

Extensão universitária e a convivência com o semiárido: o reaproveitamento de águas cinzas na região do Cariri Cearense

University extension and coexistence with the semiarid: the reuse of gray Waters in the Cariri Cearense region

Mauro Felipe Alencar Militão¹, Jonatas José Lobo Oliveira², Thamara Martins Ismael de Sousa³, Laryssa Evangelina Pereira⁴, Adezilia Lima Rocha⁵



RESUMO

O Nordeste Brasileiro apresenta uma riqueza cultural e natural marcado por sua resiliência, devido aos prolongados períodos de estiagens e ao alto índice de vulnerabilidade social. Por muitos anos, parte das políticas públicas para desenvolvimento social tinham caráter emergencial, como podemos citar as operações Carros-pipa, que levavam água para comunidades nas mais diversas localidades. Apenas em 1999, a Articulação do Semiárido (ASA), representando mais de 50 associações de toda a região Nordeste, lançou a Declaração do Semiárido Brasileiro defendendo estratégias diferentes das até então adotadas, visando o empoderamento e a independência das populações que viviam nessas localidades. A presente pesquisa analisa a parceria entre dois projetos de extensão desenvolvidos em uma instituição de ensino superior, localizada na região Sul do Ceará, e o seu papel na disseminação dos Jardins Filtrantes, tecnologia social implantada como ferramenta de desenvolvimento rural e alternativa para problemas relacionados à falta de saneamento básico, promovendo melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida. Portanto, expõe-se uma experiência no qual a extensão universitária é articuladora entre atores sociais distintos, com o objetivo de conquistar o que é vislumbrado na declaração do Semiárido, tendo um processo metodológico de implantação da tecnologia respeitando as particularidades e valorizando o saber local. Ademais, a experiência proporcionou impacto positivo na formação dos discentes envolvidos, a partir da prática dos ensinamentos absorvidos na universidade e, aplicação dos conhecimentos em benefício da sociedade, além de terem uma complementação da sua visão crítica da sociedade que é de importante valia para sua atuação profissional.

Palavras-chave: Tecnologia Social. Extensão Universitária. Empoderamento social. Desenvolvimento Rural Sustentável.

ABSTRACT

The Brazilian Northeast has a great cultural and natural richness marked by its resilience, notably due to the prolonged periods of drought and the high index of social vulnerability. For many years, part of the public policies for development and social protection were of an emergency nature, as we can mention the Kite-Car operations, which brought water to communities in the most diverse locations. Only in 1999, the Semiarid Articulation (ASA), representing more than 50 associations from all over the Northeast, launched the Brazilian Semiarid Declaration defending different strategies from those previously adopted, aiming at the empowerment and independence of the populations living in these

¹ Graduando em Engenharia Civil. Universidade Federal do Cariri (UFCA), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: felipealencarmilitao@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7652-5511>

² Graduando em Engenharia Civil. Universidade Federal do Cariri (UFCA), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: jontasjosepet@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3024-2495>

³ Docente do Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Cariri (UFCA), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: thamara.sousa@ufca.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0593-7209>

⁴ Graduanda em Engenharia Civil. Universidade Federal do Cariri (UFCA), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: laryssaevangpereira@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7704-6662>

⁵ Graduanda em Engenharia Civil. Universidade Federal do Cariri (UFCA), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: adezilia.rocha@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9151-1305>

locations. This research analyzes the partnership between two extension projects developed in a higher education institution, located in the southern region of Ceará, and its role in the dissemination of the Filtering Gardens, social technology implemented as a rural development tool and alternative to related problems the lack of basic sanitation, promoting improvement of environmental conditions and the quality of life of the population. Therefore, an experience is presented in which university extension articulates between different social actors, with the objective of conquering what is glimpsed in the Semiarid declaration, having a methodological process of technology implementation respecting the particularities and valuing local knowledge. Moreover, the experience provided a positive impact on the formation of the students involved, from the practice of the teachings absorbed in the university and the application of knowledge to the benefit of society, in addition to complementing their critical view of society, which is of great value to them professional performance.

Keywords: Social technology. University Extension. Social empowerment. Sustainable Rural Development.

INTRODUÇÃO

O processo de formação nacional foi diversificado e não igualitário em todo território. Devido suas dimensões e sua riqueza natural, as regiões que tinham a maior contribuição para a economia local variaram, dependendo do período histórico que se analisa. O Nordeste brasileiro, inicialmente, teve um importante papel no desenvolvimento nacional, durante longos anos a exploração do pau-brasil e do ciclo do açúcar representou um dos motivos da colonização do território brasileiro. No entanto, com o declínio desses ciclos e a movimentação econômica, o centro econômico do país foi modificado para a região Sudeste, gerando um desequilíbrio financeiro para os estados nordestinos. Então o processo de formação nacional começou a ocorreu de forma centralizada e excludente, encurralando o Nordeste que viu sua situação se agravar devido aos longos períodos de estiagem. (MATTEI e ANDRADE, 2017).

A ocupação do território do Nordeste se caracterizou por pequenos grupos com as terras mais produtivas, enquanto a maior parte da população vivia em pequenos pedaços mais improdutivos. Devido sua localização geográfica, próxima à linha do equador, o clima predominante é o semiárido e o bioma é a caatinga. Com os períodos mais secos, a região acumulou famílias em situação de alta vulnerabilidade social, com difícil acesso a água e quase sem produzir. Dessa forma, o êxodo se tornou uma opção, com o deslocamento de grandes massas de nordestinos para outras regiões, os que optaram por permanecer se tornaram dependentes dos senhores com mais poderio econômico. Essa situação criou e fortaleceu o estereótipo de uma terra com poucas condições de vida, marcada pela pobreza, que ainda é predominante para diversas pessoas, quando se referem ao Nordeste.

Na década de 90, surgiu uma iniciativa que representou uma necessidade latente do povo nordestino. Em 1999, durante a Terceira Sessão da Conferência das Partes das Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação (COP 3), a Articulação do Semi-Árido (ASA) lançou um documento intitulado a *Declaração do Semi-Árido* afirmando que não só era possível sobreviver, como prosperar no semiárido. O documento apresenta propostas de como o uso sustentável de recursos naturais e o acesso à terra e à água poderiam criar outro cenário para milhões de nordestinos. Dessa forma, um contraponto se gera e uma mudança nas políticas públicas para a região é defendida, pois o foco principal não deveria ser mais o combate à seca com medidas emergenciais, mas um foco desenvolvimentista direcionado a convivência com a região semiárida, através de iniciativas e tecnologias que podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida (SILVA, 2006).

A ASA se tornou um ponto forte de apoio e desenvolvimento de políticas públicas para o Nordeste e o termo *Convivência com o Semiárido* se tornou mais presente na sociedade e no ambiente acadêmico. As universidades entraram como um ponto de reforço e de inovação metodológica, tendo na pesquisa e na extensão, frentes de atuação junto a outros atores sociais. Na experiência relatada por Silva e Cavalcanti (2016), por exemplo, a definição desse termo é propiciada para alunos do ensino médio do interior do Pernambuco, como uma atividade prática para fixação de conteúdos vistos em sala desenvolvendo a consciência cidadã e ampliando os horizontes da sua própria realidade.

Dentre as áreas no semiárido, as zonas rurais são as mais castigadas e dependentes de políticas públicas, principalmente nas localidades mais distantes de grandes centros urbanos. São, por diversas vezes, comunidades que possuem um difícil acesso de políticas públicas apesar da dependência que possuem delas.

Com o fortalecimento das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural, temos a inclusão das tecnologias sociais (TS) como uma ferramenta indispensável para a aplicação dos projetos. As TS's se caracterizam pela sua simplicidade e pelo baixo custo de implantação, não se limitam apenas a objetos, sendo compreendidas como um conjunto de técnicas associados ao trabalho coletivo que visam à melhoria da qualidade de vida de uma determinada população. As TS's, mesmo com a sua larga utilização em políticas públicas, necessitam de uma série de etapas para a sua implantação em larga escala. Além disso, ressalta-se a necessidade de fortalecimento no meio acadêmico, através de

pesquisas e experimentação prática, além da própria aceitação por partes dos movimentos sociais (TECNOLOGIAS SOCIAIS, 2004).

As TS's, através de experimentação prática, podem ser úteis para a garantia de avanço na solução de problemas sociais no meio rural, como por exemplo, a promoção de saúde. Em comunidades rurais, é comum a ocorrência de problemas de saúde que estão relacionados, direta ou indiretamente, com a falta de acesso aos serviços de saneamento básico e uma gestão de resíduos adequada, uma condição que ainda é carente de políticas públicas que consigam atender essas necessidades de modo eficiente. Dessa forma, percebe-se que as TS's, com o seu baixo custo de investimento, podem se tornar uma forte ferramenta para auxiliar na solução de questões relacionadas à falta de saneamento básico no meio rural, com a utilização, por exemplo, da tecnologia intitulada Jardim Filtrante (JF). O JF é uma tecnologia da EMBRAPA Instrumentação que permite o tratamento das águas cinzas das residências permitindo o reaproveitamento das águas cinzas para outras finalidades (EMBRAPA, 2019).

Ademais, Zimmermann et al. (2014) reforça que a pobreza rural no Brasil é um reflexo do processo de formação econômica durante a sua história. Através de estudos com uma análise do desenvolvimento territorial, pode se ter uma visão mais ampla do setor rural, concluindo que o rural não se limita ao agrícola e também que a descentralização de políticas públicas é uma das soluções viáveis. Com isso, percebe-se que as TS's pautadas no empreendedorismo social podem ser estratégias viáveis a serem tomadas em medidas governamentais. O termo empreendedorismo social, apesar de recente em sua utilização, marca em longa data na prática, no entanto se trata de algo novo em pesquisas, sendo um tema emergente e em desenvolvimento. Segundo Oliveira (2004), o empreendedorismo social pode ser visto como uma nova TS, com um potencial de não ser meramente assistencialista, mas empreendedora e transformadora.

No presente estudo, teve-se o objetivo analisar a parceria entre dois projetos de extensão desenvolvidos na Universidade Federal do Cariri, e o seu papel na disseminação dos Jardins Filtrantes avaliando como as ações implementadas refletem nas discussões tidas na Declaração do Semiárido e como isso reforça o papel da Extensão Universitária frente às políticas públicas e diversos atores sociais.

METODOLOGIA

Técnicas de pesquisa adotada

A presente pesquisa classifica-se, conforme sua finalidade, em descritiva (registra e descreve as características das comunidades onde os projetos foram aplicados) e, exploratória (analisa o uso de tecnologias sociais para a convivência com o semiárido) (PRODANOV e DE FREITAS, 2013). Do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, procedeu-se com o levantamento bibliográfico, acerca das políticas públicas, avaliação do uso de tecnologias sociais, gestão socioeconômica e, aplicabilidade de tecnologias nas comunidades e a realização de entrevistas com os atores envolvidos e os beneficiados pelas tecnologias implantadas através dos projetos: **Práticas em reuso de águas cinzas e Enactus UFCA e Projeto Bio+**. Os entrevistados autorizaram a divulgação e a utilização das suas respostas na elaboração do estudo.

Comunidades Analisadas

O estudo analisa a parceria dos projetos em duas comunidades rurais, Espinhaço e Boa Esperança, situadas no município de Barbalha, na região do Cariri Cearense (Figura 01), distante cerca de 530 km de Fortaleza, a capital do estado. O Sítio Espinhaço está localizado geograficamente na Latitude -7.344772 e longitude -39.406060 , ficando distante 3 km do Sítio Boa Esperança, localizado na posição latitude -7.341181 e longitude -39.389416 .

Figura 01 – Representação da Região Metropolitana do Cariri



Fonte: IPECE (2007)

Ambas as comunidades atendidas pelos projetos são formadas por famílias de pequenos produtores rurais que normalmente se encontram fora do alcance de políticas públicas, cuja fonte de renda é baseada no extrativismo do coco babaçu e da macaúba para a fabricação de óleos e azeites de forma artesanal, e na agricultura familiar, onde cultivam principalmente milho, feijão, fava, hortaliças e algumas espécies frutíferas e na criação de ovinos, caprinos, bovinos e suínos. Durante os períodos de estiagem, as comunidades apresentam sérios problemas com o acesso à água potável, muitas vezes, inviabilizando o cultivo de espécies vegetais e a criação de animais.

Descrição do projeto: Práticas em reuso de águas cinzas

O projeto Práticas em reuso de águas cinzas é uma ação de extensão da Univesidade Federal do Cariri (UFCA), do programa de Protagonismo estudantil, no qual os projetos são propostos pelos próprios discentes. A extensão universitária é um fator indissociável da formação acadêmica, independente da profissão que se deseja seguir. Não obstante, Thiollent (1986) define pesquisa-ação como o ato de pesquisar com retornos mais diretos às comunidades envolvidas.

Sabe-se que muitas comunidades rurais na região do Cariri cearense sofrem com o precário acesso a água, devido aos longos períodos de estiagem, a recorrência desses problemas leva os pequenos produtores a terem receio de investir em suas terras. Diante disso, o objetivo do projeto foi proporcionar aos pequenos produtores rurais uma experiência no reaproveitamento de águas cinzas, apresentando possibilidades de convivência com o semiárido e, possibilitando a manutenção da produção durante todo o ano, para tanto foram implementados os Jardim Filtrantes, uma tecnologia social desenvolvida pela EMBRAPA.

Descrição do projeto: Enactus UFCA e Projeto Bio+

Enactus é uma organização internacional sem fins lucrativos que atua em 37 países, dedicada a inspirar os alunos a melhorar o mundo através da Ação Empreendedora, constituindo uma rede de estudantes, líderes executivos e líderes acadêmicos, contendo uma plataforma para os universitários criarem projetos de desenvolvimento comunitário que colocam capacidade e talento das pessoas em foco.

O Time Enactus UFCA é um programa de extensão vinculado à Universidade Federal do Cariri, sendo pioneiro no estado, existindo há mais de 10 anos desenvolvendo projetos de empoderamento social e econômico na região do cariri. Atualmente, o programa desenvolve três projetos: Bio+, Mulecas e Cariri Empreendedor; possui 30 alunos voluntários dos cursos de Administração, Administração Pública, Biblioteconomia, Engenharia Civil, Engenharia de Materiais e Jornalismo, além de quatro professores conselheiros.

O programa Bio+, vinculado ao Time Enactus UFCA, busca desenvolver e empoderar socioeconomicamente comunidades rurais em situação de vulnerabilidade social, através da metodologia do Ciclo Vitae. O Ciclo Vitae é uma metodologia que garante a produção de alimentos orgânicos mesmo em períodos de estiagens, integrando três tecnologias: o Biodigestor Rural (estrutura que permite a destinação correta do esterco animal, gerando biogás e biofertilizante), o Jardim Filtrante (tecnologia que permite a reutilização da água cinza, proveniente de pias e de chuveiros, para irrigação) e o Minhocário Doméstico (reutilização de restos de alimentos para a produção de húmus). Além das tecnologias, o programa atua também em desenvolver o potencial empreendedor dos beneficiados para gerirem uma produção eficaz. Dessa forma, o programa consegue promover a educação ambiental, desenvolver habilidades empreendedoras e empoderar economicamente os produtores com a comercialização dos alimentos e a economia com o biogás, reuso das águas cinzas além de desenvolver arranjos produtivos locais, consequência da metodologia utilizada.

Tecnologia analisada: Jardim Filtrante

O Jardim Filtrante (JF) é uma tecnologia desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Instrumentação e permite o reaproveitamento da água de pias e chuveiros (águas cinzas) para a irrigação de algumas culturas (SILVA, 2014). O JF é uma adaptação dos *wetlands* construídos “são sistemas concebidos para replicar e otimizar processos naturais de transformação da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, que ocorrem em ambientes alagados, como pântanos e mangues” (SEZERINO et al., 2018).

Os Jardins Filtrantes são apontados por várias pesquisas como uma excelente alternativa para tratamento de esgoto doméstico e até industriais, por possuir flexibilidade

de configuração e operação, menores custos de implantação, instalação e operação, simplicidade operacional, baixa demanda energética, estabilidade no processo, baixa ou nenhuma produção de lodo e de maus odores (SEZERINO, 2006; ZANELLA, 2008; BEGOSSO, 2009; LOHMANN, 2011; PELISSARI, 2013).

Na Figura 02 tem-se a exemplificação de como são os Jardins Filtrantes montados pelos projetos nas comunidades analisadas.

Figura 02 – Esquema técnico do Jardim Filtrante



Fonte: Elaboração própria (2019)

Como mostrado na Figura 02, o Jardim Filtrante é composto por uma caixa de gordura para retenção de materiais grosseiros, por um tratamento primário para remoção de sólidos sedimentáveis e sólidos flutuantes, após isso ocorre a passagem da água cinza por camadas de brita e areia, o meio filtrante, de forma que a matéria orgânica é digerida por bactérias e microrganismos. A filtragem é complementada por aguapés e outras plantas aquáticas que se encontram no substrato de areia.

Os JF apresentam no meio filtrante a proliferação de biofilmes que agregam os microrganismos e por meio de processos conhecidos como biogeoquímicos, tratam o esgoto doméstico em condições ambientais adequadas. Assim, o material filtrante serve de filtro na depuração dos poluentes, além de auxiliar na fixação das plantas que auxiliam na fitorremediação de outros poluentes na água. Após passar pelo material filtrante, o esgoto doméstico passa pela zona de raízes das plantas instaladas (SEZERINO et al., 2018).

Dessa forma, apresenta duas partes responsáveis pelo tratamento as plantas escolhidas e o meio filtrante. As plantas, geralmente são escolhidas pelo seu potencial fitorremediador e deve ser escolhido para permitir o tratamento desejado da água

residuária. A granulometria dos materiais filtrantes também é critério de influência, pois a utilização de um material com granulometria não recomendada pela literatura, acelera o processo de colmatção e reduz a capacidade de infiltração do efluente (PELISSARI, 2013).

Não obstante, muitas das espécies de plantas comumente utilizadas nos jardins filtrantes não são encontradas com facilidade nas comunidades acompanhadas pelos projetos, dessa forma, optou-se por analisar a utilização de espécies de gramíneas como o Capim Vetiver, Capim Angola ou Capim Elefante roxo, que além de contribuir com a depuração do esgoto, poderão ser utilizadas como forragem para animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, tem-se a exemplificação de uma parceria para o desenvolvimento de ações de extensão universitária. O projeto Práticas em reuso de água cinzas e o projeto Bio+, atuaram em conjunto, durante o ano de 2019, com o objetivo de implantar quatro tecnologias sociais em diferentes comunidades para que, em conjunto, possibilitassem a modificação da vida das pessoas envolvidas, direta e indiretamente.

No Quadro 01 são mostradas as datas de implantação dos Jardins Filtrantes e os beneficiados que receberam a tecnologia em suas residências. Os primeiros JF foram construídos em duas propriedades no Sítio Boa Esperança. Posteriormente, foram construídos dois novos jardins no Sítio Espinhaço, em propriedades distintas.

Quadro 01 – Informações gerais das comunidades

Beneficiado(a)	Data de implantação	Pessoas atendidas	Irrigação
Sítio Boa Esperança 01	Outubro 2018	7	Hortas e Frutas
Sítio Boa Esperança 02	Outubro 2018	3	Hortas e Frutas
Sítio Espinhaço 01	Novembro 2018	4	Capineira
Sítio Espinhaço 02	Agosto 2019	5	Hortas

Fonte: Autor (2019)

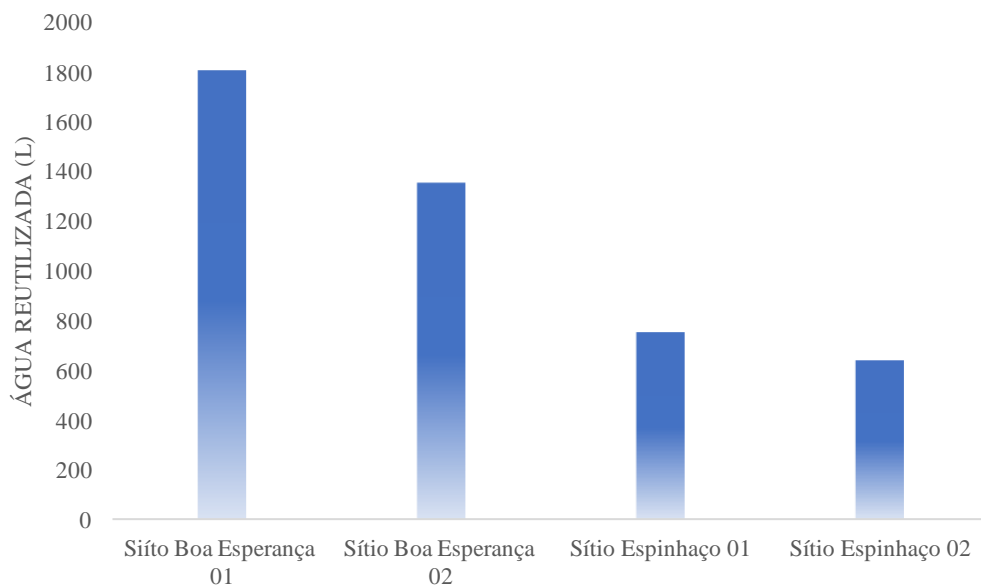
Todo o processo construtivo foi realizado pelo programa Enactus e pelo projeto Bio+, em parceria com os beneficiados, que receberam toda capacitação necessária para

manutenção da tecnologia. O projeto Bio+ financia todos os custos da construção e auxilia em todas as etapas do processo.

Como todo filtro, após determinado período de funcionamento, o Jardim Filtrante requer manutenção, envolvendo limpeza do seu material filtrante (pedras e areia), ou até mesmo a substituição. Para o modelo apresentado nesse trabalho recomenda-se a limpeza das pedras e substituição de toda a areia após um ano de funcionamento. As plantas empregadas no jardim filtrante são essenciais para o seu funcionamento adequado e também demandam alguns cuidados básicos de jardinagem, sendo preciso realizar podas quando necessário.

No Gráfico 01 tem-se a quantidade de água cinza tratada por cada residência desde a sua instalação. Vale ressaltar que foram realizadas manutenções no período de funcionamento, dessa forma para determinar essa quantidade foi considerado os dias que a tecnologia não funcionou.

Gráfico 01 – Quantidade de água produzida por beneficiado



Fonte: Elaboração própria (2019)

Segundo os dados obtidos pelos dois projetos, a água é reaproveitada para irrigação de frutíferas, capineiras e pequenos jardins. Isso representa um total de 4.400 litros de esgoto que deixaram de ser despejados ao ar livre e no solo, podendo se tornar um espaço propício para o aparecimento de vetores de diversas doenças e, além disso, com a reutilização na agricultura, reduz o consumo de água das fontes naturais e a conta de energia, uma vez que as bombas trabalham menos para captar o recurso dos mananciais. Por ano, o Jardim Filtrante tem a possibilidade de gerar o equivalente a uma

cisterna de placa de 16 mil litros, considerando a média dos quatro equipamentos implantados e o seu pleno funcionamento. Na figura 02, ilustra um dos jardins filtrantes implantado utilizando uma espécie de capim local. Além de promover o tratamento das águas cinzas, nesse caso o beneficiado utiliza o capim para alimentação animal.

Figura 02 – Jardim Filtrante implantado no Sítio Boa Esperança



Fonte: Autor (2019)

Visão dos indivíduos envolvidos

Os quatro beneficiados foram entrevistados e autorizando a utilização das suas respostas para o presente estudo, respondendo as questões expostas no Quadro 02.

Quadro 02 – Roteiro para as entrevistas.

Roteiro Geral
1 – O que você esperava antes de receber a tecnologia? E como imaginava que ele iria funcionar?
2 – O que você achou do processo construtivo?
3 – Como seria para você replicar?
4 – Como é a utilização do jardim? Sente dificuldade?
5 – Em que você já utilizou a água?
6 – A caixa de saída enche com muita frequência? Qual a quantidade?
7 - Você já teve problemas com a tecnologia? Como resolveu?
8 – Você indicaria o jardim filtrante?
9 – Você julga ele importante?
10 – Fale sobre o acompanhamento dos projetos?

Fonte: Autor (2019)

Um dos pontos importantes para avaliar a efetividade de uma ação extensionista e o seu papel junto às comunidades é compreender como as relações ocorrem. Podendo

ser observado duas esferas principais: a relação beneficiado-extensionista e a relação tecnologia-beneficiado. Segundo Freire (1979) existe uma linha tênue entre a extensão e a assistência técnica, no entanto, ocorrem profundas distinções entre as duas ações. Para Freire (1979), o profissional que presta assistência técnica é diferente do extensionista por se preocupar apenas com a implementação da tecnologia, por exemplo, e com o seu funcionamento se colocando como o detentor do conhecimento que repassa para a comunidade e, portanto, não realiza extensão. No entanto, aquele que realiza a extensão se preocupa não somente com a implementação, mas com a aceitação da comunidade, o processo de construção integrado e participativa com valorização dos saberes, da cultura e da história da comunidade e o extensionista não se coloca como um mero repassador de conhecimento, mas como o educando ou como intermediador participativo.

Na relação beneficiado-extensionista, segundo Freire (1979) o extensionista precisa entender que o saber local é tão válido quanto o conhecimento técnico adquirido por ele nas universidades e, não somente isso, é necessário que o produtor que recebe orientações consiga compreendê-las e que ele se sinta capaz de realizar tudo aquilo que é passado. Dessa forma, a empatia é colocada como inerente a ação de extensão, diferentemente a assistência técnica, em que o profissional apenas empresta o seu conhecimento sem se preocupar com a receptividade da mesma. Segundo informado pelos beneficiados, em entrevistas individuais, a forma adotada pela equipe do projeto Bio+ conseguiu ser de fácil compreensão em um processo participativo, apesar de um dos beneficiados informar que notou certa complexidade na instalação do equipamento, ele se mostrou capaz em replicar as tecnologias. Segundo Dagnino et. al. (2009), um dos fatores indispensáveis para a plena efetivação de uma tecnologia social é que a comunidade ou o grupo de pessoas que a utilizam consigam compreendê-la, que a sintam parte de sua realidade e que possam replicar, portanto, podemos notar que isso é evidenciado nas ações do projeto.

Não obstante, na relação tecnologia-beneficiado dois dos beneficiados necessitaram de apoio para a manutenção das tecnologias. A equipe dos projetos relatou que as comunidades sentem certa insegurança quando se trata da manipulação dos equipamentos e isso é pauta nas reuniões internas dos projetos, objetivando buscar soluções para essa situação. Não somente isso, em uma das ocasiões, o beneficiado optou por inutilizar o jardim enquanto a equipe do projeto não trazia as orientações que eles julgavam

necessárias. Dessa forma, como relatado para equipe, apesar de avanços expressivos no que tange o empoderamento de comunidade existem casos que revelam a necessidade de um planejamento diferenciado para cada realidade.

Relação com a Declaração do Semi-árido

A declaração do Semi-árido relata em um trecho:

Que homens e mulheres, adultos e jovens podem muito bem tomar seu destino em mãos, abalando as estruturas tradicionais de dominação política, hídrica e agrária; Que toda família pode, sem grande custo, dispor de água limpa para beber e cozinhar e, também, com um mínimo de assistência técnica e crédito, viver dignamente, plantando, criando cabras, abelhas e galinhas (ASA, 1999, p.3).

O alcance dessa situação pode ser um exemplo prático da atuação dos projetos junto às comunidades, visto que a tecnologia implantada contribui com a redução do estresse hídrico local e a forte dependência do período chuvoso com a manutenção de cisternas, de rios ou de poços, entre outras formas de abastecimento. Além disso, a preocupação com o empoderamento social presente nas ações de ambos os projetos evidenciam uma quebra de uma estrutura tradicional em que, o agricultor empoderado consegue ter mais segurança para atuar junto a sua produção e a sua família, além de conseguir sua inserção na sociedade.

Em outro trecho, a declaração traz que:

O uso de tecnologias e metodologias adaptadas ao semi-árido e à sua população, como ferramentas básicas para a convivência com as condições da região. [...] A articulação entre produção, extensão, pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico adaptado às realidades locais, como uma necessidade (ASA, 1999, p5).

Essas duas passagens evidenciam que o jardim filtrante, através dos projetos extensionistas da UFCA, caracteriza-se como uma prática que estimula e que corrobora com a declaração e ilustrando, como exposto na visão dos envolvidos, avanços em relação

à qualidade de vida. Dessa forma, apesar da época em que o documento foi elaborado, percebe-se que muito do conteúdo disposto na declaração é atual e relevante para a construção de políticas no semiárido até os dias atuais.

Papel da extensão universitária

O conceito de extensão universitária, segundo o Plano Nacional de Extensão Universitária, é um ato ou uma ação em que os demais pilares da educação se interligam de forma indissociável e proporciona uma relação inovadora entre a comunidade acadêmica e a sociedade. A extensão se torna o meio mais simples de abertura da instituição de ensino superior (IES) para a localidade em que está se inserida, afirmando que não deve ser apenas um prédio em meio a um bairro ou uma cidade, mas um ambiente acolhedor e de luta para mudanças sociais. A Universidade Federal do Cariri (UFCA) apresenta o diferencial de não contar apenas com o ensino e a pesquisa, mas também a cultura entre os pilares da educação. Dessa forma, não se vê exagero em julgar que a extensão praticada pela universidade reflita as questões sociais, econômicas e ambientais do local em que está inserida. No projeto “*Práticas em reuso de águas cinzas na região do Cariri*”, contempla exatamente essa questão por entender que estamos em uma região do semiárido nordestino.

Ao observar os dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará (FUNCEME), a média pluviométrica dos últimos anos reflete a realidade da região nordestina, ou seja, uma situação de déficit hídrico, onde evapora mais água do que chove. A redução das chuvas ou a sua ausência ao decorrer dos anos é o que intitulos de períodos de seca e, esse fato, gera o problema social mais recorrente no sertão nordestino através dos anos que é o difícil acesso à água.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em um estudo em conjunto com a Agência Nacional das Águas (ANA), cada família brasileira consome um pouco mais de cem litros de água por dia nas atividades diárias: beber, tomar banho, comer, etc. Essa necessidade não é diferente para famílias que moram em zona rural que, mesmo com a forte presença do programa federal “*Um milhão de cisternas*”, os pequenos produtores são inseguros quando se trata de culturas que necessitam de um regime irrigado. Esse fato limita o plantio em cerqueiro que depende muito do período do

ano, gerando uma forte instabilidade social e, em muitos casos, uma dependência de políticas públicas por conta da renda fragilizada.

Dessa forma, o jardim filtrante, como tecnologia social, permite o reaproveitamento de águas cinzas para o plantio de algumas culturas tem o potencial de alterar esse paradigma. Não obstante, os processos de implantação dessas tecnologias, desde o contato com os produtores até as questões mais técnicas, contribuem diretamente para a formação acadêmica dos envolvidos configurando uma experiência única de aprendizagem. Além de contribuir para a formação discente, auxilia a universidade a ter mais proximidade com outros grupos mais afastados, que nem sempre possuem um contato próximo com o mundo universitário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extensão universitária é vista como um importante articulador frente a diferentes atores sociais e deve ser vislumbrada no planejamento estratégico de políticas públicas. Não somente isso, a Declaração do Semiárido Brasileiro apesar de seus vinte anos de publicação apresenta um conteúdo atualizado e de relevância com plena aplicação prática, como visto na parceria entre os dois projetos que apresentam resultados expressivos ao interligar metodologias como as de Paulo Freire para aplicação da tecnologia.

Outro fator que pode ser notado é o estabelecimento de uma relação de confiança entre comunidade e equipe dos projetos, fator importante para a aplicação da tecnologia. Isso facilitou a construção do conhecimento, já que os beneficiados estavam abertos às informações transmitidas pelos discentes e, com essa relação, a aprendizagem foi recíproca.

Não obstante a relevância da Declaração do Semiárido, vemos que os projetos reafirmam que a capacitação e o empoderamento das comunidades são estratégias mais eficientes para transpor os problemas comumente encontrados no meio rural, do que medidas emergenciais. No entanto, se destacam pontos que devem ser tratados como relevantes como: a necessidade de articuladores locais, nesse caso foram os dois projetos; investimento para o desenvolvimento de métodos que se adequem a cada realidade; equipe capacitada para exercer a função que exige empatia e facilidade em lidar com as famílias; valorização do conhecimento e do saber local.

AGRADECIMENTOS

A Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal do Cariri e as comunidades Sítio Boa Esperança e Sítio Espinhaço. Contando com o apoio do programa de Extensão Enactus UFCA.

REFERÊNCIAS

ASA - ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO. **Declaração do Semi-árido Brasileiro**. Recife: Asa, 1999. 10 p. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/sobre-nos/historia>>. Acesso em: 19 set. 2019.

BEGOSSO, Larissa. Determinação de parâmetros de projeto e critérios para dimensionamento e configuração de wetlands construídas para tratamento de água cinza. 2009. 43f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. (Org.). **Contas econômicas ambientais da água no Brasil 2013–2015**. Brasília: Ana, 2018. 45 p. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 29 set. 2019.

DA SILVA, Alessandro Costa. ALENCAR, Marcelo Henrique Bandeira Costa. Tecnologia social visando à promoção de saúde em uma comunidade rural de São Luís, Ma. **Saúde & Transformação Social**. v.5 n.1 2014. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-70852014000100011> Acesso em 10 Jan 2019

DAGNINO, Renato Peixoto et al (Org.). **Tecnologia e Sociedade: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Unicamp, 2009. 185 p.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. 86 p.

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Séries Pluviométricas Históricas**. 2019. Disponível em: <<http://www.funceme.br/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Cartografia do Ceará**. 2007. Disponível em: <<https://www.ipece.ce.gov.br/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

LOHMANN, Gabriele. Caracterização de uma estação de tratamento de esgoto por zona de raízes utilizando variáveis abióticas e microbiológicas. 2011. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

MATTEI, Lauro Francisco; ANDRADE, Daniel Cardoso de. Agroindústrias e projetos de assentamentos de reforma agrária: considerações acerca da trajetória recente. **Estudos: Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p.83-107, maio 2017. Disponível em: <<https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/854>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

OLIVEIRA, Edson Marques. Empreendedorismo social no Brasil: atual configuração, perspectivas e desafios –notas introdutórias. **Revista da FAE**. v.7 n.2 2004. Disponível em < <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/416>>. Acesso em 10 Jan 2019

PELLISSARI, Catiane. Tratamento de efluente proveniente da bovinocultura de leite empregando wetlands construídos de escoamento superficial. 2013. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Programa de PósGraduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SEZERINO, Pablo. H. Potencialidade dos filtros plantados com macrófitas (Constructed Wetlands) no pós-tratamento de lagoas de estabilização sob condições de clima subtropical. 2006. 171f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SEZERINO, Pablo Heleno et al. **Wetlands Construídos Aplicados ao Tratamento de Esgoto Sanitário**: Recomendações para implantação e boas práticas de operação e de manutenção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. 56 p.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

SILVA, Fredson Pereira da; CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: práticas interdisciplinares com alunos de uma escola pública em Petrolina/PE. **Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 6, n. 11, p.405-412, jun. 2016. Disponível em: <<http://www.revistaedugeo.com.br/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. ENTRE DOIS PARADIGMAS: combate à seca e convivência com o semi-árido. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1, p.361-385, dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0102-6992&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 set. 2019.

SILVA, Wilson Tadeu Lopes da. **ABC da Agricultura Familiar: Saneamento Básico Rural**. Brasília: Embrapa, 2014. 68 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 29 set. 2019.

TECNOLOGIA SOCIAIS e políticas públicas. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Fundação Banco Brasil. Rio de Janeiro. 2004. Edição especial

THIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo. Cortez: Autores Associados, 1986.

ZANELLA, Luciano. Plantas ornamentais no pós-tratamento de efluentes sanitários: Wetlands-construídos utilizando brita e bambu como suporte. 2008. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, São Paulo, 2008.

ZIMMERMANN, Sílvia Aparecida. GRISA, Catia. TECCHIO, Andréia. LEITE, Sérgio Pereira. BONNAL, Phillippe. CAZELLA, Ademir Antônio. DELGADO, Nelson Giordano. MALUF, Renato Jamil. MATTEI, Lauro. Desenvolvimento Territorial e Políticas de enfrentamento da pobreza rural no Brasil. **Campo-território**. v.9 n.17 p.540-573 2014.

Recebido em: 06 de dezembro de 2019.

Aceito em: 17 de junho de 2020.