



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS (PROFCIAMB)**

NEIDE ANDRADE DA SILVA

**O USO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA O FORNECIMENTO DE ÁGUA
POTÁVEL NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE FÁTIMA**

**Belém-Pará
2021**

NEIDE ANDRADE DA SILVA

**O USO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA O FORNECIMENTO DE ÁGUA
POTÁVEL NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE FÁTIMA**

Dissertação apresentada, como requisito parcial de avaliação para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), do Instituto de Geociências (IG/UFPa).

Área de Concentração: Ensino das Ciências Ambientais

Linha de pesquisa: Recursos naturais e tecnologia

Orientador: Professor Dr. Cléber Silva e Silva

**Belém-Pará
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586u Silva, Neide Andrade da.
O uso de tecnologias sociais para o fornecimento de água
potável na comunidade Nossa Senhora de Fátima / Neide Andrade
da Silva. — 2021.
86 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Cléber Silva E Silva
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede
Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Belém, 2021.

1. Ambiente. 2. Educação. 3. Água. 4. Filtros. 5. Saúde. I.
Titulo.

CDD 333.91

NEIDE ANDRADE DA SILVA

**O USO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA O FORNECIMENTO DE ÁGUA
POTÁVEL NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE FÁTIMA**

Dissertação apresentada, como requisito parcial de avaliação para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), do Instituto de Geociências (IG/UFPA).

Área de Concentração: Ensino das Ciências Ambientais.

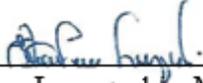
Linha de Pesquisa: Recursos Naturais e Tecnologia.

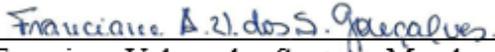
Aprovada em: 05/11/2021

Banca Examinadora:

CLEBER SILVA E SILVA Assinado de forma digital por CLEBER SILVA E SILVA
Data: 2021.11.11 16:29:59 -03'00'

Prof. Cléber Silva e Silva - Orientador
Doutor em Química
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará


Prof. Estanislau Luczynski - Membro Interno
Doutor em Energia
Universidade Federal do Pará


Prof.^a Franciane Veloso dos Santos - Membro Externo
Doutora em Tecnologia Ambiental
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Ao meu adorado e grandioso Deus, meu refúgio, minha fortaleza, minha diretriz, presença indispensável e constante em minha vida. Ao meu amado esposo Clei e aos meus queridos filhos Klerysson e Augusto, que me apoiaram em todos os momentos desta relevante jornada. À minha mãe e ao meu pai (*in memoriam*), por terem me ensinado que toda intencionalidade pode ser obtida, desde que o percurso escolhido seja trilhado com muita sabedoria e bastante dedicação.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

À Universidade Federal do Pará

Ao Instituto de Geociências

Ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais

À Biblioteca Raimundo Montalvão

À Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

À Secretaria Municipal de Educação de Breves

À Comunidade Nossa Senhora de Fátima

À minha família, pelo amor, carinho, dedicação, incentivo, confiança e apoio incondicional, ofertados.

Aos professores doutores do PROFCIAMB, Cristiane de Paula Ferreira, Estanislau Luczynski, José Eduardo Martinelli Filho, Simone de Fátima Pinheiro Pereira, Solana Meneghel Boschilia, Voyner Ravena Cañete, Karla Tereza Silva Ribeiro, Maria Ludetana Araújo, Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva, Thales Maximiliano Ravena Cañete, pelos relevantes ensinamentos. Em especial ao meu orientador Cléber Silva e Silva, pelas orientações objetivas e claras.

Aos colegas de turma, Antonia Leonildes Lameira de Ataíde, Aldo Luiz Viana Gatinho, Charles Lima dos Santos, Denis Rodrigo Oliveira Leal, Elizabeth Mascarenhas dos Santos Silva, Elizete Neres Monteiro, Flávia Nazaré dos Santos Soares, Glenda Socorro Malcher Mendes, Hanari Santos de Almeida Tavares, Helane Regina Soares Santos da Silva, Karla Smille, Layane de Souza Vieira, Mauro José Rodrigues Torres e Sineide do Socorro Vasconcelos Wu, pela forma divertida e harmoniosa de conviver e compartilhar conhecimentos.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, minha eterna gratidão.

Um país, um estado, um município, um bairro ou uma comunidade **sem água de qualidade** é um país, um estado, um município, um bairro ou uma comunidade **sem qualidade de vida.**

Jacques Yves Cousteau (adaptado)

RESUMO

Os recursos hídricos impróprios para o consumo humano podem trazer doenças de veiculação hídrica. Por isso é de fundamental relevância, para a saúde e boa qualidade de vida, a utilização de água potável. Este trabalho se pautou em propor a construção e utilização de filtros artesanais, de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas para a obtenção de água potável na comunidade Nossa Senhora de Fátima do bairro Jardim Tropical no município de Breves. Para alcançar o objetivo proposto se fez necessário identificar as características da comunidade onde o trabalho foi desenvolvido. Foi preciso ainda mostrar, por meio de palestra educativa interativa, a importância da conservação dos recursos hídricos e quais filtros podem ser construídos (com baixo custo) e utilizados para se ter uma vida mais saudável. Para além disso, se fez indispensável produzir um guia, no formato digital, dos filtros construídos artesanalmente. Foram efetuadas entrevistas semiestruturadas com o Pároco do município e com o Dirigente da Comunidade na Categoria dos Gestores (CG), além de serem aplicados questionários, de múltipla escolha, para 18 comunitários na Categoria dos Comunitários (CC). Com este estudo constatou-se que a comunidade Nossa Senhora de Fátima se configura com um perfil de baixa renda e não possui acesso à água potável, um dos direitos mais básicos do ser humano. Assim, ao construir e utilizar filtros artesanais de baixo custo obtiveram, por um valor mínimo e de forma sustentável, água própria para o consumo humano, contribuindo, dessa maneira, para reduzir a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Palavras-chave: ambiente; educação; água; filtros; saúde.

ABSTRACT

Inappropriate water resources for human consumption can cause waterborne diseases. Therefore, the use of drinking water is of fundamental importance for health and good quality of life. This work was based on proposing the construction and use of handcrafted filters, at low cost, as social technologies aimed at obtaining drinking water in the Nossa Senhora de Fátima community in the Jardim Tropical neighborhood in the municipality of Breves. To achieve the proposed objective, it was necessary to identify the characteristics of the community where the work was carried out. It was also necessary to show, through an interactive educational lecture, the importance of conserving water resources and which filters can be built (at low cost) and used to lead a healthier life. In addition, it was essential to produce a guide, in digital format, of handcrafted filters. Semi-structured interviews were carried out with the parish priest and the Community Leader in the Category of Managers (CG), in addition to multiple-choice questionnaires being applied to 18 community members in the Community Category (CC). With this study it was found that the community of Nossa Senhora de Fatima is configured with a low-income profile and does not have access to drinking water, one of the most basic human rights. Thus, by building and using low-cost handmade filters, they obtained, for a minimum amount and in a sustainable way, water suitable for human consumption, thus contributing to reduce the spread of waterborne diseases.

Keywords: environment; education; water; filters; health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 - Construção de filtro artesanal com a utilização de garrafões de água mineral.....	23
Fotografia 2 - Unidades filtrantes utilizadas no experimento, a) vista frontal da unidade filtrante, b) vista interna dos reservatórios de água bruta (AB) e filtrada (AF).....	24
Fotografia 3 - Teste de jarro com eletrodo de aço inoxidável 316L (esquerda) e eletrodo de platina/titânio (direita).....	25
Fotografia 4 - Cisternas monitoradas.....	26
Fotografia 5 - SODIS como pós-tratamento. (a) garrafas com metade coberta por papel contato preto; (b) exposição solar das garrafas e controle da temperatura.....	26
Fotografia 6 - Filtros artesanais com a utilização de baldes de margarina.....	27
Fotografia 7 - Localização da comunidade Nossa Senhora de Fátima.....	39
Fotografia 8 - Pesquisadora e comunitários interagindo na fase inicial da pesquisa (1ª e 2ª etapa)	43
Fotografia 9 - Pesquisadora e comunitários interagindo na fase intermediária da investigação (4ª etapa)	44
Fotografia 10 - Pesquisadora e comunitários interagindo na fase final do estudo (5ª etapa)	45
Gráfico 1 - Gênero dos comunitários.....	50
Gráfico 2 - Faixa etária dos comunitários.....	50
Gráfico 3 - Nível de escolaridade dos comunitários.....	51
Gráfico 4 - Principal meio de informação dos comunitários.....	51
Gráfico 5 - Ocupação remunerada dos comunitários.....	52
Gráfico 6 - Local de armazenamento de água dos comunitários.....	52
Gráfico 7 - Origem da água fornecida aos comunitários.....	53
Gráfico 8 - Qualidade da água ofertada aos comunitários.....	53
Gráfico 9 - Tratamento da água consumida pelos comunitários.....	54
Gráfico 10 - Adoecimento em consequência da água ingerida.....	54
Fotografia 11 - Filtro artesanal de galão de água mineral.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNJ	Conselho Nacional de Justiça
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
FBB	Fundação Banco do Brasil
IS	Inclusão Social
MPPA	Ministério Público do Pará
MDUA	Movimento pelo Direito ao Uso da Água
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Nações Unidas para o Desenvolvimento
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SINTEPP	Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública do Estado do Pará
SIIS	Sistema de Informações de Indicadores Sociais
TC	Tecnologia Convencional
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TS	Tecnologia Social
TECS SOCIAIS	Tecnologias Sociais
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Geral.....	15
1.2.2 Específicos.....	15
1.3 Estrutura da dissertação	15
2 A MÁ QUALIDADE DA ÁGUA EM SÍNTESE	17
2.1 No contexto geral	17
2.2 No estado do Pará	17
2.3 No município de Breves	18
3 O DEBATE SOBRE TECS SOCIAIS, MÁ QUALIDADE DA ÁGUA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	20
3.1 Tecnologias sociais como instrumentos de inclusão social	20
3.2 Tecnologias sociais utilizadas para o tratamento de água	22
3.3 Qualidade da água para consumo humano	27
3.4 Agenda 2030 e seus desafios e possibilidades para os ODS 3 e 6	30
3.5 Educação como instrumento para a ética ambiental	33
3.6 Educação ambiental não formal e o uso consciente dos recursos hídricos	36
4 PERCURSO METODOLÓGICO	39
4.1 Breve caracterização do local do estudo	39
4.2 Delineamento da pesquisa	40
4.3 Etapas da pesquisa de campo	41
4.3.1 primeira etapa.....	41
4.3.2 Segunda etapa.....	41
4.3.3 Terceira etapa:.....	41
4.3.4 Quarta etapa.....	42
4.3.5 Quinta etapa.....	42
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA	43
5.1 O abastecimento de água na comunidade Nossa Senhora de Fátima na visão dos gestores comunitários	45
5.2 O entendimento dos gestores comunitários sobre tecnologias sociais	46
5.3 Filtros artesanais na avaliação dos gestores comunitários	48

5.4 O pensamento dos gestores sobre educação e ética ambiental.....	48
5.5 Perfil da categoria dos 18 comunitários.....	48
5.5.1 Gênero.....	49
5.5.2 Faixa etária.....	49
5.5.3 Nível de escolaridade.....	50
5.5.4 Principal meio de informação.....	50
5.5.5 Ocupação no mercado de trabalho.....	51
5.5.6 Armazenamento de água para beber.....	51
5.5.7 Fonte de fornecimento de água.....	52
5.5.8. Qualidade da água.....	52
5.5.9 Tratamento para a água consumida.....	53
5.5.10 Adoecimento por causa da água ingerida.....	53
5. 6 A importância, para a comunidade Nossa Senhora de Fátima, do produto obtido.....	53
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	63
APÊNDICE B - Roteiro de entrevista para os 2 gestores	65
APÊNDICE C - Questionário para traçar o perfil dos 18 comunitários.....	66
APÊNDICE D - Questionário para validação do produto	68
APÊNDICE E - TECS SOCIAIS: filtros artesanais na comunidade Nossa Senhora de Fátima (PRODUTO)	69
ANEXO A – Parecer com a aprovação do Comitê de Ética	86

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias sociais são, em linhas gerais, construções coletivas para resolver problemas socioambientais do dia-a-dia, envolvendo conhecimentos científicos e populares. Elas são muito importantes para a sociedade, pois abrem um leque de possibilidades para as pessoas terem mais autonomia e com isso incluem-se socialmente, transformando-se e desenvolvendo-se de forma sustentável.

Embora essas tecnologias estejam atreladas historicamente às tecnologias em si que visam somente o lucro, as tecnologias sociais têm como primordial intenção transformar de forma positiva, inovadora e interativa a vida das pessoas em comunidade. Alguns estudos mais recentes têm destacado as tecnologias em questão.

Este trabalho traz no seu bojo autores como Duque e Valadão (2017). Dagnino (2014). Seixas *et al.* (2015). Freitas e Segatto (2014). Andrade e Valadão (2017), e Costa (2013) que fazem relevantes discussões sobre tecnologias sociais como instrumento de inclusão social. Eles divergem, em alguns aspectos, quanto ao conceito de tecnologias sociais. Mas convergem quando dizem que estas tecnologias contribuem para minimizar a exclusão social.

Os autores Dias (2017). Menezes *et al.* (2018). Sampaio *et al.* (2015). Azevedo (2014) e Ximenes *et al.* (2015) também foram utilizados como aporte teórico, pois desenvolveram pesquisas sobre tecnologias sociais para o tratamento de água. Nesses trabalhos há tecnologias desenvolvidas na região nordestina, como as cisternas com a utilização do método sodis para desinfecção solar da água, que são tecnologias sociais menos simples e com maior custo, utilizadas no semiárido brasileiro. Mas desenvolveram também estudos sobre várias outras tecnologias, para tratar a água, mais simples e de baixo custo, como os filtros artesanais que são tecnologias sociais adequadas para a realidade paraense e marajoara.

Este trabalho se sustenta ainda pelos autores Oliveira *et al.* (2016). Aranha (2016). Alves *et al.* (2021). Tavares *et al.* (2019). Valente *et al.* (2014). Freitas *et al.* (2020). Marques; Nunes-Gutjahr e Braga (2020). Santos, Silva e Pereira (2019) que discutem sobre a qualidade da água para o consumo humano e alertam para os perigos que a água de má qualidade pode trazer para a saúde humana.

Os autores Castro Filho (2018). Zeifert, Cenci, Manchini (2020). Silva (2018) e Soares (2019) argumentam a respeito da Agenda 2030 e seus desafios e possibilidades para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 e 6.

Viveiros *et al.* (2015). Cavalcanti (2012). Morin (1973). Santos (2007) e Leff (2011) fazem importantes abordagens sobre educação como instrumento para a ética ambiental. De

forma geral eles trazem uma discussão bem interessante sobre Educação Ambiental interdisciplinar, como forma de reorientar a ação humana das presentes e futuras gerações, em relação ao ambiente.

As contribuições sobre educação ambiental não formal e o uso consciente dos recursos hídricos são trazidas pelos autores Gohn (2016). Cendales (2006). Dickmann e Carneiro (2012). Spers e Ponchio (2008) e Piccoli (2016) que em linhas gerais chamam a atenção para a questão da produção de ideias e saberes pelo compartilhamento de experiências. Esses autores evidenciam ainda a necessidade da produção de conhecimentos de forma mais dialógica, reflexiva e sensibilizadora no campo da educação ambiental não formal.

1.1 Justificativa

As tecnologias sociais voltadas para a potabilidade da água no cenário paraense marajoara ainda são pouco exploradas. Em pesquisas efetuadas nas bases de dados científicos da Biblioteca Eletrônica Scientific Electronic Library Online (SCIELO), no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), dentre outros, constatou-se que os estudos mais recentes têm abordado este tema com ênfase maior para o contexto do semiárido brasileiro.

Considerando que a motivação deste trabalho foi a preocupação com a má qualidade da água ofertada na cidade de Breves (Marajó), tendo como principal intencionalidade propor a construção e utilização de filtros artesanais, de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas para a obtenção de água potável na comunidade Nossa Senhora de Fátima, e que foi constatado que ainda não há estudos desenvolvidos neste campo específico. Essa pesquisa torna-se muito relevante para a academia, pois irá contribuir para o preenchimento dessa lacuna do conhecimento.

Giaretta; Fernandes e Philippi, (2012, p. 542) defendem a necessidade de que haja “a proposição de ações adequadas às realidades locais”, para que o valor social e não somente o valor mercadológico deste recurso de tanta relevância denominado água, seja considerado. Por isso, é essencial o desenvolvimento deste trabalho, pois o mesmo busca compreender como o uso de filtros artesanais, de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas para a obtenção de água potável na comunidade Nossa Senhora de Fátima pode melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Segundo o Sistema de Informações de Indicadores Sociais (SIIS) do Ministério Público do Pará (MPPA), no município de Breves há 13.564 domicílios e destes apenas 4.720 têm

abastecimento de água oriundo da rede geral urbana. Estes números demonstram que 34,7% dos domicílios breveses possuem água encanada. Vale ressaltar ainda que, de acordo com a percepção visual, esta água, que chega intermitentemente às torneiras, apresenta cor e odor fortes, sendo de péssima qualidade, totalmente imprópria para o consumo humano.

Portanto, este trabalho é de suma importância para o âmbito social, pois tem o intuito de apresentar mecanismos capazes de melhorar gradualmente o quadro histórico e caótico da má qualidade dos recursos hídricos breveses, o que trará benefícios futuros, como melhoria da qualidade de vida, inicialmente para toda a sociedade inserida no contexto da pesquisa, e posteriormente - como essas tecnologias poderão ser replicadas em outras localidades com problemas semelhantes - para a sociedade de forma geral.

1.2 Objetivos

Os objetivos desta pesquisa foram:

1.2.1 Geral

- Propor a construção e utilização de filtros artesanais, de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas para a obtenção de água potável na comunidade Nossa Senhora de Fátima do bairro Jardim Tropical no município de Breves.

1.2.2 Específicos

- Identificar as características da comunidade Nossa Senhora de Fátima;
- Mostrar, por meio de palestra educativa interativa, a importância da conservação dos recursos hídricos e quais filtros podem ser construídos (com baixo custo) e utilizados para se ter uma vida mais saudável;
- Produzir um guia, no formato digital, das tecnologias sociais construídas

1.3 Estrutura da dissertação

Essa pesquisa, tendo por base motivacional a má qualidade da água ofertada na comunidade Nossa Senhora de Fátima do bairro Jardim Tropical no município de Breves, questionou como o uso de filtros artesanais de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas

para a obtenção de água potável, pode melhorar a qualidade de vida das pessoas desta comunidade.

Este texto dissertativo está estruturado em 6 capítulos, além das referências, dos apêndices e anexo.

O primeiro capítulo apresenta esta introdução que evidencia a justificativa, os objetivos e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo expõe a contextualização do problema da má qualidade da água no contexto geral, paraense e brevesse.

O terceiro capítulo demonstra a fundamentação teórica que inicia com a caracterização das tecnologias sociais utilizadas como instrumentos para a inclusão social; continua com estudos sobre as tecnologias sociais utilizadas para o tratamento de água; segue com pesquisas sobre a qualidade da água para o consumo humano; avança com discussões sobre a agenda 2030 e seus desafios e possibilidades para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 e 6; continua com importantes discussões sobre a educação como instrumento para a ética ambiental; e este capítulo se encerra com relevantes diálogos sobre educação ambiental não formal e o uso consciente dos recursos hídricos.

O quarto capítulo apresenta o percurso metodológico, iniciando com uma breve caracterização do local do estudo, em seguida mostra o delineamento da pesquisa, sendo concluído com a apresentação das etapas da investigação.

O quinto capítulo expõe a análise e a discussão dos resultados da pesquisa.

O sexto capítulo expressa as considerações finais do estudo.

2 A MÁ QUALIDADE DA ÁGUA EM SÍNTESE

2.1 No contexto geral

Tundisi (2006, p. 25) afirma que “a quantidade e a qualidade das águas doces continentais no planeta sempre foram essenciais para manter os ciclos de vida, a biodiversidade dos organismos e a sobrevivência da espécie humana.” Percebe-se com isso o quanto os recursos hídricos são fundamentais para todos os seres vivos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), divulgaram, por meio de relatório, que aproximadamente três a cada dez pessoas em todo o mundo, ou 2,1 bilhões de pessoas, não têm acesso a serviços de abastecimento de água potável, facilmente acessível em casa, e seis a cada dez, ou 4 bilhões, não dispõem de saneamento gerido com segurança. Tedros Adhanom Ghebreyesus (Diretor-Geral da OMS) esclareceu que água potável, saneamento e higiene são alguns dos serviços mais básicos para a saúde humana e os países são responsáveis em assegurar que todos tenham acesso a esses serviços. (UNICEF, 2017)

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos, e o Programa Conjunto de Monitorização (JMP) monitora o progresso do objetivo 6.1 que até 2030 deve alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos e do objetivo 6.2 que até 2030 deve alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade. (UNICEF, 2017)

A primeira avaliação mundial do JMP sobre serviços de água potável e saneamento "geridos de forma segura" concluiu que pessoas demais continuam sem acesso a esses serviços. Neste sentido, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) organizou um manifesto sobre a aprovação da PEC 4/2018 – PEC da Água Potável que já foi aprovada no Senado Federal e sancionada pelo Presidente no final de março do ano em curso. Mas que ainda está tramitando na Câmara dos Deputados. (ABRASCO, 2021)

2.2 No estado do Pará

Na cidade de Barcarena, nos anos de 2006, 2007, 2011, 2012 e 2014 ocorreram acidentes ambientais decorrentes do transbordo de rejeitos da empresa multinacional francesa IMERYS, os quais contaminaram os igarapés Curuperê e dendê e até mesmo o rio Pará. Outro acidente

ambiental em Barcarena ocorreu em 2009 e foi decorrente do transbordo de rejeitos da empresa ALUNORTE, o qual atingiu o rio Murucupi e mudou a coloração das águas em toda a sua extensão. No ano de 2015 mais um desastre ambiental gravíssimo aconteceu com o naufrágio do navio HAIDAR que naufragou com aproximadamente 5 mil cabeças de gado e foram lançados ao ambiente um grande volume de carcaças, dejetos e óleo. (SANTOS, 2018)

Diante desses fatos, infere-se que a poluição e/ou contaminação dos recursos hídricos paraenses é significativa o que impacta direta ou indiretamente na gestão de serviços de água potável e saneamento, ofertados nesta região. Contudo, no artigo 2º, I da Lei nº 9433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos) há a previsão de que é indispensável assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Assim, esse recurso hídrico possui leis específicas que o protegem legalmente e que devem ser cumpridas: outorga de direito e uso dos recursos hídricos, cobrança pelo uso da água, enquadramento dos corpos d'água em classes de uso e o sistema nacional de informações (SILVA, 2006).

Pompeu (2006) afirma que “a PNRH disciplina que quando lançados esgotos sejam eles tratados ou não será cobrado e no valor será levado em conta o volume de esgoto lançado, bem como suas características, ou seja o quão poluentes eles são para a água”. Essa lei é sinônimo de avanços para o Brasil por representar mudanças relevantes para os gestores públicos e usuários, considerando que a lei em questão requer receptividade no processo de parcerias (TUNDISI, 2009)

2.3 No município de Breves

Este município está situado às margens do rio Parauau e faz parte do arquipélago do Marajó, no estado do Pará, possui abundância hídrica, mas visualiza-se por meio de noticiários e pesquisas efetuadas, que a água ofertada ao povo marajoara e principalmente a população do município de Breves não apresenta boa qualidade. A empresa responsável pelo abastecimento dos recursos hídricos não oferta água de forma regular e com tratamento adequado nos bairros. Este problema se agrava em bairros periféricos como o Jardim Tropical onde não há abastecimento de água pela rede pública.

O fato supracitado contribui para o uso de poços de “boca larga”. Na época de chuvas intensas ocorrem enchentes e alagamentos e esses poços são contaminados pelas águas do rio Parauau e do igarapé Santa Cruz. Além disso, o rio e igarapés recebem dejetos humanos (fezes e urina), pois ao longo de suas margens há banheiros a céu aberto, além de óleo oriundo das

embarcações e dejetos do banheiro das mesmas (XISTO; OLIVEIRA FILHO; OLIVEIRA, 2018).

Diante desse cenário surge o seguinte questionamento: Como o uso de filtros artesanais de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas para a obtenção de água potável, pode melhorar a qualidade de vida das pessoas da comunidade Nossa Senhora de Fátima do bairro Jardim Tropical no município de Breves?

Uma possível resposta para esta questão seria: utilizando filtros artesanais de baixo custo as pessoas da comunidade Nossa Senhora de Fátima do Bairro jardim tropical no município de Breves terão, por um valor mínimo e de forma sustentável, água própria para o consumo humano e conseqüentemente saúde e qualidade de vida.

3 O DEBATE SOBRE TECS SOCIAIS, MÁ QUALIDADE DA ÁGUA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

3.1 Tecnologias sociais como instrumentos de inclusão social

As tecnologias sociais são vistas conceitualmente, de acordo com os estudos de Duque e Valadão (2017), de duas formas. A primeira trata das TS como práticas que oferecem transformações sociais em uma comunidade a partir da ação da própria comunidade. Nessa visão a ideia de sócio técnico se apresenta indissociada dos aspectos sociais, técnicos e materiais de uma determinada localidade. Na segunda forma, as TS são tratadas como artefatos geradores de mudanças sociais. A introdução de programas, processos, produtos e metodologias adequados à realidade são consideradas TS quando geram transformações sociais que condizem com as aspirações da própria comunidade beneficiada (DUQUE; VALADÃO, 2017).

Dagnino (2014) afirma que existem duas vertentes tecnológicas que divergem caracteristicamente. A primeira vertente é a Tecnologia Convencional (TC) que apresenta como principais características: ser ambientalmente insustentável e monopolizada pelas grandes empresas dos países ricos. Enquanto que a segunda vertente é a Tecnologia Social (TS) que é caracterizada primordialmente por buscar a satisfação das necessidades humanas (produção de valores de uso) e está mais ligada à realidade das sociedades locais, promovendo respostas mais adequadas às questões específicas daquele determinado contexto.

Este autor deixa bastante claro na afirmação supracitada que a TC tem como principal intencionalidade aumentar a produtividade objetivando o acúmulo de capital. Enquanto que a Tecnologia Social, tem como principal intenção produzir coletiva e não mercadologicamente.

Neste sentido, Dagnino (2014, p. 19) se questiona: por que é necessário conceber TS? Porque, na concepção dele, existem duas razões:

Primeiro, porque se considera que a tecnologia convencional (TC), a tecnologia que hoje existe, que a empresa privada utiliza, não é adequada para a IS. Ou seja, existem aspectos na TC, crescentemente eficientes para os propósitos de maximização do lucro privado para os quais é desenvolvida nas empresas, que limitam sua eficácia para a IS. Segundo, porque se percebe que as instituições públicas envolvidas com a geração de conhecimento científico e tecnológico (universidades, centros de pesquisa etc.) não parecem estar ainda plenamente capacitadas para desenvolver uma tecnologia capaz de viabilizar a IS e tornar autossustentáveis os empreendimentos autogestionários que ela deverá alavancar. Isso torna necessário um processo de sensibilização dessas organizações e de outras, situadas em diferentes partes do aparelho de Estado e da sociedade em geral, a respeito do tema.

É explícito, a priori, nesta argumentação que a tecnologia mercadológica é excludente, pois visa aumentar cada vez mais os lucros o que a torna eficazmente limitada para a inclusão

social e, a posteriori, que para as instituições produtoras de conhecimentos científicos a inclusão social ainda é um grande desafio a ser superado, necessitando, dessa forma, de uma sensibilização processual sobre o tema em questão.

Vale destacar aqui a rede de tecnologias sociais da Fundação Banco do Brasil (FBB) que adota o conceito de que as tecnologias sociais são produtos, técnicas ou metodologias replicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social. O Transforma segundo a FBB é a maior e mais abrangente base de dados de tecnologias sociais do Brasil, sendo esta uma ferramenta colaborativa e fácil de usar que tem como objetivo ampliar o alcance das tecnologias sociais e promover um ambiente de replicação e compartilhamento de conhecimentos para toda a sociedade.

As páginas das tecnologias sociais são mantidas pelas instituições idealizadoras e contém informações sobre o problema solucionado, a solução adotada, a forma de envolvimento da comunidade, os municípios atendidos, os recursos necessários para implementação de uma tecnologia social, entre outros detalhamentos. É uma proposta inovadora de desenvolvimento, considerando uma abordagem construtivista na participação coletiva do processo de organização, desenvolvimento e implementação. As tecnologias sociais promovem soluções para demandas relacionadas à alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde, meio ambiente, dentre outras. As tecnologias sociais podem aliar saber popular, organização social e conhecimento técnico-científico. Importa essencialmente que sejam efetivas e replicáveis, propiciando desenvolvimento social em escala.

Para Seixas et al. (2015) às Tecnologias Sociais (TS) são resultantes do diálogo entre saberes populares e científicos, possuem execução de baixo custo, resolvem problemas do dia a dia de forma simplificada, atendem características peculiares de cada localidade, alinham a sua reaplicação, têm intencionalidade de promoção da sustentabilidade socioambiental, da inovação e da acessibilidade de todos os envolvidos no produto final, objetivando, assim, a inclusão social. Seixas et al. (2015, p. 2687) esclarece ainda que:

Além disso, ficou evidente que as Tecnologias Sociais são um instrumento essencial para a promoção do desenvolvimento, tendo em vista que contribui para a transformação social, a participação direta da população, o sentido de inclusão social, a melhoria das condições de vida, o atendimento de necessidades sociais, a sustentabilidade socioambiental e econômica, a inovação, a capacidade de atender necessidades sociais específicas [...]

Os autores supracitados concluem que é visível que as tecnologias sociais são mecanismos primordiais para o desenvolvimento, pois contribuem para transformar a sociedade com a participação popular, proporcionado com isso inclusão social, ainda que não haja consenso entre os teóricos, quando o assunto é conceituar Tecnologias Sociais, isto é, mesmo

que este tema apresente diferentes conceitos, sob diversos pontos de vista, e múltiplas abordagens.

Neste sentido, Freitas e Segatto (2014, p. 312) afirmam que:

Fruto de seu arcabouço teórico, a TS tem como características diferenciadoras: inversão da posição do beneficiário da tecnologia de consumidor para ator central, o que rompe com a relação de dependência tecnológica; desenvolvimento mediante interação com a comunidade, respeitando a cultura local e promovendo seus valores; democratização do conhecimento, que é disponibilizado publicamente; orientação pela necessidade de seus beneficiários em vez da orientação ao mercado; projeção com o propósito de promover a transformação social, observadas as dimensões do desenvolvimento sustentável.

Percebe-se de forma explícita que com a tecnologia social há o rompimento do relacionamento tecnológico dependente, ou melhor, a TS é entendida como um “[...] conjunto de técnicas e 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” (FREITAS; SEGATTO, 2014, p. 312).

Sob a ótica de Andrade e Valadão (2017, p. 408) as tecnologias sociais se caracterizam pela ação da sociedade civil organizada para resolver problemas comuns. “Trata-se de uma construção coletiva direcionada para a resolução de problemas socioambientais cotidianos por meio da interação, do conhecimento e das iniciativas das próprias comunidades locais que possibilitam a inclusão social, a autonomia, o desenvolvimento sustentável e a transformação social”.

Costa (2013, p. 20) visualiza a proposta da tecnologia social como “defensora do desenvolvimento e utilização de tecnologias para inclusão social”, compreendendo assim que deve haver o envolvimento de homens e mulheres em um processo de ação e reflexão contínuo, para que dessa forma, por meio da interação entre indivíduo e tecnologia, seja expressa ações que valorizem uma sociedade inclusiva, sustentável e justa.

3.2 Tecnologias sociais utilizadas para o tratamento de água

Dias (2017, p. 9) elaborou sua tese de doutorado com o objetivo de “avaliar o uso integrado de tecnologias sociais em saneamento e educação popular em saúde ambiental no Assentamento 25 de Maio, localizado no Sertão Central do Ceará, visando o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais.” Foram construídos filtros de baixo custo com a

utilização de garrafões de água (fotografia 1), os quais destinaram-se para a metade das famílias participantes da pesquisa.

Fotografia 1 – Construção de filtro artesanal com a utilização de garrafões de água mineral



Passo 1: material para execução do filtro artesanal de baixo custo



Passo 2: corte na parte superior do garrafão



Passo 3: velas cerâmicas no fundo do garrafão



Filtro artesanal de baixo custo para o assentamento quilombola 25 de maio

Fonte: Dias (2017)

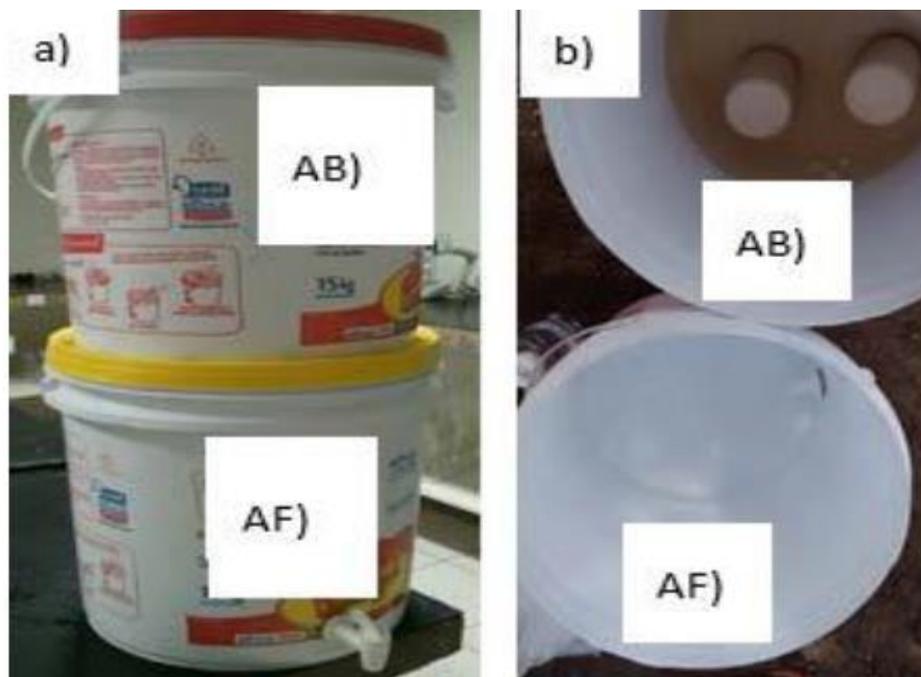
Houve sorteio para a constituição deste grupo de intervenção. O grupo controle foi formado pela metade restante. Os resultados revelaram:

alta prevalência de parasitoses intestinais, com 26%, 45%, e 53% nos anos de 2014, 2015 e 2016, respectivamente, com poliparasitismo chegando a 26% em 2016. Um total de 50% de águas de dessedentação humana, provenientes de diversas origens, estava insatisfatório, de acordo com a Portaria no. 2914, do Ministério da Saúde. Constatou-se que o manejo inadequado e a quantidade restrita de água para consumo, higiene e preparo de alimentos estavam associados às infecções por parasitoses intestinais. Os filtros domiciliares apropriados pelas famílias atuaram como fator de proteção da qualidade das águas.

Menezes et al. (2018) utilizaram unidades filtrantes na comunidade remanescente de quilombolas no município de Salvaterra, no estado do Pará (fotografia 2) objetivando comparar o desempenho qualitativo da microfiltração em leito cerâmico tendo como indicadores as variáveis cor, pH, turbidez e condutividade elétrica, para as duas unidades de filtração (dotadas e não dotadas de prata coloidal); intencionando ainda verificar as diferenças estatisticamente significantes ($\alpha = 5\%$) entre a água bruta e água filtrada tendo como variáveis cor, pH,

turbidez e condutividade elétrica; além de verificar o atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2914/2011, para as variáveis antes mencionadas.

Fotografia 2 - Unidades filtrantes utilizadas no experimento, a) vista frontal da unidade filtrante, b) vista interna dos reservatórios de água bruta (AB) e filtrada (AF).



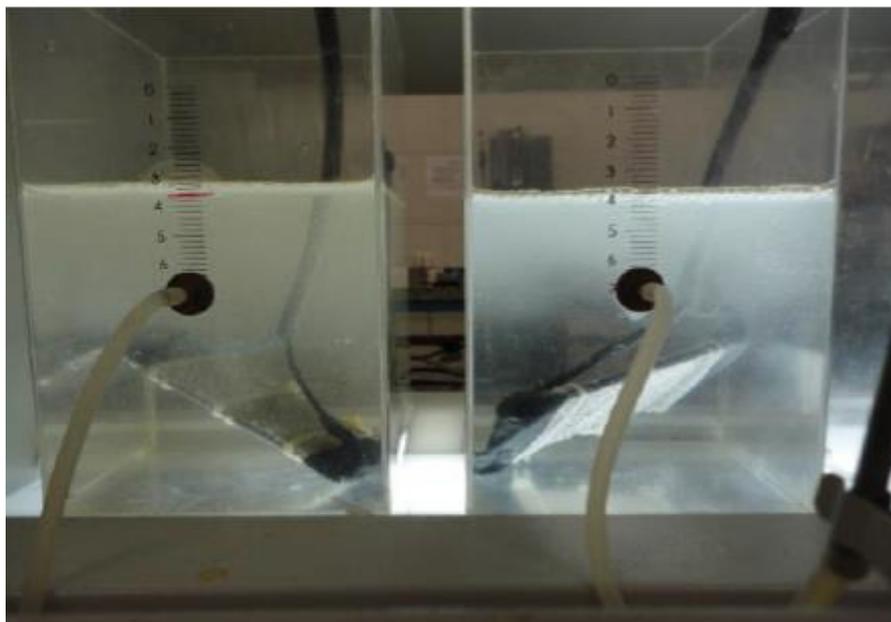
Fonte: Menezes et al. (2018)

Menezes et al. (2018, p. 5-6) ao término do estudo constataram que:

[...] Em face da elevada eficiência na redução de turbidez e cor aparente, estas unidades filtrantes apresentam sugestiva aplicabilidade em locais desprovidos de sistemas de abastecimento de água e podem auxiliar na redução de incidência de doenças diarreicas. As unidades filtrantes apresentaram baixo custo de implantação (R\$50,00), supondo uma residência unifamiliar de 5 pessoas. A manutenção é simples e a aceitação na comunidade atendida foi bem-sucedida. A elevada aceitação pode ter sido atribuída à abordagem participativa e colaborativa da comunidade desde a escolha da alternativa, concepção da tecnologia e montagem.

Sampaio et al. (2015) desenvolveram um trabalho de pesquisa com o objetivo de investigar o desempenho de eletrodos de platina/titânio e de aço inoxidável 316L na etapa de clarificação da água em tratamento para abastecimento humano em conjunto com o coagulante e o auxiliar de coagulação (fotografia 3).

Fotografia 3 - Teste de jarro com eletrodo de aço inoxidável 316L (esquerda) e eletrodo de platina/titânio (direita).



Fonte: Menezes (2018).

De acordo com estes autores o processo eletrolítico é fácil de automatizar, versátil, requer apenas uma pequena área da estação de tratamento e pode ter um baixo custo. Acrescenta ainda que além das vantagens para a saúde pública de não requerer a adição de produtos químicos potencialmente tóxicos, é um processo especialmente limpo, uma vez que o elétron é o reagente principal. Ao concluir este trabalho chegou a constatação que todos os processos eletrolíticos aplicados causaram uma diminuição significativa da turbidez e cor verdadeira da água em relação à água bruta e que por meio do teste de *Tukey* e PCA, os eletrodos de platina/titânio com 100% da dosagem de reagentes se mostraram mais eficientes na etapa de clarificação da água.

Com a intenção de avaliar tecnologias sociais para adequação da água armazenada em cisternas, para consumo humano, Azevedo (2014) desenvolveu uma pesquisa sobre a qualidade da água armazenada em 3 cisternas localizadas em Lajedo do Cedro, município de Caruaru – PE (fotografia 4). O conceito básico da pesquisa efetuada por esta autora se pautava na ideia de adequar água armazenada em cisternas para consumo humano, através da remoção inicial das impurezas mais grosseiras como sólidos, no coador de pano, filtro e potes de barro, em seguida a remoção de patógenos, através da técnica de desinfecção solar – SODIS (fotografia 5).

Fotografia 4 - Cisternas monitoradas

Cisterna C1, com DA e BM



Cisterna C2, Com DA e sem BM



Cisterna C3, com DA e BM



Legenda:

DA: desvio automático das primeiras águas.

BM: bomba manual para retirada da água

Fonte: Azevedo (2014)

Fotografia 5 - SODIS como pós-tratamento. (a) garrafas com metade coberta por papel contato preto; (b) exposição solar das garrafas e controle da temperatura

(a)



(b)



Fonte: Azevedo (2014).

Descobriu, ao término da investigação, que em nenhum dos tratamentos, conseguiu-se obter 100% de eficiência na remoção de coliformes totais ou E. coli e que nos experimentos de

desinfecção solar como pós-tratamento, verificou-se eficiência na inativação de 100% de coliformes totais e E. coli ainda remanescentes dos quatro tratamentos domésticos testados em laboratório.

Com o objetivo de desenvolver filtros artesanais para tirar a turbidez da água, com diferentes diluições, assim como a remoção de bactérias com desinfetante comercial, Ximenes et al. (2015) desenvolveu uma pesquisa utilizando, no experimento, água do rio Jaibaras, em Sobral/Ceará. De acordo com a pesquisa realizada com os filtros rudimentares, houve a constatação de que estes podem ser uma alternativa, relativamente eficiente, simples e economicamente viável, para o tratamento de água para o consumo humano em comunidades de pequeno porte onde não há acesso à água potável.

Fotografia 6 - Filtros artesanais com a utilização de baldes de margarina



Fonte: Ximenes et al. (2015).

Em consonância com os autores, os filtros artesanais (fotografia 6) foram construídos a partir de recipientes reutilizados (baldes de margarinas com capacidades de 15L), para a construção foram necessários 2 baldes, 1 torneira e 2 velas de barro.

3.3 Qualidade da água para consumo humano

A instituição central, no Brasil, responsável por gerir os recursos hídricos, por meio de estatísticas e indicadores que alimentam o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos

Hídricos (SNIRH) é a Agência Nacional de Águas (ANA), isto é, esta agência faz o acompanhamento sistemático e periódico da condição dos recursos hídricos no país. (ANA, 2019)

Oliveira et al. (2016, p. 28) asseveram que é comum as águas serem contaminadas por coliformes fecais, e isso é um indicativo de que estes micro-organismos podem ser usados como bioindicadores da qualidade da água usada para consumo humano. Estes autores chamam atenção ainda para a “necessidade cada vez maior de um controle da água de consumo humano, com a finalidade de prevenir a ingestão de águas com agentes microbianos que podem ser potenciais causadores de doenças para a população.” Nesta direção, Oliveira Junior (2019, p. 1) declara que:

O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) é um instrumento utilizado no Brasil para registro das formas de abastecimento de água e dos dados de monitoramento da qualidade da água preconizados na norma de potabilidade. Essas informações são utilizadas no gerenciamento de riscos à saúde associados ao abastecimento de água no país e subsidiam a atuação da vigilância da qualidade da água para consumo humano, a estruturação de políticas públicas na área de saúde ambiental e saneamento, a prevenção de doenças de veiculação hídrica, e a caracterização da qualidade da água consumida pela população brasileira.

Percebe-se que o Sisagua é um avanço, pois é um sistema completo e abrangente, onde as informações do país sobre as formas de abastecimento de água existentes nos municípios brasileiros e a respectiva qualidade da água estão resumidas, contudo, viabilizar o cumprimento de planos de amostragem em comunidades mais fragilizadas e distantes dos grandes centros urbanos ainda é um grande desafio.

Aranha (2016) coloca que aqui no Brasil, entre inúmeros outros países, o problema de saúde pública denominado Hepatite A é destacado entre as muitas doenças de veiculação hídrica oriundas da ingestão de água contaminada, sendo esta uma mazela que se relaciona de forma direta com a falta de água potável. Esta autora evidencia ainda que em Belém do Pará constatou-se a vulnerabilidade dos lagos que abastecem parte considerável da população deste município sendo a contaminação por vírus com potencial patogênico uma possibilidade.

Os resultados da pesquisa realizada na comunidade do Segredinho, no município de Capanema/Pa, colocaram em evidência que todas as fontes de água (incluindo o rio do segredo e igarapés que cortam a vila) usadas para consumo se mostraram impróprias para uso, de acordo com o que expõe a resolução em vigor (ALVES et al., 2021)

Tavares et al. (2019, p. 11.403) após avaliarem os parâmetros físico-químicos da qualidade da água do Campus Saúde da Cidade Universitária José da Silveira Netto, na Universidade Federal do Pará (UFPA), em Belém do Pará esclarecem:

Suspeita-se que o elemento ferro possa ser o principal responsável pelos resultados alterados de cor, turbidez e condutividade na maioria dos pontos e meses amostrados. Recomenda-se e planeja-se realizar uma análise da concentração de ferro total, assim como de outras variáveis químicas e microbiológicas, em todos os pontos amostrais a fim de justificar tal situação e melhor identificar os problemas da qualidade da água que abastece o campus. Dessa forma, é de suma importância a contínua avaliação da qualidade da água, visando obter resultados precisos e o controle dos níveis dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos que possam estar em desacordo com os da portaria nacional vigente.

No município de Breves um estudo de alguns parâmetros, como temperatura, pH, acidez, alcalinidade, resíduo mineral fixo, cloreto, dureza total, dureza cálcica, dureza magnésiana, ferro e fósforo, foi efetuado em alguns igarapés dentre estes no Santa Cruz. Os valores encontrados estão dentro dos limites permitidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), exceto os de ferro e fósforo. Sendo dessa forma, esse recurso hídrico inadequado para o consumo humano, pois não apresenta qualidade. (VALENTE et al., 2014).

Ao analisar a distribuição espacial da hepatite em Breves (PA), no período de 2007 a 2015, houve a constatação que este município possui somente 5,2% de saneamento adequado e não possui sistema de água encanada tratada. Houve indicação de um aglomerado na área urbana o que mostrou uma acentuada relação dos casos de Hepatite A com a concentração de habitantes. Portanto, de acordo com as análises espaciais, os resultados indicam que a área urbana é a região de maior risco, devido à concentração da população e o alto número de casos, além da falta de abastecimento de água tratada. (FREITAS et al., 2020)

Após a avaliação da situação sanitária o uso e qualidade das águas do Igarapé Santa Cruz, no município de Breves, Marques, Nunes-Gutjahr e Braga (2020, p. 604), concluíram que a maioria das pessoas que residem às margens do Igarapé Santa Cruz utiliza água do igarapé para várias atividades, “tanto de contato primário como secundário, e que a maioria das famílias apresenta precariedade no sistema sanitário de suas residências, o que contribui para a contaminação da água e o desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica”. Concluíram também:

que a água superficial do Igarapé Santa Cruz está imprópria para o consumo e/ou o uso doméstico e para a balneabilidade, comprovada pelos valores obtidos das análises físico-químicas e bacteriológicas. Em todos os pontos de coleta, tanto na baixa-mar quanto na preamar, os resultados revelaram mudança nos parâmetros de qualidade determinados pelo CONAMA, caracterizando padrões que sugerem a classificação desse manancial em classe 4, servindo apenas para a navegação e a harmonia paisagística. Portanto, a população residente nas margens do Igarapé Santa Cruz está vivendo em situação de vulnerabilidade e risco à saúde, necessitando, com brevidade, de políticas de saneamento ambiental que melhorem sua qualidade de vida

Neste sentido, as autoras Santos, Silva e Pereira (2019) esclarecem que em fevereiro de 2011 o Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública do Estado do Pará (SINTEPP), as irmãs de caridade da Congregação de Notredame e representantes da sociedade civil reuniram e deliberaram pela criação do Movimento pelo Direito ao Uso da Água (MDUA), no município de Breves/PA, objetivando lutar por água potável visando garantir à população o acesso e a utilização com qualidade e distribuição permanente da água. No entanto, até os dias atuais a água brevesense encanada chega às torneiras apenas 6 horas por dia e não é apropriada para o consumo humano, para além disso nos bairros periféricos a água usada é oriunda dos igarapés, como é o caso do bairro Jardim tropical que utiliza água do rio Parauau e também do igarapé Santa Cruz.

3.4 Agenda 2030 e seus desafios e possibilidades para os ODS 3 e 6

Segundo Castro Filho (2018), a Agenda de ação prevista até 2030 engloba o programa de ação dimensionado mundialmente, para melhorar as condições de vida das pessoas de todo o mundo, que são os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Este autor acrescenta ainda que esta agenda “foi baseada nos progressos e lições aprendidos com os 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), entre 2000 e 2015” (CASTRO FILHO, 2018, p. 358)

O Conselho Nacional de Justiça - CNJ (que é uma instituição pública que visa aperfeiçoar o trabalho do sistema judiciário brasileiro, principalmente no que diz respeito ao controle e à transparência administrativa e processual) afirma que a agenda de Direitos Humanos das Nações Unidas, que integra 193 Países membros foi recepcionada pelo Poder Judiciário Brasileiro, por meio deste Conselho, e teve como marco inicial a criação do Comitê Interinstitucional da Agenda 2030. Esclarece ainda, que a Agenda global 2030 é um compromisso assumido por líderes de 193 Países, inclusive o Brasil, coordenada pelas Nações Unidas, por meio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), nos termos da Resolução A/RES/72/279. OP 32, de 2018, da Assembleia Geral da Organização das

Nações Unidas (ONU). Acrescenta também que são 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas a serem atingidas no período de 2016 a 2030.

Zeifert, Cenci e Manchini (2020, p. 49) afirmam que “a Agenda 2030 e suas faces não somente importa para o combate efetivo à miséria, às desigualdades sociais e aos autoritarismos estatais, mas também para a garantia de uma sociedade justa e igualitária, que não comprometa o futuro das gerações vindouras”.

De acordo com o Relatório Nacional Voluntário (RNV) sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2017) os pontos da agenda 2030 são abrangentes e complexos, e para implementá-los neste nível de abrangência e complexidade se faz necessário coordenar e integrar as políticas sociais, econômicas e ambientais em um esforço permanente de diálogo entre os diferentes níveis de governo e deste com a sociedade.

Neste sentido, Silva (2018) afirma que: Os países são incentivados pela ONU, em diversos documentos, a considerarem as suas realidades e prioridades nacionais no momento de definir as estratégias a serem adotadas para alcançar os objetivos da Agenda. Porém faz um alerta para que não se permita, nesse processo, reduzir a magnitude e abrangência da agenda global.

Esta autora esclarece que:

É nesse contexto que o Brasil empreende esforços para promover a adaptação a sua realidade das metas estabelecidas globalmente. As características e especificidades da nação brasileira são tantas que, muitas vezes, não se veem representadas de maneira satisfatória em acordos globais. Em alguns casos, o Brasil já alcançou as metas estabelecidas; em outros, essas referem-se a problemas que não são observados internamente, ou não contemplam questões de grande relevância para o país. Ademais, na Federação brasileira, os compromissos com os ODS e com a implementação das políticas públicas requeridas para o seu alcance precisam ser assumidos e implementados nas suas três esferas: União, estados e municípios. É necessário, portanto, adaptar as metas de tal forma que os entes federados se sintam contemplados nas prioridades nacionais.

O ODS 3 que objetiva assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades recebeu proposta de adequação para a realidade brasileira, entre outras, na meta 3.3 que de acordo com a Agenda Global deve até 2030, entre outras, combater a hepatite e doenças transmitidas pela água. Enquanto que em consonância com a Agenda Brasileira deve até 2030 acabar, com o problema de saúde pública, com as hepatites virais e doenças transmitidas pela água, entre outras.

O ajuste da redação justificou-se pelo fato de dar ênfase às doenças mais pertinentes à realidade brasileira. Assim, o Grupo de Trabalho julgou adequado focar nas hepatites virais [...] que são recorrentes. Adicionalmente, considerou-se que acabar não é um termo adequado para

estas doenças. [...] O que é possível fazer, com um trabalho rotineiro e a colaboração de toda a sociedade e do poder público, é controlar a disseminação do vírus. Assim, o Grupo de Trabalho sugeriu acrescentar o termo “como problema de saúde pública” para que fique claro que o objetivo é reduzir e controlar a ocorrência dessas doenças (SILVA, 2018, p. 84).

O ODS 6 assegura a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos ganha adequação para o Brasil na meta 6.1 que de acordo com as Nações Unidas deve até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos. Entretanto, no Brasil, deve até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos.

Silva (2018) explicita que houve a substituição do termo “água potável” por “água para consumo humano” em razão de haver norma específica neste sentido no Brasil – Portaria MS nº 2.914/2011, consolidada na Portaria MS nº 5, anexo 20. Essa definição também responde à necessidade de maior precisão na definição dos termos que são utilizados para os parâmetros de água segura que facilitam a posterior definição de indicadores nacionais.

Outra proposta de adequação foi na meta 6.3 que para a ONU deve até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente. Mas que aqui no Brasil deve até 2030, melhorar a qualidade da água nos corpos hídricos, reduzindo a poluição, eliminando despejos e minimizando o lançamento de materiais e substâncias perigosas, reduzindo pela metade a proporção do lançamento de efluentes não tratados e aumentando substancialmente o reciclo e reuso seguro localmente.

A justificativa para essa proposta de acordo com Silva (2018, p. 165) é a seguinte:

Foi acrescentado o termo “corpos hídricos” para melhor identificar que a meta trata da gestão de recursos hídricos, e não apenas dos usos da água. A alteração do trecho “liberação de produtos químicos e materiais perigosos” para “lançamento de materiais e substâncias perigosas” objetiva ser mais específico, utilizando termos adotados conforme parâmetros, procedimentos e definições de normas internacionais e brasileiras. Este também foi o mesmo raciocínio utilizado para a substituição do termo “águas residuais não tratadas” por “efluentes não tratados”. Por fim, o termo “globalmente” foi substituído por “localmente” com o entendimento de que, no caso brasileiro, é importante destacar o termo em razão da repartição de responsabilidades entre os entes da Federação e também devido à legislação de recursos hídricos no tocante à escala local, aqui considerando os municípios e as bacias hidrográficas

Diante do exposto, é evidente o esforço de adequação das metas dos ODS 3 e 6, para a realidade vivenciada pelo povo brasileiro. No entanto, na visão de Soares (2019), ainda que o

Brasil tenha apresentado relevantes avanços na implementação dos ODS, ainda são insuficientes para o alcance das metas no prazo estipulado. Na avaliação dele, a atual estratégia brasileira para a implementação dos ODS tem restrições, como falhas na coordenação de diferentes instituições e deficiências em termos de inclusão e transparência.

3.5 Educação como instrumento para a ética ambiental

O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 disciplina que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. (BRASIL, 1988)

Viveiros et al. (2015) argumentam que em consequência da ideologia mercadológica - oriunda do paradigma capitalista que torna os países desenvolvidos cada vez mais ricos e a periferia destes, além dos em desenvolvimento, cada vez mais desiguais e pobres – emerge a educação ambiental interdisciplinar como forma de reorientação para que o agir humano das presentes e futuras gerações, em relação ao ambiente, seja pautado na preservação da biodiversidade, valorização das diferenças culturais e justiça na distribuição das riquezas, objetivando formar protagonistas de um desenvolvimento sustentável ético para as pessoas que ainda estão por vir e a todos os seres com capacidade de sentimentos ou não.

Nesta direção, Cavalcanti (2012) afirma que a generalização da noção de que se necessita de crescimento econômico acelerado para atendimento das necessidades básicas da população, sem a preocupação de se refletir que crescimento é diferente de desenvolvimento, necessita ser repensada, pois crescimento significa necessariamente esgotamento de recursos, do ambiente, enquanto que o desenvolvimento sustentável tem que levar em conta, entre outros, as regras e os limites da natureza sem descuidar do bem-estar humano e dos valores da cultura.

Seguindo essa linha de pensamento percebe-se de forma muito clara que para a construção, por meio da educação ambiental, de um novo mundo com prudência ecológica, atuação política, suficiência econômica, justiça social e diversidade cultural urge a necessidade de se compreender enquanto ser humano e ter a compreensão de sua relação com o ambiente do qual faz parte.

Neste sentido Morin (1973, p. 2-3) traz relevantes contribuições quando afirma que por mais que, desde os tempos de Darwin, o homem tenha admitido que é da ordem dos primatas, não se considera assim. Porque se convenceu que escapou de suas raízes ancestrais e que culturalmente é independente da natureza, isto é, que pode construir, fora da natureza, a cultura.

Por se considerar assim, domestica, reduz, reprime e coloca em jaulas ou em reservas os animais, inclusive os primatas, e que esse pensamento do homem de não pertencer a natureza, embora seja oriundo dela, vem do fato deste homem ser inventor e criador de todas as coisas, enfim, ser racional, ser pensante. Por isso explicita que:

Desde Descartes que pensamos contra a natureza, certos de que a nossa missão é dominá-la, subjugará-la, conquistá-la. O cristianismo é a religião de um homem cuja morte sobrenatural escapa ao destino comum das criaturas vivas; o humanismo é a filosofia de um homem cuja vida sobrenatural escapa a esse destino: homem que é sujeito num mundo de objetos e soberano num mundo de sujeitos. Por outro lado: embora todos os homens provenham da mesma espécie, homo sapiens, esse traço comum da natureza continua a ser negado ao homem pelo homem, que não reconhece o seu semelhante no estrangeiro, ou que monopoliza a plena qualidade de homem. O próprio filósofo grego encarava o persa como um bárbaro e o escravo como uma ferramenta animada. E, se fomos obrigados a admitir hoje em dia que todos os homens são homens, apressamo-nos a excluir aqueles a que chamamos “desumanos”

Argumenta ainda que [...] “certas características próprias das sociedades humanas [...] já emergem em muitas sociedades animais. Já não se pode opor a ordem social humana à desordem dos comportamentos animais” [...] (p. 14). Dessa forma, deixa explícito a necessidade de se repensar a condição humana, isto é, chama a atenção para compreensão da natureza humana, para além do biologismo (que é uma concepção estreita e fechada da vida) e também para além do antropologismo que tem uma concepção insular e sobrenatural do homem (ou seja, uma concepção que isola o homem, que o coloca acima da natureza). Assim, propõe uma teoria aberta da natureza humana, baseada na ideia de auto-organização e numa lógica de complexidade.

Esse autor defende o saber dentro de seu contexto complexo e integrado, englobando aspectos psicológicos, sociológicos, políticos e filosóficos. Afirma que o sistema de educação não produz apenas conhecimento e elucidação, produz também ignorância e cegueira, ou seja, a educação dominante troca o todo pela parte, separa os objetos do conhecimento de seu contexto, fragmentando o mundo, fracionando os problemas e impedindo as pessoas de terem uma compreensão melhor da realidade. Assim, defende a ideia de um pensamento não-fragmentado, a ideia de que o ser humano, ao analisar a vida e o mundo, percebe tudo o que está a sua volta e assim constrói um entendimento melhor e mais abrangente a respeito dos problemas da humanidade.

Considera que existe uma dupla ruptura: a do biologismo e a do antropologismo. E que existe também uma dupla abertura: a do conceito de vida e a do conceito de homem e que tanto a dupla ruptura, quanto a dupla abertura tem uma relevância vital. Ele afirma que a abertura da noção de homem sobre a vida não é unicamente necessária à ciência do homem, mas que

também é necessária para desenvolver a ciência da vida, sendo assim, a abertura da noção de vida, por si só, é uma condicionalidade para abrir e para desenvolver a ciência do homem. (MORIN,1973). Dessa forma, Morin (1973, p. 28) acrescenta que “a insuficiência de uma e de outra tem inevitavelmente de apelar para um ponto de vista teórico que possa, ao mesmo tempo, uni-las e distingui-las, quer dizer, permitir e estimular o desenvolvimento de uma teoria da auto-organização e de uma lógica da complexidade”

Santos (2007, p. 3) se propõe a examinar, entre outras questões, algumas das principais linhas que diferenciam a epistemologia ou melhor, a forma como economicamente, politicamente e culturalmente a dominação foi traduzida na construção de hierarquias entre conhecimentos. Essa questão fica clara quando ele afirma que:

O conhecimento e o direito modernos representam as manifestações mais cabais do pensamento abissal. Dão-nos conta das duas principais linhas abissais globais dos tempos modernos, as quais, embora distintas e operando de modo diferenciado, são interdependentes. Cada uma cria um subsistema de distinções visíveis e invisíveis de tal modo que as últimas se tornam o fundamento das primeiras. No campo do conhecimento, o pensamento abissal consiste na concessão do monopólio da distinção universal entre o verdadeiro e o falso à ciência, em detrimento de dois conhecimentos alternativos: a filosofia e a teologia. Esse monopólio está no cerne da disputa epistemológica moderna entre as formas de verdade científicas e não-científicas

Neste sentido, das verdades científicas e não científicas, Santos (2007) acrescenta que a verdade científica constantemente tem validade universal reconhecida por sua relatividade. Porque só é capaz de se estabelecer relacionada “a certos tipos de objetos em determinadas circunstâncias e segundo determinados métodos” Dessa forma questiona: de que modo a verdade científica “se relaciona com outras verdades possíveis [...] que não podem ser estabelecidas conforme o método científico, como é o caso da razão como verdade filosófica e da fé como verdade religiosa?”

Dentre muitos outros, Santos (2007, p. 10) utiliza o argumento de que: “[...] as linhas abissais ainda estruturam o conhecimento e o direito modernos e são constitutivas das relações e interações políticas e culturais que o Ocidente protagoniza no interior do sistema-mundo [...]”. E acrescenta:

Em suma, meu argumento é o de que a cartografia metafórica das linhas globais sobreviveu à cartografia literal das linhas que separavam o Velho do Novo Mundo. A injustiça social global está assim intimamente ligada à injustiça cognitiva global, de modo que a luta pela justiça social global também deve ser uma luta pela justiça cognitiva global. Para ser bem-sucedida, essa luta exige um novo pensamento — um pensamento pós-abissal [...]

Dessa forma, o autor sugere que se articule saberes diferentes, como por exemplo, que haja a articulação entre os saberes científicos e os saberes populares, para que, assim, as ações coletivas possam ser fortalecidas.

Argumenta também que a ideia da ecologia de saberes é de que os saberes são todos incompletos, e que para diferentes objetivos é necessário diferentes conhecimentos, como por exemplo, se o homem tem por objetivo ir à lua ele vai precisar de conhecimentos científicos. Mas se a intenção for conhecer a biodiversidade da Amazônia, ele vai precisar do conhecimento indígena ou das populações ribeirinhas.

Leff (2011, p. 309) defende, entre outras, a tese de que:

A crise ambiental e a crise do saber surgem como a acumulação de “externalidades” do desenvolvimento do conhecimento e do crescimento econômico. Surgem como todo um campo do real negado e do saber desconhecido pela modernidade, reclamando a “internalização” de uma “dimensão ambiental” através de um “método interdisciplinar”, capaz de reintegrar o conhecimento para apreender a realidade complexa.

Defende ainda que “da concepção de uma educação ambiental fundada na articulação interdisciplinar das ciências naturais e sociais, se avançou para uma visão da complexidade ambiental aberta a diversas interpretações do ambiente e a um diálogo de saberes” (p. 311).

Além de defender que ao mesmo tempo em que o ser humano super explora recursos e desgasta ecossistemas para convertê-los em valor de troca, “tecnologiza” a vida e coisifica o mundo. A ciência e a tecnologia se converteram na maior força produtiva e destrutiva da humanidade (LEFF, 2011, p. 312).

De acordo com Boff (2012 apud VIVEIROS et al., 2015, p. 335) “a educação que se propõe possui uma dimensão ética de responsabilidade e de cuidado pelo futuro comum da Terra e da humanidade, a fim de se manter as condições para a continuidade da vida e da própria Terra”. É perceptível que a educação ambiental induz, de forma reflexiva e contextualizada, dinâmicas sociais do local ao global, primando sempre pelo respeito e cuidado com todas as formas de vida que existem e que ainda há de existir.

3.6 Educação ambiental não formal e o uso consciente dos recursos hídricos

Na concepção de Gohn (2016, p. 61), embora tenha a possibilidade de se articular com a formal e informal, a educação não formal possui um campo próprio, isto é: engloba os saberes e os aprendizados gerados ao longo da vida, principalmente em experiências envolvendo a participação social, cultural ou política em determinados processos de aprendizagens, tais como

projetos sociais, movimentos sociais etc. Há sempre uma intencionalidade nestes processos. Assim, a educação não formal contribui para a produção do saber na medida em que atua no campo no qual os indivíduos atuam como cidadãos. Ela aglutina ideias e saberes produzidos pelo compartilhamento de experiências, produz conhecimento pela reflexão, faz o cruzamento entre saberes herdados e saberes novos adquiridos.

Esta autora explicita que “a educação não formal tem seu próprio espaço-forma cidadão, em qualquer idade, classe socioeconômica, etnia, sexo, nacionalidade, religião etc., para o mundo da vida.” (GOHN, 2016, p. 71)

Acrescenta ainda que a educação não formal tem a ver com o comportamento das pessoas em diferentes espaços da vida, ultrapassando, assim, os processos de escolarização. Corroborando com essa linha de pensamento Cendales (2006) afirma que no contexto da educação popular, a educação não formal é inscrita em um horizonte ético-político com intenção potencializadora das capacidades, entre outras, organizativas dos grupos com os quais se realiza o trabalho. A educação não formal é processual e dialógica. Dessa forma, a aprendizagem acontece em um processo que ocorre pelo diálogo tematizado.

De acordo com a Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em seu Artigo 13, “Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.” Neste sentido fica evidente que essas ações educadoras que podem ocorrer em comunidades como as religiosas, por exemplo, são de suma importância para sensibilizar esse coletivo que organizados e de forma participativa podem melhorar o ambiente em que vivem e consequentemente ter uma vida melhor (PNEA, 1999).

Dickmann e Carneiro (2012) evidenciam que para Freire a Educação Ambiental deve construir uma consciência cidadã individual e coletiva em prol da sustentabilidade do mundo local-global, e isso exige do processo educativo uma práxis dialógica. Sendo que é nesse processo de diálogo que o ser humano vai construindo a sua história e a sua cultura, vai transformando o mundo e a si mesmo, de forma ativa, coletiva, ética e política, problematizando a realidade vivenciada. Dessa forma a Educação Ambiental necessita valorizar a dimensão histórico-cultural dos fatos atuais na complexidade de suas relações, proporcionando mudanças de comportamento das pessoas, individual e socialmente, visando sociedades sustentáveis.

O consumo sustentável de água, hoje, é parte de um grande problema ambiental e exige uma nova ética para ser alcançado. Há necessidade de sensibilização e mobilização social para mudar o comportamento do consumidor doméstico. Para isso é primordial a informação sobre

o problema da degradação dos recursos hídricos e suas consequências. Assim se faz necessário a construção, por meio de atitudes e comportamentos, de uma ética ambiental para que as presentes e futuras gerações possam ter assegurado o acesso desse recurso vital. (SPERS; PONCHIO, 2008). Neste sentido, Piccoli (2016) conclui que somente com a mobilização social por meio da educação ambiental é que se alcançará a universalização dos direitos humanos à água e ao saneamento.

4.2 Delineamento da pesquisa

Para atingir os objetivos desta investigação foram realizadas pesquisas bibliográficas nos sites oficiais da CAPES, CNPQ e SCIELO para identificar a literatura e construir a fundamentação teórica da investigação. A vantagem da pesquisa bibliográfica é a cobertura de uma ampla gama de fenômenos e a possibilidade de obter dados dispersos, como os sociais. (GIL, 1999)

Há recomendação deste autor para que o pesquisador tenha cuidado com as fontes para evitar replicar erros de pesquisas anteriores. Efetuou-se leituras críticas e fichamentos das obras pertinentes ao enfrentamento do tema e à comprovação da hipótese.

Foi feito também entrevistas e aplicação de questionários. A pesquisa de campo dá permissão ao pesquisador de obter conhecimentos sobre um determinado problema na localidade onde os fenômenos ocorrem (SEVERINO, 2007; LUDWIG, 2009; MARCONI, 2009).

Esta pesquisa foi de natureza aplicada, pois teve como intenção a geração de saberes para uso de forma prática, objetivando a solução de problemas específicos. Nesta investigação utilizou-se o estudo de caso do tipo único (necessidade de compreender a forma complexa e integral dos fenômenos) com abordagem qualitativa (necessidade de avaliar a opinião das pessoas investigadas), descritiva (necessidade de descrever os fenômenos), e quantitativa, pois além dos fragmentos das informações verbais oriundas das entrevistas, as variáveis vindas das questões fechadas dos questionários foram representadas por meio de gráficos.

Yin (2005) coloca que o estudo de caso, pode ser único ou múltiplo e dá permissão ao pesquisador de aprofundar o fenômeno analisado, além de possibilitar a visualização sobre o que acontece na vida real, realçando assim sua característica de pesquisa empírica de fenômenos atuais.

Shulman (1989) afirma que o estudo de caso é um mecanismo de pesquisa que dá suporte ao pesquisador para fazer a interpretação da realidade pesquisada. Estudar qualitativamente é efetuar a investigação numa posição própria com dados descritivos ricamente detalhados, com um planejamento que apresente abertura e flexibilidade e que a realidade seja focalizada dentro de um contexto com toda sua complexidade (MARCONI; LAKATOS, 2011).

4.3 Etapas da pesquisa de campo

Essa pesquisa foi desenvolvida em 5 etapas. As primeira e segunda etapas constituíram a fase inicial. Sendo que tanto a primeira quanto a segunda etapa foi desenvolvida em 5 momentos. A terceira e quarta etapas formaram a fase intermediária desta investigação. A quinta etapa aconteceu em 7 ações e compôs a fase final do estudo.

4.3.1 primeira etapa

Primeiro momento: apresentação do projeto e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice A) ao pároco (manhã). Segundo momento: apresentação do projeto e assinatura do TCLE (Apêndice A) ao dirigente da comunidade (tarde). Terceiro momento: apresentação do projeto e assinatura do TCLE (Apêndice A) - família 1 (Manhã) e família 2 (tarde). Quarto momento: apresentação do projeto e assinatura do TCLE (Apêndice A) - família 3 (Manhã) e família 4 (tarde). Quinto momento: apresentação do projeto e assinatura do TCLE (Apêndice A) - família 5 (Manhã) e família 6 (tarde)

4.3.2 Segunda etapa

Primeiro momento: entrevista (Apêndice B) com o pároco (manhã). Segundo momento: entrevista (Apêndice B) com o dirigente da comunidade (tarde). Terceiro momento: Aplicação dos questionários (Apêndice C) para a família 1 (Manhã) e família 2 (tarde). Quarto momento: Aplicação dos questionários (Apêndice C) para a família 3 (Manhã) e família 4 (tarde). Quinto momento: Aplicação dos questionários (Apêndice C) para a família 5 (Manhã) e família 6 (tarde).

4.3.3 Terceira etapa:

Nessa etapa foi organizado o material coletado de acordo com os objetivos da pesquisa, posteriormente foi feita a análise destes dados com a utilização da técnica de análise de conteúdo, a qual, explica Bardin (1977), supõe “vigilância crítica”. Foram executadas as transcrições das entrevistas, a descrição analítica do conteúdo e a interpretação dos resultados. Evidencia-se que nesta etapa houve a transcrição integral das entrevistas, as quais, após autorização, foram gravadas. Vale destacar ainda que os participantes da pesquisa, tanto os entrevistados, quanto os respondentes dos questionários assinaram um termo de consentimento

livre e esclarecido, o qual deu permissão para a utilização das informações e das imagens segundo o rigor ético e científico.

4.3.4 Quarta etapa:

A quarta etapa foi constituída por uma palestra, ocorrida no período da manhã (das 08 às 10 horas), sobre a importância da conservação dos recursos hídricos e quais filtros podem ser construídos (com baixo custo) e utilizados para se ter uma vida mais saudável. Um vídeo, publicado por Lemos (2016) denominado “Água é saúde” serviu para fomentar a reflexão e debate com os comunitários. Neste encontro foi realizada ainda uma apresentação por meio da ferramenta do Powerpoint, destacando as imagens e a forma de construção de 2 filtros, de baixo custo, oriundos das pesquisas dos autores Dias (2017) e Ximenes et al. (2015). Em seguida, para decidir quais dos 2 filtros seria construído na oficina que ocorreu no período da tarde (das 13 às 17 horas) efetuou-se uma votação. Todos votaram nos filtros feitos com garrações de água mineral (porque, segundo os mesmos, tinha um comerciante, do bairro, que estava doando garrações de água mineral com a validade vencida). A palestrante se comprometeu pela doação dos materiais restantes.

4.3.5 Quinta etapa

A quinta etapa foi a culminância do trabalho com uma oficina para a construção dos filtros artesanais escolhidos na etapa anterior. Um representante de cada família ficou responsável por uma tarefa que teve a duração variada de 10 a 40 minutos. A primeira tarefa executada foi higienizar com algodão e álcool os 12 garrações. A segunda foi serrar na parte superior os 12 garrações. A terceira foi perfurar na parte inferior 6 garrações para o encaixe das torneiras e os outros 6 para o encaixe das 2 velas para filtro. A quarta foi encaixar as 12 velas para filtro na parte de baixo dos 6 garrações superiores, sendo 2 velas em cada garração. A quinta foi encaixar as 6 torneiras na parte na parte de baixo dos 6 garrações inferiores. A sexta foi encaixar os 6 garrações superiores nos 6 garrações inferiores, e a sétima foi encaixar as 6 tampas na parte superior dos 6 garrações.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Antes de expor a análise e discussão dos dados coletados, cabe aqui ressaltar que essa pesquisa aconteceu em tempos pandêmicos, no mês de junho de 2021, com a utilização de todos os protocolos exigidos. Houve interação presencial da pesquisadora com os pesquisados na fase inicial da pesquisa, como demonstrado na Fotografia 8.

Fotografia 8 – Pesquisadora e comunitários interagindo na fase inicial da pesquisa (1ª e 2ª etapas)



Fonte: Elaborada pela autora.

A interação presencial da pesquisadora com os pesquisados também foi necessária na fase intermediária da pesquisa, o que fica explícito na Fotografia 9.

Fotografia 9 – Pesquisadora e comunitários interagindo na fase intermediária da investigação (4ª etapa)



Fonte: Elaborada pela autora.

Fez se necessário ainda a interação presencial da pesquisadora com os pesquisados na fase final da pesquisa, o que se evidencia na Fotografia 10.

Fotografia 10 – Pesquisadora e comunitários interagindo na fase final do estudo (5ª etapa)



Fonte: Elaborada pela autora.

5.1 O abastecimento de água na comunidade Nossa Senhora de Fátima na visão dos gestores comunitários

Na visão do entrevistado 1 (pároco do município), a questão do saneamento básico no município de Breves é inexistente e este fato se agrava ainda mais no bairro Jardim Tropical onde os moradores não possuem água encanada em suas residências, fornecidas pelo poder público. Essa questão ficou em evidência no fragmento de fala abaixo:

O abastecimento de água nas residências dos comunitários é feito pelos mesmos, por meio de água captada do rio Parauau ou do igarapé Santa Cruz. Uma situação calamitosa, pois o direito à água e água de qualidade, como todos nós sabemos, é um direito humano essencial. E este direito está sendo negado não somente a esta parcela da população. Mas a todos os munícipes desta cidade. Porque até mesmo nos bairros centrais, onde há água encanada esta não apresenta boa qualidade. (Informação verbal do entrevistado 1)

Diante dessa informação verbalizada pelo entrevistado 1 percebe-se nitidamente o risco que as pessoas desta comunidade correm de contrair doenças de veiculação hídrica. Neste sentido Oliveira et al. (2016) chamam a atenção para o fato de que as águas comumente se contaminam por coliformes fecais prejudicando, assim, a qualidade da água usada para consumo humano.

O entrevistado 2 (dirigente da comunidade) em seu relato oral afirmou que o fornecimento de água na comunidade Nossa Senhora de Fátima é feito pelos próprios moradores. Porque não há água fornecida pela COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará), e que esta situação vivenciada pelas pessoas deste bairro é muito triste. Evidencia em sua fala:

Ah pra gente conseguir abastecer nossa casa é um flagelo, nós temos que fazer a nossa encanação própria, comprar cano e fazer lá do rio Parauau ou do igarapé Santa Cruz. Mas quando a gente não pode fazer isso, tem que pegar os baldes e ir buscar lá do rio ou do igarapé. Só sei dizer que tanto de um lugar quanto do outro a água não é boa. Só que é o que a gente pode fazer pra poder ir sobrevivendo. Porque a gente sabe que nós temos o direito de ter água. Mas negam esse nosso direito e eu sei também que a gente deve correr atrás e tá correndo. Mas... (Informação verbal do entrevistado 2)

No trecho de fala, supracitado, é nítido que há convergência com a informação do entrevistado 1 quando disse que não há água fornecida pelo poder público. Fica bem claro também que a água é de má qualidade, tanto do rio parauau quanto de seu efluente o igarapé Santa Cruz corroborando com os estudos de Marques; Nunes-Gutjahr e Braga (2020, p. 604) ao concluíram que a água superficial do Igarapé Santa Cruz está imprópria para o consumo e/ou o uso doméstico e para a balneabilidade, comprovada pelos valores obtidos das análises físico-químicas e bacteriológicas.

5.2 O entendimento dos gestores comunitários sobre tecnologias sociais

O entrevistado 1 (pároco do município) entende tecnologias sociais como sinônimo de benefícios para a sociedade de forma geral, tendo estas grande potencial de amenizar as mazelas vivenciadas no campo ambiental, sendo capaz de incluir socialmente e melhorar a qualidade de vida daqueles que procuram conhecê-las e colocá-las em prática. Esse modo de entender ficou

visível no fragmento oral abaixo:

Eu entendo, pelo pouco que conheço, que as tecnologias sociais se traduzem em estratégias que a sociedade geral pode utilizar em benefício próprio para diminuir os males causados pela ausência de política públicas, pois sabemos da existência de uma grande demanda reprimida nesse aspecto, principalmente na área ambiental, e por meio das tecnologias sociais existem possibilidades de inclusão social e melhoria de vida. (Informação verbal do entrevistado 1)

Percebe-se nitidamente, nessa parte da informação, a contribuição de Freitas e Segatto (2014) que compreendem as tecnologias sociais como várias metodologias transformadoras reunidas. As quais podem ser desenvolvidas e apropriadas pela sociedade em conjunto, tendo esse grupo de pessoas a intencionalidade de ser incluído socialmente e melhorar a forma de viver, ou melhor, melhorar as condições de vida.

O entrevistado 2 (dirigente da comunidade) afirmou que já ouviu falar muito em tecnologias digitais. Mas nunca ouviu falar antes de tecnologias sociais e acrescentou que imagina que seja alguma coisa que tenha ligação com a sociedade. Pensa que talvez essas tecnologias sejam feitas para a sociedade utilizar e que sejam boas para a mesma, mas talvez seja difícil de conseguir comprar. Esse pensamento ficou bem explícito no fragmento verbal abaixo:

Olha eu vejo muita gente falando de tecnologias digitais. Que essas tecnologias tão avançando a cada dia mais e tem muita coisa que eu sei que é de utilidade pra gente. Como a televisão de última geração, o celular de última geração e são tantas coisas que a gente vê, dessas tecnologias, que a gente quer. Mas que fica só no desejo. Pq não se pode comprar. Mas essas tecnologias sociais é a primeira vez que escuto falar. Acho que tem alguma a ver com a sociedade. Acho que tem alguma coisa a ver com coisas boas feitas pra nós. Mas acho que deve ser muito difícil de conseguir comprar. (Informação verbal do entrevistado 2)

É nítido nesse trecho de fala que os valores de mercado das tecnologias estão muito presentes no pensamento do entrevistado. Neste sentido, Dagnino (2014) traz relevantes contribuições quando coloca a existência de duas vertentes tecnológicas que têm características diferentes. As tecnologias convencionais que são controladas pelas grandes empresas dos países ricos e têm por objetivo o acúmulo de capital, e as tecnologias sociais que têm como principal característica satisfazer as necessidades humanas por meio da produção coletiva e com valores de uso.

5.3 Filtros artesanais na avaliação dos gestores comunitários

Na avaliação do entrevistado 1 (Pároco do município) os filtros artesanais são excelentes estratégias para mitigar o grave problema ambiental da falta de água de qualidade, não só na comunidade ou no município em questão, mas em todo o país. Essa pronúncia, efetuada por ele, se evidencia abaixo:

Eu avalio os filtros artesanais como estratégias de excelência para a mitigação do gravíssimo problema que afeta o nosso país, em especial o nosso município e a comunidade Nossa Senhora de Fátima que está sendo tolhida de acessar um de seus direitos mais básicos que é consumir água de qualidade. (Informação verbal do entrevistado 1)

Nessa expressão oral, nota-se explicitamente a contribuição de Dias (2017) quando constatou, em sua tese de doutorado, que os filtros artesanais que as famílias (do Assentamento 25 de Maio, localizado no Sertão Central do Ceará) se apropriaram, atuaram como fator de proteção da qualidade da água.

O entrevistado 2 (dirigente da comunidade) avaliou os filtros artesanais como valiosos para a saúde, por evitar as várias doenças de veiculação hídrica, e de baixo custo para as famílias que possuem baixa renda e não possuem água potável em casa. Em sua fala esclareceu:

Esses filtros pra mim são objetos de muito valor. Por que evita as muitas doenças que diariamente nós comunitários sofremos, como a diarreia, por exemplo, e muitas vezes até mesmo com vômito e febre, além de várias outras doenças que já nos pegaram. E também são baratos e a gente mesmo faz e como a gente tem baixa renda, isso pra nós é muito bom. (Informação verbal do entrevistado 2)

No fragmento oral acima visualiza-se, de forma muito clara, novamente a contribuição de Dias (2017) que construiu filtros de baixo custo com a utilização de garrações de água mineral objetivando o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais.

5.4 O pensamento dos gestores sobre educação e ética ambiental

O entrevistado 1 (pároco do município) declarou que sempre teve um pensamento ético sobre as questões ambientais e prima por uma educação ambiental, tanto em espaços formais, quanto nos não formais, reflexiva que chame as pessoas para pensar que não estão fora do ambiente em que vivem e por isso necessitam cuidar desse ambiente com respeito sem poluir, nem agredir, para que possam usufruir e deixar para as futuras gerações usufruírem uma vida ecologicamente sustentável. Essa declaração pode ser melhor observada no fragmento abaixo:

A ética com as questões ambientais sempre foram motivos de reflexão para mim e a educação sendo esta formal ou não formal tem um relevante papel para a formação do pensamento reflexivo sobre o ambiente em que vivemos. Precisamos ter a consciência de que fazemos parte dele e se não o tratarmos com o respeito que ele merece, teremos nossas vidas e a vida das gerações vindouras ameaçadas pela falta de sustentação. (Informação verbal do entrevistado 1)

Aqui fica nítida a contribuição de Morin (1973) quando afirma que o homem está convencido que escapou de suas raízes ancestrais e que culturalmente não depende da natureza, isto é, que pode construir, fora dela, a cultura. Por isso defende a ideia de um pensamento não-fragmentado, a ideia de que o ser humano, deve refletir sobre a vida e o mundo, percebendo tudo o que está a sua volta, pois só assim construirá um entendimento melhor e mais abrangente a respeito dos problemas da humanidade.

O pensamento do entrevistado 2 (dirigente da comunidade) mostrou que sem educação não existe ética e que essa educação de valores éticos deve começar no seio familiar e ser aperfeiçoado na vida escolar, o que nem sempre ocorre, e em consequência disso o desrespeito com o ambiente é cada vez maior. Essa forma de pensar ficou evidente nesse trecho de fala:

Eu sempre tive um pensamento comigo que a educação é a base de tudo e não tou falando só do que ensinam na escola. Mas falo também do que é ensinado em casa. Eu vejo hoje muita gente que não respeita ninguém e muito menos a natureza. Pra mim, esse tipo de gente não recebeu o saber que precisava pra viver bem e em paz com os outros e com a natureza também. Sempre falo que a gente tem que respeitar o saber um do outro. Pq por exemplo tem aquele que tem muito estudo e traz pra nós o seu saber e a gente mostra também o que a gente sabe e todo esse saber se junta. Todo mundo respeitando um o outro. Esse é o meu pensamento sobre esse assunto. (Informação verbal do entrevistado 2)

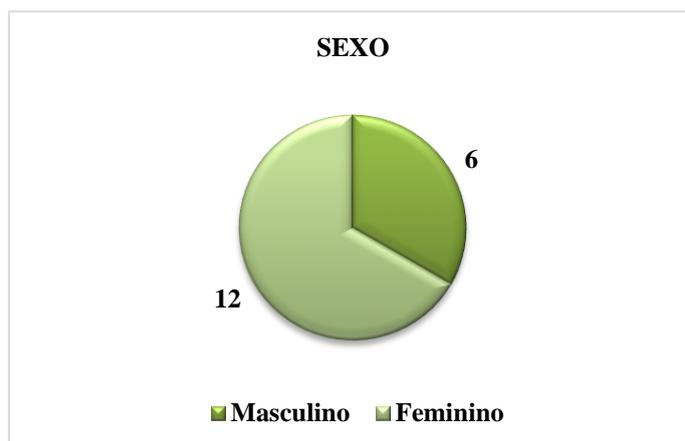
A informação supracitada remete ao pensamento de Santos (2007) quando afirma que a ideia da ecologia de saberes é de que estes são todos incompletos, e se o homem objetiva ir à lua vai precisar de conhecimentos científicos. Mas se o objetivo for conhecer a biodiversidade da Amazônia, ele vai precisar do conhecimento indígena ou das populações ribeirinhas.

5.5 Perfil da categoria dos 18 comunitários

5.5.1 Gênero

Observa-se no gráfico 1 que 12 (66,7%) dos 18 comunitários são do sexo feminino e apenas 6 (33,3%) são do sexo masculino, havendo, dessa forma, uma representatividade bem maior das mulheres do que dos homens na comunidade Nossa Senhora de Fátima.

Gráfico 1 – Gênero dos comunitários

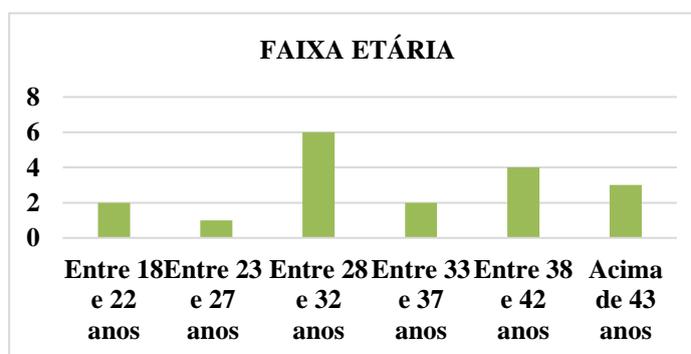


Fonte: Elaborado pela autora.

5.5.2 Faixa etária

No gráfico 2 constata-se, que a maior parte das pessoas pesquisadas está na faixa etária entre 28 e 32 anos. Isto é, dos 18 comunitários 6 (33,3%) estão nessa faixa etária. Apenas 1 (5,6%) está na faixa etária entre os 18 e 22 anos. 2 (11,1%) entre 18 e 22 anos. 2 (11,1%) entre 33 e 37 anos. 3 (16,7%) acima de 43 anos e 4 (22,2%) entre 38 e 42 anos.

Gráfico 2 – Faixa etária dos comunitários

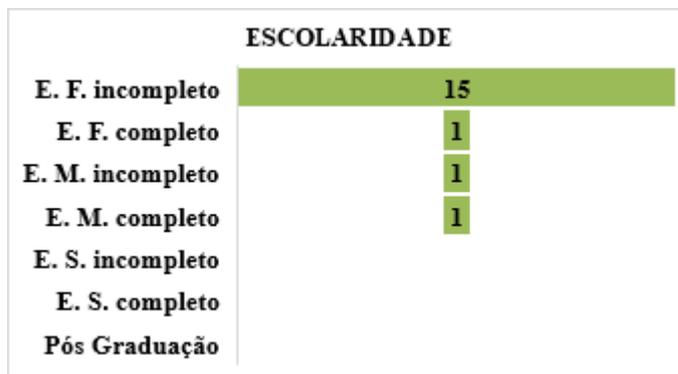


Fonte: Elaborado pela autora.

5.5.3 Nível de escolaridade

Visualiza-se no gráfico 3 que dos 18 comunitários nenhum tem pós graduação, está cursando ou cursou o ensino superior completo. 1(5,6%) tem ensino médio completo. 1(5,6%) não concluiu o nível médio. 1(5,6%) completou o ensino fundamental e 15 (83,2%) não concluíram o ensino fundamental. Fica perceptível, assim, que a grande maioria dos comunitários possui baixo nível de escolaridade.

Gráfico 3 – Nível de escolaridade dos comunitários

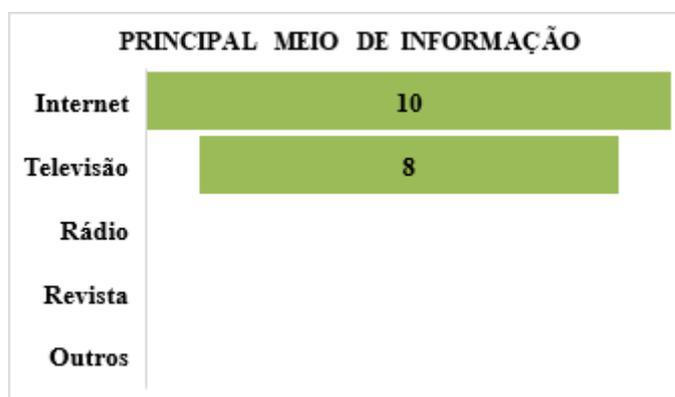


Fonte: Elaborado pela autora.

5.5.4 Principal meio de informação

No gráfico 4 percebe-se que dos 18 comunitários investigados nenhum se informa por meio de revista ou rádio. 8 (44,4%) ficam informados pela televisão e 10 (55,6%) obtêm informações por meio da internet. Sendo desta forma, a maioria internautas.

Gráfico 4 – Principal meio de informação dos comunitários



Fonte: Elaborado pela autora.

5.5.5 Ocupação no mercado de trabalho

Fica explícito no gráfico 5 que dos 18 comunitários respondentes do questionário, nenhum exerce trabalho remunerado de apenas meio período. 5 (27,8%) exercem trabalho remunerado em tempo integral e 13 (72,2%) estão desempregados. Ficando claro, assim, que a grande maioria não tem renda e depende do bolsa família ou (nesse período pandêmico) do auxílio emergencial. configurando com isso o perfil de baixa renda da comunidade Nossa Senhora de Fátima.

Gráfico 5 – Ocupação remunerada dos comunitários



Fonte: Elaborado pela autora

5.5.6 Armazenamento de água para beber

No gráfico 6 fica claro que dos 18 comunitários participantes da pesquisa apenas 1 (5,6%) usa outro tipo de depósito de água para beber. 2 (11,1%) utilizam pote. 3 (16,6%) usam garrafão e 12 (66,7%) fazem uso de balde. Desse modo, há uma quantidade maior de pessoas da comunidade utilizando baldes para armazenar a água que bebe.

Gráfico 6 – Local de armazenamento de água dos comunitários

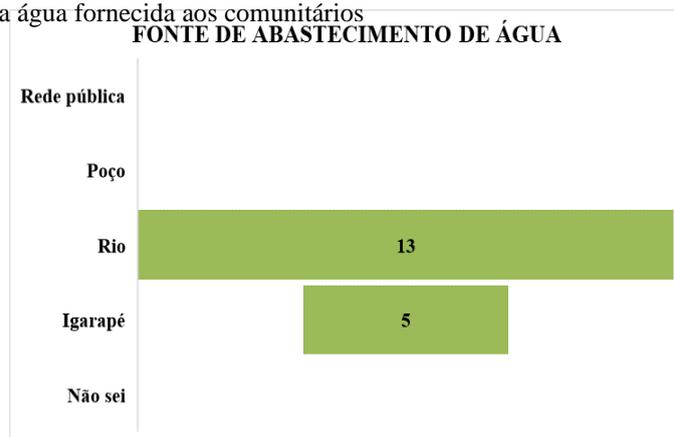


Fonte: Elaborado pela autora

5.5.7 Fonte de fornecimento de água

Verifica-se no gráfico 7 que dos 18 participantes da pesquisa nem um usa água oriunda da rede pública ou utiliza água de poço, 13 (72,2%) têm seu fornecimento direto do rio Parauau e 5 (27,8%) diretamente do Igarapé Santa Cruz. Sendo este igarapé um afluente do rio Parauau, Marques, Nunes-Gutjahr e Braga (2020, p. 604), alertam que esta “população [...] está vivendo em situação de vulnerabilidade e risco à saúde, necessitando, com brevidade, de políticas de saneamento ambiental que melhorem sua qualidade de vida”.

Gráfico 7 – Origem da água fornecida aos comunitários



Fonte: Elaborado pela autora.

5.5.8 Qualidade da água

No gráfico 8 fica evidente que a água consumida pelos comunitários pode causar doenças de veiculação hídrica por não apresentar boa qualidade, considerando que nem um dos 18 comunitários pesquisados disse que a água é de qualidade ou a água é regular, isto é, todos afirmaram que a água que eles consomem não é de boa qualidade. Neste sentido, Oliveira et al. (2016, p. 28) “asseveram que é comum as águas serem contaminadas por coliformes fecais, e isso é um indicativo de que estes micro-organismos podem ser usados como bioindicadores da qualidade da água usada para consumo humano”.

Gráfico 8 – Qualidade da água ofertada aos comunitários



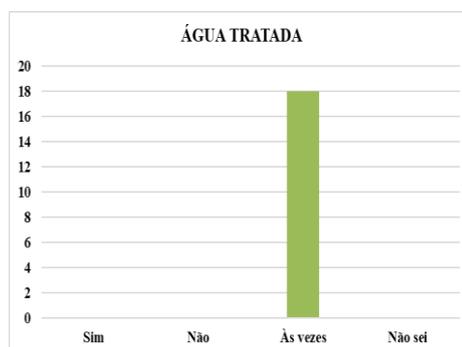
Fonte: Elaborado pela autora

5.5.9 Tratamento para a água consumida

Identifica-se no gráfico 9 que nem um dos 18 respondentes do questionário disseram sim a água é tratada ou não a água não é tratada. Mas todos afirmaram que às vezes tratam a água para beber. Este fato indica que nem sempre tratam a água para consumir, e quando não tratam podem ficar expostos a ingestão de recursos hídricos contaminados. Dessa maneira, Oliveira et al. (2016, p. 28) fazem um alerta sobre a “necessidade cada vez maior de um controle da água para consumo humano, com a finalidade de prevenir a ingestão de águas com agentes

microbianos que podem ser potenciais causadores de doenças para a população”

Gráfico 9 – Tratamento da água consumida pelos comunitários



Fonte: Elaborado pela autora.

5.5.10 Adoecimento por causa da água ingerida

No gráfico 10 é feita a constatação de que todos os 18 participantes da pesquisa já adoeceram por ingestão de água, pois nem um respondeu que ainda não tinha adoecido em consequência da água que bebeu. Neste aspecto, Aranha (2016) afirma que aqui no Brasil, entre inúmeros outros países, o problema de saúde pública denominado Hepatite A é destacado entre as muitas doenças de veiculação hídrica oriundas da ingestão de água contaminada, sendo esta uma mazela que se relaciona de forma direta com a falta de água potável.

Gráfico 10 – Adoecimento em consequência da água ingerida



Fonte: elaborada pela autora

5.6 Importância, para a comunidade Nossa Senhora de Fátima, do produto obtido

O filtro artesanal de galão de água mineral (Fotografia 11) foi o produto obtido dos resultados da pesquisa desenvolvida. Representou, de acordo com os relatos dos comunitários, uma melhoria significativa para o problema da falta de água potável que era vivenciado cotidianamente pela comunidade Nossa Senhora de Fátima.

Essa demanda reprimida, descoberta por meio do estudo feito, refletia várias doenças, veiculadas pelos recursos hídricos utilizados sem receber o tratamento adequado, que de acordo

com as contribuições dos resultados da pesquisa de Dias (2017) são associadas às infecções por parasitoses intestinais.

As pessoas dessa comunidade fizeram questão de relatar a importância que foi para as mesmas construir e utilizarem essa tecnologia simples e de baixo custo, porém com um valor social gigante, ao considerarem que, após a utilização da mesma, adquiriram muito mais qualidade de vida.

Fotografia 11 - Filtro artesanal de galão de água mineral



Fonte: Elaborada pela autora.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve a intencionalidade de descobrir como o uso de filtros artesanais de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas para a obtenção de água potável, pode melhorar a qualidade de vida das pessoas da comunidade Nossa Senhora de Fátima do bairro Jardim Tropical no município de Breves. Nesse estudo verificou-se que essa comunidade apresenta um perfil de baixa renda e com uma enorme demanda reprimida referente aos recursos hídricos, pois não consegue acessar água própria para o consumo humano.

Constatou-se ainda que todos os pesquisados, já tiveram problemas de saúde em consequência do consumo de água de má qualidade, provavelmente em decorrência de não receber tratamento adequado e contínuo. Diante dessa mazela social, a proposição de construção e utilização de filtros artesanais de baixo custo buscou mitigar esse problema.

Os mecanismos utilizados (palestra educativa interativa e oficina para construção de filtros artesanais) apresentaram impactos positivos para a comunidade analisada, pois essa recebeu relevantes informações ambientais, as quais levaram as pessoas a reflexão sobre a importância, para a saúde humana, da conservação do meio em que vivem, além de aprenderem a confeccionar seus próprios filtros com baixo custo.

Os 18 comunitários participantes desse estudo validaram as tecnologias sociais construídas quando foram unânimes em dizer que os filtros que eles construíram e estão utilizando são ótimos e adequados a realidade local, considerando o baixo custo o caráter sustentável da tecnologia que contribui de forma direta para melhorar a saúde e qualidade de vida dos usuários, moradores da comunidade Nossa Senhora de Fátima do Bairro jardim tropical no município de Breves.

Para além das questões já mencionadas podemos trazer como um dos resultados do presente trabalho, a contribuição com a formação da consciência ambiental e cidadã, pois ao participar do presente trabalho foi oportunizado aos envolvidos participar da discussão inerente às questões ambientais, qualidade de vida e cidadania, permitindo assim a construção de uma consciência cidadã, levando-os a questionar os seus direitos, permitindo, assim, participar mais ativamente das discussões que envolvem as questões comuns à comunidade.

Dessa maneira, a constatação das mazelas ambientais e sociais sofridas pelas pessoas que compõem o grupo de voluntários desta pesquisa e a mitigação do problema da má qualidade da água utilizada, é um chamado para a reflexão sobre a relevância da educação e da ética ambiental como condutoras de mais conhecimentos sobre o meio em que se vive e mais respeito com os que aqui estão e com aqueles que ainda estão por vir.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA - ABRASCO. **Manifesto sobre a aprovação da PEC 4/2018 – PEC da Água Potável. 2021.** Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/posicionamentos-oficiais-abrasco/manifesto-sobre-a-aprovacao-da-pec-4-2018-pec-da-agua-potavel/58234/>. Acesso em: 2 ago. 2021.
- ALVES, Mateus Higo Daves *et al.* Saneamento e qualidade da água de consumo: Comunidade do Segredinho, Amazônia, Pará. **Nature and Conservation**, v. 14, n. 2, p. 100-110, 2021. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/nature/article/view/5439>. Acesso em 06 de out. 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores.** Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/ods6>. Acesso em: 5 jul. 2020.
- ANDRADE, Jackeline Amantino de; VALADÃO, José de Arimatéia Dias. Análise da instrumentação da ação pública a partir da teoria do ator-rede: tecnologia social e a educação no campo em Rondônia. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 3, p. 407-430, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/JHWTFT9wWmHYn3QQ5PqqYZb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2020
- ARANHA, Diene Conceição Poiars. **Ocorrência do VHA1 e sua relação com os atuais indicadores de contaminação em água destinada ao consumo humano no município de Belém, Pará, Brasil.** 2016, 124 f. Dissertação (Mestrado em Virologia) – Programa de Pós-Graduação em Virologia. Instituto Evandro Chagas. Ananindeua-PA, 2016. Disponível em: <https://patua.iec.gov.br/handle/iec/3122>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- AZEVEDO, Ramona Conceição Moreira de. **Uso de tecnologias sociais para adequação da qualidade da água armazenada em cisternas para consumo humano.** 2014, 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru-PE, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/14995>. Acesso em: 11 fev. 2021.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 70. ed. Lisboa: [s.n], 1977.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 1988.
- BRASIL. **Política Nacional de Recursos Hídricos.** Brasília, DF, 1997.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília, DF, 1999.
- BRASIL. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em: 15 jan 2021.
- BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em: 5 fev 2021.

CAVALCANTI, Clóvis. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 35-50, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/9ZYvvpnFbwZWtCyjzhd55nS/?lang=pt>. Acesso em: 21 fev. 2021.

CASTRO FILHO, Claudio Marcondes de. Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: uma leitura de política pública na clave da biblioteca escolar. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 16, n. 3, p. 355-372, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8650931/pdf>. Acesso em 10 fev 2021.

CENDALES, Lola. **Educação não-formal e educação popular para uma pedagogia do diálogo cultural**. [S.l]: Edições Loyola, 2006.

COSTA, Adriano Borges. **Tecnologia social & políticas públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, 2013. Disponível em: <https://polis.org.br/publicacoes/tecnologia-social-e-politicas-publicas/>. Acesso em: 7 jan. 2020.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. [S.l]: Eduepb, 2014. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/7hbd>. Acesso em: 4 dez 2020.

DIAS, Alexandre Pessoa. **Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no assentamento 25 de maio, Ceará**. 2017, 317 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/23824>. Acesso em 22 jan 2021.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Revista de Educação Pública**, v. 21, n. 45, p. 87-102, 2012. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/issue/view/49>. Acesso em 4 jan 2021.

DUQUE, Thais Oliveira; VALADÃO, José de Arimatéia Dias. Abordagens teóricas de tecnologia social no Brasil. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 5, p. 1-19, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/pca/article/view/11310/pdf>. Acesso em: 3 jun. 2021

FREITAS, Carlos Cesar Garcia; SEGATTO, Andrea Paula. Ciência, tecnologia e sociedade pelo olhar da tecnologia social: um estudo a partir da teoria crítica da tecnologia. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 12, n. 2, p. 302-320, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cebape/v12n2/09.pdf> . Acesso em: 10 jan 2021.

FREITAS, Manolo Costa *et al.* Percepção socioambiental dos residentes do Igarapé Santa Cruz no município de Breves (PA): vivências e desafios sobre a captação e uso da água. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 1, p. 328-350, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9418>. Acesso em 9 jan 2021.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Transforma rede de tecnologias sociais**. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/>. Acesso em: 5 jan 2021.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA- UNICEF. **2,1 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável em casa, e mais do dobro de pessoas não tem acesso a saneamento seguro. 2017**. Disponível em: <https://www.unicef.org/angola/comunicados-de-imprensa/21-bilh%C3%B5es-de-pessoas-n%C3%A3o-t%C3%A3m-acesso-%C3%A1-gua-pot%C3%A1vel-em-casa-e-mais-do-dobro> . Acesso em: 10 jul. 2019.

GIARETTA, Juliana Barbosa Zuquer; FERNANDES, Valdir; PHILIPPI, Arlindo. **Desafios e condicionantes da participação social na gestão ambiental municipal no Brasil**. [S.l.: s.n], 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOHN, Maria da Glória. Educação não formal nas instituições sociais. **Revista Pedagógica**, v. 18, n. 39, p. 59-75, 2016. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/3615>. Acesso em: 12 jan 2021.

LEÃO, Dione. **Estudo sobre os bairros de Breves–Marajó (Pará)**. Breves: Poligráfica Serviços Ltda. 115p, 2009.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor** v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011. ISSN: 1518-5648. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/684/68422128007.pdf>. Acesso em: 15 fev 2021.

LEMOS, Washington. **Video-3 água é saúde (projeto água)**. 4:30. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NVNiyi5P5GQ>. Acesso: 10 mai. 2021

LUDWIG, Antônio Carlos Will. **Fundamentos e prática de metodologia científica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MAPA ao vivo. 2021. Disponível em: https://www.waze.com/pt-BR/live-map/directions/brasil/para/igreja-nossa-senhora-de-fatima?utm_source=waze_website&utm_campaign=waze_website&utm_medium=website_menu&to=place.ChIJ1bPLVAA5mJIRxhdhQKJN4ag. Acesso em: 03 jun. 2021.

MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARQUES, João Raimundo Alves; NUNES-GUTJAHR, Ana Lúcia; BRAGA, Carlos Elias de Souza. Situação sanitária e o uso da água do Igarapé Santa Cruz, município de Breves, Arquipélago de Marajó, Pará, Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 25, n. 4, p. 597-606, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/TWYHMQBS4H6tyrXPZhcWxps/?lang=pt>. Acesso em: 10 nov 2020.

MENEZES, Edilaine Cristina Pamplona *et al.* **Estudo do desempenho qualitativo de filtros cerâmicos em comunidade remanescente de quilombo**. XII-006. Disponível em:

<https://abesnacional.com.br/XP/XP->

<EasyArtigos/Site/Uploads/Evento40/TrabalhosCompletosPDF/XII-006.pdf>.

Acesso em: 4 jan 2021.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ - MPPA. **Sistema de Informações de Indicadores Sociais**. Disponível em:

<https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/index.php?action= MenuOrgao.show & id= 642 & oOrgao=53>. Acesso em: 1 jun. 2021

MORIN, Edgar. **Ou paradigma perdido: a natureza humana**. Europa-América, 1973.

Disponível em: <https://pdfcoffee.com/o-paradigma-perdido-edgar-morin-pdf-free.html>.

Acesso em: 10 fev. 2021.

OLIVEIRA, Alexandre José *et al.* Coliformes Termotolerantes: bioindicadores da qualidade da água destinada ao consumo humano. Atas de Saúde Ambiental-ASA (ISSN 2357-7614), v. 3, n. 2, p. 24-29, 2016. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/download/949/880>. Acesso em: 12 jan. 2021.

OLIVEIRA JÚNIOR, Aristeu de *et al.* Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, p. e2018117, 2019. ISSN 2237-9622. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script= sci_arttext & pid=S1679-49742019000100028. Acesso em: 8 jan 2021.

PICCOLI, Andrezza de Souza *et al.* A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 797-808, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2016.v21n3/797-808/>. Acesso em: 02 fev 2021.

POMPEU, Cid Tomanik. Águas doces no direito Brasileiro. In: REBOUÇAS Aldo da Cunha, BRAGA, Benedito, TUNDISI, José Galízia. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3 ed. Revisada e ampliada. São Paulo: escrituras, 2006, p. 684.

SAMPAIO, Victor Cochrane Santiago *et al.* **Emprego do processo eletrolítico no processo de clarificação da água**. 2015. Disponível em:

http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54808/1/2015_eve_vcssampaio.pdf. Acesso em: 07 jan 2021.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Crítica de Ciências Sociais*, n. 78, p. 3-46, 2007. Disponível em: <https://journals.openedition.org/rccs/753#text>. Acesso em: 5 fev 2021.

SANTOS, André Thiago Lemos Miranda dos. **Análise temporal dos impactos socioambientais das barragens de rejeito na bacia hidrográfica do rio Murucupi, Barcarena-PA**. 2018, 166f. Dissertação (Mestrado em Segurança de Barragem e Gestão Ambiental.) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Barragem e Gestão Ambiental do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará. Tucuruí, 2018. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/12413/1/Dissertacao_AnaliseTemporalImpactos.pdf. Acesso em 10 jan 2021.

SANTOS, Luce Mara Lobato; SILVA, Mayla Siqueira; PEREIRA, Samaria da Silva. Participação popular e direitos sociais no município de Breves (PA). *In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE POLÍTICA SOCIAL*, 7.; *ENCONTRO NACIONAL DE POLÍTICA SOCIAL*, 14., 2019. Vitória, ES. **Contrarreformas ou resolução: respostas ao capitalismo em crise**: anais [...]. Vitória, ES: [s.n], 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/einps/article/view/25826>. Acesso em 15/jan de 2021.

SEIXAS, Aline Silva *et al.* As tecnologias sociais como instrumento para o desenvolvimento nacional. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 5, n. 4, p. 2678-2688, 2015. ISSN: 2237-0722. Disponível em: <http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/872/622>. Acesso em: 10 fev 2021.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHULMAN, L.S. Paradigmas e programas de pesquisa no estudo do ensino: uma perspectiva contemporânea. *In: WITTRICK, M.C. A Pesquisa em educação I. Abordagens, teorias e métodos*. Barcelona: Paidós, 1989.

SILVA, Enid Rocha Andrade da. (coord.). **Agenda 2030: ODS-metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2018. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8855>. Acesso em: 28 fev. 2021.

SILVA, Vicente Gomes da. **Legislação ambiental comentada**. 3 ed. ver. e ampliada. Belo Horizonte: Fórum, 2006. p.316-318.

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE TENDENCIAS EDUCATIVAS EN AMÉRICA LATINA - SITEAL. **Relatório nacional voluntário sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2017. Disponível em: <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/3542/relatorio-nacional-voluntario-objetivos-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 26 fev. 2021.

SOARES, Thiago Elert. **Os desafios dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2019 Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/academico/2019/05/29/Os-desafios-dos-Objetivos-de-Desenvolvimento-Sustentavel>. Acesso em 2 fev. 2021.

SPERS, Valéria Rueda Elias; PONCHIO, Mateus Canniatti. **O consumo consciente da água: um estudo do comportamento do Usuário doméstico**. 2008. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EMA256.pdf>. Acesso em: 4 jan 2021.

TAVARES, Lígia Conceição *et al.* Avaliação da qualidade da água de abastecimento do campus saúde da cidade universitária José da Silveira Netto, Belém, Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 8, p. 11392-11404, 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/2693/2700>. Acesso em: 20 jan. 2021.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Paulo: RiMa; IIE, 2009. 147p.

TUNDISI, José Galizia. Novas Perpesctivas para a gestão de recursos hídricos. **Revista USP**, São Paulo, n.70, p. 24-35, 2006. ISSN.2316-9036.

VALENTE, L. J. *et al.* **Análise físico-química das águas dos igarapés Goiabal II, Mamajó, São Pedro e Santa Cruz, localizados no município de Breves-PA**, 2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/4/5105-18311.html>. Acesso em: 7 jan. 2021.

VIVEIROS, Edna Parizzi de *et al.* Por uma nova ética ambiental. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 331-336, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-1522015000300331&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 12 fev. 2021.

XIMENES, Marília Portela *et al.* **Avaliação da eficiência de filtros artesanais tratando água com diferentes concentrações de turbidez**. 2015. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54806/1/2015_eve_mpximenes.pdf. Acesso em: 13 jan. 2021.

XISTO, Iraíde Silva; OLIVEIRA FILHO, Aldemir Branco de; OLIVEIRA, Gláucia Caroline Silva. Diagnóstico das condições ambientais relacionadas a saúde humana na área urbana de breves, Arquipélago do Marajó, Pará, Brasil. **Educação Ambiental em Ação**, v. XX, n. 53. setembro/2018. ISSN 1678-0701. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2121>. Acesso em: 10 dez. 2020.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZEIFERT, Anna Paula Bagetti; CENCI, Daniel Rubens; MANCHINI, Alex. A justiça social e a agenda 2030: políticas de desenvolvimento para a construção de sociedades justas e inclusivas. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas (UNIFAFIBE)**, v. 8, n. 2, p. 30-52, 2020. Disponível em: <https://www.unifafibe.com.br/revista/index.php/direitos-sociais-politicas-pub/article/view/766/pdf>. Acesso em: 5 set 2020.

APÊNDICE A
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS (PROFCIAMB)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Comunitário (a),

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada: O uso de tecnologias sociais para o fornecimento de água potável na Comunidade Nossa Senhora de Fátima sob responsabilidade da pesquisadora Neide Andrade da Silva. Essa pesquisa tem fins acadêmicos. Se justifica pela preocupação com a histórica má qualidade da água ofertada na cidade de Breves.

Seu principal objetivo é: propor a construção e utilização de filtros artesanais, de baixo custo, como tecnologias sociais voltadas para a obtenção de água potável na comunidade Nossa Senhora de Fátima do bairro Jardim Tropical no município de Breves, e seus objetivos específicos são: identificar as características da comunidade Nossa Senhora de Fátima; Mostrar, por meio de palestra educativa interativa, a importância da conservação dos recursos hídricos e quais filtros podem ser construídos (com baixo custo) e utilizados para se ter uma vida mais saudável; produzir um guia, no formato digital, das tecnologias sociais construídas.

Serão feitas entrevistas e aplicação de questionários, além de captura de imagens durante os eventos realizados. O presente estudo apresenta riscos mínimos para a sua participação nesse trabalho de pesquisa, como por exemplo, você pode se sentir envergonhado ao responder algum questionamento. No entanto, esse estudo pode trazer benefícios para você, como a obtenção de informações seguras sobre a importância (para a saúde) da conservação dos recursos hídricos e de se consumir água de boa qualidade.

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) porque ainda que a sua participação não seja obrigatória e que você não tenha nenhum ganho financeiro com ela, esta é muito importante para o desenvolvimento desta pesquisa, e a qualquer momento poderá desistir de participar da mesma e retirar o seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição. O uso de imagens e demais conteúdos

coletados terão a finalidade exclusiva de atender aos objetivos acadêmicos-científicos do trabalho de pesquisa em construção.

Se houver dúvidas, poderá obter maiores informações entrando em contato com Neide Andrade da Silva, por meio do telefone (91) 993016177 ou pelo email: neide38@gmail.com, ou ainda no endereço: Passagem Vila Nova, 42. Casa térrea. Belém Pará. CEP 66.123.120. Se as suas dúvidas não forem sanadas pela pesquisadora ou tiver seus direitos negados, pode recorrer ao Comitê de Ética: 18 - UFPA - Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará. Telefone (91) 3201-7735. E-mail: cepccs@ufpa.br. Endereço: rua Augusto Corrêa nº 01 – Campus do Guamá, UFPA – Faculdade de Enfermagem do ICS – sala 13 - 2º andar. CEP: 66075-110 – Bairro: Guamá – Belém – Pará.

Assinatura da Pesquisadora

CONSENTIMENTO

Considerando que fui informado(a) sobre os fins, a importância, os objetivos, como será a minha participação, os meus direitos, os riscos e benefícios decorrentes desta colaboração, e que o uso de imagens e demais conteúdos coletados terão a finalidade exclusiva de atender aos objetivos acadêmicos-científicos deste trabalho de pesquisa em construção, além de ser informado (a) ainda que não vou ganhar nada com isso, declaro o meu consentimento em participar desta pesquisa. Estou ciente que este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pela pesquisadora, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do (a) Participante

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista para os 2 gestores

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Objetivo: Avaliar a opinião dos entrevistados sobre abastecimento de água, tecnologias sociais, filtros artesanais e, educação e ética ambiental.

Tipo de entrevista: Semiestruturada e individual

Participantes da pesquisa, entrevistados: Gestores da Comunidade Nossa Senhora de Fátima

Tempo de entrevista: Aproximadamente 20 mim.

- 1 – Como você avalia o abastecimento de água nessa Comunidade?
- 2 – No seu entendimento o que são tecnologias sociais voltadas para o fornecimento de água potável?
- 3 – Qual a sua avaliação sobre filtros artesanais como fornecedores de água de boa qualidade?
- 4 – Na sua compreensão, qual a importância da educação e da ética ambiental?

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE C – Questionário para traçar o perfil dos 18 comunitários**QUESTIONÁRIO**

Objetivo: Caracterizar a comunidade Nossa senhora de Fátima

1. Sexo:

- Masculino
- Feminino

2. Faixa etária:

- Entre 18 e 22 anos
- Entre 23 e 27 anos
- Entre 28 e 32 anos
- Entre 33 e 37 anos
- Entre 38 e 42 anos
- Acima de 43 anos

3. Escolaridade:

- Ensino Fundamental incompleto
- Ensino Fundamental completo
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós Graduação

4. Qual o seu principal meio de informação?

- Televisão
- Internet
- Rádio
- Revista
- Outros
- Não tenho me mantido informado

5. Você exerce trabalho remunerado?

- Não
- Sim, período integral
- Sim, meio período

6. Onde você armazena a água para beber?

- Balde
- Garrafão
- Pote
- Outro

7. Qual a fonte da água que abastece a sua residência?

- Rede Pública
- Poço
- Rio
- Igarapé
- Não sei

8. A água é de boa qualidade?

- Sim
- Regular
- Não
- Não sei

9. Há tratamento para a água consumida?

- Sim
- Não
- Às vezes
- Não sei

10. Vc já adoeceu por causa da água que vc bebeu?

- Sim
- Não

Fonte: Elaborado pela autora

**APÊNDICE D – Questionário para validação do produto
QUESTIONÁRIO**

Objetivo: Validar a usabilidade dos filtros artesanais construídos

1. De forma geral, o filtro artesanal que está sendo utilizado por você e sua família é...

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

2. Por quê?

APÊNDICE E – TECS SOCIAIS: filtros artesanais na comunidade Nossa Senhora de Fátima (PRODUTO)



**TECS SOCIAIS: FILTROS ARTESANAIS
NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA
DE FÁTIMA**



NEIDE ANDRADE DA SILVA

2021

APRESENTAÇÃO

Este Guia Digital é um Produto da Dissertação de Mestrado, intitulada: "Tecnologias sociais para o fornecimento de água potável na comunidade Nossa Senhora de Fátima, do bairro Jardim Tropical, no município de Breves-Marajó-Pará, orientada pelo Professor Dr. Cleber Silva e Silva, do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), da Associada UFPA. O projeto desta pesquisa foi aprovado pelo conselho de ética do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (CAAE 44760121.8.0000.0012). O principal objetivo deste trabalho é despertar, nas pessoas, a reflexão sobre a construção e utilização de tecnologias sociais simples e de baixo custo para a resolução de problemas ambientais do dia a dia.

MOTIVAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DOS FILTROS ARTESANAIS

A ideia de construção coletiva dos filtros artesanais surgiu da preocupação com a má qualidade da água consumida no município de Breves, em especial na comunidade Nossa Senhora de Fátima do bairro Jardim Tropical. Este processo teve início com uma palestra educativa interativa sobre a importância da conservação dos recursos hídricos e quais filtros podem ser construídos (com baixo custo) e utilizados para se ter uma vida mais saudável, e culminou com a construção de 6 filtros, com 12 galões de água mineral, por representantes das 6 famílias participantes da pesquisa.

METODOLOGIA

Após a palestra educativa interativa e a oficina de construção das tecnologias sociais voltadas para o fornecimento de água potável, este Guia Digital foi criado, com a utilização de imagens capturadas durante os eventos efetuados, na plataforma online <https://www.flipsnack.com/> com o passo a passo de todos os procedimentos adotados para pôr em prática a alternativa encontrada conjuntamente, para a resolução do problema ambiental da má qualidade da água na comunidade nossa senhora de Fátima.

PRIMEIRO PASSO

PALESTRA EDUCATIVA INTERATIVA



Este evento ocorreu no período da manhã e teve 2 horas de duração. A palestrante colocou em foco a importância da conservação dos recursos hídricos para a sobrevivência. Apresentou 1 vídeo publicado por Lemos (2016). Após o vídeo houve discussão do mesmo. Foram apresentados slides, com as imagens e a forma de construir, de 2 filtros de baixo custo oriundos das pesquisas dos autores Dias (2017) e Ximenes et al.

(2015). Em seguida foi efetuada a votação para decidir quais dos 2 filtros seria construído na oficina que ocorreu no período da tarde. Por unanimidade de votos decidiram que os filtros construídos seriam os apresentados pelo autor Dias (2017).

SEGUNDO PASSO

OFICINA PARA CONSTRUÇÃO DE 6 FILTROS ARTESANAIS COM GALÕES DE ÁGUA MINERAL

Este evento ocorreu no período da tarde e teve 4 horas de duração e se desdobrou em 7 ações.

MATERIAIS UTILIZADOS:



12 Galões de água mineral



12 Velas para filtro tradicionais



6 Torneiras para filtro



Álcool, algodão, furadeira de impacto e arco de serra fixo

PRIMEIRA AÇÃO



Os 12 galões foram higienizados com algodão e álcool.

SEGUNDA AÇÃO



Os 12 galões foram serrados na parte superior.

TERCEIRA AÇÃO



6 galões foram perfurados na parte inferior para o encaixe das torneiras e os outros 6 para o encaixe das 2 velas para filtro.

QUARTA AÇÃO



As 12 velas para filtro foram encaixadas, na parte de baixo, nos 6 galões superiores (2 em cada galão).

QUINTA AÇÃO



As 6 torneiras para filtro foram encaixadas, na parte de baixo, nos 6 galões inferiores.

SEXTA AÇÃO



Os 6 galões superiores foram encaixados nos 6 galões inferiores.

SÉTIMA AÇÃO



As 6 tampas foram encaixadas nos 6 galões superiores.

CONCLUSÃO



Os 6 filtros foram construídos, testados e estão prontos para serem utilizados pelas 6 famílias, participantes da pesquisa, da comunidade Nossa Senhora de Fátima.

REFERÊNCIAS

DIAS, Alexandre Pessoa. **Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no assentamento 25 de Maio, Ceará**. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 317 p. 2017. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/23824>. Acesso em 22 jan 2021.

LEMOS, Washington. **Video-3 água é saúde (projeto água)**. 4:30. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NVNiyi5P5GQ>. Acesso: 10 mai. 2021

XIMENES, Marília Portela *et al.* **Avaliação da eficiência de filtros artesanais tratando água com diferentes concentrações de turbidez**. 2015. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54806/1/2015_eve_mpximenes.pdf. Acesso em: 13 jan. 2021.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

À Universidade Federal do Pará

Ao Instituto de Geociências

Ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais

À Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

À Secretaria Municipal de Educação de Breves

À Comunidade Nossa Senhora de Fátima

ANEXO A – Parecer com a aprovação do Comitê de Ética

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: O USO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA O FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE FÁTIMA

Pesquisador: NEIDE ANDRADE DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44760121.8.0000.0018

Instituição Proponente: Universidade Federal do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 17 de Maio de 2021

Assinado por:
Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))