

Evidenciando experiências positivas em saneamento básico: visões do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)

Highlighting positive experiences in basic sanitation: visions from the Rural Sanitation National Program

- **Data de entrada:**
10/05/2019
- **Data de aprovação:**
20/08/2019

Bárbarah Brenda Silva | Clara Demattos Nogueira | Megarom Andrade | Rogério Braga Silveira | Sonaly Rezende*

DOI: <https://doi.org/10.4322/dae.2019.056>

Resumo

Em meio às desigualdades em relação ao acesso a soluções de saneamento existem experiências promissoras na busca do atendimento adequado em diferentes contextos rurais do Brasil. Este artigo apresenta algumas delas, buscando evidenciar realidades nas quais a participação social é uma estratégia entre as ações de gestão. Tal visão é importante para que os aspectos positivos dessas soluções inspirem outras experiências e contribuam para avanços no saneamento rural. Motiva, também, reflexões sobre a participação dos atores locais e do poder público na construção das soluções e sua consolidação. A hipótese do estudo é a de que existem soluções de saneamento que representam avanços importantes no atendimento das demandas das áreas rurais, que merecem ser divulgadas e replicadas. Por meio da apresentação de estudos de caso, este artigo revela a importância de técnicas que possam ser apropriadas, sustentáveis e manejadas na perspectiva de uma parceria entre o poder público e o ente comunitário.

Palavras-chave: Saneamento rural. Tecnologia social. Gestão. Participação social.

Abstract

In the exacerbated scenario of unequal access related to appropriate water and sanitation solutions, there are promising experiences in seeking proper attendance in different rural contexts in Brazil. This paper presents some of these experiences, seeking to highlight realities where social participation consists in a relevant management strategy. This perspective is important so positives aspects in these solutions can inspire other experiences and contribute to advances in rural sanitation. It also motivates reflections about the participation of local actors and government in the construction and consolidation of these solutions, especially in more vulnerable regions. The hypothesis that guides this study is that in different rural contexts there are sanitation solutions that represent important advances in addressing demands in rural areas and that should be disclosed and replicated. Through the presentation of three case studies, analyzed qualitatively, this work discloses the relevance of techniques that can be appropriate, sustainable and adequately managed in a partnership between the government and the community - premises of social technologies.

Keywords: Rural sanitation. Social technology. Management. Social participation.

Bárbarah Brenda Silva – Cientista Socioambiental. Mestre e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG.

Clara Demattos Nogueira – Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Megarom Andrade – Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Rogério Braga Silveira – Engenheiro Eletricista pela PUC. Doutor e Pós-doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG.

Sonaly Rezende – Professora do DESA / UFMG. Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Doutora em Demografia, pela UFMG.

***Endereço para correspondência:** Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Avenida Antônio Carlos, 6.627. Pampulha, CEP 31270010 - Belo Horizonte, MG. Telefone: (31) 3409-1014. E-mail: srezende@desa.ufmg.br.

1 INTRODUÇÃO

Ao se avaliar a situação sanitária nas áreas rurais do Brasil, a partir dos dados do último Censo Demográfico (2010), torna-se evidente a condição de precariedade em que vive uma parcela considerável desta população. Em 2010, havia um contingente significativo de domicílios rurais com canalização interna de água proveniente de rede geral (23,3%) e de poço ou nascente (37,5%). Entretanto, cerca de 29% dos domicílios rurais brasileiros não possuíam água canalizada. Existe também uma variação ampla nas condições de acesso a serviços de saneamento entre as macrorregiões. Enquanto no Norte e Nordeste 52% e 44% dos domicílios não contam com água canalizada internamente ou no peridomicílio, nas outras macrorregiões mais de 85% dos domicílios possuem canalizações de água em pelo menos um cômodo. Aproximadamente 30% dos domicílios rurais brasileiros não possuem banheiros, notadamente nas macrorregiões Norte e Nordeste, nas quais se notam percentuais superiores a 50% dos domicílios sem instalações hidrossanitárias. Sobre as formas de escoadouro de esgotos, as fossas rudimentares predominam em todas as macrorregiões, servindo a 62% dos domicílios rurais brasileiros (IBGE, 2011).

As desigualdades no acesso a soluções adequadas de saneamento básico representam a realidade dos domicílios rurais brasileiros. Aspectos socioeconômicos, demográficos e regionais têm relevância quando se busca interpretar os condicionantes da ausência de soluções adequadas de saneamento (SALES, 2018). O enfrentamento das desigualdades não tem se mostrado efetivo no Brasil, e até então, um panorama de exclusão sanitária generalizado impõe às populações rurais piores condições de saúde e qualidade de vida. Em meio à fraca atuação dos poderes públicos locais existem experiências que têm se revelado capazes de fazer frente à precariedade sanitária, em diferentes contextos rurais. Tais experiências ex-

trapolam a dimensão técnica do saneamento ao reconhecerem como fundamental, dentre as suas estratégias de gestão, a dimensão da participação social. Essas iniciativas mostraram-se capazes de promover melhorias sanitárias e, consequentemente, na qualidade de vida das populações por elas contempladas, reforçando a importância de buscar entendê-las, interpretá-las à luz de sua inserção nas próprias realidades, delineando a sua capacidade de favorecer a incorporação de novas condutas com potencial de tornar as ações apropriáveis e duradouras.

A lógica da construção das Tecnologias Sociais, que incorpora a integração entre atores, em uma perspectiva de participação social, vem contribuindo para a instalação de soluções de saneamento sustentáveis. Nessa perspectiva, entende-se que soluções técnicas que emergem em contextos locais marcados por empoderamento comunitário devem ser divulgadas e valorizadas, podendo ser replicadas em outros contextos e gerar mudanças importantes do ponto de vista sanitário. Trata-se, portanto, de exemplos que contribuem para a criação de soluções apropriáveis pela população e com capacidade de serem sustentáveis e duradouras.

1.1 Ações locais de interesse global: Programas e ações em saneamento básico rural em âmbito federal e regional

O saneamento rural, especialmente em países de dimensões continentais como o Brasil, é marcado por desafios inerentes à ampla diversidade sociocultural e ambiental, modos de ocupação de seu território, apresentando singularidades nas distintas práticas sanitárias. Há um grande número de atores nos lugares rurais, sendo muito importante a busca da compreensão dos seus múltiplos interesses, recursos e papéis e, ainda, da complexidade de se alcançar melhorias sanitárias em áreas rurais, em ausência de informações de-

talhadas sobre as comunidades que as compõem, requerendo abordagens próprias para a contemplação das suas necessidades e especificidades.

As ações de saneamento são um potencial instrumento de redução da vulnerabilidade socioambiental, pois estabelecem condições para que os territórios habitados se consolidem como territórios saudáveis e sustentáveis (MACHADO et al., 2017), fomentando o fortalecimento dos vínculos entre as pessoas e os lugares que habitam. Contudo, o quadro de exclusão sanitária atinge uma parcela significativa da população brasileira que é constituída, especialmente, de pessoas que se encontram às margens das cidades formais e em áreas rurais, entre os quase 39,7 milhões de pessoas, o equivalente a 21% da população brasileira no ano de 2010¹ (BRASIL, 2018).

A presença ativa do poder público nesses territórios, conduzindo ações em parceria com as comunidades, constitui importante estratégia a fim de garantir efetividade para as ações de saneamento. Todavia, um ponto que merece atenção é a dificuldade do poder público em atender as áreas rurais. Embora a titularidade na prestação dos serviços de saneamento seja do município (Lei 11.445/07), não são raras as situações em que a atuação do poder público se dá de forma tênue ou é ausente. Esse quadro se torna mais complexo quando outros níveis federados passam a promover programas focais em determinados lugares, muitas vezes sobrepostos à atuação de outros órgãos federados, sem qualquer anuência do município, não resultando em ações duradouras, capazes de melhorar a vida dos chamados beneficiários². Diante dessa rea-

lidade, a população estabelece formas mais ou menos efetivas de suprir suas necessidades relacionadas ao abastecimento de água, destinação dos seus efluentes sanitários e manejo dos seus resíduos. De outra parte, existem programas governamentais e projetos de pesquisa e extensão de universidades que vêm promovendo iniciativas que, de forma gradual e diversa, são assimiladas pela população, pela natureza integradora de questões ambientais e sociais. Tais iniciativas abarcam as dimensões tecnológica, de gestão e educação e participação social, como preconizado no PNSR (BRASIL, 2018).

A identificação de diferentes iniciativas voltadas para o atendimento das demandas sanitárias dispersas no território brasileiro, que representam avanços na superação de problemas relativos ao saneamento precário, mostra que é possível ampliar ações capazes de melhorar as condições de vida das diversas comunidades rurais (originais, tradicionais e as modernas) distribuídas pelo território brasileiro. Vale, portanto, identificar potencialidades em iniciativas brasileiras, implementadas em diferentes biomas, e realizadas por uma diversidade de atores que desempenham múltiplos papéis e criam soluções tecnológicas, de gestão e de educação e participação social.

Algumas experiências ganharam maior destaque nacional e internacional tendo em vista sua forma de gestão, abrangência espacial e número de contemplados. A macrorregião Nordeste, por exemplo, tendo em vista o seu contexto socioambiental, foi origem de desenvolvimento de várias ações de enfrentamento à seca (CARVALHO et al., 2017; COSTA, 2013) e de disposição de efluentes

¹ O Programa Nacional de Saneamento Rural propõe uma nova classificação para o rural brasileiro que se difere da abordagem feita pelo IBGE. Mais informações sobre essa metodologia estão disponíveis no Capítulo 3 da versão do Documento central submetida à consulta pública entre setembro e novembro de 2018.

² É reconhecida a pulverização de recursos em Programas de distintos órgãos do governo federal que atuam em questões semelhantes, mas, de forma independente. A exemplo, os Programas Cisternas (Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário), Água Doce (Ministério do Meio Ambiente), Água para todos (Ministério do Interior), etc.

(SOUZA et al., 2005). Embora muitas experiências estejam espacialmente localizadas nesta macrorregião, são constatadas, em todas as macrorregiões brasileiras, experiências onde podem ser identificados aspectos inovadores e/ou exitosos. O “Estudo para a concepção, implementação e gestão do PNSR”, formulado entre os anos de 2015 e 2018 por meio da parceria entre a UFMG

e a Funasa (BRASIL, 2018), identificou 29 experiências relacionadas ao saneamento aplicadas no território brasileiro apresentadas, na **Figura 1**. Tais experiências ocorrem em consonância com os Marcos Referenciais³ do Programa e são exemplos que podem inspirar outras iniciativas ou ser ampliadas por meio da obtenção de novos recursos.



Figura 1 - Mapa das experiências identificadas pelo Programa Nacional de Saneamento Rural. Fonte: BRASIL (2018, p. 198).

Dentre outras, também muito relevantes, podem ser citadas: o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), o Programa Água Doce e o Projeto

Territórios Saudáveis e Sustentáveis. Essas experiências vêm chamando a atenção da comunidade acadêmica, que se dedica a estudá-las, notadamente, investigando a sua efetividade nos

³ Os Marcos Referenciais são apresentados no Capítulo 2 do Programa Nacional de Saneamento Rural (BRASIL, 2018).

territórios contemplados (ALEIXO, 2015; GOMES, 2012; FONSECA, 2012; ROCHA, 2013). Embora também sejam apontados desafios a serem superados, os estudos sinalizam avanços advindos dessas experiências que são relacionados, sobretudo, à gestão participativa e às aproximações com as Tecnologias Sociais.

As referidas experiências evidenciam a necessidade fundamental de abordagens multidisciplinares, intersetoriais, multiculturais e participativas, a fim de apresentarem o envolvimento dos diversos públicos e atores sociais, para que os membros dessas comunidades também participem das definições de soluções de saneamento rural. Abordagens que trabalhem em sintonia com as comunidades, as organizações da sociedade civil e com as equipes governamentais de diferentes esferas e competências, com atenção aos conhecimentos locais, à cultura e aos princípios difundidos nas comunidades, devem embasar o planejamento de soluções para universalizar o saneamento rural, de forma integrada e equânime. Em todas essas experiências destacam-se impactos positivos na qualidade de vida dos contemplados. Notam-se avanços em relação ao aumento da participação local, ao maior interesse da população pelas decisões locais, e ao maior empoderamento e poder transformador da realidade.

1.2 O uso de Tecnologias Sociais no saneamento: o que são e como essas tecnologias podem contribuir para soluções de saneamento mais eficientes e duradouras?

O termo Tecnologia Social (TS) deriva da preocupação de buscar um novo modelo de intervenção social capaz de superar as limitações de um conceito que o antecede, o de Tecnologia Apropriada - TA (FRAGA, 2011). Atualmente, a TS é fruto de uma articulação política que tem se esforçado para promover estratégias de transformação social frente às demandas crescentes da população. Dentre as instituições

envolvidas e financiadoras das Tecnologias Sociais são órgãos e instituições de esferas variadas: o Ministério do Desenvolvimento Social; a Fundação Banco do Brasil; a Petrobras; o Sebrae - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; o Finep, o Ministério do Trabalho e Emprego; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; a Finep; a Caixa Econômica Federal; a Rede GTA - Grupo de Trabalho Amazônico e a ASA Brasil - Articulação no Semiárido (SCHWAB; FREITAS, 2016).

A definição de Tecnologias Sociais (TS) tem seu arcabouço teórico definido por variadas instituições públicas, ONGs e institutos de pesquisa. TS pode ser definida como um *“conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida”* (ITS BRASIL, 2004). Dentre os seus princípios entende-se que: aprendizagem e participação são processos que caminham juntos; transformação social implica compreender a realidade de maneira sistêmica; transformação social ocorre na medida em que há respeito às identidades locais; e todo indivíduo é capaz de gerar conhecimento e aprender (ITS BRASIL, 2004).

A proposta da Tecnologia Social, por sua própria natureza, tem como elemento constitutivo o empoderamento e a participação dos usuários na concepção e na gestão de instrumentos e metodologias capazes de melhorar suas condições de vida, reconhecendo e dando maior visibilidade a soluções locais para os problemas vivenciados. São, portanto, soluções criadas na interação com a população, como resposta aos problemas que ela enfrenta, levando em conta suas tradições, seus arranjos organizacionais, os saberes locais, o potencial natural da região, sua realidade histórica, econômica, social e cultural (ITS, 2011). Buscam articular as participações da sociedade civil organizada, e nesta, grupos marginalizados, de gestores públicos, pesquisadores, acadêmicos ou não, todos em prol de métodos e técnicas que

permitam impulsionar processos de empoderamento das representações coletivas da cidadania para habilitá-las a disputar, nos espaços públicos, as alternativas de desenvolvimento que se originam das experiências inovadoras e que se orientam pela defesa dos interesses das majorias e pela distribuição de renda (BAVA, 2004, p.116).

O empoderamento comunitário tratado neste artigo remete ao apresentado por Wallerstein (2006, p.8), como *“um processo de ação social pelo qual indivíduos, comunidades e organizações adquirem domínio sobre suas vidas no contexto de mudança de seu ambiente social e político, para melhorar a equidade e a qualidade de vida”*. Ainda segundo o autor, empoderamento e participação já são reconhecidos, na literatura, como fundamentais para projetos na área da saúde e meio ambiente.

Segundo o Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil), as tecnologias sociais possuem quatro dimensões. A dimensão relativa ao conhecimento, à ciência e à tecnologia, que classifica os problemas sociais como o ponto de partida da tecnologia social, afirma que a mesma deve ser feita com organização e sistematização, além de introduzir ou gerar inovação nas comunidades. Outra dimensão, a da participação, cidadania e democracia, diz que a tecnologia enfatiza a cidadania e a participação democrática, que adota a metodologia participativa nos processos de trabalho e também impulsiona por si só sua disseminação e reaplicação. Na dimensão da educação, realiza um processo pedagógico por inteiro, desenvolve-se num diálogo entre saberes populares e científicos e é apropriada pelas comunidades, que ganham autonomia. A relevância social, última dimensão, coloca-a como eficaz na solução de problemas sociais, como possuidora de sustentabilidade ambiental e provocadora da transformação social.

O uso de Tecnologias Sociais no saneamento rural se mostra de grande valia quando se reconhecem as especificidades de cada território e como cada

um deles pode demandar soluções de saneamento específicas e adaptadas ao seu contexto. A solução sanitária, ao ser concebida mediante contextualização da realidade local, privilegia os saberes locais de seus beneficiários, carregando em si valores condizentes com suas crenças (DAGNINO, 2010). Em função de suas particularidades, a TS reconhece como condição essencial a construção individualizada para cada caso, ou seja, não se pode simplesmente buscar uma solução pronta e aplicá-la à situação problema sem uma devida adequação da tecnologia e consideração do impacto desta nos valores locais. Para Jesus e Costa (2013, p.22): qualquer aplicação de tecnologia social envolve de alguma maneira um processo de adequação sociotécnica. A profundidade depende da distância em que a tecnologia em questão está dos valores e concepções dos atores e do contexto envolvido.

Assim, é correto dizer que em TS não se usa o conceito da replicação, mas sim da reaplicação, em que a tecnologia será reprojetaada diante dos diferentes contextos. Costa (2013) apresenta e analisa diversas experiências em saneamento que incorporaram o uso de Tecnologias Sociais. Em seu estudo, destaca o Programa Água Doce (COSTA; ABREU, 2013); a Tecnologia social e tratamento de esgoto na área rural (SERAFI; DIAS, 2013); o Tratamento do resíduo eletrônico na perspectiva da inclusão social (SERAFI; RIBEIRO, 2013); e a Construção de calhas para telhados com garrafas PET (JESUS; COSTA, 2013).

As ações em saneamento são consideradas por Jesus e Bagattolli (2013) como o primeiro tipo de Tecnologia Social, dado que naturalmente estão voltadas para soluções que visam garantir condições básicas de vida, ou seja, são tecnologias sociais de saneamento básico, de promoção da segurança alimentar, de acesso à água, de fornecimento de energia, de melhoria da saúde ou de construção de casas. O segundo tipo agrega iniciativas produtivas e de geração de renda, como metodologias e instrumentos de cultivo ou artefatos que melhorem a produtividade

do trabalho. Finalmente, o terceiro tipo baseia-se na articulação entre atores e instituições com o objetivo de encontrar soluções coletivas para problemas comuns (bancos comunitários, cooperativas, etc.). Assim, ao considerar as ações de saneamento como de primeiro tipo, assume-se a noção de que elas são essenciais para o desenvolvimento de outros tipos de ações transformadoras.

No entanto, é necessário avançar não apenas nas práticas, mas também na reflexão sobre o que significa apropriar-se de Tecnologias Sociais e como isso pode ser feito. Durante o processo de construção do PNSR foram identificadas experiências e iniciativas em saneamento rural que se destacam no quesito participação social, o que é traduzido por efetividade. Baseado nesse contexto, este artigo pretende apresentar algumas das experiências identificadas pelo Programa, com foco na sua dimensão sociotécnica e à luz dos seus instrumentos de gestão, buscando aproximações com as Tecnologias Sociais (TS). Almeja-se a identificação de potencialidades e aprendizados que, diante das adaptações necessárias, podem ser apreendidos por outras experiências em demais contextos brasileiros, sobretudo em regiões de grande vulnerabilidade. Para tanto, o estudo baseia-se na seguinte hipótese: em diferentes contextos rurais existem soluções de saneamento que representam avanços importantes no atendimento das demandas e que merecem ser divulgadas e replicadas.

Estudos como este têm revelado a importância de se produzir técnicas que possam ser apropriadas, sustentáveis e adequadamente manejadas na perspectiva de uma parceria entre o poder público e o ente comunitário, premissas fundamentais das Tecnologias Sociais (COSTA, 2013). Essa parceria deve estabelecer como meta a viabilização do funcionamento da técnica, a partir de sua escolha, aceitação e apropriação pela população e a articulação de diferentes atores envolvidos com a demanda e a oferta de saneamento básico, em diferentes níveis, como usuários, ope-

radores locais, gestores, técnicos dos serviços e atores dos níveis local, regional e federal que atuam diretamente na política pública.

Embora as experiências apresentadas neste artigo não tenham a sua origem calcada nos princípios da Tecnologia Social, é possível estabelecer conexões que ressaltam o seu caráter transformador. Dessa forma, serão identificados contornos que as aproximam das Tecnologias Sociais e, por isso, possuem aspectos que merecem destaque, a fim de servirem de exemplo para outras comunidades. Estudos que aprofundem nessas investigações podem contribuir com adaptações necessárias ao funcionamento das soluções em outras realidades. O estudo das experiências constitui um processo importante, pois consiste na geração de um conhecimento que pode permitir o avanço tanto das próprias experiências como das ações em Tecnologia Social (THOMAS, 2009; WEISS, 2009; FRANCO, 2009).

2 METODOLOGIA

A produção deste artigo se inseriu no âmbito do “Estudo para a Concepção, Formulação e Gestão do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)”, coordenado pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e executado em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O propósito do referido estudo foi o de identificar soluções de saneamento existentes nas áreas rurais de quinze comunidades das cinco macrorregiões do País, e, ainda, interpretar as práticas adotadas pelas populações frente à precariedade ou inexistência de soluções de saneamento.

No que concerne especificamente ao presente estudo, os dados utilizados correspondem a informações coletadas em três das 15 localidades pesquisadas: Comunidade Nova Esperança (BA), Comunidade Queimadas (CE) e Comunidade Serra Negra (PE). As experiências em saneamento estão sinteticamente apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Síntese das experiências apresentadas

Experiência	Tema/Atuação	Abrangência	Comunidade	Descrição
Movimento Organização Comunitária (MOC)	Programa Água, Produção de Alimentos e Agroecologia (PAPAA)	Estadual - Bahia	Comunidade Nova Esperança (BA)	O objetivo do PAPAA é contribuir para que famílias e comunidades da área de atuação do MOC fortaleçam a segurança alimentar e diversifiquem sua produção, por meio da incidência política e da implementação de processos e práticas agroecológicas de convivência com o Semiárido em parceria com as organizações da sociedade civil. Dentre outras ações, promove a construção de cisternas de placas para o consumo humano e fossas. Possui articulação com a ASA.
Recicratú	Coleta e triagem de materiais recicláveis	Municipal – Crateús (CE)	Comunidade Queimadas (CE)	Promover a coleta seletiva no município, incluindo suas áreas rurais, utilizando músicas regionais no caminhão para incentivar os moradores a participarem.
Implantação do Sistema de Abastecimento de Água	Sistema de Abastecimento de Água	Local – Assentamento Serra Negra (PE)	Assentamento Serra Negra (PE)	Promover a construção de um Sistema de Abastecimento de Água para a população do Assentamento Serra Negra pautado em demandas e aprendizados dos próprios moradores.

A seleção desses três estudos de caso pautou-se na caracterização de ações comunitárias que adquiriram relevância e poder transformador das realidades sanitárias locais. Trata-se de experiências pouco estudadas, mas que merecem destaque devido aos princípios que as norteiam, que corroboram as ações de saneamento integradas e participativas, capazes de gerar impactos positivos diretos à população contemplada. Ademais, as experiências estão espacialmente inseridas no semiárido brasileiro e em contextos de grande vulnerabilidade socioambiental, marcados pela presença tênue do Estado e por características ambientais muito limitantes, no que se refere à provisão de água e à destinação ambientalmente adequada de resíduos (esgotos e lixo).

Os levantamentos de campo foram realizados nos meses de janeiro e fevereiro de 2016. Pesquisadores, previamente capacitados, vivenciaram os contextos das comunidades por cerca de dez dias em cada estudo de caso. Para a coleta dos dados, foi utilizada a metodologia qualitativa (FLICK, 2011), baseada na Grounded Theory (CHARMAZ; MITCHELL, 2007), abordagem que foi composta por entrevistas semiestruturadas individuais e coletivas e observação direta, sempre acompanhadas de registros, fotos e anotações em caderno de campo. Um roteiro contendo questões gerais sobre saneamento foi elaborado

em parceria com especialistas e serviu de base para as observações. Os dados foram analisados conforme técnicas de análise de conteúdo, como a criação de categorias analíticas elaboradas a partir dos temas emergentes no material obtido e pré-analisado (ainda em campo).

A análise de conteúdo foi embasada pelos seguintes temas: a) Caracterização sanitária das comunidades e identificação de experiências em saneamento; b) Aspectos relacionados à gestão das experiências encontradas; c) Características culturais e organizacionais que fundamentam a efetividade das experiências; d) Impactos decorrentes da aplicação das experiências em saneamento nas comunidades.

Atendendo à Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, Conselho Nacional de Saúde, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, CAE 49966015.5.0000.5149, em 15 de janeiro de 2016.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A experiência da Comunidade Nova Esperança (BA)

Nova Esperança, inicialmente chamada de Comunidade Cachimbo Eterno, iniciou-se por volta de 1970, quando os funcionários de uma fazenda

da que produzia utensílios de barro começaram a residir em seu entorno. Com o crescimento da Comunidade e o desmembramento da fazenda, seus habitantes, na década de 1980, julgaram que o nome não era mais apropriado e, em parceria com a prefeitura, renomearam a Comunidade para Nova Esperança. A Comunidade pertence ao município de Ichu, no estado da Bahia, situa-se a 14,4 km da sede municipal e a 202 km de Salvador. É formada por cerca de 150 domicílios, nos quais prevalece o trabalho autônomo em atividades ligadas à construção civil e à agricultura, em regime de contratação temporária, e, na maioria das vezes, em outras localidades. Há atividades laborais locais permanentes (na escola e posto de saúde). Aproximadamente 10% das famílias têm na agricultura sua principal fonte de renda, além da produção para o próprio consumo.

A Comunidade possui abastecimento de água provido pela Empresa Baiana de Saneamento (Embasa). A maioria das casas possui ligações intradomiciliares, algumas possuem cisternas que são utilizadas, majoritariamente, como reservatórios da água fornecida pela Embasa. A rede de distribuição que leva água até a comunidade também abastece outras localidades, em uma dinâmica de revezamento. Assim, há utilização de fontes alternativas por famílias que necessitam complementar a quantidade de água para o atendimento de suas demandas.

Em relação às águas residuárias e resíduos sólidos, a maioria das casas possui banheiros com fossas, muitas delas construídas pelos próprios moradores. Há fossas que extravasam e efluentes que são lançados diretamente sobre o solo. Os resíduos sólidos são coletados por um morador da localidade com o auxílio de uma carroça de tração animal. Os resíduos recicláveis são encaminhados a cooperativas de reciclagem dos municípios vizinhos e a renda oriunda dessa atividade é usada para complementar o valor pago pela prefeitura ao responsável pela coleta e

transporte do material. Os resíduos são dispostos em um lixão na própria comunidade, no terreno de um dos moradores, que recebe um valor referente ao aluguel do espaço, pago pela prefeitura. Parte dos moradores queima seus resíduos.

É bastante interessante a forma singular com que as famílias manejam os próprios resíduos. Com o apoio financeiro da prefeitura elas conseguem separar os resíduos recicláveis dos rejeitos e destiná-los a cooperativas que comercializam esse material. Embora ainda existam dificuldades para a consolidação dessa ação, é evidente o avanço na implantação do sistema de manejo dos resíduos sólidos como fruto do engajamento e da participação social, propiciado pelas duas Associações Comunitárias presentes: Associação Comunitária dos Amigos do Centro São João de Deus e Associação Comunitária Rural de Nova Esperança (ASCORNE).

Também é importante destacar a atuação do MOC – Movimento de Organização Comunitária, que repercute em frentes diferentes na comunidade, uma relacionada à produção agrícola, por meio do Projeto Sementes do Semiárido, que resultou na formação do Banco de Sementes; outra relacionada ao Projeto Tecendo o Amanhã em Rede, realizado em parceria com o MOC e com a Secretaria do Trabalho Emprego, Renda e Esporte (SETRE), em que mulheres da comunidade tiveram acesso a cursos ligados ao artesanato e à importância dos alimentos naturais. O curso promoveu a criação da COPERAGIL (Cooperativa de Produção, Comercialização, e Serviços), onde são vendidos os biscoitos produzidos pelas mulheres que foram capacitadas.

Além de projetos de fortalecimento da organização social, o MOC também promove ações de saneamento na localidade, como a construção de cisternas e banheiros. Segundo o presidente da ASCORNE, que já atuou como técnico agrícola no movimento por dois anos, além da constru-

ção das cisternas, foram realizadas capacitações para a sua correta utilização (limpeza e tratamento da água). As cisternas e as unidades sanitárias construídas em parceria com o MOC beneficiaram somente os associados, o que reflete na permanência de famílias com necessidade de construção e/ou manutenção de cisternas e banheiros, bem como auxílio na produção agrícola. Apesar da segmentação da comunidade, a atuação do MOC revela resultados consolidados, que tendem a se constituir como soluções definitivas, mesmo que o Projeto deixe de atuar diretamente na comunidade.

Os moradores que tiveram a oportunidade de participar das capacitações promovidas pelo Movimento absorveram conhecimento técnico suficiente para decidir pela solução de esgotamento sanitário a ser construída nos seus domicílios e se responsabilizar por sua construção (banheiros equipados e conectados a tanques sépticos e sumidouros). Ademais, essas pessoas atuam como multiplicadores do conhecimento na comunidade, tornando-se capazes de incentivar a solução de problemas locais por meio de Tecnologias Sociais no período em que tiveram contato com outras comunidades.

O processo de concepção de uma Tecnologia Social deve ser uma proposta inovadora de desenvolvimento, uma abordagem construtivista, de participação coletiva, do processo de organização, desenvolvimento e implementação da tecnologia a ser concebida. É fundamental o fluxo constante e intenso de trocas, a fim de identificar o real problema, de conceber soluções adequadamente técnicas e também de se respeitar as particularidades dos usuários (DAGNINO, 2004). No caso de Nova Esperança, as fossas construídas nas casas não cumprem mais o seu papel, pois frequentemente extravasam pelos quintais e ruas da comunidade. Diante dessa situação-problema, podem ser propiciados pela atuação do Movimento a aplicação de tecnologias que

visem melhorar aquela realidade. O fato de um agente da própria comunidade ter sido capacitado favorece um dos pontos mais críticos da implantação de uma Tecnologia Social, que é a compreensão de como se dá a interação dos usuários com a natureza ao seu redor. Pontos estes que se manifestam, dentre outras formas, por meio de costumes enraizados em padrões culturais e tradições e tendem a ser o ponto mais crítico do processo, talvez, ao propor uma mudança de costume herdado.

O presidente da Associação Comunitária Rural destacou o Projeto Prosperar como ponto de partida para o seu engajamento social. Realizado em parceria com o MOC, o Projeto selecionou oito jovens, um de cada comunidade da região, que recebiam um pequeno auxílio financeiro em troca de assessorar produtores rurais. Por meio desse projeto foi possível conhecer outras localidades e experiências que poderiam ser empregadas em sua comunidade de origem.

Observou-se que o MOC incentivou e financiou diversos projetos concretizados em Nova Esperança e em outras comunidades da região. Segundo o site institucional do projeto, o Movimento de Organização Comunitária atua desde 1967, no Estado da Bahia, como entidade civil de direito privado, para fins filantrópicos e não econômicos, de caráter beneficente, educacional, voltado para o desenvolvimento sustentável da sociedade humana (MOC, 2017). Dentre as ações priorizadas estão a atuação em políticas públicas, a participação social, a convivência com o Semiárido, a agroecologia, as relações sociais de gênero, a economia solidária, a educação do campo contextualizada, a soberania e segurança alimentar e nutricional, o desenvolvimento sustentável e o direito à comunicação. Além da integração com a sociedade civil, o MOC conta com parceiros de diferentes esferas: governamentais (SEDES - Secretaria do Desenvolvimento Social e Combate à Pobreza do Estado da Bahia;

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário); empresas privadas como a Petrobrás e o Banco do Brasil; a Articulação do Semiárido Brasileiro; e parcerias internacionais como a Action Aid e a Unicef (MOC, 2019).

Infere-se que a atuação do MOC na comunidade de Nova Esperança incentiva a cooperação entre seus moradores, representando um movimento que influenciou e desencadeou ações importantes do ponto de vista sanitário. Ao promover a capacitação de moradores para a construção de fossas e cisternas de água de chuva, fomenta a sensibilização quanto à necessidade de soluções sanitárias adequadas, difundindo técnicas construtivas baseadas em experiências locais e participação social. Os impactos diretos relacionados à atuação do MOC na comunidade são caracterizados pelas melhorias sanitárias nas residências de moradores que participaram do Movimento e pelo planejamento da ampliação das ações nas demais residências da comunidade. Tecnologias Sociais são, sobretudo, formas de desenvolvimento de outro tipo de tecnologia, distinto da tecnologia convencional. Ou seja, trata-se de orientar ou mesmo promover o desenvolvimento de tecnologias que incorporem em sua concepção e design valores de inclusão social e empoderamento dos usuários, em suas dimensões culturais, sociais, econômicas e ambientais (JESUS; BAGATTOLLI, 2013). Devido a esse fato, a criação de outros tipos de soluções para os problemas sanitários da comunidade pode ser propiciada após a capacitação de um morador que pode atuar como agente transformador: agregando os conhecimentos adquiridos às necessidades e às potencialidades da comunidade. Autores como Jesus e Bagattolli (2013) indicam que um olhar integrado aos problemas da comunidade pode ser capaz de lograr ainda mais impacto com o uso de Tecnologia Social, pois pode favorecer a aplicação de não apenas um tipo de tecnologia, mas de um conjunto de tecnologias que possam solucionar problemas de diferentes naturezas,

como o sanitário, o alimentar, o de habitação, de geração de renda, entre outros. Políticas públicas setoriais, em nível federal, estadual e municipal, podem contribuir com a proposta de integração de tecnologias sociais.

Dentre os aspectos relacionados ao empoderamento comunitário (NARAYAN, 2002), podem ser identificadas, em Nova Esperança, melhorias relativas ao acesso à informação; inclusão e participação social; e capacidade de organização local. Aspectos positivos podem ser observados em relação a uma maior conscientização socioambiental; a afirmação do direito de participação e controle social das ações praticadas na comunidade; maior inclusão social e de gênero; maior salubridade ambiental e maior interesse dos moradores em promover ações que beneficiem, de alguma forma, a coletividade. Entende-se, pois, que as ações do MOC tangenciam princípios da Tecnologia Social, pois estratégias que visem sanar as demandas da localidade podem ser pensadas pelos moradores capacitados pelo MOC, com poder de transformação social. Alguns autores versam sobre a importância de estratégias capazes de disseminar o conhecimento com o objetivo da formação de uma consciência crítica (DURAZZINI; PARADELO, 2010; BECO; LEME; GONÇALVES, 2014). Pode-se dizer que o MOC cumpre este papel na medida em que promove ações educativas e campanhas de sensibilização que buscam efetivar a participação social nos programas implementados. No entanto, cabe ainda avançar rumo ao desafio de superar os limites das experiências pontuais e localizadas.

3.2 A experiência da Comunidade Queimadas (CE)

A comunidade rural de Queimadas localiza-se no município de Crateús, no estado do Ceará, e é composta por, aproximadamente, 190 famílias. Situada a cerca de 25 km da sede municipal, a comunidade desenvolveu-se às margens da ro-

dovia federal BR-226. Os trabalhadores das fazendas da região começaram a residir no local, dando origem à comunidade. No ano de 1993, a Associação Comunitária foi formada.

O município de Crateús destaca-se no cenário nacional por sua atuação no manejo dos resíduos sólidos. No que se refere especificamente à área rural, o município implantou a coleta convencional de resíduos, em 2009, em dois distritos, e desde então esta vem sendo ampliada. Os esforços municipais para a promoção de melhorias e ampliação da coleta resultaram na busca de parcerias a fim de implantar nas áreas rurais do município, além da coleta convencional, a coleta seletiva de recicláveis, já praticada na sede. Em 2011, foi dado o primeiro passo rumo à referida iniciativa, a fundação da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Crateús - RECICRATIÚ e a construção de um galpão para triagem de resíduos representam a base dessa experiência. Dados da Associação revelam que cerca de 75% da população de Crateús é atendida por coleta seletiva de resíduos sólidos (CRATEÚS, 2015).

Em 2013, a coleta seletiva iniciou-se em dois distritos rurais do município de Crateús – um deles, o de Tucuns, que abrange a comunidade de Queimadas. A operação das coletas convencional e seletiva, em Queimadas, acontece semanalmente e em concomitância. Para tanto, os moradores são instruídos a separar previamente os resíduos recicláveis dos não recicláveis. Quanto às modalidades de coleta, a maior parte dos domicílios da comunidade é atendida por coleta porta a porta. Uma parte da população, cujos domicílios estão localizados nas margens da BR-226, é atendida por coleta ponto a ponto, dispondo os próprios resíduos em tambores. Há, ainda, alguns moradores da comunidade que não possuem acesso ou facilidade de acesso a nenhum tipo de coleta. Estes são orientados a conduzir os próprios resíduos ao ponto de coleta mais próximo.

Os materiais recicláveis recolhidos são encaminhados ao Centro de Triagem da RECICRATIÚ e posteriormente vendidos em Fortaleza. Os materiais não recicláveis são encaminhados a um lixão no território municipal, o mesmo utilizado pela Prefeitura de Crateús para a disposição final dos rejeitos coletados. No lixão há presença de catadores informais que vivem no local em condições precárias e insalubres (ROLAND et al., 2016).

Apesar desse quadro controverso, Crateús foi um dos quatro municípios brasileiros a receber o prêmio Cidade Pró Catador, em 2013. Em 2014, recebeu o selo estadual de Município Verde, que visa incentivar políticas ambientais pautadas no manejo adequado de resíduos sólidos. Trata-se de uma atividade que se destaca pelo caráter mobilizador e integrado à cultura local, como, por exemplo, a realização da coleta de resíduos por um caminhão equipado com som, que reproduz músicas regionais, o que estimula a população a participar da coleta seletiva. Essa estratégia também é realizada na comunidade de Queimadas. De acordo com o gestor, na ausência do sistema de som, o índice de resíduos coletados é reduzido a um patamar que corresponde a 50% do total coletado em presença do sistema de som.

Durante a coleta, um catador fica responsável pela pré-triagem dos resíduos, separando-os nas categorias recicláveis e rejeitos e acondicionando-os em espaços diferentes na carroceria do caminhão. Essa separação prévia evita que rejeitos sejam destinados à central de triagem e reforça, na comunidade, a importância da correta separação domiciliar dos resíduos, para a efetividade na sua condução a diferentes destinos finais.

Na esfera de planejamento e gestão pública, destaca-se a elaboração, em 2014, do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Crateús - PMGIRS (CRATEÚS, 2014) e, no ano seguinte, do Plano Municipal de Coleta Seletiva

(CRATEÚS, 2015), ambos disponíveis no site da prefeitura municipal. É importante salientar a iniciativa municipal de fundação da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, a RECI-CRATIÚ. Segundo um gestor municipal, foi desenvolvido um trabalho de formação voltado para a capacitação dos trabalhadores, promovendo-se a inclusão social de 24 catadores no município de Crateús. A Associação prioriza a filiação dos catadores que trabalhavam de maneira insalubre no lixão. Contudo, o gestor entrevistado relata que alguns dos membros associados encontram dificuldade de adaptação às condições de segurança do trabalho, como uso obrigatório de equipamentos de proteção individual, e ao cumprimento da carga horária de trabalho. Segundo o gestor, tais dificuldades acarretam considerável rotatividade dos funcionários da Associação.

A prefeitura de Crateús trabalha com ações de educação ambiental, tais como palestras educativas, reuniões com as comunidades rurais e distribuição de cartilhas informativas. Além disso, a prefeitura conta com algumas parcerias para ampliar as áreas atendidas pela coleta. Destaca-se a Associação Caatinga, uma organização não governamental que atua em favor da preservação do bioma caatinga e desenvolve projetos de educação ambiental e de tecnologia sustentável. Em termos de gerenciamento dos resíduos sólidos municipais, a Associação Caatinga forneceu tambóres coletores de resíduos, dispostos em pontos estratégicos da comunidade de Queimadas, e colaborou com palestras e reuniões para informar às pessoas a necessidade de participação da comunidade na coleta seletiva, visando à sua efetividade. Além disso, ressalta-se uma iniciativa da Associação para a implantação da compostagem na comunidade, sendo oferecido um curso de capacitação aos interessados, em 2011. No entanto, alguns fatores intervenientes, como a falta de água para operar o sistema, além da baixa participação dos moradores no referido curso, levaram à descontinuidade dessa atividade. A participação

social é um dos fatores determinantes de resultados positivos para a sustentabilidade da ação coletiva. Sendo assim, com vistas a assegurar a operacionalização de soluções dessa natureza, de forma contínua e sustentável, a comunidade deve ser sensibilizada da sua importância, e o poder público deve encontrar os meios para que novos conceitos e práticas sejam assimilados e incorporados no cotidiano da população envolvida (BRIGHENTI; GUNTHER, 2011; ROLAND et al., 2016).

Além do estímulo à participação da comunidade no manejo dos resíduos, por meio de sua adequada coleta, há também incentivos à coleta seletiva nas escolas. Por meio do projeto LEVE - Local de Entrega Voluntária Escolar, estratégia municipal que teve início em 2014, o ambiente escolar também é abarcado na questão da coleta seletiva. O projeto prevê um grupo de alunos monitores, capacitados para o desenvolvimento de estratégias de socialização do conhecimento adquirido junto aos colegas, além de se responsabilizar pelo monitoramento dos resíduos acondicionados nos LEVEs. Os alunos levam os próprios resíduos domiciliares para o ambiente escolar, de onde são coletados pela RECI-CRATIÚ. Parte do valor arrecadado com a venda dos materiais (20%) retorna como investimentos para a escola. A Secretaria de Meio Ambiente de Crateús também oferece uma aula de educação ambiental aos estudantes e aos professores da escola participante; contudo, de acordo com o gestor municipal, ainda faltam investimentos e mais incentivos aos alunos monitores para que seja possível uma melhor estruturação e expansão da referida ação.

Autores como Narayan (2002) identificam dentre os aspectos relacionados ao empoderamento comunitário: a) acesso à informação; b) a inclusão e a participação; c) transparência e d) a capacidade de organização local. Segundo o estudo realizado por Roland et al. (2016), o manejo de resíduos sólidos praticado em Queimadas cumpre esses requisitos, pois são realizadas atividades de caráter informativo (palestras,

reuniões, cartilhas); atividades que visam à uma maior inclusão e participação social na iniciativa (curso de compostagem e ações de conscientização e sensibilização para a população; prioridade na contratação dos catadores do lixo pela RECICRATIÚ); aspectos relacionados à transparência (disponibilização do recente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no portal online da prefeitura municipal e notícias publicadas relacionadas ao tema); em relação à capacidade de organização local, destacam-se novamente a RECICRATIÚ, o Projeto LEVE e os mutirões de limpeza realizados na comunidade. O empoderamento comunitário merece destaque como fator determinante do êxito do manejo dos resíduos sólidos em Queimadas.

Pode-se inferir que o manejo de resíduos sólidos de Crateús, que atende à comunidade de Queimadas, é exemplo de atenção por parte do setor público aos resíduos sólidos e da capacidade de organização e mobilização da comunidade. Assim, considera-se o sistema como um processo de inovação e participação social, configurando uma Tecnologia Social em que os moradores da comunidade são protagonistas.

3.3 A experiência do Assentamento Serra Negra (PE)

Os primeiros registros da origem do Assentamento Serra Negra datam de 1989, quando a antiga Fazenda Serra Negra, situada no município de Floresta, foi ocupada. Em maio de 1990, foi criada a Associação Comunitária do Assentamento, um marco para a mobilização das famílias acampadas. No ano seguinte, 1991, o Assentamento foi reconhecido oficialmente e estabeleceu-se a divisão dos lotes, que foram gradativamente ocupados pelas famílias de assentados, que contaram com apoio financeiro do INCRA para a construção de casas de alvenaria. Estima-se que 64 famílias vivam no Assentamento.

O abastecimento de água da comunidade merece atenção devido ao caráter participativo e de mobilização social que proporcionou melhorias no sistema adotado. O Assentamento havia sido contemplado com um sistema de abastecimento de água constituído por um poço profundo, de onde a água era bombeada até as residências. Esse sistema havia sido construído pelos próprios moradores; contudo, por falta de manutenção, seu uso foi inviabilizado. Com a interrupção dessa fonte de abastecimento de água, os moradores tiveram que recorrer a fontes alternativas, como cisternas de água de chuva (também utilizadas como reservatórios para a água trazida em caminhões-pipa) e barreiros.

Em relação à situação das águas residuárias e resíduos sólidos, no Assentamento a maioria das casas possui banheiros completos e os efluentes são destinados a fossas absorventes. Nas casas com construção mais recente, estão sendo implantados tanques sépticos e sumidouros. Foi constatado que, apesar da presença de banheiros nas residências, alguns moradores mantiveram o hábito de defecar a céu aberto. Como há ausência de coleta de resíduos sólidos, estes são queimados pelos moradores nos fundos dos próprios terrenos. Há famílias que realizam a separação de recicláveis (como latinhas de alumínio e garrafas PET) para posterior venda e/ou reaproveitamento.

As obras de transposição do Rio São Francisco impactaram a realidade do Assentamento Serra Negra. Destacam-se a criação de empregos temporários na construção civil e de empregos indiretos, para atender às demandas das obras, como vendedores, faxineiras e cozinheiras; a construção de um novo posto de saúde, com melhores equipamentos e infraestrutura; e a expectativa de desenvolvimento da agricultura na comunidade, em consequência da transposição, havendo forte expectativa de uso da água que será aduzida pelo canal, mas, também incerteza sobre se isso se viabilizará. Também foram relatadas dificuldades no

acesso a algumas áreas do Assentamento, devido à implantação do canteiro de obras.

A empresa responsável pela obra de transposição, em decorrência de estar utilizando o terreno da sede da Associação Comunitária Serra Negra, onde foi instalado um galpão, e estar contando com o apoio da comunidade no suporte à obra, prontificou-se a realizar melhorias no sistema de abastecimento de água, pactuando essa ação com representantes da comunidade e da Prefeitura. Assim, ficou definido que seria de responsabilidade da empresa a construção de uma nova rede de distribuição de água abrangendo todas as residências, uma vez que a rede existente, construída pelos próprios moradores, apresentava constantes problemas. Também seriam realizadas novas ligações nas residências que não eram atendidas pela rede de distribuição antiga. A Associação Comunitária aproveitou o momento propício para se mobilizar e conseguir, por meio de uma parceria entre o Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) e a Prefeitura de Floresta, a perfuração de um novo poço profundo e a restauração do poço existente. A Prefeitura ficou responsável pelo fornecimento do material e pelo pagamento da mão de obra, e o DNOCS cedeu o maquinário para a escavação dos poços.

O sucesso da experiência vivenciada no Assentamento Serra Negra se deve, em grande parte, ao poder de mobilização social, que favoreceu a inclusão de uma necessidade primária de seus moradores na pauta da ação pública, levando a construtora a uma contrapartida à comunidade. A articulação direta da Associação Comunitária com órgãos governamentais também é ponto a ser considerado positivo. A etapa de implantação é um momento crucial no projeto, pois, por se tratar de um processo de construção social, o sucesso do desenvolvimento da TS dependerá da forma como tais tecnologias são apresentadas para as pessoas envolvidas, principalmente no que diz respeito aos diversos aspectos rela-

cionados ao projeto, que permitem aos usuários compreender o seu relevante papel no estabelecimento da tecnologia (FREITAS, 2012).

Além de reforçar o princípio de participação e mobilização social correspondente a uma Tecnologia Social, a experiência do Assentamento Serra Negra é reveladora de uma solução de saneamento pensada e executada diante da necessidade premente e de aprendizados anteriores, já consolidados pela comunidade. A experiência anterior, com a instalação das redes de distribuição pelos próprios moradores, permitiu que a nova rede fosse construída com materiais adequados à realidade local. Destaca-se nesse contexto a participação popular como instrumento de superação de um dos grandes impasses da aplicação de Tecnologia Social: o de imposição de uma dada tecnologia, em geral, seguidora de um padrão pré-estabelecido, perdendo-se de vista a dimensão da construção da solução a partir de saberes, práticas e especificidades das comunidades participantes. Afinal, pensar em tecnologia social como estratégia de inclusão pela via governamental requer uma série de cuidados e a superação de desafios (BORGES, 2013).

3.4 As experiências apresentadas e as Tecnologias Sociais

As experiências aqui retratadas remontam iniciativas de diversas esferas, que já foram colocadas em prática e possuem aproximações com o que se pode chamar de Tecnologias Sociais. A construção do conhecimento a respeito de como se formulam e implantam as políticas públicas baseadas nos princípios da Tecnologia Social é relevante para se avançar no acesso a soluções de saneamento adequadas em áreas rurais. A análise das experiências ressalta o caráter determinante da participação e do controle social para o sucesso das ações em/e relacionadas ao

saneamento, elementos centrais para a formulação das políticas públicas.

Pode-se inferir que o sucesso e a sustentabilidade das ações aqui apresentadas estão intimamente relacionados a processos de participação popular que favorecem o controle e a adequabilidade da ação à realidade local, promovendo o seu alinhamento aos aspectos culturais, sociais, ambientais e econômicos aos quais ela se destina. As experiências se aproximam dos preceitos das tecnologias sociais por incorporarem elementos que vão além da atenção às populações historicamente marginalizadas, potencializando a promoção do empoderamento comunitário. No âmbito do saneamento, o reconhecimento da participação e do controle social como direito é basal na atuação pública pautada pelas Tecnologias Sociais, que também pressupõem atuação da sociedade civil organizada e dos cidadãos, todos participando dos processos que envolvem escolhas, planejamento, concepção e monitoramento das ações. Trata-se de potencializar processos e soluções já praticadas pela sociedade civil por meio das políticas públicas e o do apoio de órgãos governamentais e/ou agências financiadoras. Tecnologias Sociais em saneamento constituem uma via de mão dupla, onde deve haver um processo de trocas entre os usuários ou população alvo de determinada ação e o conhecimento técnico-científico, em presença do poder público.

A construção e a apropriação de uma Tecnologia Social implica em construção social e seu sucesso dependerá da forma com que é apropriada pelas pessoas. Assim, é fundamental a existência de estratégias de educação que proporcionem aos usuários o sentimento de pertencimento e a compreensão do próprio protagonismo. Soluções efetivas com potencial poder de transformação social, quando disseminadas e alinhadas à formulação de políticas públicas, podem representar significativo avanço na melhoria da qualidade de vida.

4 CONCLUSÕES

A partir das análises aqui realizadas, sugere-se que uma política ou uma ação baseada nos moldes da Tecnologia Social deve levar em conta um arranjo institucional que possibilite a capilaridade nos territórios, garantindo o empoderamento das comunidades, para que possam atuar ativamente na manutenção da solução, e receber apoio do poder público (COSTA; ABREU, 2013). Trata-se, portanto, de uma premissa que deve ser respeitada por meio de modelos e arranjos que valorizem os atores sociais e o processo, e não apenas resultados concretos e mensuráveis. Uma política baseada em Tecnologia Social deve respeitar o tempo e o processo de empoderamento e ser executada por atores que tenham proximidade com o território e com as comunidades que serão beneficiadas, a fim de compatibilizar as especificidades da comunidade e as características da tecnologia.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe responsável pela elaboração do Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR, da UFMG e da Funasa, e a todos os que colaboraram com a construção do referido Programa, em especial aos moradores das comunidades rurais visitadas; à Funasa, à CAPES e ao CNPq pelo aporte financeiro para a realização da pesquisa; aos funcionários das prefeituras municipais consultadas sobre os Planos Municipais de Saneamento Básico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, B. **Efeito do acesso à água na área rural na redução de vulnerabilidades: o caso do SISAR/CE**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2015.
- BAVA, S. C. Tecnologia social e desenvolvimento local. In: Fundação Banco do Brasil (org.) **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FBB, 2004. p.103-16.

BECO, L. A. R.; LEME, P. C. S.; GONÇALVES, D. Atividades de educação ambiental: como minimizar e lidar com o resíduo. **Revista Cultura e Extensão USP**, São Paulo, n. 12, p.83-93, 2014.

BRAADBAART, O. A transferência norte-sul do paradigma da água canalizada. O papel do setor público nos serviços de água e esgotos. In: HELLER, L.; CASTRO, J.E. **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013. P. 116-134.

BRASIL. **Lei nº. 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>

BRASIL. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Versão preliminar. Funasa. Brasília. 2018.

BRINGHENTI, J. R.; GUNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.16, n.4, p. 421-430, 2011.

CHARMAZ, K.; MITCHELL, R. G. Grounded Theory in Ethnography, p. 160-174. In: **Handbook of Ethnography**, 2007.

CORDEIRO, B. S. Saneamento: Direito Social e coletivo ou mercadoria? Reflexões sobre a transformação do setor na era FHC. In: **Exposição de Experiência em Saneamento Municipal**, VII, 2002, Santo André. Anais. Brasília: ASSEMAE, 2002. 1 CD-ROM.

COSTA, Adriano Borges (org.). **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p.

CRATEÚS. **Plano Municipal de Coleta Seletiva**. Ceará, 2015.

CRATEÚS. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Ceará, 2014.

DAGNINO, R. P. Tecnologia Social e seus Desafios. In: FBB. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R. P. (org.). **Tecnologia social e economia solidária: construindo pontes [documento de trabalho do curso Gestão Estratégica em Tecnologia Social]**. Campinas: Gapi/Unicamp, 2012. mimeo.

DAGNINO, R. P., BRANDÃO, Flávio C., NOVAES, Henrique T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, Renato P. (org.) **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2.ed. rev. ampl. Campinas: Komedi, 2010. p.71-112.

DIAS, R.B. Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, 1 (2), p. 173-189, Primavera de 2013.

DURAZZINI, A. M. S.; PARADELO, E. S. Lixo rural no Brasil: a problemática da destinação correta de embalagens vazias de agrotóxicos e a realização de coleta seletiva. **Revista Agrogeoambiental**, v. 2, n. 2, p. 57-63, 2010.

FBB. Fundação Banco do Brasil. **Tecnologia Social**. Disponível em: <http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/tecnologia-social/> Acesso em: 23 nov. 2012.

FERRAREZI, E. Capital social: conceitos e contribuições às políticas públicas. **Revista do Serviço Público**, Brasília, DC, v. 54, n. 4, p. 4-20, out./dez. 2003.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 405 p..

FONSECA, J. E. **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, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2012.

FRAGA, L. Autogestão e tecnologia social: utopia e engajamento. In: BENINI, Édi A., FARIA, M. S., NOVAES, Henrique T., et al. (orgs.) **Gestão pública e sociedade: fundamentos e políticas públicas de economia solidária**. 2v. São Paulo: **Outras Expressões**, 2011. p.101-24.

FRANCO, D. O Teste da Técnica Social. In: OTERLOO, Aldalice et al. **Tecnologias Sociais: caminhos para a sustentabilidade**. Brasília: s.n., 2009.

FREITAS, C. C. G. **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: um estudo sob a ótica da adequação sociotécnica**. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, 2012.

GOMES, U. A. F. **Água em situação de escassez: água de chuva para quem?** Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2012.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

ITS BRASIL. **Caderno de Debate – Tecnologia Social no Brasil**. São Paulo: ITS. 2004: 26 ITS. Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania**. Caderno de Debate. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social: 2004.

JESUS, V. M. B. de; COSTA, A.B. Tecnologia Social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. In: COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. Cap. 1, p.17-32.

JESUS, V. M. B.; BAGATTOLLI, C. Integração de tecnologias sociais: reflexões sobre práticas iniciais. In: COSTA, A. B., (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. Cap. 9, p.207-223.

MACHADO, J. M. H.; MARTINS, W. J.; SOUZA, M. S.; FENNER, A. L. D.; SILVEIRA, M.; MACHADO, A. M. Territórios saudáveis e sustentáveis: contribuição para saúde coletiva, desenvolvimento sustentável e governança territorial. **Comunicação em Ciência e Saúde**. Brasília. v. 28(2), p. 243-249. 2017.

MOC. **Relatório anual 2017**. Movimento de Organização Comunitária. 2017. 50p.

MOC. **Parcerias no Movimento Popular**. Site institucional do Movimento. Disponível em: <<https://www.moc.org.br/parceiros>>. Acessado em: 30/05/2019.

NARAYAN, D. **Empowerment and poverty reduction**. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Washington, DC. 2002. 355p.

NOVAES, H. T., DIAS, R. B. Contribuições ao marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. P. (org.) **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2.ed. rev. ampl. Campinas: Komedi, 2010. p.113-54.

PEIXOTO, J. B. **O barulho da água. Os municípios e a gestão dos serviços de saneamento**. Brasília: Água e Vida, 1994. 93 p.

ROCHA, W. S. **Estudo de caso do modelo de gestão de água potável e saneamento rural denominado "Sistema Integrado de Saneamento Rural: SISAR no Brasil"**. Washington: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2013. 78p.

ROLAND, N.; TRIBST, C.; DANTAS, M.; RODRIGUES, H.; REZENDE, S. C.. Inovação social e educação ambiental na coleta seletiva de resíduos sólidos como meios de empoderamento: o caso da comunidade rural de Queimadas-CE. **10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental**. 2016.

SALES, B. M. **Caracterização dos Determinantes da Exclusão Sanitária Nos Domicílios Rurais Brasileiros**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2018. 170p.

SCHWARB, D.; FREITAS, C. Tecnologia social: implicações e desafios da implantação. **Revista Tecnologia e Sociedade**. Curitiba, v. 12, n. 26, p. 42-60, set./dez. 2016.

SERAFI, M. P.; RIBEIRO, M. M. Tratamento do resíduo eletrônico na perspectiva da inclusão social. In: COSTA, A. B. (Org.). **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. Cap. 4, p.88-111.

SOUZA, J. T.; VAN HAANDEL, A. C.; CAVALCANTI, P. F. F.; FIGUEIREDO, A. M. F. Tratamento de esgoto para uso na agricultura do semiárido nordestino. **Eng. sanit. ambient**; 10(3): 260-265, jul.-set. 2005.

THOMAS, H. E. Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina. In: **Tecnologias Sociais: caminhos para sustentabilidade**. Brasília/DF: s.n, 2009.

WALLERSTEIN, N. **What is the evidence on effectiveness of empowerment to improve health? Health Evidence Network report**. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe 2006. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/Document/E88086.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

WEISS, Z. Tecnologia Social: os desafios de uma abordagem holística. In: OTERLOO, Aldalice et al. **Tecnologias Sociais: caminhos para a sustentabilidade**. Brasília: s.n., 2009.