincheiras, com pequena largura, grande comprimento e profundidade, são os que têm as melhores condições de eficiência de estocagem de água por longo período, em decorrência da reduzida área de evaporação.

Esta estratégia apresenta algumas vantagens, tais como: a rocha é impermeável, a água é limpa e é o meio de abastecimento de água potável mais barato de todos os já expostos; sua localização, entretanto, é distante das casas e surge ao acaso. A rocha não permite que se amplie a cavidade natural, a quantidade de água é limitada e há perdas por evaporação (SCHISTEK, 1999).

4.1.5 Barragens subterrâneas

Uma estratégia utilizada e difundida para o uso na produção agrícola coincide com as barragens subterrâneas. Segundo Silva e Brito (2006) barragem subterrânea

[...] é uma estrutura hídrica que visa a interceptar o fluxo de água superficial e subterrâneo por meio de um septo impermeável (lona plástica, muro de pedras ou de argila compactada, etc.), a qual serve como alternativa tecnológica para o aproveitamento das águas pluviais, evitando-se que escoem na superfície do solo, onde podem causar erosão, além de não poderem ser utilizadas posteriormente (p.4).

No semiárido, as barragens subterrâneas desempenham a função de armazenar água para a exploração de uma agricultura de vazante. Elas permitem guardar água de riachos temporários na terra ao longo do ano e propiciam a criação ou elevação do nível do lençol freático na área em

que é barrada, e dessa forma, propicia um ambiente mais adequado ao plantio. Favorece a produção de alimentos, forragens e abastecimento da casa.

Informa Gnadlinger (2006) que, na sua construção, “[...] é cavada uma “valeta” transversal nos estreitamentos do caminho das enxurradas, ao fluxo horizontal da água em um terreno de aluvião, até chegar à base cristalina. Depois de aberta a valeta, coloca-se uma lâmina de plástico na vertical e o espaço livre da valeta é preenchido com o material retirado da escavação” (p.115); ou seja, é feita uma escavação horizontal no leito de um rio ou riacho para que a água não percole no período de chuvas e, consequentemente, permita maior umidade do solo, possibilitando assim a produção agrícola. Trata-se de uma estratégia que cria condições de umidade no solo, pois consiste na captação e armazenamento de água de chuva debaixo da terra, o que não ocorreria em condições naturais em decorrência de permeabilidade, evaporação e declive do terreno.

4.1.6 Mandallas

Outra estratégia que está sendo difundida pelo semiárido nas áreas que propiciam sua implantação é desempenhada pelas mandallas. Segundo a Comissão Pastoral da Terra (CPT), a mandalla é uma estrutura de produção consorciada de plantas e animais que garante a subsistência familiar, além de favorecer a produção de excedentes e a inserção da família em empreendimentos sociais. Pode ser abastecida por qualquer fonte de água – açude, cacimbão, córrego, encanação, até carro pipa –, se o custo não for insustentável.

Este não é um sistema de captação de água, mas um sistema de produção agropecuária em pequena escala que contribui para a autonomia familiar, no que tange aos aspectos de horário e condições de trabalho, produção para a subsistência e uma pequena comercialização dos excedentes, participação de todos os membros da família no trabalho com as mandallas e, convivência mais harmônica com os elementos da natureza que estão diretamente envolvidos com o sistema.

A mandalla tem formato circular na maioria das vezes. No centro fica o reservatório de água que é organicamente enriquecido pela criação de patos, marrecos e peixes. Ao redor da mandalla são desenvolvidos nove círculos concêntricos. No

primeiro círculo, as criações. Nos círculos restantes, horta, pomar e cultivo de grãos. A meta prioritária da “mandalla” é a sustentabilidade alimentar da unidade de produção familiar rural.

O “Processo Mandalla” foi desenvolvido pela Agência Mandalla de Desenvolvimento Holístico e Sistêmico Ambiental (DHSA) uma organização da sociedade civil criada por Willy Pessoa e um grupo de jovens universitários em João Pessoa, em 2002.

4.2 Estratégias de armazenamento em grande escala

4.2.1 Açudes ou Barragens

Uma barragem, açude ou represa é uma barreira artificial, construída em cursos de água para retenção desta, em grande quantidade. “Regiões como o Semiárido do Brasil buscam enfrentar a situação, mediante confinamento da água em reservatórios, com barramentos e açudagem” (PINHEIRO, 2003, p. 22).

No Nordeste, foram desenvolvidos muitos programas de açudagem, visando ao combate à escassez de água. Alguns remontam à década de 1940, quando a “Questão Nordeste” era a seca. Nesse período foi criada a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IFOCS), órgão nacional que atuava prioritariamente no Nordeste (CASTRO, 1992). A ação desse órgão, segundo Castro (1992), era a criação de “açudes, açudes e mais açudes” (p.59).

Sem dúvida, as barragens foram as obras hídricas mais realizadas pelo Governo Federal para lidar com o problema da seca no Nordeste. Ao contrário das estratégias de menor escala, explanadas anteriormente, as barragens têm múltiplas funções. Servem para regular o caudal de um rio, prevenir inundações, diminuir enchentes, abastecer carros-pipa, abastecer zonas agrícolas, industriais, produzir energia elétrica (energia hidráulica), abastecimento de grandes cidades etc.

Embora sejam os principais objetos de infraestrutura do Ceará, a escala de atuação da barragem não dá conta de toda a problemática de acesso à água do Nordeste. Muitas são as comunidades que, estando distantes ou mesmo próximas dos açudes, não têm direito à utilização da água armazenada nesses empreendimentos (SILVA, 2008) ou porque são cercados, ou porque as águas já estão outorgadas, ou seja, já têm fins estabelecidos. Nesse aspecto, encontramos os maiores conflitos no uso da água. De um lado, a comunidade, que não tem direito a quantidades mínimas do recurso para sobrevivência, e, de outro, os proprietários dos recursos, que têm objetivos comerciais previamente estabelecidos e não disponibilizam o acesso à água às camadas menos favorecidas.

Segue abaixo o quadro síntese das discutidas tecnologias sociais de captação de água no Estado do Ceará.

QUADRO 01 – Síntese das Estratégias de Armazenamento e Convivência com a Escassez de Água no Semiárido Nordestino.

| | ESTRATÉGIA DE CAPTAÇÃO | Descrição | CONSTRUÇÃO | UTILIZAÇÃO DA ÁGUA ARMAZENADA | GESTÃO |
|-----------|-------------------------------------|--|---|---|-------------------------|
| 01 | Cisternas de Placas | Reservatório, em geral, cilíndrico, fechado, para armazenar água da chuva captada do telhado. É formado por um tanque de armazenamento, área de captação e um condutor. | Família e comunidade | Consumo familiar | Família |
| 02 | Barreiros | Reservatório de armazenamento de água, aberto, cuja captação é feita diretamente da chuva e da água que escoa no solo. É exposto à evaporação e à poluição. | Comunidade e/ou técnicos do governo. | Dessedentação animal, lavagem de roupa, banho e limpeza em geral. | Comunidade |
| 03 | Cacimba e/ou Cacimbão | Reservatório fechado, de forma cilíndrica, com profundidade variável, até encontrar um veio d’água, escavado no leito de um rio, em locais onde existe uma camada de rocha em decomposição, contida por anéis pré-moldados ou alvenaria de tijolos e coberta por uma laje de concreto, deixando uma abertura para manutenção e retirada da água. | Comunidade, Proprietários de terra. | Consumo humano, animal e agricultura. | Família e/ou comunidade |
| 04 | Caldeirão ou Tanque de Pedra | Reservatórios que se formam naturalmente nas fendas das aflorações rochosas do embasamento cristalino e permitem o acúmulo da água das chuvas. | Fenômeno natural, aprofundado pela comunidade | Uso humano, animal e agrícola | Comunidade |

| | ESTRATÉGIA DE CAPTAÇÃO | DESCRÍÇÃO | CONSTRUÇÃO | UTILIZAÇÃO DA ÁGUA ARMAZENADA | GESTÃO |
|----|------------------------|--|---|--|---------------------------------------|
| 05 | Barragens subterrâneas | Reservatórios para armazenamento de água no solo, geralmente no leito dos rios e riachos que foram barrados com a construção de uma parede subterrânea, também conhecida como septo impermeável (BNB, 2004, p.18). | Família e/ou técnicos especializados | Produção agrícola | Comunidade |
| 06 | Mandallas | Reservatório que compõe um sistema de produção que capta água de uma fonte preexistente para utilizá-las na produção de pequenos animais, hortas, evoluindo até árvores frutíferas. | Famílias e comunidade | Produção agropecuária | Comunidade e família |
| 07 | Açude ou barragens | É uma barreira artificial, construída em cursos de água para retenção desta, em grandes quantidades. | Técnico do Governo, proprietários de Terra. | Consumodoméstico, industrial, agropecuário, lazer, comercial, hidrelétrico, pesca. | Governo e/ou proprietário, Comunidade |

Fonte: Adaptado de Silva, 2008.

5 CONCLUSÃO

Não há soluções milagrosas para a escassez de água no semiárido cearense. O que existe são técnicas que possibilitam a convivência do homem com a escassez de água. É necessário descobrir o potencial produtivo dos recursos naturais, locais, (a água de chuva é um deles no semiárido) adaptar as tecnologias às potencialidades e limitações ambientais e transferir para os camponeses os conhecimentos necessários para uso de todos esses instrumentos para que possam gerir seus recursos autonomamente, ou, como dizem os movimentos sociais, para que possam ser protagonistas de sua história.

O Estado desempenha papel fundamental no acesso aos recursos hídricos, no entanto, são as estratégias de armazenamento utilizadas pelos camponeses que contribuem significativamente para democratizar o acesso à água e garantir a manutenção dos padrões de produção e reprodução destes sujeitos. No Ceará, as estratégias de armazenamento mais comuns são: cisternas de placas, barreiros, cacimbas, caldeirão, barragens subterrâneas, mandallas e açudes ou barragens. Estas mostram-se eficientes, pois se caracterizam por serem inóditentes e acessíveis, uma vez que esses sistemas encontram-se mais próximos às localidades.

A presença destes elementos ainda favorece a permanência do homem no campo. Cabe à população gerir seus próprios recursos, e ao Governo e Movimentos Sociais compete pensar e implementar políticas voltadas para a convivência com a escassez de água, de modo que garanta a permanência do camponês no campo e lhe torne possível o acesso a estes recursos.

REFERÊNCIAS

- [1] SOUZA, M. J. N.; LIMA, N. A. M.; PAIVA, J. B. Souza, M. J. N.; **Contribuição ao estudo das unidades morfoestruturais do Estado do Ceará**. Rev. de Geologia, Fortaleza, n.1, v.9, p.73-91, 1988.
- [2] NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do. **Degradação Ambiental e desertificação no Nordeste Brasileiro**: o contexto da bacia hidrográfica do rio Acaraú – Ceará. 2006. 325f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.
- [3] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2002.
- [4] RAMOS, Luciana Rodrigues. **A convivência com o semi-árido**: a utilização da caatinga no dia a dia das famílias do assentamento Palmares em Crateús. 2005. 78f. Monografia (Graduação em Economia Doméstica) – Departamento de Economia Doméstica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- [5] ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 6. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002. 902p.
- [6] GRANZIEIRA, M.L.M. **Direito das Águas: Disciplina Jurídica das Águas Doces**. São Paulo: Atlas, 2001. 245p.
- [7] HENKES, Silviana Lúcia. Histórico legal e institucional dos recursos hídricos no Brasil. In. **Revista Jus Navigandi**. Teresina, v. 8, n. 66, p. 1 – 25, jun. 2003. Disponível em: < <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=3970> >. Acesso em: 8 ago. 2011.

[8] BRASIL. Lei n. 9.433 de 08 janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da CF, e altera o artigo 1 da Lei 8.001 de 13.03.1990 que modificou a Lei 7.990, de 28.12.1989. In: **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Seção 1. p. 4. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/946782/dou-secao-1-09-01-1997-pg-4/>>. Acesso em: 05 jan. 2002.

[9] BEZERRA, Evandro. **A Terra e a irrigação no Nordeste**. Fortaleza: Imprensa Universitária da UFC, 1996. 116p.

[10] XIMENEZ, Celso Lira. **Proposta Metodológica Para um Programa de Micro-Reservatórios Alternativos de Água nos Sertões Semi-Áridos Brasileiros, Associado ao Resgate de Fósseis**. 2003. 159f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

[11] SAMPAIO, José Levi Furtado. **A Fome e as duas Faces do Estado do Ceará**. 1999. 178f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

[12] BOFF, Leonardo. **O semi-árido mais chuvoso do planeta**. Disponível em: <<http://nossaterra.wordpress.com/2007/11/05/leonoardo-boff-defende-convivencia/>>. Acesso em: 22 abr. 2008.

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

[14] DUQUE, José Guimarães. **Solo e água no polígono das secas**. 9. ed. Fortaleza: BNB, 1973.

[15] LEFF, Henrique. **Ecologia, Capital e Cultura: Racionalidade Ambiental, Democracia Participativa e Desenvolvimento Sustentável**. Blumenau: Edifurb, 2000.

[16] SILVESTRE, Maria Elizabeth Duarte. **Água Doce no Brasil: razões de uma nova política**. 2002. 132f. Dissertação de Mestrado (PRODEMA) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.

[17] MOURA, Margarida Maria. **Camponeses**. São Paulo: Ática, 1986.

[18] DIEGUES, Antônio Carlos. **Aspectos Sócio-Culturais e Políticos da Água**. São Paulo: Plano Nacional de Recursos Hídricos – MMA, 2005.

[19] FIGUEIREDO, João B. de Albuquerque. **Educação Ambiental Dialógica e Representações Sociais da Água em Cultura Sertaneja Nordestina: Uma contribuição à consciência ambiental em Irauçuba – CE (Brasil)**. 2003. 347f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

[20] GNADLINGER, Johann. **Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semi-áridas**. In: KÜSTER, Ângela; MARTÍ, Jaime Ferre; MELCHERS, Ingo (Org.). **Tecnologias apropriadas para Terras Secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTS, 2006.

[21] RIBEIRO, José Assunção Rosa. **Avaliação da qualidade de água de cisterna e viabilidade da captação de água de chuva para atendimento de demandas de comunidades rurais no semi-árido do estado da Bahia**. 2005. 116f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

[22] CARVALHO, Horácio Martins de. **O Campesinato no Século XXI: Possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

[23] LASSANCE JUNIOR, Antonio E.; PEDREIRA, Juçara Santiago. **Tecnologias sociais e políticas públicas**. In: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. 116p. Disponível em: <http://www.rts.org.br/publicacoes/arquivos/tecnologia_social_uma_estrategia_de_desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 15 set. 2007.

[24] SARAIVA, Elzira. P1MC: A sociedade civil executando uma política pública. In: KÜSTER, Ângela; MARTÍ, Jaime Ferre; MELCHERS, Ingo (Org.) **Tecnologias apropriadas para Terras Secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil**.

Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2006. p.123-137.

[25] BANCO DO NORDESTE. **Agenda do produtor rural:** Desenvolvimento se faz todo dia. Fortaleza: BN. 2004.

[26] CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G.M. de, 2002. Que tecnologias os pequenos agricultores da região semi-árida do Nordeste utilizam na seca. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL:** Equidade e eficiência na agricultura brasileira, 40., 2002, Passo Fundo. Equidade e eficiência na agricultura brasileira: Anais. Passo Fundo: SOBER/UPF, 2002. 1 CD-ROM. p.1-10. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB649.pdf>, 2002. Acesso em: 23 maio 2007.

[27] SCHISTEK, Harald. Caldeirão, Caxio e Cacimba: Três sistemas Tradicionais de Captação de Água de Chuva no Nordeste Brasileiro. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA,** 9., 2002, Petrolina. **Sistema de Captação de água da chuva:** Anais Eletrônicos. Petrolina: Embrapa-PE, 1999. p.1-8. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/start_inicio.html> Acesso em: 05/06/2008.

[28] SILVA, Aderaldo de Souza de Lima; BRITO, Luiza, Teixeira de Lima, 2006. Captação de Água de Chuva: Sustentabilidade ambiental no semi-árido brasileiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA,** 35. 2006, João Pessoa, XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola-CD-Rom. João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2006. p.1-22. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB649.pdf>. Acesso em: 23 maio 2007.

[29] PINHEIRO, Rosângela Maria Paixão. **Sub-Bacias Hidrográficas do Alto Jaguaribe (Tauá-CE):** Vulnerabilidades ante a Incidência de Degradação / Desertificação. 2003. 195f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

[30] CASTRO, Iná Elias de. **O Mito da Necessidade:** discurso e prática do regionalismo nordestino. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

[31] SILVA, Danielle Rodrigues da. **Buscando água:** as estratégias de convivência com a escassez de água no assentamento Serra das Moças e dos Caboclos – Parambu – Ceará. 2008. 155f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.