

Tecnologias sociais no Rio Grande do Norte: algumas discussões sobre a convivência com o Semiárido

*Social technologies in Rio Grande do Norte: a
discussion on the coexistence with Brazil's
semi-arid region*

*Tecnologías sociales en Rio Grande do Norte: algunas
discusiones sobre la convivencia con la región
semiárida*

Valdenildo Pedro da Silva^a
Evelyn Christie Nascimento de Barros^b

^aProfessor Doutor do Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
End. Eletrônico: valdenildo.silva@ifrn.edu.br

^bDiretora Acadêmica de Recursos Naturais, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
End. Eletrônico: evelynchristie303@yahoo.com.br

doi:10.18472/SustDeb.v7nEsp.2016.18760

Recebido em 10.05.2016
Aceito em 24.10.2016

ARTIGO

RESUMO

As tecnologias sociais (TSs) têm se constituído em uma ferramenta de poder, uma vez que carregam um forte apelo de quebra do paradigma entre o combate às secas e a convivência com o semiárido. Contudo, as discussões e as considerações acerca das principais TSs de convivência com o semiárido são diminutas. Sabe-se pouco sobre as mais produzidas e mais significativas; onde estão sendo implementadas; quem as implementa; que contribuições vêm dando à conservação da natureza, à sobrevivência, à manutenção e à convivência de moradores com o semiárido de maneira geral e, em particular, do estado do Rio Grande do Norte. Portanto, o estudo em tela objetivou discutir as principais tecnologias sociais, desenvolvidas e utilizadas pelas populações, que contribuem para a convivência com o semiárido do Rio Grande do Norte. Para a consecução do estudo, no que concerne às TSs, foram realizados levantamentos bibliográficos e documentais, bem como entrevistas (por meio de telefonemas para os responsáveis de órgãos ou instituições parceiras na construção de TS no semiárido), visando a obter informações sobre sua aplicabilidade, sua frequência, seu método construtivo e suas principais contribuições. Os resultados obtidos expressam que as TSs mais produzidas e difundidas pelo semiárido do Rio Grande do Norte estão voltadas para a coleta e o armazenamento de água de

chuva, entre as quais se destacam a cisterna-calçadão, a cisterna-enxurrada, a barragem subterrânea, o barreiro trincheira, a barraginha, o tanque de pedra e a bomba popular. Essas TSs contribuem para que se tenha uma convivência com o semiárido no que se refere à captação e ao armazenamento de água. No entanto, o problema do acesso às TSs e a busca por uma melhor convivência, por meio de políticas públicas mais duradouras, continuam como desafios a serem superados por alguns segmentos.

Palavras-chave: Tecnologia social. Convivência. Semiárido. Rio Grande do Norte.

ABSTRACT

Social technologies (TS) have been incorporated as an instrument of power in the Brazilian Northeast region, since they carry a strong paradigm-breaking appeal in the matter of combating drought and coexisting with the semiarid climate. However, there are few discussions about these TS. Little is known about the more common and more significant TS; about which are being implemented; about who implements them; about their contributions to nature conservation, to human survival, and to the coexistence of residents with the semiarid region as a whole and specially with the semiarid sections of the state of Rio Grande do Norte. This study discusses the major TS developed and used by the local populations seeking coexistence with the semiarid sections of the state. Bibliographic and documentary research were conducted and interviews were made (by means of phone calls made to the heads of agencies or partner institutions), in order to obtain information on TS applicability, frequency, construction methods and main contributions. The results show that the most common and disseminated TS in Rio Grande do Norte's semiarid region are focused on the collection and storage of rainwater - the cistern, the flood tank, the underground dam, the dirt trench, the barraginha (small dam), the stone tank and the common pump. These TS help people coexist with the semiarid climate in matters related to the capture and storage of water. However, access to TS and the search for improved patterns of coexistence through more enduring public policies remain as challenges to be overcome by some segments.

Keywords: Social Technology. Coexistence. Semiarid. Rio Grande do Norte.

RESUMEN

Las tecnologías sociales (TSs) se han constituido en una herramienta de poder, ya que conllevan un fuerte atractivo de cambio de paradigmas entre la lucha contra las sequías y la convivencia con la región semiárida. Sin embargo, las discusiones y consideraciones sobre las principales TSs de convivencia con la región semiárida son pequeñas. Poco se sabe acerca de las más producidas y significativas; dónde están siendo implementadas; quién las implementa; qué contribuciones están dando a la conservación de la naturaleza, a la supervivencia, al mantenimiento y a la convivencia de los habitantes con la región semiárida de forma general y, en particular, de Rio Grande do Norte. Por lo tanto, el estudio en cuestión se destinó a discutir las principales tecnologías sociales desarrolladas y utilizadas por las poblaciones, que contribuyen a la convivencia con la región semiárida de Rio Grande do Norte. Para la consecución del estudio, en lo que concierne a las TSs, se llevaron a cabo estudios bibliográficos y documentales, así como entrevistas (a través de llamadas telefónicas a los responsables de los organismos o instituciones socias en la construcción de TSs en la región semiárida), con el fin de obtener información sobre su aplicabilidad, su frecuencia, su método de construcción y sus principales aportaciones. Los resultados expresan que las TSs más producidas y difundidas en la región semiárida de Rio Grande do Norte se centran en la recogida y almacenamiento de agua de lluvia, entre las que se destacan la cisterna-calçadão (cisterna-calzada), la cisterna-enxurrada (cisterna-inundación), la represa subterrânea, el barreiro trincheira (represa trincheras), la barraginha (pequeña represa), el tanque de pedra y la bomba popular. Estas TSs contribuyen a que tenga una convivencia con la región semiárida en relación a la recogida y el almacenamiento de agua. Sin embargo, el problema del acceso a las TSs y la búsqueda de una mejor convivencia a través de políticas públicas más duraderas, continúan como retos a superar por parte de algunos segmentos.

Palabras clave: Tecnología social. Convivencia. Región semiárida. Rio Grande do Norte.

INTRODUÇÃO:

O Rio Grande do Norte (RN) é o estado da região Nordeste do Brasil onde a maioria dos municípios, isto é, 147 (93,4%) de um total de 167, está situada em áreas semiáridas¹, como pode ser visto na Figura 1. Tal realidade se repete em outros estados da mesma região. Com características semiáridas similares às do RN – clima quente e seco, baixa pluviosidade, escassez de água e processo de desertificação –, destacam-se Pernambuco (88%), Ceará e Paraíba (86%). Em menores proporções, apontam-se Bahia (69,7%), Piauí (59,9%), Sergipe (50,9%) e Alagoas (45,6%). Além de estar presente nesses oito estados nordestinos, o semiárido brasileiro se estende também para Minas Gerais, situado na região Sudeste, mais precisamente, para o norte mineiro e o Vale do Jequitinhonha, ocupando quase 18% de seu território.

Considerando tamanha abrangência, destaca-se que o semiárido tem sido considerado problemático pelo fato de apresentar secas ou estiagens constantes que fustigam e mourejam o homem sertanejo. Contudo, conforme Malvezzi (2007), o semiárido não é apenas clima, vegetação, solo, sol ou água. É povo, música, festa, religião, política e história. É processo social.

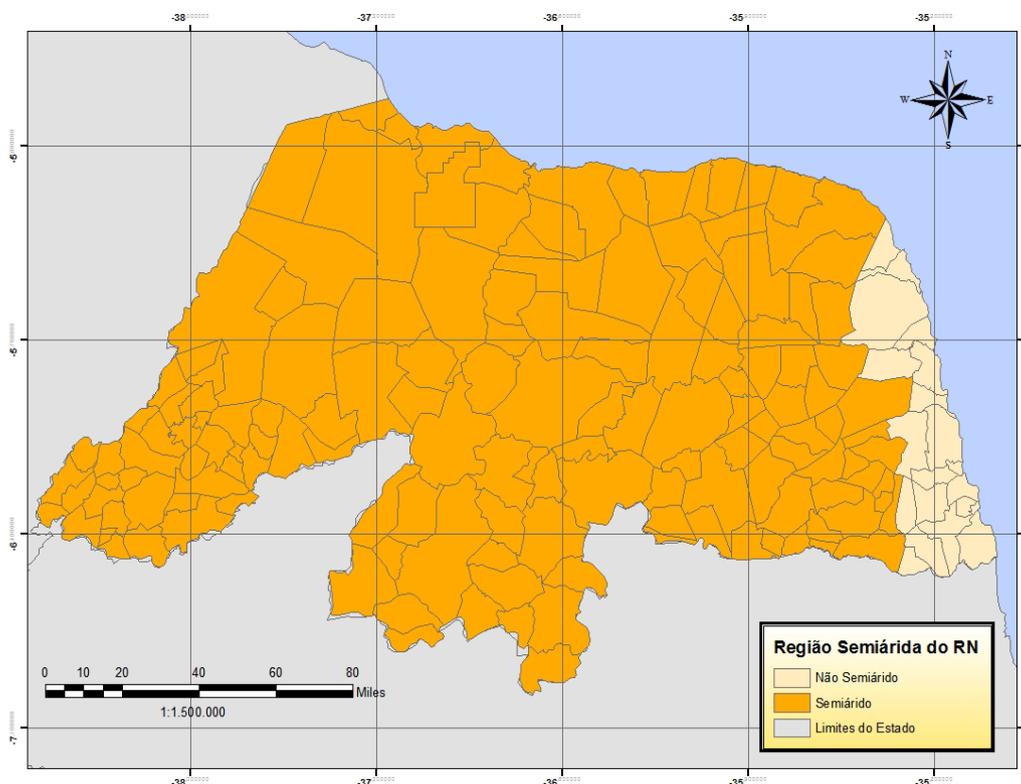


Figura 1 – Municípios situados no semiárido do Rio Grande do Norte

Fonte: Núcleo de Estudos do Semiárido (2014).

Nesse prisma, não se pode compreendê-lo sob um único ponto de vista, mas como um território complexo e multifacetado, no qual, diante de adversidades naturais, seu povo tem desenvolvido novas táticas para refletir e técnicas para agir sobre o meio vivencial, objetivando melhores maneiras de, em seu torrão, sobreviver e conviver condigno material e espiritualmente.

Segundo dados do censo demográfico do IBGE de 2010, a fuga de nordestinos, mais especificamente de norte-rio-grandenses, da terra seca e pouco produtiva começou a declinar no início dos anos 2000. Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia foram os estados que apresentaram as maiores reduções na migração no período de 2000 a 2010 (IBGE, 2016). Essa queda pode estar atrelada à difusão de políticas públicas que têm rumado para um desenvolvimento integrado e sustentável do semiárido,

no sentido de ir além do combate às secas periódicas, na busca por uma convivência harmoniosa entre o homem sertanejo com o seu torrão: o território do semiárido.

Atualmente, vive-se uma mudança de paradigma, como destaca Silva (2003), já que existe uma visão que se evidencia por meio do combate às adversidades das secas, ambicionando que o domínio humano se realize plenamente: a falta de água deve ser enfrentada com as soluções hídricas; a baixa produtividade, com as tecnologias inovadoras de irrigação e a modernização das propriedades rurais.

Por outro lado, o paradigma da convivência com o semiárido se ancora em uma percepção holística sobre as realidades complexas dos ecossistemas e na valorização de conhecimentos locais, valores e práticas apropriadas ao meio ambiente, objetivando a melhoria da qualidade de vida de populações. Ou melhor, a convivência com o semiárido pode ser definida como uma perspectiva cultural direcionada para a promoção da sustentabilidade humana, almejando uma melhor qualidade de vida e a cidadania de sertanejos por meio de iniciativas socioeconômicas, tecnológicas e sociais compatíveis com a preservação e conservação dos recursos naturais (SILVA, 2003).

Nessa perspectiva, tornam-se importantes, ainda na atualidade, as palavras de Andrade (1999, p. 47):

desde o período colonial, a intervenção governamental vem sendo feita visando 'lutar contra a seca' e não 'lutar contra os efeitos da seca'. Esquecem-se os nossos administradores que a seca, como tal, não pode ser combatida, de vez que é um fenômeno natural. Na realidade, o que deve ser feito é uma conscientização da população visando à adaptação à seca e travar luta para atenuar seus efeitos [e passar a conviver com ela].

Entre as diversas políticas populares e públicas implementadas, visando à atenuação das desigualdades, as vulnerabilidades sociais e a potencialização das dinâmicas socioeconômicas e de convivência com o semiárido, a difusão de Tecnologias Sociais (TSs) parece vir contribuindo para manter o homem sertanejo em seu *habitat* e tem se destacado no decorrer dos últimos anos (ASA, 2011). Tais tecnologias são compreendidas como soluções técnicas simples não transferidas de nações ou países desenvolvidos para serem reaplicadas no semiárido, mas produzidas e aplicadas pelas populações sertanejas e apropriadas por elas, principalmente para a captação e o armazenamento da água da chuva, imprescindíveis, por isso, para o desenvolvimento sustentável local (LASSENCE *et al.*, 2010; RTS, 2010).

Teoricamente, as concepções de TS derivam do conceito de tecnologia apropriada, que foi difundido entre os anos de 1960 e 1970, pelo *Intermediate Technology Development Group* (ITDG), pelo economista E. F. Schumacher. Contudo, como afirmam Dagnino, Brandão e Novaes (2004), as TSs surgem de críticas formuladas à tecnologia apropriada, devido à sua fragilidade para solucionar problemas sociais e ambientais do mundo subdesenvolvido na busca por inclusão social, principalmente por serem criadas e trazerem em seu âmago valores, proposições e visões das corporações capitalistas e de grupos de pesquisadores do mundo desenvolvido.

As TSs emergiram no Brasil nos idos de 1980, face aos graves problemas sociais e ambientais dessa década, entre os quais se destacam as dificuldades para o desenvolvimento do semiárido brasileiro. A partir de então, passou-se a difundir a preocupação com a busca de bases tecnológicas que permitissem um desenvolvimento mais sustentável a partir dos anseios, sonhos e conhecimentos dos próprios atores sociais envolvidos com a sua problemática socioambiental. Nesse contexto, passou-se a entender as TSs como sendo produtos, técnicas ou metodologias com possibilidades de reaplicação e produção, desenvolvidas e/ou aplicadas em interação com a comunidade, que representassem soluções de transformação social mediante o uso sustentável de recursos naturais locais (RTS, 2010).

Pelo exposto, pode-se afirmar que as TSs vêm se tornando um instrumento de poder, uma vez que carregam um forte apelo de quebra de paradigma (SOUZA, 2010). De uma forma prática, consistem no emprego de práticas e metodologias antigas mais eficientes como forma de satisfazer as necessidades de uma comunidade, seja ela carente ou não, que necessite de alternativas para conviver com problemáticas que afetam diretamente sua condição de vida, estabilidade e/ou sobrevivência (ROCHA NETO, 2003). Dagnino, Brandão e Novaes (2004, p. 8) acrescentam que esses tipos de tecnologias seguem um padrão no que diz respeito ao seu processo constitutivo e executório que contempla

a capacidade de viabilizar economicamente sua autogestão, ou seja, a gestão própria e sem longo processo burocrático, facilitando, portanto, a apropriação daqueles que delas fazem uso.

Face ao exposto, sabe-se que poucos têm sido os estudos que se voltam para sistematizar, descrever e discutir as TSs que vêm sendo utilizadas e que permitem uma melhor convivência com as adversidades ambientais do semiárido. Apesar de já serem comuns no semiárido, a literatura tem sido negligente sobre tal discussão, dando margem para muitos problemas e possíveis lacunas a serem evidenciados a partir de transformações efetivadas ao longo dos últimos anos.

Considerando-se essa contextualização, a principal indagação do estudo foi a seguinte: *quais são e como as principais tecnologias sociais, que vêm sendo produzidas e utilizadas por populações urbanas e rurais, contribuem para que se tenha uma melhor convivência com o semiárido norte-rio-grandense?*

Portanto, o objetivo deste estudo é discutir as principais tecnologias sociais desenvolvidas e utilizadas pelas populações e que contribuem para a convivência com o semiárido do Rio Grande do Norte.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As informações aqui apresentadas foram levantadas a partir de revisão bibliográfica e de dados obtidos em *websites* de instituições renomadas como a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). Além disso, foram realizadas entrevistas, por telefone (KIDDER, 1987), com representantes de organizações sociais que têm trabalhado com a construção de TSs no território potiguar, objetivando obter informações específicas sobre a construção, o uso e o funcionamento das tecnologias.

A amostra de nove entrevistados foi determinada por meio do Critério de Saturação, que consiste na identificação do momento em que as informações necessárias à pesquisa alcançam a repetição ou a redundância de informações, ou seja, passam a se repetir sem apresentar significativos diferenciais ou relevância (FONTANELLA *et al.*, 2008). Baseando-se em Thiry-Cherques (2009, p. 23), a aplicação de entrevistas semiestruturadas com respostas abertas foi a forma mais comum a que se aplicou o critério de saturação, em que a identificação das repetições é mais comum, devido ao caráter aberto das respostas.

A partir dos suportes teórico-metodológicos adotados e da pesquisa de campo realizada por meio de entrevistas aplicadas aos representantes de instituições que trabalham com TS no semiárido potiguar, chegou-se à identificação das principais tecnologias que são desenvolvidas no semiárido do Rio Grande do Norte. Cada representante das instituições entrevistadas – Serviços de Apoio aos Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC), Cooperativa Sertão Verde, Cooperativa de Trabalho multidisciplinar Potiguar Techne, Associação de Apoio à Comunidades do Campo do Rio Grande do Norte (AACC), Centro Terra Viva, Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar do Estado do Rio Grande do Norte (FETRAF), Cooperativa de Assessoria e Serviços Múltiplos ao Desenvolvimento Rural (COOPERVIDA), Centro Feminista 8 de Março (CF8) e Centro Padre Pedro Neefs – citou as tecnologias produzidas e difundidas no semiárido estadual, de forma a atender às necessidades urgentes da população. Essas instituições também comentaram seus papéis na implementação das tecnologias, assim como as contribuições das TSs mais significativas para a vida da população atendida por elas.

As falas dos entrevistados possibilitaram a elaboração de uma análise léxica, elaborada pela ferramenta *Wordle*, obtida gratuitamente na internet no <http://www.wordle.net/>. Essa ferramenta permitiu a criação de uma nuvem de palavras correspondente ao número de vezes que cada palavra foi/é repetida em arquivos de textos, destacando pelo tamanho aquelas citadas mais vezes pelos entrevistados. Ou seja, as TSs citadas mais vezes pelos representantes das instituições investigadas são as que possuem o maior tamanho e se destacam na imagem. As figuras ilustrativas das TSs, utilizadas neste artigo, foram obtidas de instituições que trabalham com TS, a exemplo da Articulação do Semiárido e do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, assim como de instituições que implementam as TSs em todo o país, conforme fonte informada abaixo das figuras.

AS TECNOLOGIAS SOCIAIS MAIS DIFUNDIDAS PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O RIO GRANDE DO NORTE

A vida dos que habitam o semiárido potiguar é marcada por baixos índices pluviométricos, altas taxas de evaporação e pobreza do solo (ARAÚJO, 2006). No entanto, esse cenário de condições ambientais adversas não impossibilita a vida nessa área geográfica do estado. É na busca por alternativas de convivência com esses problemas que as TSs têm se afirmado como instrumentos de transformação social, econômica e ambiental de suma importância. Elas possibilitam que tais problemas sejam minimizados, promovendo desenvolvimento e reinserção social. Além disso, as TSs compreendem um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas a partir da interação comunitária (JARDIM; OTERO, 2004).

Poucos têm sido os estudos científicos que se voltam para diagnosticar, descrever, sistematizar ou mesmo discutir as TSs que vêm redimensionando as ações de sertanejos desse estado rumo a uma vida mais sustentável e convivial. Um dos fatores que diferenciam as TSs de outras desenvolvidas na região é seu potencial inovador em termos de eficácia, possibilidade de multiplicação, desenvolvimento e solução de problemas, principalmente aqueles relacionados à demanda de água, alimentos, saúde e bem-estar, ao passo que promovem a inclusão social e protegem o meio ambiente.

As TSs representam muito para o sertanejo, pois muitas delas contribuem para minimizar os impactos da semiaridez, possibilitando a permanência do homem no campo, ao mesmo tempo em que se tornam instrumentos de políticas públicas voltados para a convivência com a seca. Devido à dificuldade de acesso à água no semiárido, a ASA vem, desde os anos 2000, desenvolvendo alternativas estratégicas para garantir esse acesso para suas populações, sendo muitas dessas alternativas construídas por elas. Desde 2003, os projetos dessa organização passaram a contar com a parceria do governo federal, dos quais merece destaque o Programa *Um Milhão de Cisternas* (P1MC). O P1MC visa a melhorar a vida das famílias que vivem na região semiárida do Brasil, tendo como principal objetivo o acesso à água de qualidade. Tal programa,

[...] além de viabilizar a construção de cisternas de placas, tecnologia de grande relevância para permitir a convivência com o Semiárido, a ASA, a partir do P1MC, abre espaço também para o fortalecimento de processos descentralizados de organização e participação política por parte da população abarcada por suas ações (SANTOS, 2015, p. 20).

O programa P1MC tem beneficiado mais de 5.000.000 de pessoas que possuem renda de até meio salário mínimo por membro da família, que residem em área rural e que não possuem acesso à água de forma livre. De acordo com a ASA (2016), desde que teve início, esse programa já construiu 588.935 cisternas nas áreas rurais. Paralelamente, a ASA vem implementando o Programa *Uma Terra e Duas Águas* (P1+2), visando a estocar água para atender às necessidades das famílias nos momentos de graves secas em seus plantios e criatórios. Esse programa, por sua vez, já possibilitou a construção de cerca de 88.933 tecnologias de uso familiar, tais como tanques e cisternas, além de 1.318 tecnologias de uso comunitário, principalmente barragens (ASA, 2016).

Os programas P1MC e P1+2 estão espalhados por várias partes do semiárido do Rio Grande do Norte, com outras TSs que têm sido desenvolvidas com o intuito de melhorar a convivência do homem com o seu espaço vivencial. Além desses programas, muitas outras TSs produzidas e difundidas pelo semiárido norte-rio-grandense se voltam para a captação e o armazenamento de água e para o desenvolvimento de atividades agrícolas, uma vez que esses consistem nos principais problemas do semiárido estadual. As TSs, entre as quais estão as voltadas para o armazenamento de água, são alternativas de convivência com a seca, pois demandam trabalho, produtos e renda para as famílias que convivem com essa realidade, cumprindo, assim, o importante papel de manter as famílias no campo ou cidade com estabilidade e melhor qualidade de vida.

Entre as TSs mais difundidas e utilizadas no semiárido potiguar que surgiram desta investigação, devido à importância e à aplicabilidade que possuem, elencam-se: cisterna-calçadão, cisterna-enxurrada, barragem subterrânea, barreiro trincheira, barraginha, tanque de pedra e bomba popular. Estas podem ser visualizadas na ferramenta *Wordle* ou na Figura 2.

enxurrada, barragem subterrânea, barreiro trincheira, barraginha, tanque de pedra e bomba popular, descritas e analisadas a seguir.

CISTERNA-CALÇADÃO

A cisterna-calçadão é a TS mais difundida pelo semiárido do Rio Grande do Norte, segundo dados levantados na ASA Brasil e nos depoimentos dos entrevistados da pesquisa. Atualmente, existem cerca de 5.435 cisternas-calçadão construídas por vários municípios do estado, conforme dados do mapa de tecnologias da ASA (2016). Esse tipo de cisterna surge com a finalidade de acumular água para o consumo humano e para a produção alimentícia, auxiliando na implementação e na irrigação de hortas, no criatório de animais de pequeno e médio portes, bem como na realização de atividades domésticas. O sistema de captação de água ocorre com a precipitação sobre um calçadão de, aproximadamente, 110m² construído sobre uma área terrestre, geralmente situado nas proximidades das residências das populações sertanejas.

A construção da cisterna-calçadão começa com a definição do local onde será edificada. Sua construção inicia-se com a escavação local em torno de 1,80m de profundidade e 7m de diâmetro. Após essa etapa, constrói-se o contrapiso, grade de ferro e piso em concreto. As paredes são estruturadas com três linhas de placas de areia e cimento, cada uma com 50cm x 60cm. Tais placas são construídas sobre uma lona de plástico, possibilitando o escoamento do excesso da água nelas contida. A cobertura da cisterna é feita com barras/vigas de concreto e ferro, que dão sustentação a outras placas de cimento, colocadas entre as vigas. O teto é, em seguida, rebocado com cimento e pintado de branco (ASA, 2014), como pode ser visualizado na Figura 3.



Figura 3 – Imagem de uma cisterna-calçadão do município de Tenente Laurentino no Rio Grande do Norte.

Fonte: Pesquisa de campo (2014).

Constatou-se por meio da pesquisa que a cisterna-calçadão é a de maior capacidade de armazenamento, ou seja, comporta cerca de 52 mil litros de água ou mais. É edificada para facilitar o consumo e a produção em torno da casa. Todavia, não se encontra esse tipo de cisterna construída nas proximidades de residências de taipa, dificultando o acesso das famílias em situação de maior vulnerabilidade socioambiental e econômica à água.

CISTERNA-ENXURRADA

Outra cisterna bastante conhecida por populações do semiárido do Rio Grande do Norte é a do tipo enxurrada. Até o momento, foram construídas cerca 3.092 barragens subterrâneas no semiárido do estado, segundo dados do mapa de tecnologia da ASA (2016). Além disso, essa se trata da segunda TS mais citada pelos entrevistados da pesquisa como técnica relevante de coleta e armazenamento de água. A denominação dessa TS decorre da escolha do terreno para a construção, que deve facilitar o escoamento da água pelo solo. O próprio terreno é utilizado como área de captação. Além disso, são construídos tanques com a função de filtrar a areia e outros detritos que possam seguir junto com a água para o reservatório. Os tanques retêm esses resíduos, impedindo o acúmulo no fundo da cisterna. “Toda a construção da cisterna conta com a mão de obra dos próprios moradores e por isso os gastos com o processo construtivo são de aproximadamente R\$ 2.900,00, valor que é despendido na compra dos materiais necessários ao seu funcionamento, assim afirmou um dos entrevistados”².

O processo de construção da cisterna inicia-se com a escavação do solo em formato cilíndrico, feita manualmente ou com o auxílio de uma retroescavadeira. O buraco deve ter em torno de 8m de diâmetro e 2m de profundidade. A terra removida da escavação é acomodada distante do local da cisterna, evitando-se desmoronamentos para dentro do buraco. Em seguida, são confeccionadas e instaladas placas de cimento nas paredes da cisterna.

Também, a exemplo da cisterna-calçadão, a cisterna do tipo enxurrada, da qual se visualiza somente a cobertura na forma cônica acima do solo, tem capacidade para acumular 52 mil litros de água, cuja retirada é realizada com uma bomba de repuxo manual. A água armazenada serve também para o cultivo agrícola e a criação de pequenos animais. Esses tipos de cisterna, que têm sido muitos utilizados nos P1MC e P1+2 para a captação e armazenamento de água, ainda não estão presentes na totalidade das residências das populações rurais do semiárido.

BARRAGEM SUBTERRÂNEA

A barragem subterrânea é uma das mais importantes alternativas tecnológicas de aproveitamento de água de chuva do semiárido do Rio Grande do Norte, já que reduz as perdas de água por escoamento superficial. Historicamente, há indícios de que as primeiras barragens subterrâneas foram construídas nesse estado por volta de 1887, como afirmam Brito *et al.* (1989).

Esse tipo de TS armazena água de chuva no perfil do solo, por meio da construção de uma parede de barramento do fluxo de água horizontal. Ou seja, essa técnica consiste em uma construção transversal no leito dos rios e riachos, objetivando interceptar o fluxo de água, condicionando-a a se acumular no interior do solo, tornando-o mais úmido e propício à plantação. Segundo informações coletadas com os entrevistados, a barragem subterrânea é construída de forma rápida e barata (pois os custos não ultrapassam R\$ 3.000,00), seguindo-se alguns passos essenciais.

O primeiro consiste na identificação de um local adequado, onde, durante o período de chuva, passe um córrego ou riacho perto do qual existam plantações, de preferência, no entorno. Identificado o local, faz-se necessário que seja escavado um buraco no solo até se localizar o cristalino impermeável. É importante também que, às margens do córrego, sejam identificadas ombreiras, que funcionarão como contêntores da água a ser acumulada no local (ASA, 2014). Após essas etapas iniciais, começa o processo de escavação manual do buraco que, geralmente, possui de 1,5m a 4,5m de profundidade, 1m de largura e 30m a 100m de extensão. Depois disso, o buraco é limpo e regado, fixando-se com cimento, em seguida, uma lona, que forra a parede da vala. A terra retirada do buraco é então recolocada, cobrindo toda a lona e tapando a vala por completo com cuidado para não rasgar a lona.

Por último, constrói-se um sangradouro de alvenaria, por onde o excesso da água escorrerá. Ao longo da vala também é construído um muro, delimitando o local onde a barragem está situada. Além dessas edificações, a estrutura da barragem subterrânea ainda contém um poço, por onde a água emergirá, abastecendo uma caixa de água e facilitando o trabalho dos agricultores no processo de rega do solo³. Alguns cuidados são tomados após a construção, como a cobertura do solo com vegetação, a observação da salinização do terreno e os reparos necessários na lona (ASA, 2014).

Esse tipo de barragem, distinto das barragens convencionais, apresenta perdas mínimas de água e tem contribuído, em certa medida, para o cultivo de pequenas irrigações familiares de alguns moradores do semiárido. Contudo, devido à escassez de chuva e à maior presença de rios intermitentes pelo semiárido do Rio Grande do Norte, até o momento, existem cerca de 141 barragens subterrâneas (ASA, 2016) construídas pelo interior do estado. Além disso, há estudos que limitam a construção dessa TS, por exemplo, o P1+2, devido a questões relacionadas a conhecimentos do tipo do solo e ao perfil agricultor. Dessa forma, esse tipo de TS não tem dado uma contribuição mais abrangente para a manutenção e a convivência da maioria das populações que residem nas áreas mais ambientalmente críticas do semiárido do estado.

BARREIRO TRINCHEIRA

O barreiro trincheira é uma tecnologia social simples e comum no semiárido potiguar, no entanto, pouco conhecida fora desse espaço. Consiste em um tanque escavado no chão com pequena taxa de evaporação, que acumula água, disponibilizada para a população por um período mais prolongado. A água do barreiro trincheira tem sido utilizada para dessedentação dos animais e para irrigação das plantações. A água que não é utilizada pelas famílias pode ser comercializada, garantindo-se a geração de renda para os agricultores e atendendo a outras famílias⁴. O funcionamento do barreiro é simples: a água da chuva cai e se acumula no tanque escavado, servindo, posteriormente, para a produção agrícola (BRASIL, 2015).

Antes de se iniciar a construção, faz-se a escolha do local, com solo cristalino, onde será realizada a escavação do tanque. O barreiro tem sido construído em terreno plano localizado próximo à área de produção. Após a identificação e a limpeza do local, a área do barreiro é demarcada e, em seguida, escavada, obedecendo-se, aproximadamente, às seguintes dimensões: 5m de profundidade e largura e 16m de comprimento, o que diminui a ação do vento e do sol sobre a água.

Por fim, a terra que foi retirada do local é acondicionada distante do barreiro, evitando-se o deslizamento para dentro da vala. O local é então cercado, para que não haja trânsito de pessoas e animais (ASA, 2014). O barreiro acumula, aproximadamente, 500 mil litros de água. O valor investido em seu processo produtivo é relativamente baixo, variando de acordo com o valor do aluguel das máquinas e da mão de obra dos trabalhadores envolvidos no processo de escavação da vala (BRASIL, 2014). Os benefícios, por sua vez, são enormes, pois a água acumulada atende às necessidades de mais de uma família⁵.

BARRAGINHA

A barraginha é uma tecnologia de captação superficial de água de chuva, na qual a água que cai nas propriedades rurais se acumula com os materiais assoreados. Isso faz com que o uso dessa água seja limitado à alimentação dos lençóis e à umidificação do solo por mais tempo (ASA, 2014). A barraginha ameniza problemas como enxurradas e erosão, retendo materiais assoreados e poluentes, como terra e adubo. Também contribui para a diminuição da contaminação de córregos e mananciais e assegura, assim, o uso sustentável das atividades rurais, como expressou um dos entrevistados desta pesquisa⁶.

O primeiro passo adotado pelos agricultores para a construção dessa tecnologia é a identificação da área de implantação. Após ser identificada a fragilidade da área, os agricultores iniciam o processo de escavação com o auxílio de uma pá carregadeira. A areia retirada do fosso é depositada em um local distante. Após isso, no período de chuvas, comumente, planta-se vegetação nos taludes, o que evita a erosão da massa das bordas do buraco para o local de acumulação de água, a parte interna da barraginha (ASA, 2014).

Geralmente, gastam-se duas horas no processo construtivo, cujos custos fixos para implantação são inexistentes, uma vez que o único recurso utilizado é a pá mecânica e o seu operador, para o qual deve ser pago apenas o valor do serviço. Segundo os agricultores, o tamanho da barraginha não segue um padrão: depende da necessidade da população e do local a que atenderá (BRASIL, 2014).

TANQUE DE PEDRA

O tanque de pedra ou caldeirão, como também é chamado esse tipo de TS, é construído em áreas de baixios, córregos e riachos que se formam no inverno, que é a época chuvosa no semiárido. Sua construção é feita escavando-se uma vala até a camada impermeável do solo, a rocha. Esse tipo de reservatório é edificado em local naturalmente propício para esse fim, onde já exista uma vala natural que contribua para o armazenamento de água, como é o caso do exemplo de um tanque construído no município de Serrinha no estado do Rio Grande do Norte (Figura 4), dentro do P1+2 da ASA, contando com o apoio do governo federal. Em algumas localidades do semiárido existem naturalmente, devido às formações rochosas. Em outras, como é o exemplo de Serrinha, constrói-se uma parede com pedras na área mais baixa, que funcionará como muro de contenção da água que servirá para o consumo dos animais, a irrigação de pequenas hortas, o uso doméstico e a criação de peixes, segundo depoimento fornecido por um dos entrevistados⁷.



Figura 4 – Tanque de pedra construído no município de Serrinha-RN.

Fonte: Asa Brasil (2014).

Para a construção do tanque de pedra, inicialmente, faz-se a identificação do local, que geralmente consiste em um lajedo em formato de caldeirão, havendo o escoamento de água para armazenamento nessa fenda. O fundo desse caldeirão não pode ter fissuras ou pedras soltas que causem infiltrações e diminuam a capacidade de armazenamento (ASA, 2014). Em seguida, realiza-se a construção da parede nas extremidades do tanque, o que é feito com as próprias pedras do local, fixadas com cimento. A parede não possui um limite específico de altura, devendo-se observar o tamanho da cavidade da fenda e a quantidade de água que se deseja acumular, de modo que a camada de água não fique muito fina, o que aumenta a possibilidade de evaporação (ASA, 2014). Para prevenir rachaduras nas paredes, devido à pressão da água, fixam-se vigas de ferro e cimento nas áreas mais altas. Essa parede também possibilita acumular água por meses. Sem ela, só seria possível acumular água por dias, afirmou um dos entrevistados⁸. Obedecidas essas etapas, o tanque está pronto, sendo necessário apenas aguardar o escoamento da água. O custo dessa tecnologia é quase nulo. Gasta-se apenas com mão de obra e com cimento (se houver fissuras nas rochas), pois o restante do material é extraído da própria natureza (ASA, 2014).

BOMBA POPULAR

A TS bomba-d'água popular, ou somente bomba popular, como é comumente conhecida, foi apresentada pelos entrevistados deste estudo como uma tecnologia pertinente para a coleta e o armazenamento de água do semiárido do Rio Grande do Norte. A sua disseminação pelo território semiárido não é tão elevada, sabendo-se que até então só existem cerca de 51, conforme informações do mapa de tecnologia (ASA, 2016) e depoimentos dos entrevistados.

Contudo, mesmo em menor quantidade, esse tipo de tecnologia é imprescindível, pois tem aproveitado os poços tubulares desativados para extrair água subterrânea por meio de um equipamento manual que contém uma roda volante. Essa roda, quando girada, puxa grandes volumes de água com pouco esforço físico. Ela pode ser instalada em poços de até 80 m de profundidade e, nos poços de 40 m, chega a puxar até 1.000 litros de água em apenas uma hora.

A exemplo das demais TSs, a bomba popular é mais uma tecnologia que surge do conhecimento do homem do semiárido e é por ele difundido ao longo de gerações para o uso comunitário. Ela consiste em uma TS de baixo custo e é manuseada facilmente, como assinalaram os entrevistados da pesquisa. Para eles, se a bomba popular for bem cuidada, pode durar até 50 anos. Como nas demais TS, a água da bomba tem vários usos: produção de alimentos, consumo de animais e uso doméstico. Geralmente, cada bomba tende a beneficiar um número pequeno de famílias, comprometendo, assim, o acesso de familiares de menor poder aquisitivo.

Diante do exposto, tem-se percebido que as TSs se concretizam pela interação do homem do campo desde o seu processo construtivo até a sua utilização. Ou seja, são desenvolvidas de forma a utilizar os conhecimentos do sertanejo, tornando-o parte intrínseca do processo. Como já discutido anteriormente, as TSs se materializam por meio de produtos, técnicas ou metodologias que podem ser aplicadas e/ou desenvolvidas em interação com a comunidade local, na busca de uma transformação social no semiárido. Para tal, a ponte entre a apropriação do sertanejo e a construção das TSs é realizada por meio de instituições que se dispõem a acompanhar o processo executivo das TSs, como assinala Ventura (2013).

AS INSTITUIÇÕES E A IMPLANTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS NO SEMIÁRIDO

As TSs têm sido construídas, na maioria dos casos, por pequenos agricultores e seus familiares, visando à sustentabilidade e à prosperidade do ambiente em que vivem. Todo o processo de produção das TSs vislumbra a melhoria da condição de vida das populações em uma região penalizada pelos fatores ambientais e climáticos. As TSs surgem para possibilitar uma melhor forma de convívio com a natureza, que se caracteriza por forte semiaridez e escassez de água (logo, as TSs contribuem para a captação de água, a produção de alimentos e a sobrevivência do sertanejo).

O governo federal, por meio do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, em conjunto com a ASA, estabeleceu parceria com várias instituições para a execução e o financiamento das TSs no semiárido do Rio Grande do Norte. Sabe-se que muitas são as instituições que trabalham com produção e difusão de TS pelo semiárido do Nordeste. No entanto, este estudo se limitou a investigar as contribuições das principais instituições que vêm atuando há alguns anos no Rio Grande do Norte (muitas delas são originárias de outros estados) com o desenvolvimento de TS, conforme listado no Quadro 1.

Quadro 1 – Instituições entrevistadas, localização e tempo que trabalham com tecnologias sociais no semiárido potiguar

LOCALIZAÇÃO	INSTITUIÇÃO/ REDES SOCIAIS ONLINE	TEMPO
Natal	Seapac http://seapac.org.br/	Mais de 10 anos
Campo Grande	Cooperativa Sertão Verde Face	10 anos
Natal	Techne Face	12 anos
Natal	AACC http://www.aaccrn.org.br/	2 anos
Mossoró	Centro Terra Viva http://www.terravivarn.org.br/	12 anos
Natal	Fetraf http://www.fetrafrn.org.br/	10 anos
Mossoró	Coopervida http://www.coopervidarn.org.br/	Mais de 10 anos
Mossoró	CF8 http://cf8.org.br/	8 meses
Janduís	Centro Padre Pedro Neefs http://centropadrepedroneefs.blogspot.com.br/	6 anos

Fonte: Pesquisa de campo (2014).

O governo federal, por meio de licitações, seleciona e firma parceria com as instituições que se propõem a executar a implantação das TSs no semiárido, passando a fornecer os recursos necessários para que essas instituições apliquem as tecnologias nos municípios previamente selecionados. Os recursos financeiros são destinados para a construção de TS, treinamento das pessoas que a executarão e capacitação para a comunidade. Segundo um dos entrevistados,

Nós fazemos parte do projeto da ASA. A ASA pensou e projetou o programa P1 + 2 e nós nos encaixamos como parceiros. Nós vamos aos municípios, selecionamos as famílias e oferecemos as capacitações conhecidas como GRH, Gapa e Cisma. Após isso, as famílias recebem as tecnologias e dão continuidade. Nós não acompanhamos as tecnologias após sua implantação (Trecho da entrevista realizada no dia 18/02/2014).

A responsabilidade pela execução das TSs é dos sertanejos. A responsabilidade das instituições é apenas treinar e monitorar os primeiros passos de sua execução. Conforme um dos entrevistados, “Os sertanejos que desenvolvem a tecnologia após uma capacitação oferecida pela instituição. Ou seja, instalamos as tecnologias e os sertanejos se apropriam e as desenvolvem” (Trecho da entrevista realizada no dia 12/02/2014).

Os recursos financeiros para a execução das tecnologias, como já comentado, são frutos de parcerias com o governo federal e com algumas instituições que incentivam a produção de tecnologias voltadas para a diminuição dos problemas com a convivência com o semiárido. Retomando a fala de um entrevistado, afirma-se que “Os recursos vêm do governo federal, por meio do MDS e das parcerias com a Petrobras e com a Fundação Banco do Brasil” (Trecho da entrevista realizada no dia 12/03/2014).

As instituições elaboram propostas, as inscrevem em editais/licitações e, ao serem selecionadas, passam a receber o subsídio necessário para a execução dos projetos, sendo também fiscalizadas pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome e/ou por outras instituições que financiam esses projetos (ASA, 2014), como é o caso da Fundação Banco do Brasil (FBB) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Contudo, ressalta-se que, apesar de a atuação dessas instituições ser preestabelecida em editais e normativas governamentais, essas representam um importante recurso na etapa de implementação das tecnologias, já que são responsáveis pela capacitação e pelo treinamento da população, que utilizará as tecnologias em seu cotidiano. Ou seja, contribuem de forma significativa para que o sertanejo se sinta parte fundamental no desenvolvimento das TSs, fomentando em seu processo educacional, o estímulo ao empoderamento e ao desenvolvimento social (VENTURA, 2013). Essas associações unem o conhecimento científico, a experiência profissional dos trabalhadores e os saberes tradicionais como uma forma de otimizar os processos de construção, execução e apropriação das tecnologias (SOUZA SANTOS; MENESES; NUNES, 2006).

Outro importante ponto a ser destacado é a análise de que as TSs devem levar em consideração o local onde serão instaladas, devendo manter relação direta com as formas de organização da coletividade, tendo em vista promover inclusão social e melhoria na qualidade de vida de seus usuários (ITS, 2007). Para tanto, compreende-se que as instituições são as principais responsáveis por adequar a tecnologia à realidade da população local. Como já citado, cada tecnologia voltada para o semiárido potiguar possui uma forma de execução e de destinação específica. Algumas se destinam ao acúmulo de água; outras, à agricultura. Assim, cabe às instituições realizar estudos e análises para compreender a necessidade da população e aplicar a tecnologia que atenderá à sua demanda (VENTURA, 2013).

Apesar dos pontos levantados e considerando a quantidade de áreas que são atingidas pela seca ano após ano no Nordeste, a Rede de Tecnologias Sociais (2010) considera como poucas as instituições que se propõem a financiar projetos no país, ficando, na maioria das vezes, a cargo do governo federal a destinação de recursos para a continuidade dos programas. Mesmo assim, são notórias as mudanças de realidade no semiárido condicionadas à instalação das tecnologias.

A importância da existência de diversas iniciativas em prol de TS dá-se, especialmente, pelo fato de que, por se tratar de soluções concretas para problemas sociais e ambientais locais, as tecnologias empregadas têm, em sua maioria, resultados localmente situados (VENTURA, 2013, p. 83).

A consolidação das TSs, então, precisa do envolvimento das instituições. Considerando que dadas tecnologias, apesar de envolverem os saberes populares em seus processos construtivos, necessitam de investimento na formação de indivíduos e na sua própria construção. Sem o envolvimento das instituições, mesmo com o repasse de recursos feito pelo governo, as ações são limitadas e não atingem os objetivos a que se propõem no semiárido: melhorar a convivência com a realidade climática e ambiental apresentada, promovendo desenvolvimento sustentável e qualidade de vida.

Para que as tecnologias sejam realidade na vida do sertanejo, é necessário que o governo aplique recursos e firme parcerias que levem até o semiárido a melhor estratégia para minimizar os problemas locais. As instituições surgem nesse espaço como mediadoras, levando até o sertão as TSs pensadas, planejadas, testadas e implementadas por sertanejos simples, visando a suprir, efetivamente, as necessidades das populações.

CONCLUSÃO

Este estudo permite concluir que as TSs mais difundidas, no tocante à utilização pelas populações do semiárido do Rio Grande do Norte – cisterna-calçadão, cisterna-enxurrada, barragem subterrânea, barreiro trincheira, barraginha, tanque de pedra e bomba popular –, vêm se configurando como uma significativa ferramenta de poder, uma vez que abarcam um processo de manutenção e luta por uma melhor convivência com o território vivencial.

Essas TSs têm se consolidado como novas estratégias, advindas do senso comum do sertão, empenhadas na resolução de problemas referentes à escassez de água, seja para o consumo, o cultivo agrícola ou o bem-estar de modo geral. Assim, não consistem em tecnologias incorporadas ou importadas de um mundo externo, como têm propagado as grandes corporações capitalistas. Na realidade, surgem do âmago do sertanejo simples que, diante das agruras de viver em uma área ambientalmente desfavorável, labuta incessantemente na busca por água e por seu armazenamento.

Ademais, ressalta-se que a construção e o uso dessas TSs vêm se tornando uma experiência próspera para os sertanejos, possibilitando que eles desfrutem uma vida com potencial de crescimento econômico e social, caso respeitem os limites ecológicos do ecossistema local: a Caatinga. No entanto, aponta-se que, apesar de as TSs contribuírem para que se tenha uma convivência com o semiárido no que se refere à captação e ao armazenamento de água, a dificuldade para acessá-las e a busca por uma melhor convivência, por meio de políticas públicas mais duradouras, continuam como desafios a serem superados por alguns segmentos.

A esse respeito, ratifica-se que as TSs discutidas neste trabalho têm suas limitações e não extinguem o problema da manutenção e da convivência com o semiárido local, tendo em vista que não estão presentes nas localidades mais carentes no que concerne à falta de água. Portanto, a situação requer maior visibilidade de gestores, a fim de que se implementem ações sustentáveis e que se desenvolvam parcerias e/ou organizações para uma disseminação mais equânime das TSs no semiárido do Rio Grande do Norte.

Em suma, observa-se a necessidade da realização de um número maior de pesquisas envolvendo as TSs, considerando que essas tecnologias têm oportunizado o desenvolvimento sustentável no campo, a estabilidade do sertanejo nas zonas rurais, a movimentação da economia local e o protagonismo social.

NOTAS

¹ São áreas em que a precipitação pluviométrica média anual é inferior a 800 milímetros; o índice de aridez não ultrapassa 0,5 calculado pelo balanço hídrico, relacionando às precipitações e à evapotranspiração potencial no período entre 1961 e 1990; e o risco de seca é maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990, conforme critérios técnicos definidos pelo Grupo de Trabalho Interministerial designado pelo Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2015).

² Informação fornecida, por telefone, em dezembro de 2013, em entrevista feita com um dos representantes de instituições parceiras da ASA no desenvolvimento das tss no semiárido potiguar.

³ Informação fornecida por telefone, em dezembro de 2013, em entrevista feita com as instituições que trabalham em parceria com a ASA no desenvolvimento das tss no semiárido potiguar.

⁴ Informação fornecida por telefone, em dezembro de 2013, em entrevista feita com as instituições que trabalham em parceria com a ASA no desenvolvimento das tss no semiárido potiguar.

⁵ Informação fornecida por telefone, em dezembro de 2013, em entrevista feita com as instituições que trabalham em parceria com a ASA no desenvolvimento das tss no semiárido potiguar.

⁶ Informação fornecida, em dezembro de 2013, por telefone, em entrevista feita com instituições que trabalham em parceria com a ASA no desenvolvimento das tss no semiárido potiguar.

⁷ Informação fornecida, em dezembro de 2013, por telefone, em entrevista feita com instituições que trabalham em parceria com a ASA no desenvolvimento das tss no semiárido potiguar.

⁸ Informação fornecida, em dezembro de 2013, por telefone, em entrevista feita com instituições que trabalham em parceria com a ASA no desenvolvimento das tss no semiárido potiguar.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. C. de. *Tecnologias sociais ou tecnologias apropriadas: o resgate de um termo*. In: OTTERLOO, A. et al. (Org.). *Tecnologias sociais: caminhos para a sustentabilidade*. Brasília: [s.n], 2009. p. 15-23.

ANDRADE, M. C. *A problemática da seca*. Recife: Liber Gráfica e Editora, 1999.

ARAÚJO, J. C. *As barragens de contenção de sedimentos para conservação de solo e água no semiárido*. In: KUSTER, A. (Org.). *Tecnologias apropriadas para terras secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil*. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2006, p. 157-166.

ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO (ASA). *Tecnologias sociais de acesso à água*. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=1157&WORDKEY=Tecnologias>. Acesso em: 15 jun. 2014.

- _____. *Ações P1MC*. Disponível em: <<http://www.asabrazil.org.br/acoes/p1mc>>. Acesso em: 29 abr. 2016.
- _____. *Ações P1+2*. Disponível em: <http://www.asabrazil.org.br/acoes/p1-2#categoria_img>. Acesso em: 29 abr. 2016.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *Conheça as tecnologias*. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/.../arquivos/tecnologias>>. Acesso em: 01 mai. 2014.
- _____. Governo do Estado de Pernambuco. Prefeitura de Itapetim. *Construção da cisterna-calçadão*. Disponível em: <<http://www.itapetim.pe.gov.br/898/itapetim-realizou-curso-de-capacitacao-para-construcao-de-cisternas-calçadao>>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- _____. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *Conheça as tecnologias*. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/.../arquivos/tecnologias>>. Acesso em: 15 nov. 2014
- _____. Governo do Estado da Bahia. CAA. *Cisterna-enxurrada*. Disponível em: <<http://caabahia.org.br/noticias/tecnologia-ajuda-os-agricultores-do-sertao-de-pe-a-atraversar-a-seca.html>>. Acesso em: 29 jun. 2015.
- _____. *O lugar da convivência na erradicação da extrema pobreza: reflexões e proposições da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA)*, no intuito de contribuir para a garantia plena do acesso à água para todas as pessoas no semiárido. Recife: ASA, 2011.
- _____. Governo do Estado do Piauí. Coordenadoria de Convivência com o semiárido. *Termo de Referência: Projeto – Acesso à água para a produção de alimentos para o autoconsumo – “Segunda água” por meio do sistema de barragem*. Piauí: CCSA, 2008, p. 1-18.
- _____. Ministério da Integração Nacional. *Nova delimitação do semiárido brasileiro*. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915>. Acesso em: 15 nov. 2015.
- BRITO, L. T. de L. *et al. Barragem subterrânea I: construção e manejo*. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1989.
- DAGNINO, R. A. *A tecnologia social e seus desafios*. In: _____. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 187-210.
- FERREIRA, G. B. *et al. Sustentabilidade de agroecossistemas com barragens subterrâneas no semiárido brasileiro: a percepção dos agricultores na Paraíba*. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 6, n. 1, 2011, p. 19-36.
- FONTANELLA, B. J. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. *Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas*. Revista Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 24, n.1, p. 17-27, Jan. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo demográfico 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em: 25 abr. 2016.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL – ITS. *Tecnologia social e desenvolvimento participativo*. Caderno Conhecimento e Cidadania 2, São Paulo: Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e Instituto de Tecnologia Social. 2007
- JARDIM, F. A. A.; OTERO, M. R. *Apresentação do conceito de tecnologia social*. In: _____. *Caderno de Debates - Tecnologia Social no Brasil: Direito à ciência para a cidadania*. São Paulo: Raiz, 2004, p. 24-32.
- KIDDER, L. H. (Org.). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*, v. I e II, São Paulo: EPU, 1987. p. 15-23.
- LASSANCE, A. *et al. Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2010.
- MALVEZZI, R. *Semiárido: uma visão holística*. Brasília: Confea, 2007. 140 p.
- REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL (Org.). *Tecnologia social e desenvolvimento sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília: Secretaria-Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 2010.

ROCHA NETO, I. *Tecnologias sociais: conceitos e perspectivas*, Brasília, v. 2, p. 12-21, 2003.

SANTOS, T. A. *Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA Brasil): a convivência com o semiárido e a construção de um regionalismo de resistência*. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2015. 232 p.

SILVA, R. M. A. *Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido*. Sociedade e Estado, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 361-385, jan./dez. 2003.

SOUZA, J. R. *Tecnologias sociais e políticas públicas: um exercício de democratização para o desenvolvimento social*. In: *Rede de Tecnologia Social – RTS*. Tecnologia social e desenvolvimento sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília/DF: Secretaria-Executiva da Rede de Tecnologia Social, 2010.

SOUZA SANTOS, B. de S.; MENESES, M. P. G.; NUNES, J. A. *Conhecimento e transformação social: por uma ecologia de saberes*. Hiléia: Revista de Direito Ambiental da Amazônia, Manaus, ano 4, n. 4, p. 11-81, jan./jul. 2006.

THIRY-CHERQUES, H. R. *Saturação em pesquisa qualitativa: estimativas empíricas de dimensionamento*. Revista PMKT. [S.l.]: [s.n.], set. 2009.

VENTURA, A. C. *Tecnologias sociais de convivência com o semiárido baiano: estratégias para a governança global do clima*. 2013. 243 f. Tese (Doutorado em Administração) – Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2013.