

TECNOLOGIA APROPRIADA NO ACESSO À ÁGUA: EM BUSCA DA DIMINUIÇÃO DAS VULNERABILIDADES E INJUSTIÇAS SOCIOAMBIENTAIS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

APPROPRIATE TECHNOLOGY IN ACCESS TO WATER: IN SEARCH DECREASE OF SOCIAL AND
ENRIRONMENTAL VULNERABILITIES AND INJUSTICES IN THE BRAZILIAM SEMIARID

TECNOLOGÍA APROPIADA EN EL ACCESO AL AGUA: EN BUSCA DE LA DISMINUCIÓN DE LA
VULNERABILIDAD Y LA INJUSTICIA AMBIENTAL EN SEMIÁRIDO BRASILEÑO

Amanda Martins Jacob¹

Amandamartins.usp@gmail.com

Ana Paula Fracalanza²

fracalan@usp.br

Eduardo de Lima Caldas³

elcaldas@hotmail.com

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de discorrer sobre os efeitos da introdução de tecnologias apropriadas no semiárido Brasileiro, a saber, a construção de cisternas de placa de cimento para o abastecimento de água. A pesquisa mostrou que a forma de promoção e implementação desta tecnologia, além de combater a desigualdade no acesso à água, minimiza as vulnerabilidades e injustiças socioambientais as quais as populações do semiárido estão sujeitas, em virtude, sobretudo, de suas condições socioeconômicas. Desta forma, a cisterna de placa de cimento reduz a exposição ao risco socioambiental, fortalece os laços comunitários locais, desenvolve a aprendizagem social e aumenta a autonomia das famílias ao garantir o recurso natural em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades básicas das famílias. Todo este processo modifica o paradigma tradicional de enfrentamento do problema por meio do combate à seca, incentivando a permanência das famílias no semiárido brasileiro e propiciando o desenvolvimento social das comunidades.

Palavras-chave: acesso à água, cisternas, tecnologia apropriada, vulnerabilidades e injustiças socioambientais, semiárido brasileiro.

¹ Mestre em Ciência Ambiental pelo PROCAM-USP. Bacharel em Gestão Ambiental pela EACH-USP e graduanda de Gestão de Políticas Públicas pela EACH-USP.

² Professora Doutora dos Programas de Pós-graduação em Ciência Ambiental e Mudança Social e Participação Política da USP. Professora Doutora da EACH-USP. Mestre em Sociologia pela UNICAMP e Doutora em Geografia pela UNESP.

³ Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP e da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. Mestre e Doutor em Ciência Política pela USP.

ABSTRACT

This article has the objective to discuss the effects of the introduction of appropriate technologies in the Brazilian semiarid region, relating to the construction of cement cisterns for water supply. The research showed that the form of promotion and implementation of this technology helps in the combating inequality in access to water, and also minimizes the social and environmental vulnerabilities and injustices to which populations are subjected in the semiarid region, due mainly to their socioeconomic conditions. Thus, the cement cistern reduces exposure to social and environmental risk, strengthens local community ties, develops social learning and increases the autonomy of families, to ensure natural resource in quantity and quality adequate to meet the basic needs of families. All this process modifies the traditional paradigm to face the problem through drought relief, stimulating families to remain in the Brazilian semiarid and allowing the social development of communities.

Keywords: access to water, cisterns, appropriate technology, social and environmental vulnerabilities and injustices, Brazilian semiarid

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo discutir los efectos de la introducción de tecnologías apropiadas en la región semiárida de Brasil, a saber, la construcción de tanques para el tablero de cemento para el suministro de agua. La investigación ha demostrado que la forma de promoción y la aplicación de esta tecnología, además de luchar contra la desigualdad en el acceso al agua, reduce al mínimo las vulnerabilidades y las injusticias ambientales que las poblaciones están sujetas en el semiárido, principalmente debido a sus condiciones socioeconómicas. Por lo tanto, la placa de cemento tanque reduce la exposición a riesgos ambientales, fortalece los lazos de la comunidad local, se desarrolla el aprendizaje social y aumenta la autonomía de las familias para asegurar los recursos naturales de la cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades básicas de las familias. Todo esto proceso modifica el paradigma tradicional para el problema a través del alivio de la sequía, alentando a las familias a permanecer en el semiárido brasileño y proporcionar el desarrollo social de las comunidades.

Palabras clave: acceso al agua, cisternas, tecnología apropiada, vulnerabilidad e injusticias socioambientales, semiárido brasileño

INTRODUÇÃO

No final do século XX, uma das Metas do Milênio foi reduzir pela metade a proporção de pessoas no mundo sem acesso à água potável e ao saneamento básico, com prazo de execução até o final de 2015 (IPEA, 2005). Essa meta, evidentemente, não foi atingida: o último levantamento da OMS⁴ estima que 2,4 bilhões de pessoas não terão acesso ao serviço ainda em 2015 (OMS, 2013). No Brasil, o acesso à água tratada não contempla 100% da população, e mais da metade da população das 100 maiores cidades do país, não tem acesso à coleta de esgoto (Instituto Trata Brasil, 2012).

Embora a ação do poder público seja fundamental para fazer frente ao atual déficit de saneamento e abastecimento de água, vale lembrar que este compromisso governamental deve estar atrelado à questão da governança na gestão dos recursos hídricos, sobretudo por meio da participação da sociedade civil organizada na tomada de decisão e na inserção de novas tecnologias.

No Brasil, com o objetivo de democratizar o acesso à água nas regiões onde ela é mais escassa, tanto o poder público como entidades da sociedade civil organizada têm promovido uma série de iniciativas voltadas a garantir o recurso às populações socioeconomicamente mais desfavorecidas. O semiárido brasileiro tem sido, neste sentido, o alvo principal de tais políticas, visto que suas características sociais, econômicas, políticas e ambientais nem sempre favorecem o acesso igualitário à água.

O semiárido brasileiro engloba 1.134 municípios em uma extensão territorial de aproximadamente 970 mil km². Para fazer parte do semiárido, os municípios devem atender pelo menos um dos seguintes critérios: precipitação média anual inferior a 800 milímetros, risco de seca maior do que 60% e índice de aridez de até 0.5⁵. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, vivem nesta região aproximadamente 22 milhões de pessoas, pouco mais do que 11% da

⁴ OMS: Organização Mundial da Saúde.

⁵ O índice de aridez calcula a diferença da quantidade de água recebida pelas chuvas e perdida pela evapotranspiração (BARROS, 2010).

JACOB, A.M., FRACALANZA, A.P.; CALDAS, E.de L. Tecnologia apropriada no acesso à água: em busca da diminuição das vulnerabilidades e injustiças socioambientais no semiárido brasileiro. Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE, v.3, nº4, p.268-293, jan./jun. 2014. Disponível em <http://seer.uece.br/geoeuce>

população brasileira. Essa região é caracterizada por uma pobreza extrema, aliada a baixos indicadores sociais (IBGE, 2011; INSA, 2012).

Este cenário é agravado pelas condições climáticas naturais da região – o semiárido é caracterizado por grandes períodos de seca. E embora seja o semiárido mais chuvoso do planeta (de 200 a 800 mm anuais), apresenta alto déficit hídrico por ser também o mais populoso (INSA, 2012).

Ainda na região, além da grande demanda por água, há também uma alta taxa de evaporação devido às temperaturas extremamente elevadas (e características da caatinga). A água é escassa, nem sempre de boa qualidade e, na maioria das vezes, condicionada à extração subterrânea – o que evidencia outro problema: a existência de uma política de concentração do recurso nas mãos de poucos proprietários de terras, em especial, donos de açudes.

Não obstante, segundo Marengo (2008), a seca nestes locais tende a ficar mais severa em virtude das mudanças climáticas globais. O autor afirma que a disponibilidade de água será reduzida com o aumento da temperatura global, impactando a biodiversidade e o consumo humano; em outras palavras, o semiárido brasileiro pode sofrer com o processo de desertificação. De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), mesmo com a obra de transposição do Rio São Francisco, mais de 70% dos municípios do semiárido, segundo estimativas, terão problemas com o abastecimento de água para o consumo.

Considerando este cenário, a população local precisa se preparar para a época de estiagem, e uma das soluções encontradas é a construção de cisternas. Sendo as chuvas irregulares durante o ano, as populações locais aprenderam ao longo de diversas gerações que o processo de estocagem de água é a melhor alternativa para conviver com a seca.

Desta forma, o *objetivo* deste artigo é analisar se a construção de cisternas no semiárido brasileiro, enquanto tecnologia apropriada diminui a vulnerabilidade e combate as injustiças socioambientais as quais as famílias estão submetidas, possibilitando aos indivíduos uma maior autonomia e empoderamento frente à situações de risco.

CONTEXTO SOCIAL E POLÍTICO DAS SECAS NO SEMIÁRIDO

O problema do semiárido não deriva apenas das condições climáticas da região. Dos 1.134 municípios, cerca de 930 apresentam baixo Índice de Desenvolvimento Humano, com valores que não ultrapassam 0,65⁶. Embora a taxa de analfabetismo tenha diminuído mais de 10% no período de 2000 a 2010, a região continua apresentando os maiores valores em comparação com a média obtida no país, atingindo principalmente os idosos maiores de sessenta anos (IBGE, 2011; ASA, 2014).

Não obstante, 59% da população do semiárido são crianças (13 milhões), 17,6% delas menores do que cinco anos; além disso, metade da população do semiárido não possui fonte de rendimentos fixa ou conta apenas com o auxílio de programas governamentais para assegurar seu meio de vida; desta metade, aproximadamente 60% são mulheres (IBGE, 2011; ASA, 2014).

Dos 16 milhões brasileiros extremamente pobres (aqueles que vivem com renda de até R\$ 70,00), aproximadamente 20% são habitantes do semiárido (SANTANA, et al., 2011). A alta concentração de renda na região eleva o índice de Gini⁷ para acima de 0,6 em 30% dos municípios. Apenas 0,15% da população de todo semiárido possui rendimentos acima de 30 salários mínimos, enquanto mais de 30% dispõem de um salário mínimo apenas como fonte de renda (IBGE, 2011).

Outro dado que indica a concentração de renda é relativo aos estabelecimentos agropecuários no semiárido. De acordo com a segunda apuração do último Censo Agropecuário (2006), o semiárido engloba 33% dos estabelecimentos agropecuários do país (cerca de um milhão e setecentos mil); destes, mais de 70% são de proprietários que concentram 93% das terras para a atividade. O restante pertence a arrendatários, proprietários sem titulação permanente da propriedade e assentamentos (IBGE, 2012; ASA, 2014).

⁶ O Índice de Desenvolvimento Humano considera indicadores associados à renda, longevidade e educação. Quanto mais próximo de zero menor o nível de desenvolvimento humano.

⁷ O Índice de Gini é um coeficiente utilizado para calcular a desigualdade na distribuição de renda. Varia entre zero e um, no qual zero representa a completa igualdade de rendimentos e um representa uma total desigualdade.

Da mesma forma que a terra, a água é também um recurso concentrado. Os açudes, que são uma alternativa de acesso à água localizam-se em grande parte nas propriedades de grandes latifundiários. Entre as famílias rurais de baixa renda no semiárido, apenas 33,9% são atendidas pela rede pública de abastecimento de água; o restante depende de outras formas de obtenção de água, tais como: extração por poços subterrâneos, caminhões pipa e cisternas (IBGE, 2011; SANTANA et al., 2011).

Além dessa má distribuição da água, tem surgido em muitas regiões da caatinga focos de desertificação, devido principalmente às atividades agropecuárias que, de maneira intensiva, acabam por exaurir o solo; a consequência deste processo é uma diminuição da capacidade de produção local, refletindo nas condições socioeconômicas da população (SANTANA et al., 2011).

A justificativa da total inexistência de chuvas tem alimentado, historicamente, o quadro de vulnerabilidade e miséria no Semiárido. No entanto, análises comparativas com outras regiões semiáridas do mundo mostram que o Semiárido brasileiro não sofre da falta de água, mas da irregularidade da chuva. [...] Outros fatores igualmente relevantes agravam as condições de sobrevivência nessa região, como mostram os indicadores econômicos e sociais amplamente desfavoráveis. Questões relacionadas a processos produtivos exóticos à região, titularidade da terra, dimensões do latifúndio, baixa oferta de alimentos, rede de serviços insuficiente, baixa oferta de trabalho e renda também são agravantes que têm ocupado um lugar limitado no processo de formulação e implementação de políticas públicas para promoção do bem comum na região semiárida (UNICEF, 2005, p. 5).

Com relação a indicadores de saúde, a população do semiárido apresenta um quadro preocupante de desnutrição infantil que atinge um terço dos municípios e 10% das crianças com menos de dois anos de idade. Da mesma forma, a assistência à saúde durante a gravidez e a desnutrição materna são problemas recorrentes que tornam a população do semiárido ainda mais vulnerável (UNICEF, 2005).

A falta de coleta e tratamento de esgotos e de acesso à água reforça a incidência de doenças de veiculação hídrica nas zonas rurais do semiárido e aumenta os índices de mortalidade infantil da região (UNICEF, 2005).

Em virtude deste cenário de escassez hídrica em quantidade e qualidade, o poder público tem adotado políticas públicas ao longo do tempo para combater os efeitos da dificuldade de obtenção de água, tais como, a construção de açudes e o abastecimento por meio de caminhões-pipa, além da oferta de cestas-básicas à população.

Deve-se observar que obras para a construção de açudes na região foram concebidas desde o início do século XIX; assim, em 1909 foi criada a Inspetoria de Obras Contra as Secas, que em 1919 recebeu o nome de Inspetoria Federal de Obras Contra a Seca, e em 1945 passou a se chamar Departamento Nacional de Obras Contra a Seca. Contudo, as obras de construção de poços e açudes não foram suficientes para propiciar o desenvolvimento regional (PONTES; MACHADO, 2009).

No entanto, tais medidas não foram suficientes para sanar as necessidades básicas dos moradores do sertão em longo prazo, a ponto de modificar sua situação de vulnerabilidade; como consequência, continuam-se observando altos índices de êxodo rural (PONTES; MACHADO, 2009). Além disso, ainda atualmente muitas das políticas públicas implementadas na região não possuem um caráter permanente, aumentando a dependência da população do semiárido em relação ao Estado.

Este contexto histórico e político relativo ao enfrentamento do problema na região evidencia uma série de interesses particulares na forma como as intervenções públicas são realizadas (LUNA; BARBALHO, 1983). De acordo com Coelho (1985), a atuação dos governos com este tipo de política tem beneficiado os grandes proprietários de terras, reforçando seu poder econômico e político, ao invés de dar prioridade ao atendimento das necessidades básicas da população vulnerável.

Neste sentido, atribui-se à “indústria da seca” parte da responsabilidade pela perpetuação do problema, pela qual a estruturação das políticas de atendimento aos mais desfavorecidos obedece à lógica do capital e da mercantilização da água.

Assim, enquanto a água é utilizada como mercadoria por grupos econômicos que buscam a geração de valor de troca, grupos desfavorecidos dos pontos de vista social e ambiental não dispõem do recurso enquanto valor de uso para a manutenção das atividades necessárias a uma adequada condição de vida. Neste sentido, demonstra-se claramente a apropriação da água enquanto mercadoria e sua influência no processo de perpetuação de vulnerabilidades e injustiças socioambientais no semiárido.

VULNERABILIDADE E INJUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL NO SEMIÁRIDO

A literatura sobre vulnerabilidade e injustiças socioambientais tem o objetivo de ressaltar a importância das tecnologias apropriadas no combate à indústria da seca e suas consequências para a população do semiárido. Vulnerabilidades e injustiças estão comumente interligadas, em particular quando explicitam relações causais de exposição social a perigos, assimilação de danos e capacidade de resposta às ameaças.

A incorporação do termo vulnerabilidade como conceito no meio acadêmico é algo recente que esteve durante muito tempo presente na discussão sobre riscos; a inclusão da variável ambiental ocorreu no fim da década de oitenta e começo da década de noventa (JACOB, 2013).

Por relacionar-se com as perspectivas social, econômica e ambiental, a literatura sobre vulnerabilidade e riscos expandiu-se sobre as diversas ciências acadêmicas e se constituiu na *vulnerability science* (HOGAN; MARANDOLA, 2006). Assim, as definições sobre o conceito de vulnerabilidade adquiriram um caráter multifacetado, complexo e interdisciplinar, utilizado para explicar as relações urbanas, comumente permeadas de riscos novos pelo advento da modernidade (BECK, 1992).

A vertente social da vulnerabilidade constitui-se como um parâmetro em relação a indivíduos, famílias e/ou grupos sociais (HOGAN; MARANDOLA, 2006; CUTTER, 1994). Este componente “social” tornou-se o principal foco dos estudos nessa área, e aliou-se a outros conceitos complementares como: exclusão,

segregação e dependência, originando muitos trabalhos relativos à pobreza e privação de populações.

Assim, a vulnerabilidade social está relacionada às desvantagens sociais que produzem e ao mesmo tempo resultam da pobreza; essas desvantagens estão associadas a uma menor capacidade de acesso a oportunidades e recursos necessários para o desenvolvimento social (HOGAN; MARANDOLA, 2006).

Essa vulnerabilidade em particular está associada à coletividade de grupos específicos como moradores de um mesmo bairro ou cidade que compartilham de características sociais parecidas e que podem ser vulneráveis socialmente, segundo critérios como: densidade demográfica, atividade econômica, profissão, condições de moradia, criminalidade, dentre outros (VIEILLARD-BARON, 2007).

Embora vários sejam os fatores que colocam a problemática da vulnerabilidade social associada a elementos de risco à saúde e ao bem-estar e segurança das populações, essas definições não incluem a dimensão ambiental no conceito de vulnerabilidade.

O fato é que as populações socialmente vulneráveis, em grande parte dos casos, também são ambientalmente vulneráveis. A vulnerabilidade socioambiental é aquela que agrega os riscos sociais e ambientais e os direciona a determinados grupos (HOGAN; MARANDOLA, 2006; HOGAN, 2005). Várias pesquisas foram realizadas no sentido de verificar de que modo indivíduos e grupos socialmente vulneráveis estão expostos ao risco ambiental, concluindo que há iniquidade na distribuição de recursos ambientais, além de desigualdade na exposição ao dano ambiental em relação a essas populações (JACOB, 2013).

No geral, a vulnerabilidade socioambiental é refletida em situações nas quais os mais pobres, em virtude de suas características socioeconômicas, são alocados em áreas que não apresentam condições de segurança adequadas à manutenção de condições de vida dignas; em outras palavras, locais sujeitos a desastres naturais, ou terras contaminadas e improdutivas, que dificultam a sobrevivência e desafiam a permanência dos residentes. Esses locais são os mais

acessíveis às populações de baixa renda, por estarem fora do mercado imobiliário formal (HOGAN, 2005; JACOB, 2013).

Uma vez que as consequências e os danos advindos das situações de risco socioambiental tendem a recair sobre a parcela da população socioeconomicamente mais vulnerável, são constituídas situações de injustiças ambientais.

A injustiça ambiental é expressa pela forma desproporcional como as populações mais pobres e as minorias carregam os danos ambientais e são excluídas de acesso adequado aos recursos naturais (HERCULANO, 2000; PORTO, 2005).

Segundo Acselrad, Mello e Bezerra (2009), a produção da injustiça ambiental manifesta-se de duas maneiras: através da proteção ambiental desigual e do acesso desigual aos recursos. A primeira ocorre quando os riscos ambientais são gerados pela execução de políticas ambientais, ou pela falta delas, direcionando-os às populações socialmente excluídas; a segunda pode se manifestar quando o acesso aos recursos e bens ambientais é desigual, como também através da desigualdade no poder aquisitivo das populações quanto ao consumo de recursos para promover suas necessidades básicas.

Os movimentos por justiça ambiental foram concebidos em oposição ao pensamento voltado aos valores mercantis, que apontam o mercado como instância ideal para regular a questão da escassez e do desperdício de recursos – visão essa que não considera que os riscos ambientais são desigualmente distribuídos na sociedade. Porém, a história dos movimentos por justiça ambiental mostrou ao longo dos anos que a distribuição dos riscos ambientais está relacionada principalmente com critérios de raça e renda (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

No Brasil, os movimentos dos Sem Terra e dos Atingidos por Barragens são dois exemplos de mobilizações que, mesmo indiretamente, reivindicam alguns direitos relacionados à justiça ambiental (ACSELRAD; HERCULANO; PÁDUA, 2004). Em 2002, foi criada no Rio de Janeiro a Rede Brasileira de Justiça

Ambiental (RBJA), que funciona como local de identificação, divulgação, denúncia e discussão de situações que envolvem problemas ambientais e minorias sociais. O objetivo é promover mobilizações sociais e articulação política (RBJA, 2011).

As gigantescas injustiças sociais brasileiras encobrem e naturalizam um conjunto de situações caracterizadas pela desigual distribuição de poder sobre a base material da vida social e do desenvolvimento. A injustiça e a discriminação, portanto, aparecem na apropriação elitista do território e dos recursos naturais, na concentração dos benefícios usufruídos do meio ambiente e na exposição desigual da população à poluição e aos custos ambientais do desenvolvimento (ACSELRAD; HERCULANO; PÁDUA, 2004, p. 10).

Como muitos dos movimentos por justiça ambiental originaram-se de lutas sociais com fins econômicos e políticos, as características das minorias, tais como pobreza e raça, foram incorporadas como referência para a bandeira da justiça ambiental. O movimento não teve uma preocupação ambiental de preservação da natureza como bem intrínseco. Para Alier, a justiça ambiental é antes de tudo um “interesse material” pelo meio, utilizado como recurso para subsistência de populações socialmente excluídas (ALIER, 2009, p. 34).

Assim, os princípios que regem as lutas por justiça ambiental combatem principalmente a desigualdade social relativa à transferência dos danos ambientais advindos de processos antrópicos e objetivam promover práticas que visem assegurar o acesso justo e equitativo aos recursos ambientais, incentivando a democracia participativa na implementação de políticas públicas ambientais (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Desta forma, o conceito de justiça ambiental busca converter os recursos naturais, de mercadorias em direitos, aos quais todos os seres humanos devem possuir pleno acesso em quantidade e qualidade suficientes para garantir seu bem-estar. Obviamente, este conceito não é compatível com o atual processo de mercantilização da água que ocorre no semiárido.

O acesso à água dos açudes, que é uma alternativa de abastecimento para a população do sertão, nem sempre é livre, uma vez que grande parte deles se localiza em territórios de grandes proprietários de terra; da mesma forma, o abastecimento por meio de caminhões pipa pode colocar as famílias em uma

situação de dependência de favores clientelistas, considerando que este serviço nem sempre é institucionalizado (SANTANA et al., 2011).

Sendo assim, o acesso à água pelas populações mais vulneráveis no semiárido é condicionado à influência de fatores econômicos e políticos específicos, em particular das relações políticas locais e dos grandes latifundiários. Todo este contexto caracteriza uma situação de injustiça socioambiental, pela qual os indivíduos socioeconomicamente mais vulneráveis possuem acesso desigual aos recursos ambientais. O que se observa é a fragilização da cidadania e a violação dos direitos básicos da população do semiárido.

Portanto, a vulnerabilidade socioambiental expressa pela dificuldade no acesso à água e à terra no semiárido é agravada pela falta de saneamento ambiental, acesso à educação e atendimento primário à saúde, e restrição no acesso a alimentos – elementos estes necessários para a manutenção da vida em condições dignas, mas que devido a fatores institucionais, espaciais e econômicos, condicionam as populações locais a situações de injustiça socioambiental. Neste sentido, a mobilização de grupos sociais e de entidades sem fins lucrativos tem, recentemente, procurado formas de combater esses problemas através de alternativas que privilegiem a permanência e o desenvolvimento das populações na região do semiárido.

O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), promovido pela Articulação do Semiárido (ASA), é uma tentativa, entre outras, de: (1) romper com as estruturas que perpetuam a desigualdade no acesso e uso dos recursos naturais; (2) diminuir a dependência dos grupos atingidos pela seca, através de novas tecnologias que visam garantir seu bem-estar; (3) garantir a permanência da população no semiárido; e (4) promover o desenvolvimento socioeconômico em consonância com a realidade local.

O PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS (P1MC)

Como visto anteriormente, o semiárido brasileiro é caracterizado por um alto nível de pobreza, baixo índice de desenvolvimento humano e pouco acesso a serviços públicos fundamentais, o que torna a população local extremamente vulnerável. De acordo com o IBGE (2010), entre 2000 e 2010 estima-se que mais de 520 mil pessoas abandonaram o semiárido.

Para modificar esta situação, o poder público tem desenvolvido ao longo do tempo vários programas de combate à seca, que envolvem desde o abastecimento de água até o desenvolvimento da agricultura (PORTAL BRASIL, 2012).

Neste contexto de privação social, novas tecnologias devem ser pensadas para garantir o acesso da população vulnerável à água em quantidade e qualidade adequadas para suprir suas necessidades básicas. Diante deste quadro, as cisternas têm ganhado espaço, por consistirem em uma tecnologia simples, de baixo preço e que proporciona grandes vantagens sociais.

Cisternas são reservatórios de águas pluviais que armazenam o recurso para posterior consumo humano. A tecnologia consiste na instalação de calhas coletoras nos telhados residenciais e construção de um reservatório semienterrado de placas de cimento. Devido ao baixo custo da cisterna, ela é considerada uma alternativa viável em regiões com baixos índices pluviométricos anuais, assim como o semiárido brasileiro (ECO CIDADES, 2011).

A ASA (Articulação Semiárido Brasileiro), responsável pela implantação das cisternas é uma organização não governamental que reúne mais de mil organizações da sociedade civil, tendo como objetivo atuar na promoção de políticas sustentáveis na região do semiárido (ASA, 2013). Durante a COP3⁸ em 1999, a ASA propôs a formulação de um projeto de construção de cisternas na região do semiárido, denominado de P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas). Esse programa tem como foco a formação e a mobilização de lideranças sociais na construção das cisternas; esta característica descentralizada da proposta

⁸ 3ª Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação e à Seca (COP3).

JACOB, A.M., FRACALANZA, A.P.; CALDAS, E.de L. Tecnologia apropriada no acesso à água: em busca da diminuição das vulnerabilidades e injustiças socioambientais no semiárido brasileiro. Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE, v.3, nº4, p.268-293, jan./jun. 2014. Disponível em <http://seer.uece.br/geoeuce>

sugere que a sociedade civil organizada execute e gerencie o projeto com a participação do governo federal e de entidades financiadoras como a Febraban⁹ (ASA, 2013).

Cada cisterna permite o armazenamento de até 16 mil litros do recurso, o suficiente para que uma família de cinco pessoas possa beber e cozinhar por um período de seis a oito meses. Neste sentido, a participação da comunidade no processo é fundamental e engloba principalmente a etapa de construção das cisternas de placas de cimento, feitas de cimento pré-moldado fabricado por profissionais locais (ASA, 2013).

O programa objetiva beneficiar cinco milhões de pessoas que vivem no semiárido; este público alvo é composto de famílias com renda de até meio salário mínimo, sem acesso ao sistema público de abastecimento de água e com cadastro no cadastro único do governo federal.

Outros critérios para definição do público alvo do programa incluem a priorização da construção das cisternas para famílias com: (1) idosos de mais de sessenta e cinco anos, (2) deficientes físicos e mentais, (3) crianças pequenas de até seis anos, desde que, sua frequência escolar seja regular, e (4) mulheres chefes de família – dado o fato de que estas populações são mais vulneráveis aos efeitos da pobreza e da seca (PONTES; MACHADO, 2009).

Após a seleção das famílias atendidas, os gestores do projeto iniciam a capacitação dos beneficiários e dos agentes técnicos na construção da cisterna. Essa capacitação permite que muitos jovens aprendam ofícios, aumentando suas oportunidades sociais relativas à obtenção de emprego.

Desde 2003, o projeto atingiu 1.347 municípios do semiárido; em parceria com o poder público, foram construídas mais de 545,7 mil cisternas¹⁰; este resultado possibilitou que a água chegasse a 935 mil famílias e atendesse a mais de quatro milhões de pessoas; apenas no período de 2011 a 2014, foram 600 mil famílias atendidas (2,8 milhões de pessoas) (Governo Federal, 2014). De acordo

⁹ Federação Brasileira de Bancos.

¹⁰ Das 545,7 mil cisternas construídas, 376,5 mil são de placa de cimento, e as outras 169,2 mil são de polietileno.

JACOB, A.M., FRACALANZA, A.P.; CALDAS, E.de L. Tecnologia apropriada no acesso à água: em busca da diminuição das vulnerabilidades e injustiças socioambientais no semiárido brasileiro. Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE, v.3, nº4, p.268-293, jan./jun. 2014. Disponível em <http://seer.uece.br/geoeuce>

com o Tribunal de Contas da União (2006), as ações de construção de cisternas no semiárido receberam uma verba de R\$ 24,5 milhões em 2003, R\$ 63,6 milhões em 2004 e de aproximadamente R\$ 63 milhões em 2005¹¹.

Além de democratizar o acesso à água, há evidências de outros benefícios sociais, como a diminuição de doenças de veiculação hídrica e um maior empoderamento feminino, considerando que neste cenário, a tarefa de buscar água nas regiões mais distantes é em grande parte exercida pelas mulheres. Neste contexto, a formação de lideranças para a tomada de decisão no que tange à gestão da água tem como objetivo resguardar a autonomia da população local, evitando conflitos de uso e, sobretudo, a existência de vulnerabilidades sociais.

Contudo, é importante ressaltar que, no início do programa em 2003, a meta de um milhão de cisternas construídas estava prevista para ser alcançada em cinco anos (2008); em 2011, porém, não foi atingida nem 50% da meta. Este atraso foi o motivo alegado para que, em setembro daquele ano, o Ministério da Integração Nacional tenha decidido adquirir cisternas de polietileno, ao invés de manter o antigo processo de construção de cisternas de placas de cimento, desfazendo a parceria com a ASA e cancelando o projeto – neste período foram construídas as 169,2 mil cisternas de polietileno citadas neste trabalho. Algumas características técnicas utilizadas pelo governo para justificar a troca das cisternas incluem: maior impermeabilidade e durabilidade do plástico (UOL Notícias, 2011).

Para os coordenadores da ASA, essa troca não se justifica; primeiro porque as cisternas de placas de cimento são 50% mais baratas do que as de plástico (R\$ 2.500, a de cimento contra aproximadamente R\$ 5.000 as de plástico).

Além disso, em alguns casos no Ceará, por exemplo, as cisternas de plástico instaladas foram deformadas pelo calor do solo e precisaram ser substituídas. Há também outro problema relacionado à manutenção, uma vez que, diferentemente das cisternas de placas de cimento, as de polietileno não

¹¹ As fontes orçamentárias compreendem: doações de entidades internacionais, doações para o combate à fome, Fundo de Combate e Erradicação da Pobreza, recursos ordinários e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.

JACOB, A.M., FRACALANZA, A.P.; CALDAS, E.de L. Tecnologia apropriada no acesso à água: em busca da diminuição das vulnerabilidades e injustiças socioambientais no semiárido brasileiro. Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE, v.3, nº4, p.268-293, jan./jun. 2014. Disponível em <http://seer.uece.br/geouece>

possibilitam que os moradores possam entrar nelas para lavar ou executar pequenos concertos (UOL Notícias, 2012).

Desta forma, com a troca das cisternas de placas de cimento pelas de polietileno, instalou-se um conflito: alguns beneficiados pelo programa protestaram contra a decisão; há relatos de diversas manifestações em cidades do sertão do Ceará, Pernambuco e Bahia; alguns chegaram a reunir aproximadamente 15 mil pessoas (MASCARENHAS, 2011).

Após os apelos, em 2012, o governo federal reviu sua decisão e reativou a parceria com a ASA para a continuação do programa; as unidades gestoras do programa receberam maiores investimentos, fortalecendo assim, o vínculo institucional; e a meta de construção de cisternas foi revista e ajustada para 750 mil entregues em toda região do semiárido até 2014. Em abril de 2014, o MDS (Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome) divulgou que destinará mais R\$ 442,8 Milhões em recursos financeiros para o Programa Cisternas até 2015 (ASA, 2013; Governo Federal, 2014; MDS, 2014).

CISTERNA COMO TECNOLOGIA APROPRIADA

A discussão teórica que envolve os conceitos de tecnologia apropriada *versus* tecnologia social concentra-se, resumidamente, em três perspectivas: a forma pela qual essa tecnologia é desenvolvida, o modo como ela é adaptada a determinada situação no espaço e tempo, e como essa tecnologia transforma a realidade social local das pessoas que usufruem dela.

A ideia de tecnologia apropriada surgiu na Índia, nos anos 1920 e 1930, no contexto de luta pela libertação indiana da Inglaterra. O movimento foi liderado por Gandhi (DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004).

Segundo Caldas e Alves (2014),

[...] a questão era entender como usar uma tecnologia simples e imersa no ambiente e na cultura locais. Para países, regiões ou cidades com alto grau de desigualdade, trata-se de substituir tecnologia importada, fonte de evasão de capital, por uma tecnologia de baixo custo, intensiva em mão-de-obra, usada em pequena escala e articulada em rede (CALDAS e ALVES, 2014, p. 19).

Pode-se interpretar que Gandhi estava propondo o uso racional dos recursos disponíveis, tais como a terra, a mão-de-obra e os pequenos equipamentos manuais e o saber popular, principalmente no que dizia respeito à alimentação, construção civil e medicamentos.

O uso da tecnologia, portanto, não é neutro e está diretamente relacionado às dimensões cultural, econômica, política e social.

Neste contexto, o método de extração do sal das águas marinhas e a produção de tecidos por meio do uso da roca são tecnologias apropriadas.

Segundo Caldas e Alves (2014),

[...] a Marcha do Sal (Satyagraha), em 1930, permitiu demonstrar ao povo que não seria mais necessário pagar taxa pelo uso do mineral e que cada cidadão indiano seria capaz de extrair o sal da água do mar. Da mesma forma, a “redescoberta” da roca, uma espécie de tear manual, permitia a cada indivíduo produzir seu próprio tecido (CALDAS e ALVES, 2014, p. 19).

Gandhi advertia que “o mero boicote a tecidos estrangeiros não seria suficiente” porque precisariam de tempo para organizar a produção e suprir a demanda, antes de estabelecer um boicote eficaz aos tecidos de fora (BILGRAMI, 2002).

Assim, Gandhi iniciou, antes de propor o boicote ao Império Britânico, um verdadeiro “arranjo produtivo”: apresentou e incentivou o uso da roca “reencontrada” no interior da Índia; organizou produtores de algodão, mecânicos e reparadores de rocas, bem como fabricantes de peças, compradores do fios e de tecido.

A tecnologia apropriada, portanto, estava na base do projeto de independência e desenvolvimento da Índia.

Muitas das ideias de Gandhi foram posteriormente aplicadas na China durante o período Mao na década de 1950 e 1960, e influenciaram o economista britânico Ernst Friedrich Schumacher.

Schumacher (1973) adaptou as ideias de Gandhi de tecnologia apropriada chamando-a de “tecnologia intermediária”.

Uma tecnologia intermediária seria mais produtiva que a tecnologia rudimentar e mais barata que a “tecnologia de ponta”. Seria simples, compreensível, de fácil manutenção, e geradora de empregos porque seria intensiva em mão-de-obra.

Schumacher (1973), entretanto, acreditava que a importação de tecnologia obsoleta dos países desenvolvidos para os países subdesenvolvidos criava melhores condições produtivas que as tecnologias rudimentares de outrora.

Trata-se de defesa controversa, uma vez que essa opção desconsidera o desenvolvimento tecnológico.

[...] apesar da controvérsia, pode-se dizer que tanto para Gandhi quanto para Schumacher tecnologia não poderia ser reduzida ao artefato, mas deveria compreender a organização do trabalho e as formas organizacionais geradas a partir da sua aplicação (CALDAS e ALVES, 2014, p. 20).

Na América Latina, as ideias de Gandhi e de Schumacher influenciaram o geólogo Amilcar Herrera, que já na década de 1970 mostrava a necessidade de compreender as tecnologias apropriadas dentro de seu contexto de aplicação: assim tecnologias podem ser boas ou más dependendo não apenas de sua exogenia territorial, mas também temporal (HERRERA, 1973).

A recuperação da longa história sobre o processo e o desenvolvimento do movimento pela tecnologia apropriada desde Gandhi até este início de século XXI se justifica neste trabalho, para indicar a relação entre as opções tecnológicas, as estratégias pedagógicas de apropriação da tecnologia (artefato, técnica e organização do trabalho) e os projetos de desenvolvimento.

Sendo assim, segundo Caldas e Alves (2014), as ideias de tecnologia apropriada foram adotadas, no Brasil, em ambiente de contestação ao regime ditatorial da década de 1970 e, nesta medida, as referidas tecnologias são tanto os artefatos, quanto as combinações alternativas de utilização dos recursos e ativos existentes nos territórios, bem como as metodologias utilizadas para a promoção da participação popular.

Dentre as experiências precursoras de democracia participativa com aplicação abundante de tecnologias apropriadas, destacam-se a do município de

Lages (SC) e do estado de São Paulo (SP). Nos anos 90, o Distrito Federal, sob o governo de Cristovam Buarque também utilizou de forma abundante as tecnologias apropriadas.

O uso e o desenvolvimento de tecnologia apropriada não é incentivada apenas por governos, mas também por organizações da sociedade civil. Duas iniciativas de uso e desenvolvimento da sociedade civil por organizações da sociedade civil são o soro caseiro e a rede de agentes pastorais que cuidam da saúde de crianças principalmente em áreas de alta vulnerabilidade social (Pastoral da Criança) e a construção de cisternas no Semiárido brasileiro (Associação do Semiárido).

Desde meados dos anos 2000, um conjunto de tecnologias apropriadas foram organizadas e disponibilizadas em banco de dados da Fundação Banco do Brasil sob o nome de Tecnologia Social.

A tecnologia apropriada, independentemente de ter seu desenvolvimento e seu uso estimulado por governos ou por organizações da sociedade civil, visa, por meio da participação comunitária, atender determinadas demandas sociais, promovendo inclusão social, aumento da qualidade de vida e emancipação da população envolvida com o uso da referida tecnologia.

Ademais, a cisterna construída com placas de cimento, pode ser considerada como tecnologia apropriada da população do semiárido, uma vez que: (1) foi desenvolvida a partir da população local, em especial, os beneficiários e as organizações da sociedade civil, (2) foi adaptada para as condições locais da região, considerando as necessidades socioeconômicas da população e as características do território, e (3) transformou a realidade social local ao permitir que as populações tenham qualidade de vida convivendo com a seca.

Portanto, a tecnologia apropriada visa, através da participação comunitária em torno de determinada tecnologia, atender determinadas demandas sociais, promovendo inclusão social, aumento da qualidade de vida e emancipação da população.

Se o advento de tecnologias apropriadas ajuda indivíduos e grupos a se tornarem mais autônomos, conseqüentemente, torna-os também menos vulneráveis em relação às injustiças ambientais advindas da mercantilização da água.

TECNOLOGIA APROPRIADA E DIMINUIÇÃO DAS VULNERABILIDADES E INJUSTIÇAS SOCIOAMBIENTAIS

As cisternas de cimento fazem parte da economia local do semiárido, uma vez que o projeto (desde a construção da cisterna de cimento até seu usufruto) envolve toda a comunidade, fortalecendo assim, os laços sociais locais.

Se as mudanças parecem indicar um movimento no qual a indústria da seca, sustentada pelo combate às intempéries climáticas, cede lugar à apropriação tecnológica pela população local; por outro lado, também se observa um movimento, no mínimo contraditório, no qual as cisternas de cimento construídas pela própria população que se apropria das técnicas de construção e se organiza em torno do referido artefato é substituída por cisternas de plásticos absolutamente exógenas às comunidades locais.

Neste sentido, a instalação de cisternas de plástico não consegue alcançar as mesmas vantagens e benefícios das cisternas de placas de cimento. A interação comunitária que a inserção da tecnologia apropriada promove propicia um melhor desenvolvimento da aprendizagem social e da transferência de conhecimentos e experiências entre a população atendida.

Trata-se, portanto, de caso típico no qual é possível observar que em torno de um artefato tecnológico organiza-se a sociedade e organiza-se o trabalho. Portanto, a escolha do artefato tecnológico é variável fundamental para a estruturação de um processo de desenvolvimento local.

Considerando este quadro, pode-se dizer que a tecnologia das cisternas é uma tecnologia apropriada, pois foi apossada pela população local e está adaptada à região do semiárido em um contexto de escassez de água. Isto implica em grandes transformações sociais, sobretudo com relação à dependência da

indústria da seca, fazendo com que os moradores internalizem que ter acesso à água é um direito da população e deve ser garantido pelo Estado.

A forma como esta tecnologia permite a alocação dos fatores de produção no território, (mão-de-obra, tecnologia e recursos naturais), fortalece a ideia de que não se trata de combater a seca, mas sim de criar alternativas para o convívio com o semiárido, aproveitando as potencialidades locais, sobretudo através do uso mais adequado dos recursos disponíveis com relação à água e outros recursos necessários à produção.

No caso da produção das cisternas de placas de cimento, essa produção gera efeito multiplicador, o que pode ser observado: pelo aumento do consumo local em materiais para construção; pela qualificação da mão-de-obra no setor da construção civil; pelo fortalecimento da organização comunitária, de laços interpessoais e do capital social; pela constituição de bancos de sementes e outras iniciativas com impacto sobre a segurança alimentar e nutricional.

Com relação à água, a construção das cisternas de cimento contribui para a manutenção do meio de vida das comunidades locais, auxiliando a segurança hídrica. Neste caso, a água é usada pela população enquanto elemento essencial à vida, e não como uma mercadoria cujo valor propicia seu uso por grandes empreendimentos na sociedade capitalista.

A partir desta perspectiva, pode-se verificar que o fortalecimento dos laços comunitários por meio da difusão de tecnologias apropriadas (neste caso, a cisterna) funciona como instrumento de minimização de riscos, sobretudo daqueles associados à diminuição da vulnerabilidade social, uma vez que promove a autonomia das famílias ao expandir suas oportunidades sociais e fortalecer sua cidadania.

Além disso, o programa pode propiciar o surgimento de lideranças sociais, que participam ativamente da vida em comunidade, auxiliando no desenvolvimento de políticas públicas e na tomada de decisão coletiva e democrática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para o consumo humano no semiárido, por meio da construção de cisternas, é uma tecnologia apropriada que, além de reduzir a exposição ao risco socioambiental, fortalece os laços comunitários, desenvolve a aprendizagem social e aumenta a autonomia das famílias, ao garantir o recurso em quantidade e qualidade suficientes para atender às suas necessidades.

Da mesma forma, todas essas vantagens acarretam em uma diminuição das vulnerabilidades sociais das populações do sertão, aumentando suas capacidades para perseguir outros objetivos na vida que não mais sobreviver à seca. Neste aspecto, a tecnologia apropriada pode configurar-se em um grande avanço para o bem-estar de determinados grupos.

Portanto, no caso analisado verifica-se como uma tecnologia apropriada contrapõe-se a uma tecnologia importada, do ponto de vista das vantagens sociais. Nesse caso, além de minimizar a situação de vulnerabilidade socioambiental a qual se encontra a população local, relativa, sobretudo, à dificuldade de acesso à água; a tecnologia social contribui para diminuição das injustiças ambientais através do aumento da autonomia e empoderamento da população beneficiada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H.; MELLO, C.C.A.; BEZERRA, G.N. **O que é justiça ambiental**. Garamond, 2009.

ACSELRAD, H.; HERCULANO, S.; PÁDUA, J.A. A justiça ambiental e a dinâmica de lutas socioambientais no Brasil – uma introdução. In: _____ (Orgs.). **Justiça Ambiental e Cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, Fundação Ford, 2004. p. 23 – 40.

ALIER, J.M. **O ecologismo dos pobres**. Conflitos ambientais e linguagens de valoração. 1º Ed. São Paulo: Contexto Editora, 2009.

ASA BRASIL. ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Programa 1 milhão de cisternas**. Disponível em:

JACOB, A.M., FRACALANZA, A.P.; CALDAS, E.de L. Tecnologia apropriada no acesso à água: em busca da diminuição das vulnerabilidades e injustiças socioambientais no semiárido brasileiro. Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE, v.3, nº4, p.268-293, jan./jun. 2014. Disponível em <http://seer.uece.br/geoeuce>

- <http://www.asabrazil.org.br/portal/informacoes.asp?cod_menu=1150>. Ano: 2013. Acesso em: 14/03/2014.
- ASA BRASIL. ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Semiárido**. Disponível em: http://www.asabrazil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=105. Ano: 2014. Acesso em: 12/04/2014.
- BARROS, K.O. **Índice de aridez como indicador da susceptibilidade à desertificação na mesorregião Norte de Minas**, 2010. 89 f. Monografia (Bacharel em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa (MG), Viçosa, 2010.
- JACOB, A.M. **Vulnerabilidade Socioambiental no município de São Paulo. Análise das Capacidades e Liberdades Humanas**, 2013. 182f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2013.
- BILGRAMI, A. Gandhi's integrity: The philosophy behind the politics. **Postcolonial Studies: Culture, Politics, Economy**, v. 5, n. 1, p. 79-93, 2002.
- BECK, U. **Risk Society: Towards a new modernity**. Londres: Sage, 1992.
- CALDAS, E.L.; ALVES, M.A. Tecnologia Apropriada: uma modesta apresentação de pequenos casos. **Revista NAU Social**, n.7, v.4, p. 16-26. Nov 2013/Abr 2014.
- COELHO, J. **As secas do Nordeste e a indústria das secas**. Petrópolis: Vozes, 1985.
- CUTTER S.L. (Org.) **Environmental risks and hazards**. London: Prentice-Hall, 1994.
- DAGNINO, R.; BRANDÃO, F.C.; NOVAES, H.T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: **Tecnologia social: Uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.
- ECO CIDADES. **As cisternas do Semiárido Nordestino**. Disponível em: <<http://www.ecocidades.com/2011/04/01/as-cisternas-do-semiarido-nordestino/>>. Ano: 2011
- GOVERNO FEDERAL. Sertão Vivo: **Ações de Convivência com o Semiárido – Brasil sem miséria**. 2014. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2014/abril/fact,P20sheet_FINAL,P20-,P20Sertao,P20Vivo.pdf.pagespeed.ce.CzfQr56tCD.pdf>. Acesso em: 20/07/2014.
- HERCULANO, S. Riscos e desigualdade social: a temática da Justiça Ambiental e sua construção no Brasil. In: Encontro da associação nacional de Pós graduação e Pesquisa em ambiente e sociedade, **Anais...**, Campinas: Anppas, 2000.
- HERREIRA, A.O. La creación de tecnología como expresión cultural. In: **Nueva Sociedad. Santiago**, n. 8-9, 58-70, Setembro/Dezembro, 1973.

HOGAN, D.J.; MARANDOLA, E.Jr. Para uma conceituação interdisciplinar da vulnerabilidade. In: CUNHA, J.M.P. (Org.) **Novas Metrôpoles Paulistas: população, vulnerabilidade e segregação**. Campinas/SP: Projeto Vulnerabilidade NEPO UNICAMP, 2006. p. 23 – 50.

HOGAN, D.J. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 323-338, jul/dez. 2005.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro (2012). Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Agropecuario_2006/Segunda_Apuracao/censo_agro2006_2apuracao.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

IBGE. **Indicadores sociais municipais: Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, n. 28, 2011. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/indicadores_sociais_municipais.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

INSA. INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Disponível em: < <http://www.insa.gov.br/censosab/>>. Ano: 2012.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Situação do Saneamento no Brasil**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/situacao-do-saneamento-no-brasil>. Acesso em: 21/12/2013.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada . **Os desafios do desenvolvimento: Metas do Milênio**. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=937:reportagens-materias&Itemid=39 >. Ano: 2005.

JACOB, A.M. **Vulnerabilidade Socioambiental no município de São Paulo. Análise das Capacidades e Liberdades Humanas**, 2013. 182f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2013.

LUNA, L.; BARBALHO, N. **Coronel dono do mundo**. Rio de Janeiro: Editora Cátedra/Pró Memória, 1983

MARENGO, J. Água e Mudanças Climáticas. **Revista de Estudos Avançados (USP)**. N. 22, v. 63, São Paulo, 2008, p. 83 – 96.

MASCARENHAS, R. **Mais de 15 mil pessoas realizam manifestação contra a decisão do governo de trocar as cisternas**. Disponível em: < http://www.fbes.org.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=6658>. Ano: 2011.

MDS. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **MDS Investirá mais de R 442,8 milhões em acesso à água no Semiárido**. 2014. Disponível em: < <http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2014/abril/mds-investira-mais-r-442-8-milhoes-em-acesso-a-agua-no-semiarido>>. Acesso em: 20/06/2014.

JACOB, A.M., FRACALANZA, A.P.; CALDAS, E.de L. Tecnologia apropriada no acesso à água: em busca da diminuição das vulnerabilidades e injustiças socioambientais no semiárido brasileiro. *Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE*, v.3, nº4, p.268-293, jan./jun. 2014. Disponível em <http://seer.uece.br/geouece>

OMS. Organização Mundial da Saúde. **2,4 bilhões de pessoas não terão saneamento básico em 2015 O mundo não irá alcançar a meta** dos ODMs. Disponível em: <<http://www.afro.who.int/en/mozambique/press-materials/item/5582-24-bilh%C3%B5es-de-pessoas-n%C3%A3o-ter%C3%A3o-saneamento-b%C3%A1sico-em-2015-o-mundo-n%C3%A3o-ir%C3%A1-alcan%C3%A7ar-a-meta-dos-odms-comunicado-de-imprensa-conjunto.html>>.

Acesso em: 21/12/2013.

PONTES, E.T.M.; MACHADO, T. A. **Programa um Milhão de Cisternas Rurais no nordeste brasileiro: políticas públicas, desenvolvimento sustentável e convivência com o semiárido.** In: XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária, **Anais...**, São Paulo, 2000, p. 1-25.

PORTAL BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento Social libera recursos para combate à seca no semiárido.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2012/06/ministerio-do-desenvolvimento-social-libera-recursos-para-combate-a-seca-no-semiarido>>. Acesso em: 04/12/2013.

PORTO, M.F. Saúde do trabalhador e o desafio ambiental: contribuições do enfoque ecossocial da Ecologia Política e do movimento pela Justiça Ambiental. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 829-39, 2005.

RBJA – REDE BRASILEIRA DE JUSTIÇA AMBIENTAL. **O que é.** Disponível em: http://www.justicaambiental.org.br/_justicaambiental/pagina.php?id=135. Acesso em: 21 de Julho de 2011.

SANTANA, V.L.; ARSKY, I.C.; SOARES, C.C.S. **Democratização do Acesso à água e desenvolvimento local: a experiência do programa cisternas no semiárido brasileiro.** In: I Circuito de Debates Acadêmicos, **Anais...**, IPEA, 2011. P. 2-18.

SCHUMACHER, E.F.O **Negócio é ser Pequeno: um estudo de economia que leva em conta as pessoas.**

Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Relatório de Avaliação de Programa: Ação para a Construção de Cisternas para Armazenamento de Água. Brasília: 2006, 129 p. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/programas_governo/areas_atuacao/assistencia_social/cisternas_relatorio.pdf>. Acesso em: 20/06/2014.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para Infância. **O semiárido Brasileiro e a Segurança Alimentar e Nutricional de Crianças e Adolescentes.** Brasília, 2005. Disponível em: < http://www.unicef.org/brazil/pt/caderno_completo.pdf >. Acesso em: 21/06/2014.

UOL ESPECIAIS. **Cisternas da Discórdia.** Disponível em: <
<http://especiais.ne10.uol.com.br/cisternas-da-discordia/poder-gov-vs-ongs.html>>.
Ano: 2011.

UOL NOTÍCIAS. **Mais caras, cisternas de plástico doadas pelo governo deformam no semiárido e são alvo de críticas.** Disponível em: <
<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2012/03/18/mais-caras-cisternas-de-plastico-doadas-pelo-governo-deformam-no-semiarido-e-sao-alvo-de-criticas.htm>>. Ano: 2012

VIEILLARD-BARON, H. Os riscos sociais. In: **Os riscos.** São Paulo: Contexto, 2007.

XAVIER, T.B.S. **Estudos Climáticos e de previsão para o Ceará e Nordeste Setentrional.** Fortaleza: ABC Editora, 2001.