



Tecnologias sociais como impulso para o acesso à água e o desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro: a experiência do Programa Cisternas

Vitor Leal Santana e Lilian dos Santos Rahal

Cobertura geográfica: Nacional

Setor: Infraestrutura

Tipo de medida: Política pública



NAÇÕES UNIDAS



Esse estudo de caso faz parte do Repositório de casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil, desenvolvido pelo Escritório no Brasil da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas.

Acesse o repositório em: <https://biblioguias.cepal.org/bigpushparaasustentabilidade>.

Os direitos autorais pertencem à CEPAL, Nações Unidas. A autorização para reproduzir ou traduzir total ou parcialmente esta obra deve ser solicitada à CEPAL, Divisão de Publicações e Serviços Web: publicaciones.cepal@un.org. Os Estados-Membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir esta obra sem autorização prévia. Solicita-se apenas que mencionem a fonte e informem à CEPAL tal reprodução.

A imagem da capa foi gerada com o [Wordclouds.com](https://www.wordclouds.com/).

As opiniões expressadas nesse documento, que não foi submetido à revisão editorial, são de exclusiva responsabilidade dos autores e das autoras e podem não coincidir com a posição da CEPAL ou das instituições em que estão filiados.

Os autores e as autoras são responsáveis pelo conteúdo e pela exatidão das referências mencionadas e dos dados apresentados.

Tecnologias sociais como impulso para o acesso à água e o desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro: a experiência do Programa Cisternas

Vitor Leal Santana¹ e Lilian dos Santos Rahal¹

Resumo

O objetivo desse estudo é analisar e discutir os resultados de uma das ações do governo brasileiro para garantir o acesso à água no meio rural e sua relação com a abordagem desenvolvida pela CEPAL Big Push para a Sustentabilidade. Há quase duas décadas vem sendo apoiada a implementação de tecnologias sociais como alternativa para o abastecimento de água de populações rurais pobres localizadas em regiões afetadas pela seca ou pela dificuldade de acesso à água, materializada no Programa Cisternas. As tecnologias têm como foco a captação e armazenamento de água de chuva, buscando garantir o acesso à água para consumo humano e a produção de alimentos. Já foram beneficiadas mais de 1 milhão de famílias e quase 7 mil escolas, localizados em sua maior parte na região semiárida brasileira. Os resultados e impactos observados até o momento apontam para a importância dos investimentos nessa ação para o enfrentamento da pobreza, para a melhoria da saúde e da segurança alimentar, bem como para a processos adaptativos de populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica e climática.

¹ Ministério da Cidadania.

A. Introdução

A água constitui elemento central para o desenvolvimento econômico e social e possui incidência direta sobre o bem-estar, a saúde e os meios de subsistência pessoal. Apesar de direito humano básico, o acesso adequado à água potável é uma realidade distante para mais de 660 milhões de pessoas no mundo, das quais 522 milhões vivem em áreas rurais, conforme recente relatório divulgado pela WaterAid (WaterAid, 2017). Variações climáticas que afetam a disponibilidade de água, a poluição de fontes hídricas disponíveis, conjugadas com uma reduzida oferta da rede pública de abastecimento de água na zona rural são apenas alguns dos fatores que explicam esse cenário. Não por acaso, a água tem sido considerada necessária para alcançar boa parte dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 (ONU, 2015)².

No Brasil, as desigualdades de renda se refletem também no acesso adequado à água. Enquanto 85% da população brasileira como um todo possui acesso à rede pública de abastecimento, apenas 73% dos domicílios com renda de até 1 salário mínimo possuem o mesmo acesso. No meio rural, 31% dos domicílios estão ligados à rede geral com canalização interna, mas para aqueles com renda até 1 salário mínimo esse acesso está limitado a 20% da população (IBGE, 2016). Da mesma forma, as desigualdades regionais também se refletem no acesso à água, uma vez que na região Sudeste 92% da população possui acesso à água por meio da rede geral de abastecimento, enquanto nas regiões Norte e Nordeste esse acesso se restringe a 59% e 78% da população, respectivamente.

Outro aspecto importante a ser mencionado diz respeito à própria solução de abastecimento que muitas vezes é considerada a mais adequada. Para o contexto urbano, há vantagens evidentes de se instalar um sistema que interligue os domicílios, promovendo ganhos de escala que tornam essa solução muito mais eficiente do que processos individualizados. No meio rural, sobretudo em regiões com baixa densidade demográfica e com problemas de escassez de fontes superficiais e subterrâneas, a instalação de estruturas coletivas de abastecimento de água muitas vezes é inviável economicamente (Moura Raid, 2017), não havendo incentivos para o investimento público ou privado. Mesmo em áreas rurais onde é possível a instalação de sistemas coletivos, muitas vezes são necessárias soluções adaptadas às condições socioeconômicas da comunidade, como forma de se garantir sua sustentabilidade no tempo.

Existem dimensões complexas a serem consideradas, para as quais muitas vezes são exigidas soluções tratadas como não convencionais. Como política de saneamento básico, é evidente o enorme déficit de atendimento da população localizada na zona rural, déficit esse que é praticamente inviável de ser eliminado apenas com a concepção utilizada de sistema de abastecimento de água, com a infraestrutura necessária para tanto. Sob o ponto de vista da política de segurança alimentar e da saúde, por outro lado, a perspectiva seria garantir pelo menos um acesso básico à água de qualidade, como elemento para a garantia do direito humano à alimentação adequada e saudável e à sobrevivência em condições dignas, buscando romper com as assimetrias tecnológicas e socioeconômicas entre o campo e a cidade.

Ressalta-se que mesmo regiões com elevada disponibilidade hídrica no Brasil, como é o caso da Amazônia, enfrentam dificuldades diversas, associadas principalmente à potabilidade da água (Giatti, 2007; Bordalo, 2017).

Ademais, entende-se que a garantia da segurança hídrica, além de impactar diretamente na qualidade de vida, tem potencial para tornar as comunidades mais resilientes a situações extremas de clima e mais capazes de desenvolver atividades produtivas que agreguem valor ao seu trabalho, contribuindo para a redução das brechas estruturais do desenvolvimento, tais como a desigualdade e a heterogeneidade estrutural (ou seja, as marcadas e persistentes diferenças de produtividade entre setores da economia considerados primitivos e modernos) (CEPAL, 2016). Aqueles que vivem em áreas rurais e que dependem da agricultura para viver, especialmente agricultores familiares pobres, estão entre os mais afetados pelas alterações climáticas, considerando que a elevação das temperaturas tende a desertificar áreas de produção,

² Discurso de Karin Lexén, diretor da World Water Week, em evento realizado entre os dias 27 de agosto e 1º de setembro de 2016 em Estocolmo, na Suécia.

tornando difícil o cultivo, bem como a alimentação dos animais, com forte impacto na segurança alimentar (Andrade, Silva e Souza, 2014).

É nesse contexto que atua o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais – Programa Cisternas, política pública instituída por meio da Lei nº 12.873/2013, regulamentada atualmente pelo Decreto nº 9.606/2018, e que tem por objetivo a promoção do acesso à água para consumo humano e para a produção de alimentos às famílias pobres e escolas públicas localizadas no meio rural e atingidas pela seca ou falta regular de água no Brasil. A proposta é apoiar a implementação de tecnologias sociais, sendo essas intervenções simples e de baixo custo, adaptadas a contextos de vulnerabilidade social e ambiental e que buscam oferecer soluções efetivas para que famílias e comunidades isoladas possam acessar água de qualidade e em quantidade adequadas.

A implantação dessas tecnologias, em especial as cisternas, tem sido apoiada como ação do governo brasileiro pelo menos desde 2002, sendo que a partir de 2004 ela é inserida como parte da estratégia para superação da pobreza, garantia da segurança alimentar e convivência/adaptação climática.

Nesse contexto, o método para a apresentação do estudo de caso se baseia na descrição do contexto e da metodologia de implementação do programa, com informações sobre os resultados obtidos e as evidências sobre os impactos econômicos, sociais e ambientais desta intervenção governamental ao longo dos anos, com *insights* sobre sua importância no âmbito do *Big Push* para a Sustentabilidade.

B. Programa Cisternas: contexto, resultados e impactos

Equipamentos e sistemas descentralizados para a captação e o armazenamento de água tem amplo potencial para o atendimento da demanda por água em regiões com grande escassez hídrica, principalmente para o consumo humano, sendo que muitas vezes a única alternativa viável são tecnologias sociais que permitam a captação de águas pluviais.

A importância da utilização dessas tecnologias tem sido reforçada em algumas edições do Fórum Mundial da Água. Na 3ª edição desse Fórum, realizada em Quioto em 2003, o Diretor do Centro de Tecnologias Ambientais do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP), Steve Hall, já declarava que, apesar de a captação e armazenamento de água de chuva não ser uma inovação ou uma ideia tão atraente como grandes projetos de abastecimento de água, “se introduzida em larga escala pode aumentar o abastecimento a um custo relativamente baixo e passar para as comunidades a responsabilidade de gerenciar seu próprio abastecimento de água” (Hall, 2003).

Em evento paralelo à III Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para Combate à Desertificação (COP 3), realizada em 1999 em Recife (PE), organizações da sociedade civil se reuniram e fundaram a Articulação do Semiárido (ASA), contando com a participação de organizações populares, entre elas organizações não governamentais, sindicatos, cooperativas, associações e igrejas. O movimento organizado em torno desse evento foi o ponto de partida para a elaboração, pela sociedade civil, do Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC, proposto para ser executado de maneira descentralizada, sob o paradigma da convivência com o semiárido, respeitando os saberes e a cultura locais das populações residentes nas áreas rurais do bioma caatinga. Esse programa foi a primeira iniciativa para inserir na agenda pública a ideia da convivência com a região semiárida e suas características, por meio de soluções estruturantes para um problema presente na realidade socioeconômica e climática da região, contrariando as soluções paliativas de combate à seca vigentes na região até então.

Tendo em vista a experiência positiva das primeiras ações desenvolvidas a partir dessa articulação, em 2004 o governo federal destaca orçamento específico para a construção de reservatórios para captação e armazenamento de água da chuva. Tal ação tem desde então contado com significativos aportes de recursos, na perspectiva de garantir o acesso à água potável para populações rurais pobres. Sob a denominação de Programa Cisternas, o mesmo tem sido implementado a partir de um arranjo que envolve principalmente a parceria do governo federal com governos estaduais, municipais, consórcios públicos de

municípios e com organizações da sociedade civil, utilizando o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal – CadÚnico para sua focalização.

O processo para a implementação das tecnologias do Programa integra, além da construção de uma estrutura de captação e armazenamento de água, atividades de mobilização social e capacitações para o manejo e a gestão da água e da própria tecnologia. Essas atividades complementares constituem elementos definidores do projeto, parte integrante do processo que caracteriza as referidas tecnologias não como obra de engenharia, mas como tecnologias sociais, passíveis de serem implantadas a partir de ação direta das famílias ou comunidades a serem atendidas.

De uma forma geral, são soluções simples, de baixo custo e de fácil apropriação, resultado de um processo social de aprendizado sobre os meios de convivência climática.

Tabela 1
Linhas de ação do Programa Cisternas

Objetivo	Tecnologia
Acesso à água para consumo humano	Principal tecnologia é a cisterna de placas de 16 mil litros, composta por um reservatório de placas de alvenaria, interligado a um sistema de calhas para a captação da água de chuva do telhado do domicílio. Outros tipos de tecnologias também já têm sido apoiadas, a exemplo dos sistemas pluviais multiuso, adaptados para a realidade da Amazônia, e das cisternas de 52 mil litros para escolas rurais.
Acesso à água para produção de alimentos e dessedentação animal	São diversas tecnologias apoiadas, sendo a mais comum a cisterna de 52 mil litros, cuja água de chuva armazenada no reservatório pode ser captada a partir de uma área concretada próxima (calçadão) ou do próprio solo a partir de um leito de enxurrada. O procedimento de instalação é similar ao da tecnologia de água para consumo, sendo que o reservatório atende principalmente a produção familiar de quintal, em geral hortaliças e frutas, e a criação de pequenos animais. Dentre outras tecnologias apoiadas estão a barragem subterrânea e o barreiro trincheira.

Fonte: Brasil, “Sistema de Informações Gerenciais do Programa Cisternas” [online], Ministério da Cidadania [aplicacoes.mds.gov.br/ programaicisternas](http://aplicacoes.mds.gov.br/programaicisternas) [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2019.

A importância da utilização desse tipo de tecnologia, tanto para oferecer água para consumo humano, em uma perspectiva de direito básico, quanto para estruturar cadeias produtivas ambiental e socioeconomicamente sustentáveis, dentro de uma lógica de emancipação, geração de renda e agregação de valor, tem sido reforçada pelo governo brasileiro ao longo dos anos.

No período de 2003 a 2018 foram investidos mais de R\$ 3,6 bilhões (cerca de USD 900 milhões), beneficiando diretamente mais de 1,2 milhão de famílias, sendo 1 milhão com tecnologias voltadas para a captação e armazenamento de água para consumo humano, principalmente as cisternas de placas de 16 mil litros, cerca de 200 mil com tecnologias que viabilizam a produção de alimentos e a criação de pequenos animais, além de 6,8 mil escolas públicas rurais (Brasil, 2019b).

Concentrada no território do semiárido (majoritariamente ocupado pela vegetação característica do bioma Caatinga), que abrange atualmente 1.262 municípios de 10 estados brasileiros, a partir de 2012 houve um movimento de expansão da ação para outras regiões, cuja população rural pobre também enfrenta dificuldades diversas de acesso à água, associadas muitas vezes à potabilidade da água. Para essa realidade, foram pensados outros formatos de tecnologias, ancorados também em estruturas descentralizadas de abastecimento de água com participação social.

Atualmente, são apoiados 27 tipos de tecnologias, adaptadas a diversos biomas, condições de solo e tamanho da propriedade. A perspectiva é garantir que as soluções adotadas sejam adaptadas a cada condição ambiental e climática e que as próprias comunidades se apropriem e promovam a sustentabilidade dessas tecnologias, ampliando de forma mais eficaz e efetiva o direito de acesso à água com custos relativamente reduzidos de implantação e de manutenção, incluindo captação, reservação e distribuição, garantindo, conseqüentemente, os ganhos sociais e econômicos que estão associados (Brasil, 2019a).

Figura 1
Principais tipos de tecnologias implantadas



Cisterna de placas de 16 mil litros



Cisterna calçada de 52 mil litros



Cisterna de enxurradas de 52 mil litros



Barragem subterrânea



Barreiro trincheira

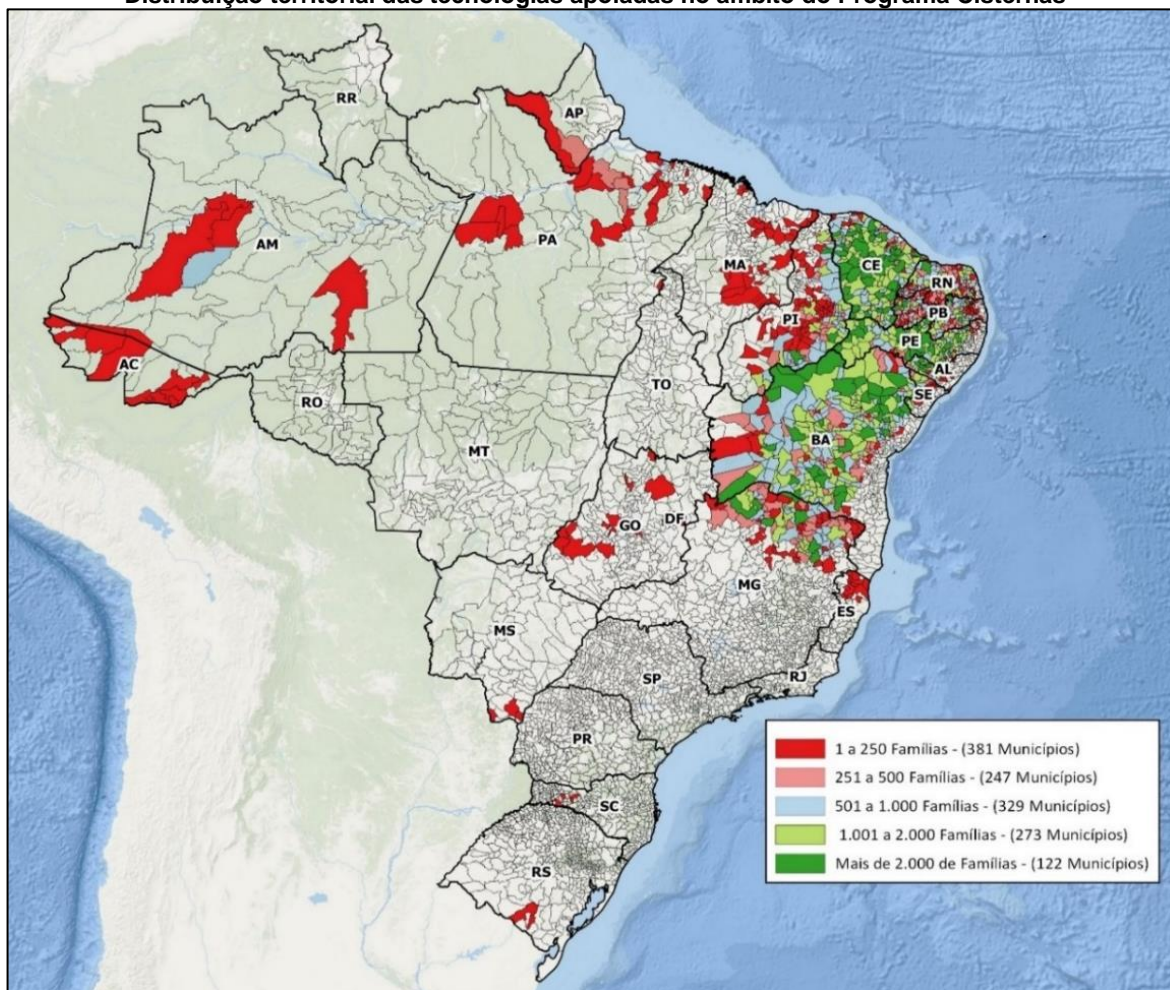


Cisterna escolar

Fonte: Brasil, "Portal do Desenvolvimento Social" [base de dados online], <http://www.desenvolvimentosocial.gov.br> [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2019.

Nesse contexto, no período de 2003 a 2018 já são 1.352 municípios atendidos, dos quais 1.113 integram a região delimitada como semiárido, conforme ilustrado na Mapa 1 (Brasil, 2019b).

Mapa 1
Distribuição territorial das tecnologias apoiadas no âmbito do Programa Cisternas



Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ministério da Cidadania do Brasil.

A importância da caracterização da cisterna como tecnologia social de acesso à água se reflete na definição legal do conceito a partir do Decreto nº 8.038/2013 (substituído pelo Decreto nº 9.606/2018). A partir desse normativo, e com base no acúmulo prático e teórico sobre o processo, definiu-se que a implementação desse tipo de tecnologia deve necessariamente envolver um conjunto de técnicas e métodos aplicados para captação, uso e gestão da água, desenvolvidos a partir da interação entre conhecimento local e técnico, apropriados e implementados com a participação da comunidade.

Ao se caracterizar a cisterna como tecnologia social, e não como obra de engenharia civil, atribui-se protagonismo aos processos participativos e aos atores sociais. Essa caracterização foi crucial para que o Programa Cisternas alcançasse escala, com eficácia, efetividade e eficiência, e com resultados positivos comprovados junto um público isolado e com pouco acesso a recursos de maneira geral, especialmente às políticas públicas. Os resultados mensurados impactam diretamente na qualidade de vida, com melhoria de indicadores socioeconômicos e na capacidade adaptativa às mudanças do clima dos beneficiários e comunidade atendidas.

A partir da oferta de uma água de melhor qualidade para consumo, existem evidências que atestam que as tecnologias reduzem a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e de mortalidade infantil decorrente destas. Alguns estudos demonstram que a ocorrência de diarreia, incluindo episódios e duração da doença, foram consistentemente menores entre os residentes de domicílios com cisternas, sendo fator de proteção ainda maior para crianças, mais vulneráveis para esse tipo de ocorrência (Joventino e outros, 2010; Luna, 2011; Fonseca, 2012). Ainda em relação aos benefícios para a saúde, Silva (2015) demonstrou a redução no médio prazo de até 69% na taxa de mortalidade infantil em decorrência de diarreia em municípios atendidos por cisternas.

Outros trabalhos verificaram ainda o impacto positivo da cisterna sobre a autonomia do beneficiário, que estaria menos sujeito ao clientelismo político (Bobonis e outros, 2019), a partir de uma troca direta do voto por água, como historicamente foi marcada a política na região do semiárido brasileiro. O processo de educação e implantação participativa das tecnologias promove também o empoderamento dos beneficiários, com maior envolvimento e engajamento na busca por novas conquistas (Pontes, 2012), além do questionamento e reivindicação por novas oportunidades (Nascimento, 2016). Com isso, promove-se a cidadania no sentido de reforçar direitos civis e sociais que muitas vezes não são de conhecimento de populações mais vulneráveis.

Há evidências que apontam, ainda, para a redução no tempo gasto para buscar água em até 90% (Gertler e Navarro, 2015; Gomes e Heller, 2016), aumentando consequentemente o tempo para lazer e educação de mulheres e crianças, a quem a tarefa de buscar água é tradicionalmente atribuída no semiárido rural (Pontes, 2012). De acordo com estudo da Federação Brasileira de Bancos (Febraban, 2007), observa-se o aumento de 7,5% da frequência escolar de crianças apenas com a implantação da cisterna no domicílio, o que implica ainda em uma taxa de retorno econômico do investimento estimado em pelo menos 4,8% ao ano.

No caso do atendimento de escolas, a partir da oferta de uma água de melhor qualidade para consumo de alunos e professores, essas tecnologias contribuem para o adequado funcionamento das unidades, permitindo o preparo da merenda e oferta de alimentação durante o ano letivo, também com potencial incidência positiva na frequência escolar.

A água armazenada nas cisternas permite ainda o desenvolvimento de subsistemas produtivos até então limitados pela escassez hídrica, proporcionando condições objetivas para ampliação da produção agroalimentar. O volume de água captado e armazenado potencializa o quintal produtivo dos beneficiários, com maior diversificação dos alimentos produzidos, proporcionando, assim, o acesso regular e permanente a alimentos saudáveis, a geração de renda adicional (monetária e não monetária) e a melhoria na qualidade de vida (Borges Filho, 2015; Souza e outros, 2016), inclusive com potencial redução na migração das famílias do campo para as cidades. Análise econômica realizada pelo Instituto Nacional do Semiárido (INSA) em 2016 apontou para uma ampliação da renda de 82% quando comparadas famílias com cisternas com aquelas que não haviam sido atendidas (INSA, 2016).

A valiações realizadas pelo Tribunal de Contas da União (órgão de controle externo no Brasil), em 2006 e 2007 (TCU, 2006 e 2007), e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, em 2009 (Embrapa, 2009), corroboram parte desses resultados e a importância que as tecnologias assumem, que se reflete no alto grau de satisfação das famílias com o programa.

Na dimensão econômica, um aspecto importante da implementação do Programa é que todo recurso repassado pelo governo federal é aplicado no município atendido, gerando demanda crescente por produtos e serviços em nível local. Com isso, resultado indireto decorre da própria execução, que está orientada a causar efeitos de otimização das potencialidades locais, seja na compra dos materiais, que representa 70% do valor total, ou na contratação da mão-de-obra para a construção. Além disso, parte dos recursos aplicados são direcionados para a contratação de técnicos de campo para a execução das atividades de mobilização, capacitações ou acompanhamento das famílias.

Esse resultado se torna evidente quando se constata que a maioria dos municípios atendidos são de pequeno porte (menos de 20 mil habitantes), dependentes quase que exclusivamente do repasse de recursos

da União, por meio do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), com baixo dinamismo econômico, que se reflete na alta participação da administração pública no Produto Interno Bruto – PIB local, e nos menores índices de desenvolvimento humano do país (Atlas Brasil, 2013). Além disso, mesmo sendo localidades predominantemente rurais, observa-se uma pequena participação da agricultura no PIB, sobressaindo uma agricultura familiar de baixo rendimento.

Tabela 2
Comparativo entre médias de indicadores populacionais e socioeconômicos

Dados	Municípios atendidos pelo Programa Cisternas	Municípios brasileiros
Número de municípios	1.352	5.570
População	24.471	34.191
% População rural	47,1	37,5
% População em situação de pobreza ou extrema pobreza	65,7	44,1
IDH	0,594	0,659
Renda per capita	281,56	491,46
PIB (R\$ 1.000)	R\$ 252.633,83	R\$ 1.125.171,45
% Participação da administração pública no PIB	50,5	33,1
% Participação da agricultura no PIB	11,5	20,8

Fonte: Atlas Brasil, "Atlas dos Municípios Brasileiros" [online], <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/> [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2013.

Importante destacar que o investimento do Programa por família chega a R\$ 276,50, o que representa aproximadamente a renda per capita média mensal nos municípios atendidos pelo Programa, conforme informação apresentada na tabela 2. Em alguns municípios, o investimento realizado ao longo dos últimos anos alcança mais de cinco vezes a renda per capita média mensal em um ano, o que oferece uma dimensão do potencial efeito multiplicador dos recursos do Programa sobre o produto interno bruto dessas localidades.

Além disso, os cursos de formação da mão-de-obra para a construção das cisternas, promovidos também com recursos do Programa, têm gerado uma nova força de trabalho nessas localidades. São agricultores familiares das próprias comunidades que passam por um processo de treinamento teórico e prático. Ao longo de todo o período de implementação do Programa, foram pelo menos 20 mil pessoas capacitadas para a construção dos equipamentos (Brasil, 2019b). Boa parte deles continua construindo cisternas e outra parte importante é incorporada a outros projetos públicos ou privados de construção civil, ampliando suas perspectivas de trabalho e complementando a renda da família.

Destaca-se que a ampliação gradual das ações do Programa, fruto de uma interação dinâmica entre o poder público e a sociedade civil, tem resultado ainda na construção de capacidades tecnológicas e inovadoras, que se reflete no aperfeiçoamento contínuo e no desenho de novas soluções a serem disponibilizadas. Trata-se de um processo *bottom-up* na essência, visto que as melhorias tecnológicas resultam em sua maior parte da prática das organizações locais ou de pesquisas desenvolvidas em institutos ou universidades no território. Para se ter uma ideia dessa interação, levantamento recente apontava para a existência de pelo menos 60 estudos de avaliação qualitativa ou quantitativa do Programa.

Por fim, diversas pesquisas têm buscado associar sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, tais como as cisternas e outras tecnologias sociais, aos processos de adaptação climática (Kahinda e outros, 2010; Ventura e outros, 2013; Gnadlinger, 2014; Angelotti, Fernandes Jr e Bezerra de Sá, 2015; Lindoso e outros, 2018). Nesse contexto, Andrade e outros (2015) apresentam as cisternas, tecnologias adaptadas à realidade local, como um elemento de gestão de risco da escassez hídrica e de

crise de abastecimento, contribuindo de forma inquestionável para a redução da vulnerabilidade social e como medida de adaptação às mudanças climáticas.

Do ponto de vista ambiental, ressalta-se ainda a potencial redução na pressão sobre recursos naturais, uma vez que o armazenamento e uso de água de chuva limita a necessidade de captação de outras fontes para o abastecimento emergencial. Aqui, mais uma vez, a contraposição da cisterna com o carro pipa é importante, uma vez que em tempos de estiagem prolongada, o volume possível de ser armazenado no reservatório da cisterna (16 mil litros) reduz a demanda imediata de uso intensivo desse tipo de solução (Brasil, 2019a). Ao otimizar o uso da água com a captação da água da chuva, promove-se a redução da demanda de água de mananciais superficiais e subterrâneos, fontes a partir das quais o carro pipa distribui água, ampliando o capital natural de territórios em estágio avançado de degradação ambiental.

Ademais, avalia-se que as trocas de experiências entre os beneficiários e seu aprendizado nos cursos de capacitação também possuem importante papel para a melhoria da eficiência no uso de insumos e recursos naturais no território. Esses cursos são parte do processo de implementação das tecnologias, e representam um momento no qual as famílias atendidas refletem sobre estratégias e técnicas de manuseio e gestão da água, além de serem orientadas sobre técnicas de produção agroecológica (incluindo adubos orgânicos, compostagem e uso de defensivos naturais) e de conservação do solo, sobre planejamento integrado da produção e uso das tabelas de consumo de água pelas diferentes atividades desenvolvidas, o uso e montagem de tecnologias sociais de produção (canteiros econômicos, canteiros elevados, cobertura seca, sombreamento), além da prática de irrigação simplificada, sobretudo a partir do uso de gotejamento.

Não por acaso, em 2017 o Programa foi eleito uma das melhores políticas de combate à desertificação do mundo, prêmio concedido pelo Comitê de Combate à Desertificação da ONU, em parceria com o World Future Council, no âmbito do Future Policy Award.

Destaca-se que, além das evidências e dos impactos mensurados, o Programa também obteve reconhecimento institucional em outras esferas. Em 2005, a iniciativa recebeu o Prêmio ODM, organizado pelo governo federal, pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) e pelo Movimento Nacional pela Cidadania e Solidariedade. Em 2006, o Programa foi reconhecido em Prêmio da Agência Nacional de Águas, na categoria Uso Racional de Recursos Hídricos. Em 2008, também foi concedido o Prêmio Josué de Castro de Boas Práticas em Gestão de Projetos de Segurança Alimentar e Nutricional para a Associação Programa Um Milhão de Cisternas, principal parceira do governo federal na execução do Programa. No âmbito internacional, o Programa ganhou o Prêmio Sementes 2009, da Organização das Nações Unidas (ONU), concedido a projetos de países em desenvolvimento feitos em parceria entre organizações não-governamentais, comunidades e governos. Em 2011 o Programa Cisternas recebeu o Prêmio Água e Saneamento, patrocinado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e pela entidade Fomento Econômico Mexicano (Femsa).

Em 2015 o Programa Cisternas integrou a lista de vencedores do 20º Concurso Inovação na Gestão Pública, realizado pela Escola de Administração Pública do Brasil, pela inovação nas regras e nos processos para implementação das tecnologias e atendimento de populações em nível extremo de vulnerabilidade. Importante destacar também que, para além dessas premiações, o Programa Cisternas também foi recentemente mencionado pela FAO/ONU entre os programas sociais de maior importância para superação da fome e da pobreza no Brasil, conforme destacado no relatório “O Estado da Alimentação e Agricultura 2015” (FAO, 2015).

Tendo em vista essas múltiplas dimensões do processo de implementação das cisternas, observa-se uma relação direta dos impactos observados com o *Big Push* para a Sustentabilidade. Conforme discutido acima e resumido na tabela 3, os investimentos no Programa resultam direta e indiretamente em um ciclo virtuoso de desenvolvimento social e econômico em escala territorial, associado ainda à redução na pressão sobre os recursos naturais e à redução de impactos ambientais decorrentes da má utilização da água e do solo, principalmente.

Tabela 3
Impactos do Programa Cisternas nas dimensões econômica, social e ambiental

Dimensão	Impactos
Econômica	Potencial efeito multiplicador sobre o PIB, possível de ser captado na relação entre o investimento e a renda per capita média
	Criação de novos empregos (ampliação no número de pedreiros, sendo 20 mil treinados até o momento, técnicos de campo e instrutores de cursos) e ampliação da capacidade de produção de alimentos, especialmente por meio da introdução de práticas agroecológicas
	Inovações tecnológicas que são resultado da interação com a sociedade civil, institutos de pesquisas e universidades no território
Social	Geração de renda (monetária e não monetária) para os beneficiários, com ampliação de 82% após o atendimento com as tecnologias.
	Maior quantidade e diversificação de alimentos produzidos e consumidos
	Melhoria nas condições de saúde, com redução na incidência de doenças, principalmente as de veiculação hídrica, sendo de até 69% no caso de mortalidade infantil
	Ampliação da cidadania e da autonomia dos indivíduos, resultado da redução na troca clientelista (água por voto)
Ambiental	Redução no tempo para buscar água em até 90%, especialmente por parte das mulheres, que é redirecionado para maior lazer, educação e/ou trabalho.
	Melhoria da disponibilidade e qualidade da água, com impacto positivo para adaptação climática
	Melhoria da eficiência no uso da água, com redução de pressão decorrente da captação de outras fontes (sobretudo por caminhões pipa)
	Recuperação e melhor gestão da vegetação nativa, de solos e pastagens a partir da limitação do uso de defensivos agrícolas e práticas de manejo adequado decorrentes de técnicas agroecológicas de produção

Fonte: Elaboração própria com base em Paul Gertler e Marco Gonzales Navarro, *Avaliação de impacto de cisternas pluviais residenciais no semiárido brasileiro*, Agencia Espanhola de Cooperación Internacional para el Desarrollo – AECID, 2015; Uende Aparecida Figueiredo Gomes e Léo Heller, “Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?”, *Engenharia Sanitária Ambiental*, vol. 21, Nº 3, 2016; Instituto Nacional do Semiárido (INSA), *Sistemas agrícolas familiares resilientes a eventos ambientais extremos no contexto do Semiárido brasileiro: alternativas para enfrentamento aos processos de desertificação e mudanças climáticas*, Campina Grande, 2016; Jacqueline Evangelista Fonseca, “Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: um estudo de coorte em Berilo e Chapada do Norte”, dissertação de mestrado, Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012; Emanuella Silva Joventino e outros, “Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semiárido Brasileiro”, *Texto Contexto Enfermagem*, vol. 19, Nº 4, Florianópolis, 2010; Gustavo Bobonis e outros, “Vulnerability and clientelism”, *NBER Working Paper*, Nº 23589, National Bureau of Economic Research, 2019; Brasil, “Sistema de Informações Gerenciais do Programa Cisternas” [online], Ministério da Cidadania aplicacoes.mds.gov.br/programaicsternas [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2019; Lucas Emanuel Silva, “O impacto de cisternas rurais sobre a saúde infantil: uma avaliação do Programa 1 Milhão de Cisternas, 2000-2010”, dissertação de mestrado, Recife, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Pernambuco, 2015; Carlos Feitosa Luna, “Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarreia no Agreste Central de Pernambuco”, tese de doutorado, Recife, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, 2011.

As ações desenvolvidas no âmbito do Programa Cisternas representam hoje um importante exemplo de como é possível promover o acesso à água, incidindo direta ou indiretamente sobre outros objetivos de desenvolvimento sustentável, sendo estratégia para reduzir a pobreza, alcançar a segurança alimentar, promover o bem-estar da população e reforçar a resiliência e capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e combater a desertificação. Além disso, busca-se um diálogo próximo com a promoção da

recuperação, conservação e preservação do meio ambiente e com a garantia de outros direitos difusos e coletivos, em especial a proteção e inclusão de pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Conforme demonstram os resultados apresentados, existe uma interação direta com a Agenda 2030 (ONU, 2015) e boa parte de seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma vez que o Programa Cisternas tem contribuído diretamente para o alcance do ODS 6, que aborda a disponibilidade e gestão sustentável da água para todos, mas possui incidência também sobre o enfrentamento da pobreza em uma perspectiva multidimensional (ODS 1) e das desigualdades (ODS 10), sobre o enfrentamento da fome, na perspectiva de alcançar a segurança alimentar e a melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável (ODS 2), além de combater as mudanças climáticas (ODS 13), reforçando a resiliência e a capacidade de adaptação de populações em situação de risco climático.

C. Relação do caso estudo com o *Big Push* para a Sustentabilidade

O caso estudado no presente documento pode ser analisado à luz da abordagem cepalina do *Big Push* para a Sustentabilidade (CEPAL/FES, 2019). Em termos simples, o *Big Push* para a Sustentabilidade representa um arcabouço conceitual para analisar a articulação e coordenação de políticas (públicas, corporativas e comunitárias, nacionais, regionais e locais, setoriais, tributárias, regulatórias, fiscais, de financiamento, de planejamento, de inovação, de capacitação, etc.) que alavancem investimentos (nacionais e estrangeiros) para produzir um ciclo virtuoso de crescimento econômico, gerador de emprego e renda, redutor de desigualdades e de brechas estruturais e promotor da sustentabilidade ambiental, social e econômica. No presente estudo, fica nítido que os recursos alocados ao Programa Cisternas foram efetivos em difundir essa tecnologia social, gerando um ciclo virtuoso de resultados socioeconômicos e ambientais positivos na região do semiárido brasileiro.

A abordagem do *Big Push* se orienta por três eficiências. A primeira é a eficiência schumpeteriana, segundo a qual uma matriz produtiva mais integrada, complexa e intensiva em conhecimento gera externalidades positivas de aprendizagem e inovação que se irradiam para toda a cadeia de valor. O caso estudado demonstra uma clara articulação com a eficiência schumpeteriana ao se basear em uma inovação desenvolvida a partir de tecnologias sociais, as cisternas. Todo ou a maior parte do capital gerado decorre de aprendizados ou inovações desenvolvidas em nível comunitário ou pela sociedade civil, em interação constante com o setor público. O Programa se baseia fortemente na construção de capacidades tecnológicas, inovativas, produtivas e humanas, o que simboliza sua contribuição para um estilo de desenvolvimento intensivo em aprendizado e conhecimentos.

A segunda é a eficiência keynesiana, que destaca que há ganhos crescentes de escala e de escopo da especialização produtiva em bens cuja demanda cresce relativamente mais, gerando efeitos multiplicadores e impactos significativos na economia e nos empregos. O Programa Cisternas é um exemplo típico de eficiência keynesiana, na medida em que a população e o Estado identificaram um investimento sustentável com grande potencial de benefício público a um custo relativamente baixo e, assim, o Estado criou políticas que gerassem demanda por esses investimentos, particularmente investimentos diretamente financiados e aplicados à escala com financiamento público. Ou seja, o Estado teve o papel fundamental de criar a demanda através do Programa Cisternas, de forma que os investimentos associados à implementação das tecnologias viabilizaram a expansão de um conjunto de serviços, com impacto direto e indireto no desenvolvimento econômico local, o que não teria ocorrido na sua ausência. Esse caso destaca a centralidade do papel do Estado com respeito à eficiência keynesiana, particularmente no contexto de investimentos sustentáveis cuja demanda não ocorre espontaneamente no mercado.

Por fim, a terceira e última eficiência é a da sustentabilidade, que diz respeito à eficiência no marco do clássico tripé do desenvolvimento sustentável (social, econômico e ambiental). A tabela 3 resume os impactos do Programa Cisternas nessas três dimensões.

A análise do caso estudo permite concluir que o Programa Cisternas é um exemplo de um *Big Push* para a Sustentabilidade no semiárido brasileiro, pois os investimentos sustentáveis promovidos pelo Programa efetivamente contribuíram para transformar o estilo de desenvolvimento local rumo à sustentabilidade.

D. Considerações finais

O Programa Cisternas se consolidou ao longo dos últimos anos como uma das principais políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável no Brasil, com impactos sociais, econômicos e ambientais que vão muito além de seu objetivo central de garantir o acesso à água para população rural de baixa renda. O entendimento de seu alcance proporciona lições importantes para casos de aplicação da abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, uma vez que essa intervenção tem sido capaz de articular um conjunto de políticas voltadas a populações vulneráveis no Brasil, mobilizando investimentos significativos para promover mobilização e aprendizado sociais, além de impulsos significativos para o desenvolvimento socioeconômico e para a capacidade de adaptação climática em nível local.

Apesar de estar inserida no âmbito da estratégia brasileira para superação da pobreza e da extrema pobreza no meio rural, o Programa Cisternas tem sido o fio condutor de um processo de inclusão social e produtiva rural, que passa por políticas de transferência de renda, a exemplo do Bolsa Família, e envolve ainda crédito subsidiado e recursos não reembolsáveis para o fomento produtivo, assistência técnica, além de mecanismos para compra de produtos da agricultura familiar, potencializados a partir do Programa de Aquisição de Alimentos.

Em regiões com elevado estresse hídrico, como é o caso do semiárido brasileiro, a articulação dessas políticas em torno do Programa Cisternas se torna ainda mais relevante, tendo em vista que a inclusão produtiva no meio rural, em geral, exige o acesso adequado à água em quantidade e qualidade suficientes para o desenvolvimento de atividades econômicas. Essa integração de políticas públicas para a superação da pobreza foi conduzida inicialmente no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, e de certa forma permanece como eixo condutor das políticas sociais para o campo no Brasil nos últimos anos.

Ao mesmo tempo em que o semiárido tem se deparado ano após ano com os efeitos da crise climática, a disponibilidade de água viabilizada a partir do Programa tem sido capaz de manter a resiliência das populações rurais beneficiadas, ou mesmo desenvolver novas práticas agrícolas adequadas ao semiárido e à realidade das próprias famílias, sendo fundamental para aliviar a pobreza e garantir a segurança alimentar.

A disseminação das tecnologias sociais apoiadas no âmbito do Programa Cisternas gerou oportunidades de se pensar em um modelo mais inclusivo de desenvolvimento social, ao envolver os beneficiários em praticamente todas as etapas de implementação e gerar resultados significativos em diversos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Além disso, a atuação governamental tem se dado em um contexto de ampla parceria com a sociedade civil, parceria essa institucionalizada no modelo de execução da política, o que constitui um dos elementos de maior importância para os resultados alcançados. Assim, o Programa Cisternas busca romper com assimetrias tecnológicas e brechas socioeconômicas estruturais, desde a redução da desigualdade de renda (monetária e não monetária) e de acesso à infraestrutura hídrica entre o campo e a cidade e entre regiões até a diminuição da vulnerabilidade à crescente escassez de água devido ao aquecimento global e a uma gestão mais eficiente e equitativa dos recursos hídricos. Com isso, a atuação do Estado brasileiro no enfrentamento da pobreza e das desigualdades, na garantia da saúde e da segurança alimentar, na promoção da cidadania e nos processos de adaptação climática, em especial no meio rural, encontra no Programa Cisternas um dos mecanismos mais efetivos.

No entanto, o contexto de restrição fiscal do Estado brasileiro tem colocado barreiras para a continuidade do processo de expansão da ação tanto no semiárido como em outras regiões vulneráveis. A

enorme demanda potencial ainda existente, sendo apenas no semiárido estimada atualmente em 600 mil famílias (Brasil, 2019a), e os impactos e resultados já mensurados, constituem elementos importantes para viabilizar uma coordenação mais ampla de atores públicos e privados, em um esforço para ampliar os investimentos e consolidar essa política como parte de um processo de mudança estrutural rumo a um estilo de desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro.

Referências bibliográficas

- Andrade, Anna Jéssica Pinto de, Neusiene Medeiros da Silva e Cimone Rozendo de Souza (2014), “As percepções sobre as variações e mudanças climáticas e as estratégias de adaptação dos agricultores familiares do Seridó potiguar”, *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, vol. 31, Paraná.
- Andrade, Tafnes da Silva e outros (2015), “Estratégias de adaptação e gestão do risco: o caso das cisternas no Semiárido brasileiro” [online] <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/?p=1819> [data de consulta: 21 de maio de 2019].
- Angelotti, Francislene, Paulo Ivan Fernandes Junior e Iêdo Bezerra de Sá, (2011), “Mudanças climáticas no semiárido brasileiro: medidas de mitigação e adaptação”, *Revista Brasileira de Geografia Física*, vol. 06, Pernambuco.
- Atlas Brasil (2013), “Atlas dos Municípios Brasileiros” [online] <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/> [data de consulta: 21 de maio de 2019].
- Bobonis, Gustavo e outros (2017), “Vulnerability and clientelism”, *NBER Working Paper*, N° 23589, National Bureau of Economic Research.
- Bordalo, Carlos Alexandre (2017), “O paradoxo da água na região das águas: o caso da Amazônia brasileira”, *Geosp – Espaço e Tempo*, vol. 21, N° 1, Pará.
- Borges Filho, Emanuel Fernando de Andrade e outros (2015), “O recurso natural água no contexto da escassez: o uso de tecnologias sociais no Alto Trecho da Bacia do Rio Pajeú, Pernambuco”, *REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA*, vol. 8, N° 2.
- Brasil (2019a), “Portal do Desenvolvimento Social” [base de dados online], Ministério da Cidadania <http://www.desenvolvimentosocial.gov.br> [data de consulta: 21 de maio de 2019].
- _____(2019b), “Sistema de Informações Gerenciais do Programa Cisternas” [online], aplicacoes.mds.gov.br/programaicisternas [data de consulta: 21 de maio de 2019].
- CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe) (2016), *Horizontes 2030: la igualdad en el centro del desarrollo sostenible* (LC/G.2660/Rev.1), Santiago, Chile, Publicação das Nações Unidas, N° de venta: S.16-00753.
- CEPAL/FES (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe)/(Fundação Friedrich Ebert Stiftung) (2019), “Big Push Ambiental: Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável”, *Perspectivas*, N° 20 (LC/BRS/TS.2019/1 e LC/TS.2019/14), São Paulo.
- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) (2009), *Avaliação da sustentabilidade do Programa Cisternas do MDS em parceria com a ASA (Água-Vida): relatório técnico final*, Petrolina, FUNDER/FAO-Embrapa Semiárido-SAGI/DAM/MDS.
- FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations) (2015), *The State of Food and Agriculture 2015: Social Protection and Agriculture: Breaking the Cycle of Rural Poverty*, Roma.
- FEBRABAN (Federação Brasileira de Bancos) (2007), “É possível avaliar projetos sociais? Case: Projeto Cisternas”, *11º Café com Sustentabilidade*.
- Fonseca, Jacqueline Evangelista (2012), “Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: um estudo de coorte em Berilo e Chapada do Norte”, *dissertação de mestrado*, Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Gertler, Paul e Marco Gonzales Navarro (2015), *Avaliação de impacto de cisternas pluviais residenciais no semiárido brasileiro*, Agencia Espanhola de Cooperación Internacional para el Desarrollo – AECID.

- Giatti, Leandro Luiz (2007), “Reflexões sobre água de abastecimento e saúde pública: um estudo de caso na Amazônia brasileira”, *Saúde e Sociedade*, vol. 16, Nº 1, São Paulo.
- Gnadlinger, Johann (2014), “How can rainwater harvesting contribute to living with droughts and climate change in semi-arid Brazil?”, *Waterlines*, vol. 33, Nº 2.
- Gomes, Uende Aparecida Figueiredo e Léo Heller (2016), “Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?”, *Engenharia Sanitária Ambiental*, vol. 21, Nº 3.
- Hall, Steve (2003), “Rainwater answer to some water needs”, *The Daily Yomiuri*, Tóquio, março.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2016), “Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios – PNAD” [base de dados online] www.ibge.gov.br [data de consulta: 25 de março de 2019].
- INSA (Instituto Nacional do Semiárido) (2016), *Sistemas agrícolas familiares resilientes a eventos ambientais extremos no contexto do Semiárido brasileiro: alternativas para enfrentamento aos processos de desertificação e mudanças climáticas*, Campina Grande.
- Joventino, Emanuella Silva e outros (2010), “Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semiárido Brasileiro”, *Texto Contexto Enfermagem*, vol. 19, Nº 4, Florianópolis.
- Kahinda, Jean-Marc, Akpofure Taigbenu e Ruhiza Jean Boroto (2010), “Domestic rainwater harvesting as an adaptation measure to climate change in South Africa”, *Physics and Chemistry of the Earth*, vol. 35, Nº 13.
- Lindoso, Diego Pereira e outros (2018), “Harvesting water for living with drought: Insights from the Brazilian human coexistence with semi-aridity approach towards achieving the Sustainable Development Goals”, *Sustainability*, vol. 10.
- Luna, Carlos Feitosa (2011), “Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarreia no Agreste Central de Pernambuco”, *tese de doutorado em saúde pública*, Recife, Fundação Oswaldo Cruz.
- Moura Raid, Marielle Aparecida (2017), “Soluções técnicas de abastecimento de água e modelos de gestão: um estudo em quinze localidades rurais brasileiras”, *dissertação de mestrado*, Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Nascimento, Maria Pereira (2016), “Programa um milhão de cisternas rurais (P1MC): mudanças no acesso à água no município de Porteirinha/MG”, *dissertação de mestrado*, Lavras, Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Administração Pública, Universidade Federal de Lavras.
- ONU (Organização das Nações Unidas) (2015), *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (A/ RES/70/1)*, Nova Iorque, Publicação das Nações Unidas.
- Pontes, Elvis (2012), “A estreita relação entre mulher e água no semiárido: o Caso do Programa um Milhão de Cisternas Rurais”, *Revista Latino-Americana de Geografia e Gênero*, vol. 4, Nº 1.
- Silva, Lucas Emanuel (2015), “O impacto de cisternas rurais sobre a saúde infantil: uma avaliação do Programa 1 Milhão de Cisternas, 2000-2010”, *dissertação de mestrado*, Recife, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Pernambuco.
- Souza, Nadja Gláucia de Melo e outros (2016), “Tecnologias sociais voltadas para o desenvolvimento do semiárido brasileiro”, *Revista de Biologia & Farmácia e Manejo Agrícola*, vol. 12, Nº 3.
- TCU (Tribunal de Contas da União) (2007), *Relatório de monitoramento da ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água*, Brasília.
- ____ (2006), *Relatório de avaliação de programa: Ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água*, Brasília.
- Ventura, Andrea Cardoso, Luz Fernández e José Célio Silveira Andrade (2013), “Tecnologias sociais para enfrentamento às mudanças climáticas no semiárido: caracterização e contribuições”, *Revista Economica do Nordeste*, vol. 44, Suplemento Especial.
- WaterAid (2017), “Wild water the state of the world’s water” [online] <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WildWater-Low.pdf> [data de consulta: 25 de março de 2019].