

TECNOLOGIAS SOCIAIS E SEUS MÚLTIPLOS USOS: O CASO DE COMUNIDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE TURMALINA E MINAS NOVAS, MG

Viviane Silva de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Hélder dos Anjos Augusto

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Gabriel Costa Ribeiro

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Erick José Simão de Paula

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Júlia Campos Rodrigues

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar como funcionam as tecnologias sociais e seus diferentes usos nas comunidades rurais dos municípios de Turmalina e Minas Novas. Trata-se de um estudo multicase com caráter descritivo-interpretativo, bem como a adoção de técnicas de pesquisa documental, entrevista narrativa e observação. Para identificar e descrever as tecnologias sociais foram realizadas 20 entrevistas com os representantes das instituições executoras dos programas, projetos e iniciativas locais na região do vale do Jequitinhonha. Os resultados revelam que tecnologias sociais identificadas nos municípios pesquisados promovem a interação nas comunidades e entre elas e corroboram como um dinamizador de transformação social. A pesquisa indica, também, que os efeitos da inserção do conjunto de técnicas e metodologias transformadoras se mostraram importantes para o equilíbrio na oferta e demanda da água nas comunidades estudadas, principalmente na conexão entre as tecnologias sociais de acesso e uso da água para consumo doméstico e tecnologias sociais direcionadas para abastecimento de água nos processos produtivos das famílias. E as constatações em campo, nos dois municípios, apontam ainda, que as tecnologias sociais são fundamentais na promoção de estratégias de produção sustentáveis bem como indutor na formulação e fundamentação de políticas públicas. Ou seja, pode gerar políticas mais eficientes e contextualizadas. Outro aprendizado observado no estudo é que as tecnologias sociais identificadas na região atendem as demandas das comunidades rurais dos municípios de Turmalina e Minas Novas bem como estimulou a democratização do acesso ao conhecimento e seu uso para a promoção da justiça social. Diante disso, sugere-se que as tecnologias sociais de conservação e uso racional da água ultrapassaram as expectativas, visto que, a água em si passa a ter um poder que vai para além do consumo, passa a ser um elemento aglutinador no fortalecimento das comunidades e na reconstrução e consolidação das instituições que operam nos municípios estudados.

Palavras-chave: Políticas Públicas, Água, Tecnologias Sociais, MG.

INTRODUÇÃO

Estudar políticas públicas relacionadas ao recurso natural água constitui um grande e difícil desafio, fundamentalmente quando este recurso é ofertado de forma desigual ao longo da nação brasileira. O acesso à água potável é um direito universal e é uma condição essencial da luta contra a pobreza, ou seja, este bem público representa o motor propulsor, no âmbito da cadeia humana, para a oferta de outros bens e serviços públicos, como a moradia, infraestrutura, segurança alimentar e nutricional, saúde, educação, entre outros.

A pesquisa, da qual, resultou esse artigo, foi realizada no município de Turmalina e Minas Novas localizados no Alto Jequitinhonha. Os municípios enfrentam dificuldades relacionadas à escassez de água, principalmente na zona rural. As dificuldades são maiores nestas áreas por serem comunidades dependentes de políticas públicas voltadas para a oferta de água na região. Estudos apontam que a escassez de água na região está associada, principalmente aos processos da modernização da agricultura na região, que mudou completamente os modos de produção das famílias, conforme relata (RIBEIRO E GALIZONI, 2008).

Nesse sentido, são as populações rurais, em grande medida, que pagam os maiores preços no processo de escassez de água, considerando que a falta desse recurso faz com que ocorra um conjunto de mudanças na estrutura produtiva e social dessa população. As políticas públicas voltadas para a conservação de água na região são de diferentes esferas, essas municipais, estaduais e federais, bem como, desenvolvidas por instituições locais, como as associações comunitárias e sindicatos, que atuam em conjunto com a população, com o objetivo de amenizar as dificuldades de acesso à água na região.

Os debates sobre a água são marcados por um conjunto de interações entre sistemas naturais e destes com os sistemas sociais, considerando os contextos territoriais e os papéis das Instituições Públicas, no Estado de Minas Gerais, mas especificamente na Região Nordeste, nos municípios de Turmalina e Minas Novas. Com isso, esse artigo tem como objetivo analisar como funcionam as tecnologias sociais identificadas nesses municípios, voltadas para o abastecimento e conservação da água.

TECNOLOGIAS SOCIAIS: SUPERAÇÕES E DESAFIOS PARA ESCASSEZ HÍDRICA

Muito tem se falado sobre recurso água. Este precioso líquido é, de fato, a sustentação de todo ciclo da vida dos seres vivos e também um recurso biológico importante nos equilíbrios do planeta terra, que jamais deveriam ser obstruídos pela ação do homem. A água é considerada um bem estratégico, tanto que sua redução torna-se uma ameaça ao desenvolvimento de qualquer região do mundo. De acordo com dados das Nações Unidas, a demanda de água deverá aumentar significativamente nas próximas décadas.

O estudo do professor Cirilo (2015) aponta, também que a água representa um dos grandes desafios estabelecidos para o futuro da humanidade. No seu estudo sobre a disponibilidade e escassez, revela que:

“Existem dois tipos de escassez de água. A escassez econômica ocorre devido à falta de investimento e é caracterizada por pouca infraestrutura e distribuição desigual de água. A escassez física ocorre quando os recursos hídricos não conseguem atender à demanda da população” (CIRILO, 2015, p. 58).

No caso brasileiro, os maiores déficits hídricos são registrados na região Nordeste, em sua porção semiárida (CIRILO, 2015). Entretanto, as alterações ambientais influenciadas pelo avanço da urbanização e outras ações do homem, outros pontos do país tendem a mergulhar num contexto de déficit de água.

Contudo, os problemas decorrentes do acesso precário ou insuficiente à água, água imprópria para uso doméstico, à precariedade dos sistemas de ofertas e os conflitos de acesso a água, ou seja, a diversidade dos problemas tem sido respondida pelas tecnologias sociais apropriadas a cada ambiente. Diante do cenário, o movimento dos diversos atores sociais vem ganhando força, no caso brasileiro, como uma corrente de pensamento em gerar caminhos alternativos para atender uma boa parcela da população em situações de extrema necessidade. Importante destacar que, ainda, não se constituem, em

1 Resumo Executivo do Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2017.

políticas públicas, mas vêm obtendo um reconhecimento crescente no que se refere à sua capacidade de promover um novo modelo de produção da ciência e da aplicação da tecnologia em prol do desenvolvimento social.

As tecnologias sociais têm um custo baixo de replicação em diversas comunidades rurais, além de grande potencial de causar independência nessas comunidades, por aproveitar recursos já existentes, bem como, a própria capacidade dos moradores locais no processo de construção e implementação, causando assim, maior independência, tanto nos aspectos econômicos, quanto sociais na população (SOUZA, 2009).

Dessa forma, a Tecnologia social compreende como sendo um processo que concebe o aumento da capacidade de transformação da vida de determinados grupos de pessoas, bem como, a participação dos indivíduos no processo de concepção da tecnologia social (BOTELHO *et. al*, 2014). A ideia central é garantir mudanças na qualidade de vida, nos principais pontos de gargalos enfrentados em diversas comunidades. A Tecnologia social compreende como sendo um processo que concebe o aumento da capacidade de transformação da vida de determinados grupos de pessoas, bem como, a participação dos indivíduos no processo de concepção da tecnologia social (BOTELHO *etal*,2014).

Para o Instituto de Tecnologias Social – ITS, as tecnologias sociais são “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, 2004, p. 130). O termo passa a ser discutido no Brasil a partir do Instituto de Tecnologia social e o Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social – CBRTS, a partir das atividades desenvolvidas pelas ONGs no Brasil, que segundo o ITS (2009) demonstram um maneira diferenciada de desenvolvimento de atividades relacionadas ao conhecimento local.

Tecnologias sociais de o uso racional da água e a importância do processo participativo na construção dessas tecnologias

Existem diversas tecnologias sociais voltadas para o uso racional dos recursos naturais. Como exemplos de maior destaque e replicação das tecnologias sociais, estão as cisternas de placas e as cisternas calçadão, dentro dos

programas: Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido - Um milhão de Cisternas Rurais - P1MC e o Programa Uma Terra e Duas Águas integra o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido - P1+2. Os dois programas se transformaram em políticas pública adotadas pelo governo, como estratégia de desenvolvimento e acesso a água em comunidades rurais, porém, foram desenvolvidos por uma rede de organizações da sociedade civil, a Articulação Semiárida Brasileira - ASA (DUQUE,2015).

A metodologia adotada pela ASA, inclui maior participação da sociedade civil no processo de elaboração e implementação dos programas, traz ainda uma nova visão de convivência com o semiárido, deixando de lado a visão de combate à seca, adotada pelas tradicionais políticas pública (ASSIS, 2012). Nessa mesma perspectiva, Duque (2015) cita exemplos de como eram essas políticas públicas, antes do desenvolvimento mais participativo da metodologia proposta pela ASA, na elaboração de políticas públicas no Brasil.

De acordo com Duque (2015) às políticas públicas relacionadas à água desenvolvidas pelo governo eram somente em duas linhas de atividades, voltadas para o "combate à seca" e ao acúmulo de água. A primeira linha, cotinha ações voltadas para a construção de grandes reservatórios de água, na qual, beneficiavam diretamente os grandes produtores, e não havia a distribuição da água para as famílias nas comunidades. A segunda era a distribuição de água através de caminhão pipa para a população se abastecer, em casos de longo período de secas. O abastecimento das famílias através do caminhão pipa só ocorre em casos emergências e se configura como uma ação de "manipulação eleitoreira" (DINIZ; LIMA, 2017, p.201).

A metodologia proposta pela ASA, de participação ativa dos beneficiários, foi essencial para o sucesso das atividades desenvolvidas pelo conjunto de entidades que trabalham em conjunto na ASA, conforme aponta (CARVALHO *et al.*,2017). Diniz e Lima (2017) também destacam a importância da ASA, nessa transição do modo de lidar com diretamente com os atores locais.

De acordo com a ASA, através dos seus programas voltados ao abastecimento da água, houve uma "descentralização e democratização" do acesso à água, as famílias passaram a ter acesso ao recurso natural para o consumo

familiar e a produção de alimentos, fortalecendo a ideia de Assis (2012) na qual, destaca que são metodologias de convivência com a seca e não combate.

As barraginhas também são exemplos de tecnologias sociais e servem como um sistema de retenção da água da chuva evitando assim enxurradas, de acordo com PENA (2010: p44) "...esse processo, em um primeiro momento, freia a degradação do solo, evitando a desertificação e, em um segundo momento, revitaliza mananciais, nascentes e córregos, suavizando a seca". Essa tecnologia social permite que a água acumulada seja utilizada no processo de produção de alimentos e para a criação de animais.

Além dessas tecnologias sociais citadas, existem diversas outras desenvolvidas pela ASA, bem como, através de projetos e programas públicos, como por exemplo: barragem, tanques, bomba de água popular, cisternas enxurrada e barreiro trincheira ASA (2014). Essas tecnologias sociais são de uso racional da água, porém, existem outras linhas desenvolvidas pela articulação, como por exemplo, o desenvolvimento de banco de sementes.

As diferentes tecnologias sociais existentes no meio urbano, bem como no rural, ajudam a levar à infraestrutura básica de acesso a água a diversas pessoas, além da água para o consumo, amplia as oportunidades de produção das famílias, levando maiores alternativas de melhorar a renda das famílias (ROCHA, 2013). Considerando ainda que diversas tecnologias sociais são "multissetoriais" Lassance Júnior; Pedreira (2004, p. 66), consideram que elas atuam não apenas com um objetivo, como o de garantir acesso a água, mais também de produção, geração de renda, dentre outros objetivos.

O P1+2 é considerando um exemplo de programa que dissemina tecnologia social mutissetorial Lassance Júnior e Pedreira (2004), pois, além do acesso a água, a família consegue aumentar a produção agrícola e de animais para consumo familiar, com o aumento da produção aumenta também as chances de comercialização em diversos canais, contribuindo para a fonte de renda familiar. As tecnologias sociais, a exemplo, do P1MC e do P1+2 disponibilizam acesso à água através de uma estrutura básica de captação de água da chuva, porém, o acesso à água propicia mudanças no comportamento das famílias que tem acesso aos programas, pois, passam a ter uma visão diferenciada dos modos de produção, bem como, a forma como utilizam a água (ROCHA,2013).

O P1MC se encaixa na categoria de projeto parceria, destaca por Dagnino (2002), o programa foi uma metodologia proposta pela ASA, através de um trabalho de mobilização conjunta com a sociedade civil, para a construção de cisterna de água nas residências. Após apresentada ao governo e a consolidação da parceria no ano de 2003, conforme aponta Diniz e Lima (2017), o governo transforma em política pública e passa a desenvolver a metodologia em diversas comunidades e municípios. Através do desenvolvimento dos programas P1MC e P1+2 é possível perceber a importância da parceria entre sociedade civil e Estado no desenvolvimento de políticas públicas, para o desenvolvimento local (DUQUE, 2015).

De acordo com ASSIS (2012, p. 87) “o caminho de institucionalização de políticas públicas pela sociedade civil não é claro”, e não existe um caminho certo para percorrer, porém, a melhor opção começa pelo diálogo com os principais atores, com o governo e membros da sociedade civil. Diniz e Lima (2017) também destacam a importância do diálogo entre o governo e a sociedade civil, para o sucesso dos programas desenvolvidos em parceria com a sociedade civil.

Sousa (2009) ressalta no seu estudo que as tecnologias sociais são capazes de ajudar no processo de desenvolvimento das comunidades rurais, uma vez que dão maior dependência para essas famílias, no caso em estudo, maior acesso a diferentes metodologias de acesso a água que melhor se adapta aos locais.

No meio rural, as TSs têm fortalecido as organizações comunitárias, reduzindo o êxodo rural, proporcionando independência política, educação popular e ambientação junto às famílias agricultoras beneficiárias que participam ativamente da implementação de todos os seus processos, sentindo-se sujeitos ativos (SOUSA, 2009, p.247).

Nesse sentido, a partir do momento que a população começa a utilizar suas demandas e passam a criar alternativas que ajudam no processo de desenvolvimento das comunidades, conforme destaca Souza (2010), se torna um processo importante de desenvolvimento de programas públicos, que passam a agir em determinados locais com demandas parecidas, como são o caso dos determinados programas voltados para o abastecimento de água,

Porém, muitas tecnologias sociais, por serem inovadoras e trazerem na metodologia aspectos de racionalidades e de mudanças nos hábitos, têm

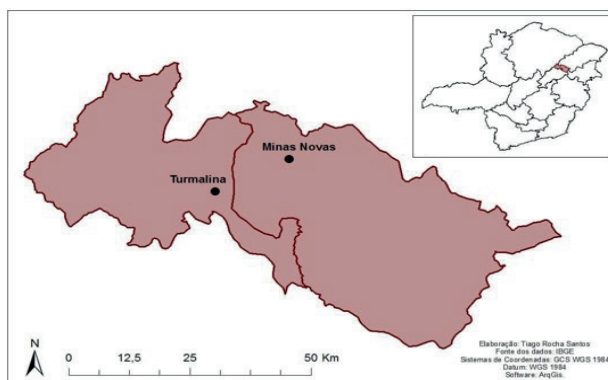
dificuldades de serem aceitas e replicadas como programas públicos, pois trazem em si aspectos diferenciados, que necessitam de maior conhecimento das especificidades locais de determinadas áreas, complicando o processo de aceitação de determinadas mudanças de padrões já existentes (LASSANCE JÚNIOR; PEDREIRA, 2004).

A REGIÃO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada nos municípios de Turmalina e Minas Novas, ambos localizados no vale do Jequitinhonha. O Vale do Jequitinhonha é composto por regiões com características bem diversas. Está situado no nordeste do estado de Minas Gerais e “quase toda a região drenada pelo rio está incluída no semiárido” (RIBEIRO; GALIZONI, 2008, p.25).

A escolha dos municípios foi realizada pelo CAV – Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica, na qual é a principal parceiro na execução do projeto. Considerando os dois municípios pertencentes à área de atuação do CAV, com o objetivo de averiguar as principais políticas voltadas para água nas áreas rurais de ambos os municípios.

Figura 1. Localização dos municípios de Turmalina e Minas Nova.



Fonte: IBGE, 2010.

O município de Turmalina possui uma área de aproximadamente 1.153 Km², de acordo com dados do censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2010. O município possuía aproximadamente

18.055 pessoas, na qual, aproximadamente 72% são residiam na zona urbana e 28% na zona rural. As comunidades rurais estão localizadas em sua maioria das vezes nas grotas, locais mais próximos de córregos e água (RIBEIRO *et al*, 2013). O município de Minas Novas possui uma área de aproximadamente 1.812 Km², o município possui uma população de 31.471 pessoas segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a partir do senso de 2010, somando aproximadamente 59% da população na zona rural e 41% na zona urbana.

METODOLOGIA

Considerando os objetivos dessa pesquisa, ela é caracterizada como pesquisa descritiva, cujo “objetivo primordial é descrição das características determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis” (GIL, 2008, p. 28). Neste caso, a pesquisa caracteriza como caráter qualitativo e quantitativo, uma vez, que para alcançar os resultados dessa pesquisa, utilizaram-se entrevistas semi estruturadas e uso de dados estatísticos.

A pesquisa qualitativa analisa questões sociais que não são mensuráveis através de números, analisando as particularidades do objeto de estudo (MINAYO, 2002, p.22), na qual “a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados de ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas. A inclusão da pesquisa qualitativa surgiu no sentido de complementar à limitação que a pesquisa quantitativa em alguns contextos de procedimentos de campo. Lefèvre e Lefèvre (2003, p. 11) apontam que a pesquisa quantitativa limita de certa forma, a expressão discursiva dos sujeitos. Conforme os autores “é um traço constitutivo do pensamento coletivo como fato empírico”.

A escolha dos municípios foi realizada pelo CAV – Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica, na qual é o principal parceiro na execução do projeto. Considerando os dois municípios pertencentes a área de atuação do CAV, com o objetivo de averiguar as principais políticas voltadas para água nas áreas rurais de ambos os municípios.

Para alcançar os objetivos da pesquisa, foram cumpridas as seguintes etapas consecutivas:

1º etapa: Foi realizado o contato com o Centro de Agricultura Vicente Nica – CAV, parceiro na pesquisa, com o objetivo de construir um banco de dados dos principais agentes de desenvolvimento no município de Turmalina e Minas Novas. O CAV disponibilizou uma lista com as principais entidades que pudessem disponibilizar informações sobre os programas, projetos e ações.

2 etapa: Em posse desses dados, foram executados os primeiros contatos com as entidades para agendamento das entrevistas. As entrevistas foram realizadas através de um roteiro semi estruturado aos representantes das entidades cadastradas no banco de dados do CAV. Nesse levantamento foram realizadas 10 entrevistas em Turmalina e 8 em Minas Novas. A partir dessas entrevistas foram identificados os seguintes programas, projetos e iniciativas:

Quadro 1. Programas, projetos e Ações – Turmalina.

Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)
Programa Água para Todos
Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Uma Terra e Duas Águas – P1+2
Programa Acesso e Gestão da Água
Intervenções socioambientais em comunidades do Alto Jequitinhonha: Experiência em Caquente e Gentio
Projeto Guarda Chuva
Projeto Preservar é preciso
SOS Fanado
Caminhão Pipa
Práticas que preservam o meio ambiente e melhoram a vida do agricultor familiar do Alto Jequitinhonha
Projeto Pomar Doméstico

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Quadro 2. Programas, projetos e Ações – Minas Novas.

Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)
Programa Água para Todos
Programa Acesso e Gestão da Água
Projeto Guarda Chuva
SOS Fanado
Projeto Centro de experimentação e formação de alternativas de manejo do cerrado e convivência com a seca do Alto Jequitinhonha
Projeto Disseminação das tecnologias sociais - Barraginha e Lago multiuso
SOS Setúbal
Projeto de Combate à Pobreza Rural
Projeto Água para Sobrevivência
O renascimento das fontes: Projeto para revitalização do ciclo da água em um território degradado do Brasil, Minas Novas, Minas
Convivendo com a seca; preservando o meio ambiente e gerando renda para os Agricultores Familiares de Minas Novas - Minas Gerais
Recuperação e preservação de nascentes
Caminhão Pipa

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3º etapa: Após o levantamento desses programas, projetos e iniciativas, foi realizadas entrevistas com cada um desses programas, projetos e iniciativas identificados em etapa anterior, com o objetivo de obter informações aprofundadas. Nos municípios de Turmalina e Minas Novas, foram realizadas 20 entrevistas (considerando que havia 5 programas e/ou iniciativas que eram em comuns aos dois municípios).

Ao total foram realizadas quatro idas a campo, na qual, uma correspondente ao mapeamento dos programas, projetos e ações e as outras três com o objetivo de realizar as entrevistas dos resultados identificados através do mapeamento. As entrevistas foram realizadas em três ida a campo, na qual, foram realizadas entrevistas nos dois municípios, pela curta distancia entre ambos os municípios, de aproximadamente 28 quilômetros.

Após as entrevistas, foram realizadas as tabulações dos resultados obtidos, primeiramente foram realizadas as transcrições das entrevistas, que tiverem uma duração média de 50 minutos cada uma. Após a transcrição, foram elaborados relatórios individuais de cada programa, projeto e ação, a fim de facilitar a análise individual de cada item.

TECNOLOGIAS SOCIAIS NOS PROGRAMAS/PROJETOS E AÇÕES IDENTIFICADOS NOS MUNICÍPIOS DE TURMALINA E MINAS NOVAS

Os principais programas, projetos e iniciativas voltados para a conservação da água nos municípios de Turmalina e Minas Novas consistem em reaplicar algumas tecnologias sociais em conjunto com a comunidade local, com o objetivo de conservar a água e os recursos naturais essenciais à vida humana, principalmente para as comunidades rurais que têm uma dependência maior de tais recursos, que são relevantes na produção e geração de renda local. As tecnologias sociais identificadas nos Municípios de Turmalina e Minas Novas, por meio dos programas, projetos e iniciativas relacionadas à conservação da água, que estão sendo desenvolvidas nos municípios, foram as tecnologias sociais descritas a seguir.

Cisternas de Placas

Essa tecnologia social consiste em armazenamento de água da chuva por meio de um sistema de calhas ao redor das residências. Essas calhas são, em sua maioria, de zinco e a água da calha é direcionada para as cisternas que ficam semienterradas nos quintais das residências. Considerada uma tecnologia de captação de 1ª água, o armazenamento das cisternas é utilizado para o consumo das famílias. Essa tecnologia social, com seu uso adequado, é capaz de armazenar água durante os oito meses nos períodos de secas. Em todas as cisternas, são instaladas bombas manuais que auxiliam no bombeamento da água para o consumo e realização dos afazeres domésticos das famílias.

Figura 2. Cisterna de Placa.



Fonte: Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica, 2018.

Há também as cisternas de polietileno, que funcionam da mesma forma que as cisternas de placas, o que as diferencia são os materiais com que as cisternas são confeccionadas. No caso das de polietileno, é realizada uma licitação e a empresa responsável fabrica todas elas, não havendo todo o processo participativo de construção que ocorre na metodologia empregada pela Articulação do Semiárido Brasileiro. Não há envolvimento dos moradores locais no processo de implementação.

A cisterna de placa é uma tecnologia social importante para assegurar o abastecimento das comunidades rurais nos municípios pesquisados, bem como de importante impacto ambiental positivo, uma vez que utiliza a água da chuva para o abastecimento das comunidades. Essa água é utilizada para diversos fins dentro das comunidades, principalmente para o consumo. A TABELA 1 mostra a quantidade de cisternas construídas nos municípios pesquisados.

Tabela 1. Cisternas de placas construídas.

Nome do Projeto/Programa	Município	Quantidade
Programa Água para Todos	Turmalina Minas Novas	756
		1436
P1MC	Turmalina Minas Novas	186
		497
Projeto Guarda Chuva	Turmalina Minas Novas	50
		262
Projeto Renascimento das Fontes	Minas Novas	83

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No município de Turmalina, os programas P1MC, Água para Todos e o projeto Guarda Chuva utilizaram essa tecnologia social. Em Minas Novas, os programas P1MC e o Acesso e Gestão da Água, além dos projetos Renascimento das fontes e o guarda chuva, também utilizam as cisternas de placas como alternativa de aliviar os problemas da falta de água nessas comunidades.

Cisternas-calçadão

A cisterna calçadão tem como objetivo captar água da chuva, por meio de um calçadão de cimento construído nas unidades familiares. A água que cai no calçadão de cimento, construído próximo à cisterna de aproximadamente 200 m², é destinada para as cisternas por meio de um cano ASA (2014). Essa água é utilizada pelas famílias, com o objetivo de auxiliar na produção de hortas, pomares e criação de animais dentro das áreas de produção e quintais das famílias.

Essa tecnologia social é destinada para a produção e criação, não é apropriada para o consumo humano. A cisterna tem capacidade de armazenar 52 mil litros d'água e, geralmente, é construída por baixo da terra, ficando somente uma pequena parte exposta no terreno ASA (2014). Conforme demonstra a fala de um técnico de uma das associações, do objetivo central do programa:

No caso do P1+2 a gente tem dois momentos de formação com a família, onde o primeiro momento é mais sobre a gestão da água para a produção de alimentos, que a gente denomina de GAFA e tem o segundo momento de formação que é mais é a questão de produção mesmo, sistemas simplificados de irrigação, trabalhar a questão de canteiro econômico, com defensivo alternativo, que no caso a gente trabalha bastante com Caldas, para que a família ela utilize o máximo de recursos que ela tem na propriedade, sem a necessidade de estar comprando insumos, de fora da propriedade. A gente trabalha a questão da compostagem orgânica, para não usar produtos químicos, fertilizantes, então esse momento é de trabalhar com a família, para que sem a tecnologia para produzir um alimento saudável, um alimento mais alternativo. (Entrevistado 2).

Figura 3. Cisterna Calçadão.



Fonte: Fundação Banco do Brasil, 2019.

As cisternas calçadão são importantes para as famílias que receberam essa tecnologia social, pois a água das cisternas do P1MC não é suficiente para abastecer os sistemas de produção das famílias. Já com a complementação do P1+2, é possível que a família possa produzir e criar seus animais nos períodos de estiagem na região. No município de Turmalina, foram construídas 26 cisternas calçadão, com o objetivo de ajudar na produção e na criação de animais (ASA, 2018). A possibilidade de produção melhora a qualidade dos alimentos que as famílias consomem e cria maiores possibilidades de comercialização e melhoria da renda por meio dos excedentes da produção.

Curva de Nível

A curva de nível ou terraceamento é uma tecnologia social que tem como objetivo reter água da chuva para devolver ao lençol freático. Com isso, evitam-se, também, as erosões que ocorrem no solo devido às enxurradas de água.

O terraceamento consiste na construção de uma estrutura transversal ao sentido do maior declive do terreno. Apresenta estrutura composta de um dique e um canal e tem a finalidade de reter e infiltrar, nos terraços em nível (EMBRAPA)

A curva de nível auxilia também na produção, pois retém alguns nutrientes e mantém o terreno úmido para plantações. A curva de nível é construída nas propriedades dos agricultores com o objetivo de potencializar o uso da terra, pois a tecnologia social

impede que a água ecoe pelo terreno, deixando as terras das propriedades mais úmidas. A FIGURA 4 mostra o exemplo de uma curva de nível construída na comunidade de Cabeceira do Mato Grande, localizada no município de Turmalina.

Figura 4. Curva de Nível, construída na comunidade de Cabeceira do Mato Grande.



Fonte: Acervo do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Turmalina, 2018.

No projeto “Práticas que preservam o meio ambiente e melhoram a vida do agricultor familiar do Alto Jequitinhonha”, foram construídos 3.000 metros de curvas de nível. De acordo com o coordenador da Associação de Promoção ao Lavrador Menor Turmalina, foi realizada a construção de duas bacias de contenção em cada curva de nível, uma no começo e a outra no final, com o objetivo de potencializar os efeitos da curva de nível.

Por meio do projeto “Intervenções socioambientais em comunidades do Alto Jequitinhonha - Experiência em Caquente e Gentio”, foram construídas seis curvas de nível na comunidade de Gentio. No programa Acesso e Gestão da Água, também são realizadas a construção de curvas de nível, porém não foi possível quantificar as tecnologias sociais já construídas.

Bacia de Contenção

As bacias de contenção são criadas com o objetivo de acumular água para abastecer lençol freático, bem como as nascentes. São construídas

nas partes mais altas dos terrenos, também com o objetivo de conter as águas das enxurradas.

Figura 5. Bacia de Contenção construída na comunidade de Córrego dos Gomes - Turmalina.



Fonte: Acervo da Associação de Promoção ao Lavrador Menor Turmalina, 2018.

De acordo com informações do projeto “Intervenções socioambientais em comunidades do Alto Jequitinhonha - Experiência em Caquente e Gentio”, a principal função das bacias de contenção era conter o escoamento da água da chuva e evitar a erosão do solo e, como consequência positiva, ajuda na infiltração da água no solo, favorecendo o abastecimento do lençã freático e a conservação das nascentes. Nesse projeto, especificamente na comunidade de Gentio, foram construídas nove bacias de contenção, com capacidade de armazenamento de 300 m³, com capacidade de até quatro vezes mais infiltração. Eram necessárias 5 horas – máquina de trator de esteira para a execução da bacia de contenção em cada propriedade.

No projeto “Práticas que preservam o meio ambiente e melhoram a vida do agricultor familiar do Alto Jequitinhonha”, para a construção das bacias de contenção foram previstas 1 hora-máquina para a conclusão de cada bacia de contenção e foram construídas aproximadamente 200. No projeto “Preservar é Preciso”, foram construídas 41 bacias de contenção

Barraginhas

As barraginhas são minibacias que têm como objetivo reter a água das chuvas, as águas que vêm por meio das enxurradas. As barraginhas retêm a umidade do solo, aumentando, assim, a produtividade dos agricultores familiares.

As barraginhas são pequenas barragens de terra em formato semicircular que funcionam como se fossem caixas-d'água naturais, abertas nos declives dos morros. Ao cair a chuva, essas caixas se enchem com enxurradas, evitando que a água escorra rapidamente e provoque erosões (ARAÚJO, 2007, P.45).

Nesse sentido, as águas que são armazenadas nas barraginhas servem para recarregar os lençóis freáticos por meio de sua infiltração no solo, evitando, assim, que a água seja desperdiçada (BARROS; RIBEIRO, 2009). A FIGURA 6 mostra um exemplo de barraginha construída na comunidade de Alto Lourenço, localizada no município de Turmalina.

Figura 6. Barraginha construída na comunidade de Alto Lourenço – Turmalina.



Fonte: Acervo da Associação de Promoção ao Lavrador Menor Turmalina, 2018.

De acordo com o coordenador da APLAMT, uma forma de conservar a água das barraginhas e potencializar seus resultados é a construção de bacias de contenção acima de cada tecnologia social construída, assim a tecnologia social consegue segurar mais água, deixando assim o solo mais úmido, conforme

mostra a FIGURA 6, um exemplo de barraginha e bacia de contenção construída lado a lado na comunidade de Tolda, localizada no município de Turmalina.

A água armazenada no sistema de barraginha enriquece o solo das unidades familiares, conseqüentemente, aumentando a qualidade do solo, fazendo com que aumente a produção de alimentos (BARROS; RIBEIRO, 2009). O município de Minas Novas é destaque na construção de barraginhas, uma tecnologia social que tem se destacado na região pelos seus aspectos positivos.

De acordo com informações do projeto “O renascimento das fontes: Projeto para revitalização do ciclo da água em um território degradado do Brasil, Minas Novas”, as barraginhas têm de 16 a 20 metros de diâmetro e 1,5m a 2m de profundidade com capacidade de armazenamento de 120m³ a 150 m³. As barraginhas construídas pelo projeto “Práticas que preservam o meio ambiente e melhoram a vida do agricultor familiar do Alto Jequitinhonha” são barraginhas maior com capacidade de armazenamento de até 400m³.

“Olha, uma barraginha dessa deve pegar em trono de 80 mil a 1200 mil litros. A questão, ai eu estou falando do pouco conhecimento que eu tenho a barraginha que não para a água é a mais importante do que a que retém, pra nós aqui, que chove 800 a 900 milímetros por ano ela chega a encher e esvaziar de 8 a 10 vezes, põe ai de 100 mil litros da um milhão de litros infiltrados”. (Entrevistado 10)

Analisando essa fala, fica clara a importância da barraginha para os agricultores familiares, considerando que, quando chove, essas tecnologias sociais enchem e infiltram no solo, aumentando a umidade do solo e deixando-o mais rico em nutrientes e propícios à produção de alimentos, além de favorecer para o abastecimento do lençol freático e conservação de nascentes e rios.

Tabela 2. Quantidade de Barraginhas construídas em Turmalina e Minas Novas.

Nome do Projeto	Quantidade	Município
Práticas que preservam o meio ambiente e melhoram a vida do agricultor familiar do Alto Jequitinhonha	100	Turmalina
Disseminação das tecnologias sociais - Barraginha e Lago multiuso	3.000 1600	Minas Novas
O renascimento das fontes: Projeto para revitalização do ciclo da água em um território degradado do Brasil, Minas Novas.	975	Minas Novas

Fonte: Dados da pesquisa do autor, 2018.

A TABELA 2 mostra a quantidade de barraginhas construídas nos municípios de Turmalina e Minas Novas, nos projetos identificados. São tecnologias sociais bem demandadas pela população, em 3 projetos analisados, que utilizaram dessa tecnologia social somam um valor de 5.675 barraginhas construídas, sem contar as construídas por iniciativa própria das famílias.

Lago e Tanque para criação de peixes

Os lagos e tanques são reservatórios que utilizam o solo para reservar a água. São realizados no próprio terreno, sem a utilização de nenhuma estrutura de cimento e nem outros materiais, conseqüentemente, o reservatório é rico em nutrientes, propício para a criação de peixes. A água utilizada nos reservatórios é coletada das chuvas e servem, também, como reservatórios para armazenamento de água para ser utilizada nas lavouras e plantações.

De acordo com informações da ASCOPI, os tanques que foram construídos a partir do projeto "Convivendo com a seca; preservando o meio ambiente e gerando renda para os Agricultores Familiares de Minas Novas" tinham a dimensão de 200 m² x 2 metros de profundidade, os lagos eram de 500 m² x 2 metros de profundidade, foram construídas com o objetivo de ajudar a aumentar a renda dos beneficiários, por meio da criação de peixes. Através desse projeto foram construídos em torno de 75 tanques nas comunidades beneficiadas com o projeto.

Recuperação e preservação de nascentes

A recuperação de nascentes envolve um trabalho coletivo juntamente com a sociedade civil, realizando diversas atividades, tais como, a plantações de mudas, apadrinhamento de casais responsáveis por determinada nascente e atividade de conscientização com a população local. Além de atividade mais básica de cercar as nascentes para impedir o que os ania uma nascente da comunidade, com o objetivo de colocar em prática os aprendizados adquiridos no curso. Nesse curso, de acordo com os dados disponibilizados pela ASCOPI, foram cercadas, aproximadamente, 12 nascentes, nos dados dos três anos disponibilizados.

No projeto “Preservar é Preciso”, foram cercadas 14 nascentes nas comunidades atendidas pelo projeto. No projeto Intervenções socioambientais em comunidades do Alto Jequitinhonha: Experiência em Caquente e Gentio foram cercadas cinco nascentes, na comunidade de Gentio. Conforme mostra a FIGURA 7.

Figura 7. Cercamento de Nascentes, na comunidade de Cabeceira do Mato Grande.



Fonte: Acervo do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Turmalina, 2018.

Através do Projeto Centro de experimentação e formação de alternativas de manejo do cerrado e convivência com a seca do Alto Jequitinhonha, desenvolvido pelo Sindicato, foram cercadas em torno de cinco nascentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo teve como objetivo analisar as tecnologias sociais gerenciadas na conservação da água e caracterizar seus usos múltiplos nas comunidades rurais dos respectivos municípios. Constata-se que o objetivo proposto inicialmente foi atendido, através da análise dos dados referentes aos programas, projetos e iniciativas relacionados à água identificados nos municípios.

Os resultados revelam que tecnologias sociais identificadas nos municípios pesquisados promovem a interação nas comunidades e entre elas e corroboram como um dinamizador de transformação social. A pesquisa indica, também, que os efeitos da inserção do conjunto de técnicas e metodologias transformadoras

se mostraram importantes para o equilíbrio na oferta e demanda da água nas comunidades estudadas, principalmente na conexão entre as tecnologias sociais de acesso e uso da água para consumo doméstico e tecnologias sociais direcionadas para abastecimento de água nos processos produtivos das famílias.

E as constatações em campo, nos dois municípios, apontam ainda, que as tecnologias sociais são fundamentais na promoção de estratégias de produção sustentáveis bem como indutores na formulação e fundamentação de políticas públicas. Ou seja, pode gerar políticas mais eficientes e contextualizadas. Outro aprendizado observado no estudo é que as tecnologias sociais identificadas na região atendem as demandas das comunidades rurais dos municípios de Turmalina e Minas Novas bem como estimulou a democratização do acesso ao conhecimento e seu uso para a promoção da justiça social. No caso, por exemplo, das cisternas de placas e as cisternas calçadão, uma complementa a outra. No caso da primeira é considerada o estoque de água para o consumo familiar, pois pela sua capacidade de armazenamento, não seria suficiente para a produção, conforme mostra relato do entrevistado 2 e o objetivo principal do P1+2.

Levando-se em consideração as análises das tecnologias sociais, revelam ainda que as atividades realizadas pelo homem impactam diretamente na natureza, e a tendência é que esses programas tenham maior ascensão no meio rural, pelas dinâmicas de implementação e pela conciliação de acesso à água, preservação do meio ambiente e produção. Diante disso, sugere-se que essas tecnologias sociais de conservação e uso racional da água ultrapassem as expectativas, visto que, a água em si passa a ter um poder que vai para além do consumo, passa a ser um elemento aglutinador no fortalecimento das comunidades e na reconstrução e consolidação das instituições que operam nos municípios estudados.

REFERÊNCIAS

ASA. Articulação semiárido Mineiro. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>. Acesso em: 10Ago.2018.

ARAUJO. V. M. Programas, projetos, ações públicas e gestão das águas no Semi-Árido: uma avaliação em Januária, MG. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2007. p.116.

ASSIS, T. R. P. Sociedade civil e a construção de políticas públicas na região semiárida brasileira: o caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). *Revista de Políticas Públicas*, v. 16, n. 1, p. 179-190, 2012.

BARROS, L. C.; RIBEIRO, P. E. A. *Barraginhas: água de chuva para todos*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Milho e Sorgo. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. P.49

BOTELHO, L. et al. Tecnologia social e políticas públicas para o desenvolvimento: ideias para serem discutidas na Academia. In: *Revista Spacios, Espacios*, v. 35, n. 12, p. 12, 2014.

CIRILO, J. A. Crise hídrica: desafios de superação. *Revista USP*, n. 106, p. 45-58, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/110102/108685>. Acesso em: 30 jan 2019.

DAGNINO, R. BRANDÃO, F.C.NOVAES. H.T. A tecnologia social e seus desafios. In: Lassance Júnior. A.E. et al (Org.). *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15 -66

DINIZ, P. C. O.; LIMA, J. R. T. Mobilização social e ação coletiva no semiárido brasileiro: convivência, agroecologia e sustentabilidade. *Redes*, v. 22, n. 2, p.189-207. 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6354663>. Acesso em: 2 maio 2019.

DUQUE, G. Água para o desenvolvimento rural: a ASA e os Programas P1MC e P1+2: desafios da participação sociedade civil-governo. In: GRISA, C.; SCHNEIDER, S. (org.). *Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2015. pt. 2, p. 201-216.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo, Atlas, 2008. 200 p.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social. In: Lassance Júnior. A.E. et al (Org.). *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 117 -134.

LASSANCE JÚNIOR, A. E. A.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p.65-82.

LASSANCE JÚNIOR, A. E. A.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: Lassance Júnior. A.E. et al (Org.). *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 65-82.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. *O discurso do sujeito coletivo: um enfoque em pesquisa qualitativa (Desdobramentos)*. Caxias do Sul: ABDR, 2003. 256 p.

MINAYO, M. C. S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 29. ed. Petrópolis, RJ, Vozes, 2010. p.109.

PENA, J. O. O papel da tecnologia social para o desenvolvimento sustentável. In: REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL. *Tecnologia social e desenvolvimento sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma política de estado de ciência, tecnologia e inovação*. Brasília: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social, 2010. p. 43-46.

RIBEIRO, E. M. et. al. Gestão, uso e conservação dos recursos naturais em comunidade rurais do Alto Jequitinhonha. In: RIBEIRO, E.M. *Sete Estudos Sobre a Agricultura Familiar do Vale do Jequitinhonha*. Porto Alegre: UFRGS. 2013. p. 67-91.

RIBEIRO, E. M.; GALIZONI, F. M. Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. *Ambiente & Sociedade*, v. 5, n. 2, p.129-146, 2003.

ROCHA, J. C. Soberania e segurança alimentar no semiárido. *In*: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. *Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social*. Brasília: IABS, 2013. p.107-116.

SOUSA, M. B. A. Tecnologia social. *In*: OTTERLOO, A. *et al. Tecnologias sociais: caminhos para a sustentabilidade*. Brasília. [s.n], 2009. p. 247-250.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologia*, v. 8, n. 16, p. 20-45. 2010.