

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SAMUEL AUTRAN DOURADO E SOUZA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA  
SOCIAL EM SANEAMENTO SUSTENTÁVEL**

Rio Grande

2020

SAMUEL AUTRAN DOURADO E SOUZA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA  
SOCIAL EM SANEAMENTO SUSTENTÁVEL**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental – PPGEA, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação Ambiental.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dione Iara Silveira Kitzmann

Linha de Pesquisa: Educação Ambiental Não-Formal

Rio Grande

2020

## Ficha Catalográfica

S729e Souza, Samuel Autran Dourado e.  
Educação Ambiental na implantação de tecnologia social em saneamento sustentável / Samuel Autran Dourado e Souza. – 2020.  
162 f.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Rio Grande/RS, 2020.

Orientadora: Dra. Dione Iara Silveira Kitzmann.

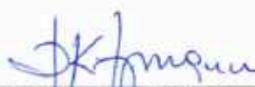
1. Educação Ambiental 2. Gestão Ambiental 3. Tecnologia Social  
4. Saneamento Sustentável 5. Mobilização Social. I. Kitzmann, Dione Iara Silveira II. Título.

CDU 504:37

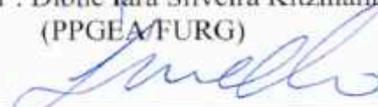
**Samuel Autran Dourado e Souza**

***“Educação ambiental na implantação de tecnologia social em saneamento sustentável”***

Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Educação Ambiental no Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Comissão de avaliação formada pelos professores:



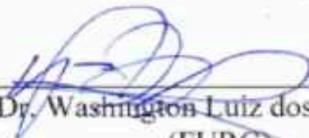
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Dione Lara Silveira Kitzmann  
(PPGEA/FURG)



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Lúcia de Fátima Socoowski  
(PPGEA/FURG)



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Carélia Kayen Hidalgo López  
(PPGEA/FURG)



Prof. Dr. Washington Luiz dos Santos Ferreira  
(FURG)



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Tamara Van Kaick  
(UTFPR)



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Cristhiane da Graça Amâncio  
(UFRRJ)

*Dedico este trabalho à minha mãe Angela de Castro Autran Dourado e Souza pela amizade, incentivo e sabedoria nos meus momentos de maior dificuldade e indecisão nesta trajetória profissional e acadêmica.*

## AGRADECIMENTOS

Agradecer por esse ciclo de trabalho que se encerra aqui não é das mais fáceis tarefas pela complexidade, pela diversidade e pela riqueza das experiências nesta travessia que, entre trabalhos de campo, conferências, prática de docência e cursos, percorreu quatro distintos continentes e pelo menos 13 países incluindo Brasil, Uruguai, Colômbia, Nicarágua, Haiti, Costa Rica, Estados Unidos, Finlândia, Uganda, Quênia, Burundi, Índia e Tailândia. Não sei se começo agradecendo pelo universo ou pelas pessoas que me propiciaram momentos singulares que vão me orientar para o todo e sempre nessa vida. Ao universo serei eternamente grato pelo presente que é a vida, então vamos às pessoas. Quero começar por aquela que me abriu as portas dessa jornada no doutorado, que confiou na minha proposta e sempre se entusiasmou por cada passo trilhado nessa jornada, a minha orientadora Prof. Dra. Dione Iara Silveira Kitzmann. Em seguida agradeço a coordenadora da organização *Give Love*, Alisa Puga Keesey, pela amizade e confiança: sem o seu suporte jamais teria cruzado a linha de chegada. E não menos importante, a fundadora desta mesma organização, Patricia Arquette: pela ousadia em levar a cabo um trabalho desta natureza. Depois, quero agradecer ao meu mentor no Saneamento com base na Compostagem, o Prof. Joseph Jenkins, quem realizou a ponte entre a minha pessoa e a organização GiveLove. Em seguida quero lembrar também cada organização integrando essa jornada: CAPES, FURG, PPGEA, UDELAR, TETO, WATERAID, Viva con Agua, Friends of Thai Daughter, To.org, You and I Foundation, Gheto Research Lab, Kenya Connect, International Medical Outreach, US Composting Council, WeltHungerHilfe, 45 Boat Safaris, *Priyadorshinin Kolkata*, Sweet Progress, Niras e Aqua-Aero WaterSystems (AAWS).

Por fim me resta agradecer à minha família: minha fonte sagrada de inspiração nessa vida. Começando por minha fiel companheira nessa jornada da vida, minha namorada e melhor amiga também, Raíza Canto Dittgen: por todo o suporte e o amor incondicional que me dá a cada dia que nasce e também pelo grande presente, o bem mais precioso que a vida nos trouxe, nossa querida filha Alice. E em seguida ao meus pais e meus dois irmãos, minha fortaleza e o porto seguro para onde sei que posso e poderei voltar sempre.

## RESUMO

Com base em um conjunto de experiências concretas empreendidas junto a uma Organização Não-Governamental denominada *Give Love* ([www.givelove.org](http://www.givelove.org)), entre os anos de 2016 e 2019, em contextos rurais e urbanos da Nicarágua, Uganda, Colômbia, Brasil, Quênia, Índia, Haiti e Tailândia propomos discutir e indicar ferramentas que integrem a Educação Ambiental a práticas de popularização de Tecnologia Social em Saneamento Sustentável. De modo a transformar observações, experiências, e práxis em dados que pudessem embasar uma estratégia de atuação para educadores ambientais em Saneamento Sustentável a metodologia empregada nesta pesquisa parte da sistematização de informações e observações relativas ao trabalho de implementação da Tecnologia Social em pauta em cada localidade, seguida pela elaboração de um quadro analítico para análise de fatores possibilitadores e limitantes relativos à sua implantação e um roteiro de entrevistas direcionado a 25 técnicos das ONGs associadas ao programa "Going Global for Sustainable Sanitation", coordenado por *Give Love*. Nesta perspectiva verificamos que o processo de implementação de Tecnologia Social em Saneamento Sustentável possui fatores limitantes que dificultam sua sustentação e continuidade, os quais podem ser contrapostos a começar por uma maior ênfase nos processos formativos – alinhados aos princípios da Educação Ambiental – em detrimento a uma prática pedagógica que prioriza a transferência (transmissão) de tecnologias. Tais fatores limitantes foram agrupados em cinco dimensões: Sociocultural; Política; Econômica; Tecnológica e Ambiental. A compreensão destes fatores limitantes – e possibilitadores também – orientou a elaboração dos contornos de uma estratégia de atuação para educadores ambientais em Saneamento Sustentável por nós denominado o "Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS)". Esperamos que esta proposta não se limite a uma representação de problemas, potencialidades e possibilidades, mas possa referenciar a implementação de novas experiências práticas em Saneamento Sustentável. Idealizados pelos próprios atores locais para que num passo seguinte, tais ações possam ser validadas pelo órgão sanitário responsável, se estabelecendo, assim, novas políticas públicas para uma melhor gestão da água e do saneamento.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Gestão Ambiental, Tecnologia Social, Saneamento Sustentável, Mobilização Social.

## ABSTRACT

Based on a series of concrete experiences undertaken with a Non-Governmental Organization named *Give Love* ([www.givelove.org](http://www.givelove.org)), between the years of 2016 and 2019, in rural and urban contexts in Nicaragua, Uganda, Colombia, Brazil, Kenya, India, Haiti and Thailand we propose to discuss and indicate tools that can integrate Environmental Education with practices for Social Technology diffusion in Sustainable Sanitation. In order to transform observations, experiences, and praxis into data that could support an action strategy for environmental educators in Sustainable Sanitation, the methodology used in this research starts from the systematization of information and observations related to the work of implementing Social Technology in each cited location, followed by the elaboration of an analytical framework for the analysis of enabling and limiting factors related to the implantation process and an interview directed to 25 technicians from the NGOs associated with the "Going Global for Sustainable Sanitation" program, coordinated by Give Love. In this perspective we verified that the process of implementing Social Technologies in Sustainable Sanitation has limiting factors that hinder its sustainability and continuity, which can be confronted starting with a greater emphasis on the education processes - aligned with the principles of Environmental Education - over a pedagogical practice that prioritizes the transfer (transmission) of technologies. Such limiting factors were grouped into five dimensions: Sociocultural; Politics; Economic; Technological and Environmental. The comprehension of these limiting factors - and also enabling ones - guided the elaboration of the outlines of an action strategy for environmental educators in Sustainable Sanitation called the "Guiding Route in Environmental Education for Sustainable Sanitation". We hope that this proposal hold not limited to a representation of problems, potentialities and possibilities, but also refer to the implementation of new practical experiences in Sustainable Sanitation. Idealized by the local actors themselves so that in a next step, such actions can be validated by the responsible health agency, thus establishing new public policies for better water and sanitation management.

Keywords: Environmental Education, Environmental Management, Social Technology, Sustainable Sanitation, Social Mobilization.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Sistema “aberto” de saneamento	35
<b>Figura 2</b> - UDDT - Sanitário desviador de urina	38
<b>Figura 3</b> - Latrina de queda e depósito	41
<b>Figura 4</b> - Banheiro-seco de compostagem	42
<b>Figura 5</b> - Banheiro seco de compostagem	43
<b>Figura 6</b> - Manuseio de um banheiro seco de compostagem	43
<b>Figura 7</b> - Depósito de excrementos em uma pilha de compostagem	44
<b>Figura 8</b> - Modelo de cesto confeccionado para compostagem	45
<b>Figura 9</b> - Relação entre as ciências humanas e sociais e a Educação Ambiental	56
<b>Figura 10</b> - Mapa de Uganda com ênfase na região de Karamoja	72
<b>Figura 11</b> - Forma de ocupação tradicional dos <i>Karimojongs</i>	75
<b>Figura 12</b> - Transporte de água feito pelas mulheres Karimojongs	76
<b>Figura 13</b> - Instalações sanitárias colapsadas e/ou abandonadas em escolas	77
<b>Figura 14</b> - Mapa da Colômbia com ênfase para o departamento de <i>La Guajira</i>	77
<b>Figura 15</b> - <i>Rancherías</i> , tipo de ocupação tradicional Wayúu	80
<b>Figura 16</b> - Mapa da Nicarágua com ênfase para o departamento de Manágua	81
<b>Figura 17</b> - Mapa do Quênia com ênfase para o distrito de Machakos	84
<b>Figura 18</b> - <i>Feedback</i> dos usuários sobre o banheiro de compostagem	88
<b>Figura 19</b> - Banheiros de compostagem sendo introduzidos em uma prisão	90
<b>Figura 20</b> - Banheiros de compostagem sendo introduzidos em uma escola local	90
<b>Figura 21</b> - Banheiro de compostagem construído em uma escola infantil	92
<b>Figura 22</b> - Construção com materiais locais e técnica tradicional	95
<b>Figura 23</b> - Sensibilização junto aos beneficiários	95
<b>Figura 24</b> - Colheita de adubo ao término da compostagem	97
<b>Figura 25</b> - Banheiro de compostagem	100
<b>Figura 26</b> - Instruções de utilização em Tipitapa	100
<b>Figura 27</b> - Instrução de professores e funcionários em uma escola em Machaikos	102
<b>Figura 28</b> - Uso da arte para informação e instrução de usuários	104
<b>Figura 29</b> - Exemplo de diagrama produzido após caminhada em transecto	127
<b>Figura 30</b> - Exemplo de Cartografia Social: Mapa do Território quilombola de Cachoeira Porteira, Alto Trombetas Oriximiná-Paraná	129
<b>Figura 31</b> - Ciclo de Políticas Públicas	134

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Organizações que oferecem serviços em CBS	39
<b>Tabela 2</b> - Morte térmica para parasitas e patógenos comuns	46

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Fatores limitantes e possibilitadores e estratégias para implantação da tecnologia de saneamento	106
<b>Quadro 2</b> - Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS)	122
<b>Quadro 3</b> - Diretrizes para elaboração de um modelo lógico	131

## LISTA DE SIGLAS

AAPFC	Associação Americana para o Controle de Plantas e Alimentos
CBS	<i>Container Based Sanitation</i>
CS	Cartografia Social
EA	Educação Ambiental
EcoSan	<i>Ecological Sanitation</i>
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EUA	Estados Unidos da América
FURG	Fundação Universidade Federal do Rio Grande
GL	<i>Give Love</i>
HfH	<i>Habitat for Humanity</i>
MS	Mobilização Social
NAAEE	<i>North American Association for Environmental Education</i>
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Pesquisa Ação
PFEASS	Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável
PNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PPGEA	Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental
PQ	Pesquisa Qualitativa
QA	Quadro Analítico
SARAR	<i>Self-esteem, Associative strenghts, Resourcefulness, Action-planning and Responsibility</i>
SBC	Saneamento com Base na Compostagem
SMART	<i>Specific, Measurable, Attainable, Realistic, and Time bound</i>
SS	Saneamento Sustentável
SUS	Sistema Único de Saúde
SuSanA	Sustainable Sanitation Alliance
TEVap	Tanque de Evapotranspiração
TOT	<i>Training of Trainers</i>
TS	Tecnologia Social
UDDT	<i>Urine Diverting Dry Toilets</i>
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
VEPOP	Vivências em Educação Popular
WASH	<i>Water, Sanitation, Hygiene</i>
WHH	<i>Welt Hunger Hilfe</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	14
<b>1.1 Uma pausa para prosseguir:</b> o lugar do pesquisador, percursos, e experiências	19
1.1.1 Organizações não governamentais: breve nota	23
<b>1.2 Residência em uma ONG ambientalista:</b> apontamentos e percepções	25
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	30
<b>2.1 Tecnologias sociais</b>	30
2.1.1 Saneamento	32
2.1.1.1 Abordagem convencional em saneamento ( <i>Saneamento Moderno</i> )	33
2.1.2 Saneamento Sustentável ( <i>Saneamento Pós-moderno</i> )	35
2.1.2.1 <i>Container Based Sanitation</i> (CBS): O Saneamento com uso de recipientes móveis	37
2.1.2.1.1 CBS x Latrinas ( <i>Saneamento Primitivo</i> )	40
2.1.2.2 Saneamento com base na compostagem e a proatividade	41
<b>2.2 Educação Ambiental:</b> pressupostos e princípios	47
2.2.1 Educação Ambiental Crítica e Saneamento: contexto e possibilidades de transformação	59
<b>3. METODOLOGIA</b>	65
<b>3.1 Trajetória de pesquisa e opção metodológica</b>	65
<b>3.2 Materiais e Métodos</b>	70
<b>3.3 Caracterização do campo de pesquisa</b>	71
3.3.1 Karamoja – Uganda	72
3.3.2 La Guajira – Colômbia	77
3.3.3 Tipitapa – Nicarágua	81
3.3.4 Distrito de Machakos – Quênia	84
<b>4. RESULTADOS</b>	87
<b>4.1 Em campo:</b> compreendendo linguagens e demandas	87
4.1.1 Programa Ugandês: Modelo regional para acabar com a defecação a céu aberto	88
4.1.2 Programa Colombiano: Fim da defecação a céu aberto em comunidades indígenas	92
4.1.3 Programa Nicaraguano: Saneamento comunitário em ambientes periurbanos	97
4.1.4 Programa Queniano: alternativa ao uso de latrinas	102
<b>4.2 Avaliação das experiências com base no quadro analítico</b>	105
4.2.1 Dimensão Sociocultural	107
4.2.1.1 Aspectos: Religião, hábitos e crenças	107
4.2.1.2 Aspecto: Iniciativas	108
4.2.1.3 Aspecto: Lideranças	109
4.2.2 Dimensão Econômica	110
4.2.2.1 Aspecto: Equitabilidade	110

4.2.2.2 Aspecto: Pró-labore	111
4.2.3 Dimensão Política	112
4.2.3.1 Aspecto: Coerência	112
4.2.3.2 Aspecto: Transparência	114
4.2.3.3 Aspecto: Valores	114
4.2.3.4 Aspectos: Legislação e Políticas Públicas	114
4.2.4 Dimensão Tecnológica	115
4.2.4.1 Aspecto: Comunicação	115
4.2.4.2 Aspectos: Abordagem e Instrumentos	116
4.2.4.3 Aspectos: Replicabilidade e Adaptabilidade	116
4.2.5 Dimensão Ambiental	117
4.2.5.1 Aspecto: Perfil Ambiental	117
4.2.5.2 Aspecto: Reciclagem	118
<b>5. PROPOSTA DE PERCURSO FORMATIVO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O SANEAMENTO SUSTENTÁVEL</b>	<b>121</b>
<b>5.1 Ciclo de Sensibilização</b>	<b>123</b>
5.1.1 Teatro participativo	123
5.1.2 Fotografia Participativa ( <i>photo voice</i> )	123
5.1.3 Recurso audiovisual	124
5.1.4 Técnica de dinâmica de grupo	125
<b>5.2 Ciclo de Problematização e Contextualização</b>	<b>126</b>
5.2.1 Caminhada em Transecto	126
5.2.2 Cartografia Social	127
5.2.3 Método <i>sarar</i> de transformação participativa	130
<b>5.3 Ciclo da Instrumentalização</b>	<b>130</b>
5.3.1 Jogos interativos e educativos	130
5.3.2 Modelo Lógico ( <i>log fram</i> )	130
5.3.3 Técnicas de construção colaborativa e sustentável	131
<b>5.4 Responsabilidade/Governança</b>	<b>132</b>
5.4.1 Ciclo de políticas públicas ( <i>policy-making process</i> )	132
5.4.2 Mediação de conflitos	134
5.4.3 Negócios sociais	134
<b>5.5 Cidadania</b>	<b>135</b>
5.5.1 Ecomunitarismo	135
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>137</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>139</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>151</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>162</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho está orientado, em termos gerais, à defesa da sustentabilidade e da universalização do saneamento básico. Mais especificamente, defendemos a essencialidade da Educação Ambiental (EA) não formal em perspectiva crítica – *emancipatória, transformadora, popular e no processo de gestão* (CARVALHO, 1998; FREIRE, 1996; GUIMARÃES, 2004; LAYRARGUES, 2004; LOUREIRO, 2004) – junto ao esforço de organizações não governamentais (ONGs) voltadas à implementação de Tecnologias Sociais (TS) em Saneamento Sustentável (SS)<sup>1</sup>, e à Mobilização Social (MS).

Nesse sentido, com base em experiências objetivas obtidas em um campo plural de pesquisa e em um referencial teórico sobre o tema, nossa Tese é a de que o processo de implementação de Tecnologia Social em SS em comunidades carentes possui fatores limitantes que dificultam sua implementação, os quais podem ser superados com o apoio da educação ambiental. Embasado nos trabalhos de SACHS (2000) e BOFF (2017) procuramos agrupar tais fatores limitantes em cinco dimensões: Sociocultural; Política; Econômica; Tecnológica e Ambiental.

Partimos da hipótese de que um processo educativo – realizado com base em um Percurso Formativo (KITZMANN, 2014) – alinhado aos princípios da Educação Ambiental é capaz de fazer frente a esses fatores limitantes, fortalecendo os fatores possibilitadores intrínsecos a cada localidade, ampliando o alcance das ações propagadas quanto ao êxito, à sustentação, e à continuidade dos processos.

A ideia não é descaracterizar a importância e a significância da atividade fim de transferência de tecnologia social em SS, mas incorporar à mesma um caráter

---

<sup>1</sup> *Saneamento Sustentável ou Saneamento Ecológico ou, ainda, Saneamento focado em recursos é uma estratégia integrada de saneamento desenvolvida através do conhecimento tradicional e da ciência biológica, na qual processos naturais são utilizados para transformar os subprodutos de nossas atividades cotidianas em recursos para reutilização futura (ESREY et al., 2001). O principal objetivo não é a remoção da matéria orgânica do esgoto, mas o seu uso e sua transformação de modo sustentável. Nesta linha, questões como a conservação de energia e água, o reuso de nutrientes e a viabilidade econômico-social dos sistemas são primordiais (MAGRI, 2013). Trata-se de [...] um conceito flexível, no qual muitos sistemas e tecnologias podem ser usados e aplicados” (CANTUARIA & DA CUNHA FORTE, 2013). As tecnologias aplicadas podem variar de técnicas naturais de tratamento de águas residuais, a banheiros de compostagem, instalações domésticas simples ou complexas e principalmente sistemas descentralizados (OTTERPOHL, 2002).*

gerador de transformação que enseje a constituição de ‘sujeitos ecológicos’, engajados na construção de suas próprias realidades (CARVALHO, 2017). A respeito do conceito de sujeito ecológico:

[...] [trata-se de] um sujeito que pode ser visto, em sua versão grandiosa, como um sujeito heroico, vanguarda de um movimento histórico, herdeiro de tradições políticas de esquerda, mas protagonista de um novo paradigma político-existencial; em sua versão *new age* é visto como alternativo, integral, equilibrado, harmônico, planetário, holista; e também em sua versão ortodoxa, na qual é suposto aderir a um conjunto de crenças básicas, uma espécie de cartilha epistemológica e política da crise ambiental e dos caminhos para enfrentá-la. (CARVALHO, 2002, p. 74)

[...] é aquele tipo ideal, capaz de encarnar os dilemas societários, éticos e estéticos, configurados pela crise societária em sua tradução contracultural; tributário de um projeto de sociedade socialmente emancipada e ambientalmente sustentável. (CARVALHO, 2005, p. 54)

Nesse sentido, pensamos que ações desta natureza ultrapassem o nível da busca e da implementação de soluções para problemas pontuais e específicos do domínio, e promovam uma transformação nas formas de pensar e atuar dos sujeitos implicados não apenas em relação ao saneamento, mas para a percepção mais ampliada dos processos da natureza ao seu redor.

Nessa perspectiva, nos referimos a uma EA que não seja *associal*, tão pouco comportamentalista, reducionista ou, mesmo, dualista na compreensão da relação cultura-natureza. Mas que, ao contrário, esteja comprometida com a integração entre sociedade e meio ambiente (LEITE & RODRIGUES, 2011).

A Educação Ambiental não se refere exclusivamente às relações vistas como naturais ou ecológicas como se as sociais fossem a negação direta destas, recaindo no dualismo, mas sim a todas as relações que nos situam no planeta e que se dão em sociedade – dimensão inerente à nossa condição como espécie. Assim, o educar "ambientalmente" se define pela unicidade dos processos que problematizam os atributos dos grupos sociais, com os que agem nas esferas política e econômica – quanto propicia caminhos sustentáveis e sinaliza para novos padrões societários. (LOUREIRO, 2004, p. 79)

Compreendida desta forma, a EA voltada à universalização do saneamento básico pode se constituir como uma *mola propulsora* da mobilização e participação sociais, ao possibilitar que os grupos estejam informados e atuantes na exigência de seus direitos, com potencial crítico para observar e cumprir seus deveres de não

degradar e desperdiçar o recurso natural, promovendo a sustentabilidade (PICCOLI *et al.*, 2016).

Desta perspectiva, a partir de experiências de residência obtidas junto a uma ONG internacional<sup>2</sup>, temos, como objetivo geral, discutir e propor estratégias que integrem a Educação Ambiental a práticas de popularização de Tecnologia Social em Saneamento Sustentável.

Como objetivos secundários, buscamos:

- Avaliar experiências em implementação de TS em SS advindas da atuação em diferentes localidades e continentes por uma ONG, mediante um quadro de análises na perspectiva das dimensões supracitadas, com vistas a compor uma argumentação lógica;
- Propor um modelo das coordenadas de um processo educativo denominado, inicialmente, "Percurso formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS)", com vistas a subsidiar a constituição de agentes multiplicadores, em particular aqueles vinculados às organizações não governamentais, e ao setor público, a fim de possibilitar a superação das dimensões limitantes da implantação de Tecnologias de SS.

Nesse sentido, reiteramos que, para lançar mão de soluções tidas como simples, de baixo investimento financeiro, onde a comunidade é protagonista na concepção e aplicabilidade das tecnologias – respeitando as características endógenas do local (COSTA, 2013) –, é imprescindível observar que a Mobilização Social (MS) realizada através de um trabalho com foco na Educação constitui um instrumento para *convocar vontades* e aglutinar cidadãos para agirem de acordo com a realidade em que vivem, e com base em objetivos comuns (TORO & WERNECK, 2004).

Os argumentos aqui presentes foram elaborados com base em experiências de campo empreendidas entre os anos de 2016 e 2019, em contextos rurais e urbanos na Nicarágua, Uganda, Colômbia, Brasil, Quênia, Índia, Haiti e Tailândia. Neste período, atuei como residente (voluntário) do programa “*Going Global for Sustainable Sanitation*”, uma iniciativa da ONG *GiveLove* (GL) voltada à

---

<sup>2</sup> A serem detalhadas adiante.

popularização de estratégia em Saneamento Sustentável com base na compostagem, em contextos de escassez de recursos naturais, financeiros, e humanos, e de capacidades institucionais limitadas<sup>3</sup>.

A ONG, registrada nos Estados Unidos, e idealizada pela atriz Patricia Arquette em parceria com a *design* de modas Rosetta Getty, foi inicialmente formada em resposta ao terremoto ocorrido no Haiti, em janeiro de 2010 – após este episódio devastador, o saneamento torna-se inexistente em muitas partes do país (JENKINS, 2015). Diante da necessidade urgente de soluções de saneamento *in loco*, em particular para os crescentes campos de refugiados, a GL reúne, então, dois grandes especialistas em saneamento com base na compostagem: Joseph Jenkins<sup>4</sup> e Hamish Skermer<sup>5</sup>

Nos primeiros dois anos, alguns sistemas de saneamento com base na compostagem foram instalados de forma piloto em residências, escolas e orfanatos e uma série de indivíduos foram orientados com a técnica da compostagem para a transformação segura de excrementos humanos e outros resíduos de origem orgânica. Até o ano de 2012, pelo menos 30 sanitários haviam sido instalados, e aproximadamente 4.000 pessoas haviam atendido à capacitação para uso e manutenção do sistema proposto (JENKINS, 2015).

O esforço empreendido no Haiti ganha corpo e, em setembro de 2012, a GL e a ONG *Habitat for Humanity* (HfH)<sup>6</sup>, lançam um Programa de Saneamento com base na compostagem para o campo de refugiados de Santo, Município de Leogane, a 30 quilômetros da capital do Haiti, Porto Príncipe. Ao todo, 270 casas, e um total de 1.500 usuários são contemplados com instalações sanitárias e serviço de coleta dos dejetos humanos e processamento pela compostagem (JENKINS, 2015).

Enquanto permaneceu subsidiado – quase por 3 anos (entre 2012 e 2015) –, o Programa funcionou bem, no entanto, a rejeição, por parte dos usuários, em assumirem os custos mensais do sistema, associada a embates entre o comitê gestor do projeto e lideranças locais, foram fatores que levaram à desmobilização dos esforços, e conseguinte término da atuação de GL no Haiti. Compreendemos,

---

<sup>3</sup> Estas experiências estarão detalhadas mais adiante.

<sup>4</sup> <<http://www.humanurehandbook.com>>

<sup>5</sup> <<http://www.naturalevent.com.au>>

<sup>6</sup> <<https://habitat.org>>

aqui, que fatores como estes, relativos às populações locais em suas formas de se organizarem e estarem no mundo devem ser investigados e percebidos em sua complexidade, para que programas afins possam ser melhor desenvolvidos.

Desde então, GL se volta a uma perspectiva global e dá início ao Programa "*Going Global for Sustainable Sanitation*", mantendo o escopo similar ao do Programa anterior. A partir da colaboração com outras associações – escolas, universidades, iniciativa privada, e governos locais – busca-se promover: a formação de novos recursos humanos; e o aprimoramento da Tecnologia Social do banheiro seco e do manejo Integrado dos resíduos orgânicos pela compostagem.

Deste modo, a ação de GL passa a ocorrer por intermédio de outras organizações já engajadas com as localidades e previamente sensibilizadas pelo potencial do Saneamento Sustentável. Nesse sentido, desta vez, a busca por conhecimento e formação na temática parte dos próprios grupos locais organizados e, em geral, após verificar que houve falha nas outras abordagens que foram consideradas para a implementação do saneamento adequado.

É nesse contexto que, em 2016, este autor se incorpora à GL numa perspectiva de experienciar a dinâmica do trabalho em uma ONG voltada ao Saneamento Sustentável. Desde a primeira experiência de campo num projeto de GL na Nicarágua, em 2016, há uma reflexão acerca dos limites e potencialidades deste exercício e irrompe o anseio por formalizar uma pesquisa de doutorado. A ideia de pesquisa em linhas gerais, naquele momento, é a de identificar as potencialidades da EA junto ao esforço de transferência de tecnologia<sup>7</sup>. Sem dúvida, as disciplinas cursadas no Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental (PPGEA/FURG), as conversas, as leituras críticas e as experiências vivenciadas em campo foram ampliando a percepção da expressão 'transferência'.

A transferência de tecnologias é o processo em que uma técnica desenvolvida em um determinado ambiente econômico, social e cultural é proposta para ser implantada em um contexto distinto. Para isso, é necessário que a tecnologia, sustentada inicialmente por estruturas sociais específicas, se adapte ao novo lugar. Assim, é também um deslocamento de estruturas sociais e de

---

<sup>7</sup> Havia concluído o Mestrado em "*Práticas em Desenvolvimento Sustentável*" na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O estudo foi realizado na cidade de Mekelle (Etiópia) em prol do Saneamento com base na Compostagem.

conhecimentos (GALTUNG, 1978). A transferência de tecnologia deve ser nada menos que uma partilha de experiências e competências (*know-how*) de modo a compreender e ajustar a tecnologia preterida ao contexto local.

Em síntese, o presente trabalho faz o esforço de incorporar a perspectiva de uma Educação Ambiental Crítica ao seguimento de mobilização social para o Saneamento Sustentável, buscando superar suas limitações e propondo ajustes que, porventura, possam contribuir para ampliar seu alcance. É esperado que esta pesquisa não se limite a uma mera representação dos problemas, potencialidades e possibilidades, e se torne uma referência na implementação de novas experiências práticas em Saneamento Sustentável. Idealizados pelos próprios atores locais, e que, em um passo seguinte, tais ações possam ser validadas pelo órgão sanitário responsável, se estabelecendo novas políticas públicas para uma melhor gestão da água e do saneamento.

### **1.1 Uma pausa para prosseguir: o lugar do pesquisador, percursos e experiências**

*Acredito que só se transforma pela ação, por dar o melhor de si e ser exemplo. Os conselhos podem até convencer, mas os exemplos arrastam. A sustentabilidade e a harmonia evidenciam a caminhada (O autor).*

Era um tipo altiplano, a 1500 m, revelando uma sucessão sem fim de montes e baixadas: paisagem exuberante e encantadora. O Retiro das Pedras é uma comunidade localizada no entorno de Belo Horizonte/MG e ademais meu ponto de partida. Meu lugar de origem. Dali remontam as primeiras sensações e as lembranças que hoje se revelam no meu ser e estar. *Os poentes de lá são espetáculos de beleza única.*

O ano era 1985, e a proposta inicial deste assentamento era a de estabelecer um modelo de ocupação sustentável. Éramos um grupo pequeno de famílias, cerca de vinte, mas com uma riqueza muito grande de relacionamentos, amizades, partilhas, e a busca por uma nova maneira de interagir com o meio ambiente. Lembro de meus pais em intermináveis reuniões com os demais moradores, discutindo, dentre outros, temas como: a gestão local e as questões relativas à distribuição de água, ao esgotamento sanitário, e ao destino final para os resíduos sólidos.

O tempo passou, e o sonho coletivo da sustentabilidade se transformara num condomínio de luxo, uma espécie de “*não-lugar uniforme*”<sup>8</sup>. O fato faz com que minha família, em 1995, saia em retirada para o Município de Curitiba, no Paraná. A reputação de capital ecológica, bem como a organização e a limpeza características da cidade os inspiraram e, sem antes mesmo nos fazer saber, meus pais já encaminhavam a matrícula em uma escola local, e negociavam a compra de uma casa.

Era uma terra nova para nós, e inesperada também. Já na chegada, tive o privilégio de ser acolhido pelo “Movimento de Escoteiros do Mar”, no grupo Amigo Velho. A contar daí, lembro de afirmar uma visão de mundo centrada na sustentabilidade, e esta perspectiva gradualmente norteando minhas práticas. Falavam-nos da conscientização sobre o lixo, e terminávamos por armazenar garrafas, construir uma jangada, e navegar do rio até o mar. E, num acampamento, gerenciávamos nossa própria estratégia de subsistência, considerando aspectos relativos à segurança hídrica e ao saneamento.

Mais tarde, em 2002, me integro à ONG AFS Intercultura Brasil, e sou contemplado com uma bolsa de estudos para realizar o segundo ano do Ensino Médio em Ängelholm, uma cidade no sul da Suécia. Ali, deparo com um país extremamente avançado na temática ambiental, e modelo de excelência na prestação de serviços básicos e infraestrutura.

O contraste com a realidade brasileira me faz crer na emergência de, no Brasil, diante da indiferença dos nossos representantes e ineficácia das políticas públicas, sermos capazes de assumir nossas próprias questões a partir de respostas mais simples de cunho ecológico e com custos possíveis, num âmbito local e de forma descentralizada.

Retorno ao Brasil, e desembarco em Rio Grande (RS) na condição de estudante universitário do curso de Oceanologia da FURG. Buscava, naquele momento, adaptar o espaço da minha própria casa – um banheiro seco; a composteira; a coleta e a provisão da água de chuva; uma horta agroecológica; e outras práticas que, pouco a pouco, vinha assimilando. O plano era vivenciar as

---

<sup>8</sup> Os não lugares são locais em que as pessoas estão apenas de passagem e o contato com o outro é limitado. Não são históricos, relacionais e nem identitários, resultando em uma ocupação efêmera do espaço (da SILVA, 2013).

equipagens, enquanto reunindo força e confiança para levá-las a outros grupos organizados.

A primeira oportunidade chegou através do projeto “Vivências de Extensão em Educação Popular”, integrado aos espaços do Sistema Único de Saúde (VEPOP/SUS), iniciativa acolhida pela Escola de Enfermagem da FURG, entre 2005 e 2007. Éramos divididos em equipes multidisciplinares de estudantes e professores, e a que eu compunha esteve locada numa Unidade Básica de Saúde em São José do Norte, município vizinho a Rio Grande.

Nossas ações, fundamentadas essencialmente pela Pedagogia da Autonomia (FREIRE, 1996) se davam numa horta comunitária dedicada à produção de plantas medicinais. Dali, remontam os primeiros indícios e impressões dos desafios que envolvem a mobilização e o engajamento de uma comunidade. Ao todo, foram três anos em Rio Grande, até o regresso ao Paraná em 2008, estimulado pelo viés socioambiental do curso de Oceanografia do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde me torno Oceanógrafo.

Neste período, estive diretor-presidente da Maris Empresa Júnior, através da qual realizávamos diversas ações em prol da comunidade local de Pontal do Paraná (PR). Relevo a implantação de um sistema de gestão e compostagem dos resíduos orgânicos para o Município, e o estabelecimento de uma sede própria, reunindo diferentes técnicas construtivas de baixo impacto: captação da água de chuva; e um sanitário-seco separador de urina<sup>9</sup>.

Ao mesmo tempo, me encontrava profundamente envolvido com o programa de extensão universitária intitulado “Alternativas de Saneamento para Vila das Peças”, uma pequena comunidade de pescadores artesanais localizada na Ilha das Peças, inserida no Complexo Estuarino de Paranaguá (PR). Ao longo dos quase cinco anos do programa, estabelecemos a coleta seletiva na ilha; sete sistemas *wetland*<sup>10</sup> para o tratamento de esgoto doméstico; três cisternas de ferrocimento para o acúmulo da água de chuva; e um sistema de potabilização para a água recolhida no telhado de uma escola estadual.

---

<sup>9</sup> Este sistema será detalhado adiante.

<sup>10</sup> Conhecidos também por Terras Úmidas Construídas, são sistemas projetados que se constituem de lagoas ou canais artificiais rasos, que abrigam plantas aquáticas. Simulam ecossistemas naturais pantanosos, de forma que mecanismos ecológicos são controlados por meio de princípios da engenharia civil e sanitária.

O objetivo destas ações era o de montar um modelo integrado de saneamento alternativo, adequado técnica e socialmente às condições das comunidades rurais isoladas, que pudesse ser replicável pelas mesmas, e cuja eficácia fosse validada pela autoridade sanitária estadual, de forma que pudesse promover sua ampla implantação. Entretanto, a baixa participação e envolvimento dos comunitários no processo formativo reduziram absolutamente o cumprimento desses aspectos e objetivos, de forma que o programa resultou, principalmente, na demonstração de soluções técnicas com potencial de replicação.

Em 2010, engajado ao Projeto Rondon na cidade de Eldorado dos Carajás (PA), encontro situação parecida, com a evidente falta de participação limitando o alcance da proposta de estabelecer sítios demonstrativos em espaços públicos e residências, empregando a técnica da compostagem, um tipo de sanitário seco (desviador de urina), e um tanque de evapotranspiração (TEVap) para tratamento de esgoto doméstico.

Entre os anos de 2012 e 2014 curso o Mestrado de Práticas em Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), programa empreendido em cooperação com a Universidade de Columbia nos Estados Unidos. No escopo desta parceria, a Iniciativa Cidades do Milênio<sup>11</sup> (ICM) nos propiciava a oportunidade de realizarmos nossa pesquisa na identificação de lacunas críticas e respostas para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) (UNICEF & OMS, 2013) em uma das "Cidades do Milênio", ao todo, 11 municipalidades da África subsaariana.

Por esta via, pude experienciar um intenso ano de aprendizagem na cidade de Mekelle, estado do Tigrai, no norte da Etiópia, com a proposta e a implementação de um projeto-piloto em Saneamento com base na Compostagem junto a um hospital da cidade. Novamente, o envolvimento comunitário ia muito aquém do desejado, e restringia o potencial e o alcance da tecnologia social proposta, não obstante todo esforço de planejamento. O trabalho ficou restrito ao reconhecimento de uma tecnologia potencial no enfrentamento da crise sanitária em Mekelle, e no estabelecimento de um documento útil à implementação de novas experiências práticas.

---

<sup>11</sup> <<http://mci.ei.columbia.edu/>>

No ano de 2015, após concluída a etapa do mestrado, recebi o convite de uma professora da graduação para realizar um estágio de 6 meses investigando iniciativas em prol da difusão de tecnologias em Saneamento Sustentável, coordenadas pelo Instituto de Pesquisas de *Auroville*<sup>12</sup> em Tamil Nadu na Índia.

As experiências que acabo conhecendo durante este período em *Auroville* somente me reafirmam a magnitude que tem a componente educacional nos processos de difusão de tecnologia social em saneamento e o desafio em alinhá-la a uma perspectiva de produzir maior senso de pertencimento nas pessoas implicadas no processo.

Em março de 2016 – já incorporado à ONG *Give Love*, como referido – ingresso no Doutorado em Educação Ambiental na FURG, e vivencio as experiências relatadas nesta Tese. Em suma, todas estas inserções indicaram que, ainda que a demonstração de uma tecnologia seja muito valiosa e oportuna, a questão central a ser trabalhada – no sentido de que haja, de fato, um maior aprofundamento e uma genuína apropriação da mesma –, é de cunho educacional.

### 1.1.1 Organizações não governamentais: breve nota

No cenário internacional, o termo ONG (Organização Não-Governamental) surge após a Segunda Guerra Mundial, designando inicialmente grandes entidades que, apesar de não representarem governos, tinham presença internacional significativa, a ponto de possuírem direito a uma presença formal na ONU, como por exemplo a Cruz Vermelha e a UNESCO (ACIOLI, 2008).

No Brasil, a Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais – ABONG, instituída em 1991, apresenta no artigo 2º do seu estatuto a seguinte definição para ONGs:

[...] são consideradas Organizações Não-Governamentais–ONGs, as entidades que, juridicamente constituídas sob a forma de fundação, associação e sociedade civil, todas sem fins lucrativos, notadamente autônomas e pluralistas, tenham compromisso com a construção de uma sociedade democrática, participativa e com o fortalecimento dos movimentos sociais de caráter democrático, condições estas, atestadas pelas suas trajetórias institucionais e pelos termos dos seus estatutos (<http://www.abong.org.br>. Acesso em: 26 nov. 2018).

---

<sup>12</sup> <<https://www.auroville.org/contents/356>>

O conceito de ONG (Organização Não-Governamental) é bastante heterogêneo, o que torna difícil um consenso acerca de uma definição ampla o suficiente para englobar as diversas organizações assim intituladas. Destacamos aqui o conceito de ONG formulado pela Comissão sobre Governança Global (1996) e que reconhece a abrangência do campo:

As ONGs constituem um grupo diverso e multifacetado. Suas perspectivas e suas áreas de atuação podem ser locais, regionais ou globais. Algumas se dedicam a determinadas questões ou tarefas; outras são movidas pela ideologia. Algumas visam o interesse público em geral; outras têm uma perspectiva mais estreita e particular. Tanto podem ser pequenas entidades comunitárias cujas verbas são escassas, como organizações de grande porte, bem-dotadas de recursos humanos e financeiros. Algumas atuam individualmente; outras formaram redes para trocar informações e dividir tarefas, bem como ampliar seu impacto (COMISSÃO SOBRE GOVERNANÇA GLOBAL, 1996, p. 192).

Dentro desta perspectiva de heterogeneidade, Gohn (2000) indica pelo menos quatro tipos de Organizações Não-Governamentais: as *caritativas*, as *ambientalistas*, as *cidadãs*, e as *desenvolvimentistas*. A classificação é feita com base na natureza das características de sua intervenção social que são: política de amparo ou de proteção; desenvolvimento de recursos humanos; capacitação/militância política; e assistência e bem-estar (ASSIS, 2017). Em Landim (1988) podemos destacar os seguintes traços para a organização encaixar-se na categoria ONG: razoável grau de independência em sua gestão e funcionamento, criadas voluntariamente, sem pretender caráter representativo por delegação e sem ter o lucro econômico como justificativa de existência.

Obtêm grande parte de seus recursos de doações vindas de outras instituições. Dedicam-se a atividades ligadas a questões sociais, pretendendo a institucionalização, a qualificação do trabalho e a profissionalização de seus agentes, adotando a fórmula “projeto” como mediação para as suas atividades, nas quais as relações internacionais estão particularmente presentes, incluindo tanto alianças ou redes políticas e sociais de ação quanto a obtenção ou doação de recursos financeiros. Podem atuar localmente ou internacionalmente, por canais diversos dos oficiais. São organizações nas quais, finalmente, o ideário dos direitos e da igualdade é marca de peso, permeando e politizando atividades variadas

(muitas vezes formalmente as mesmas que caracterizam o mais antigo campo assistencial) (LANDIM, 1988).

## **1.2 Residência em uma ONG ambientalista: apontamentos e percepções**

Retornando ao ponto anterior, mesmo que restrita em seu potencial, a experiência em Mekelle repercutiu bem<sup>13</sup>, e os resultados foram submetidos à *Dry Toilet Conference*, um evento tri-anual que ocorre na cidade de Tampere (Finlândia), dedicado ao estudo e aperfeiçoamento de banheiros-secos e que não dependem de água para o funcionamento. Na ocasião, Joseph Jenkins, já mencionado conselheiro da ONG *Give Love* (GL) estava presente e me convida à participação voluntária, fazendo menção à proposta de expansão global da organização.

As atividades realizadas durante a residência junto à GL consistiam na facilitação de oficinas teórico-práticas dirigidas a técnicos de ONGs locais, agentes públicos, e membros das comunidades supracitadas, de modo a instrumentalizá-los na implementação, no uso, e na manutenção da tecnologia social do banheiro seco bem como no manejo integrado dos resíduos orgânicos pela compostagem. Por trás do esforço de instrumentalização o propósito era que a população fosse capaz de reproduzir e transmitir a tecnologia recomendada em Saneamento com base na compostagem. Buscávamos, portanto, envolver profissionais de carpintaria, agricultores, assistência social e os próprios técnicos membros das ONGs parceiras em atividades essencialmente práticas desde a primeira incursão de GL. A colaboração previa um total de quatro visitas no decorrer de no mínimo dois anos.

Nesse período, foi possível constatar o papel relevante que as ONGs desempenham como intermediárias no esforço de endereçar algumas das componentes críticas para o sucesso de iniciativas em saneamento. Percebeu-se que, com base em fundamentos de abordagens bem-sucedidas, existe a possibilidade de vários atores do setor de saneamento se envolverem mais de perto com as ONGs, aproveitando seus pontos fortes, e colaborando para alcançar melhores resultados inclusive quanto à sustentabilidade.

---

<sup>13</sup> Os resultados foram compilados no artigo “Compost-based sanitation: a low-cost strategy for turning the toilet problem at Mekelle University into a solution”, e apresentados durante a “5th International Dry Toilet Conference”.

Em muitos países, as ONGs são responsáveis pelo lançamento de campanhas de conscientização no tema, pela facilitação da tomada de decisões dentro das comunidades, pela comunicação entre as comunidades e os governos locais, trabalhando até como agências implementadoras ou provedoras de serviços. Estes papéis dependem do perfil e das competências institucionais de cada organização, bem como das condições locais das áreas do projeto a ser desenvolvido (ULRICH *et al.*, 2009).

No entanto, como mencionado, também foi possível identificar, nesta trajetória profissional que, ainda que munidos das melhores intenções em auxiliar populações em condições de vulnerabilidade, o repertório de Programas em Saneamento coordenado por ONGs está repleto de histórias que não obtiveram sucesso (CARRARD *et al.*, 2009; COUTINHO, 2005; DEROO *et al.*, 2015; FISHER, 1997). Isto porque não foi possível ensejar, junto aos beneficiários pretendidos, mudanças mais aprofundadas nas suas atitudes, o que entendemos ser fundamental para o sucesso dos projetos.

Salvo em algum caso isolado, durante o período da residência, essa referida mudança de atitude não foi lograda. Supomos que a limitação de tempo em campo, somado à maneira como o processo educativo foi conduzido, impossibilitava a autonomia de arranjos locais estáveis e por outro lado reproduzia um elevado grau de dependência com as organizações proponentes.

Partimos da hipótese, portanto, de que os insucessos das ONGs em mobilizar a vontade das pessoas é fruto de uma prática pedagógica que prioriza a transferência (transmissão) de tecnologia em detrimento de processos formativos mais amplos e reflexivos que deveriam estar na interface entre as tecnologias e os usuários. Desta forma, seria possível ampliar a perspectiva tecnicista a respeito das tecnologias de transferência e repensar o modelo, de forma a ultrapassar a lógica colonizadora da “ajuda ao desenvolvimento”.

Nesse sentido, ressaltamos que iniciativas bem-sucedidas de saneamento devem criar os elos essenciais entre os domínios técnico e social, garantindo que os projetos sejam de propriedade local, orientados pela demanda, vinculados a aspectos de higiene e que a capacidade de realizar manutenção contínua seja desenvolvida localmente.

Deve-se, assim, garantir que as intervenções sejam selecionadas com base em sua adequação a contextos específicos, e em resposta às necessidades e desejos de diferentes grupos de usuários (de BRUIJNE *et al.*, 2007). As mesmas requerem, segundo SuSanA (2007), um pensamento holístico sobre as várias dimensões dos sistemas de saneamento, incluindo os aspectos de saúde, ambiental, tecnológico, econômico, sociocultural e institucional.

No entanto, isto não significa esvaziar ou invalidar o processo de transferência de tecnologia – trata-se de inverter a lógica de análise, reorientando o olhar para os sujeitos e seus referenciais no sentido de questionar, avaliar, propor, e implantar algumas adaptações que se ajustem melhor ao contexto cultural das comunidades, e dar um passo adiante.

Nesse sentido, observamos a necessidade de pensar em mecanismos que fortaleçam o envolvimento da comunidade em processos de mudança comportamental que deem suporte para o acompanhamento das soluções mais tradicionais de “*hardware*” – mais focadas à construção e ao financiamento de sanitários (HADI, 2000; BARTRAM *et al.*, 2005).

As condições cruciais para o sucesso no estabelecimento e implementação de qualquer iniciativa em Saneamento, portanto, são o protagonismo e o envolvimento ativo dos beneficiários. Para tanto, é imprescindível desenvolver ações educativas que possibilitem a compreensão sistêmica que a questão exige, priorizando uma participação popular engajada e consciente. Quando as pessoas são capazes de assumir seus problemas e construir as soluções coletivamente, aumentam a autoestima e a responsabilidade – importantes fatores para atingir melhor qualidade de vida (ALMEIDA *et al.*, 2010).

Percebida, portanto, uma descontinuidade nos esforços e perda de experiências e investimentos no processo de implementação de tecnologias sociais por organizações não governamentais em Saneamento Sustentável concebemos as seguintes questões de pesquisa:

- Como potencializar as práticas desenvolvidas, de modo que as ações avancem para além da sensibilização e instrumentalização e promovam, nos sujeitos implicados, uma transformação no seu modo

convencional de pensar e atuar não apenas em relação ao saneamento, mas também aos processos da natureza ao seu redor?

- Como encontrar maneiras replicáveis de garantir o uso efetivo e sustentável dos serviços em Saneamento Sustentável (SS), e permitir que as pessoas possam gerenciar suas próprias vidas e seu ambiente?

A partir destas questões podemos indicar que a utilização de processos participativos de planejamento e capacitação, fundamentados na Educação Ambiental Não-formal, pode contribuir para estimular o empoderamento dos usuários dos sistemas e desenvolver estruturas institucionais mais participativas e efetivas.

Nesse sentido, a Educação Ambiental em Saneamento oportunizaria, por meio de ações articuladas, a emancipação dos atores sociais envolvidos, despertando o protagonismo popular na condução das transformações esperadas – a população, incentivada a observar de forma crítica a sua realidade, passa a atuar no enfrentamento da problemática.

Paralelamente progridem, na atualidade, novas abordagens em termos de Saneamento: mais adequadas e acessíveis. Com a ascensão destas práticas, a dificuldade em assumir a *expertise* e os custos de implantação e manutenção de sistemas convencionais é minimizado. O Saneamento Sustentável (SS) toma por referência a descentralização (de responsabilidades, tecnologia e capacidade), a simplificação (de processos, tecnologia, operação e manutenção), e a conservação/reciclagem (dos recursos gerados, como a água, os nutrientes e a energia).

Muitos dos sistemas em SS trabalham sem o uso de eletricidade, não requerem mão de obra especializada, e demandam esforços moderados de manutenção. Além disso, um sistema de Saneamento, para ser sustentável, não deve apenas proteger o meio ambiente, a saúde humana, e os recursos hídricos. Precisa ser economicamente viável, socialmente justo e tecnicamente e institucionalmente adequado (SuSanA, 2007). Deve, ainda, atender requisitos locais de diferentes regiões, legislações diversas, aspectos sociológicos, orçamentos distintos e as necessidades e preferências pessoais.

A partir do desenvolvimento e concepção de sistemas naturais de saneamento, vem sendo possível corresponder à enorme demanda por soluções palpáveis, assim como superar as muitas desvantagens das tecnologias convencionais. Por exemplo, ao se utilizar de potenciais poluentes como nutrientes em ecossistemas construídos, é possível primariamente evitar a poluição por águas residuais (DEL PORTO & STEINFFELD, 2000).

Em suma, o fio condutor deste trabalho consiste em refletir e avançar no aprimoramento dos processos educativos relacionados à popularização de tecnologia em Saneamento Sustentável, no horizonte da transformação das formas convencionais de pensar e agir em relação à água e ao saneamento – com vistas ao desenvolvimento de sistemas que fechem o ciclo dos nutrientes para interromper a degradação dos ecossistemas, e melhorar a qualidade de vida num contexto de equidades econômica, social e ecológica.

Este texto está organizado em 5 seções, a partir desta Introdução. A próxima seção apresenta uma revisão da literatura referente e algumas reflexões acerca das Tecnologias Sociais e da Educação Ambiental Não-Formal, demonstrando as potencialidades desta última nos processos de implementação da primeira. A terceira seção trata de questões de cunho metodológico, localizando esta pesquisa no âmbito da Pesquisa Qualitativa (PQ), caracterizando-a como Pesquisa-ação, ou Pesquisa-investigação; ao mesmo tempo, apresentamos os materiais e métodos utilizados para a coleta e a sistematização dos dados coletados e das observações realizadas em campo, por este pesquisador. Nesta seção também se encontra caracterizado o campo empírico de pesquisa.

Na quarta seção apresentamos os resultados da pesquisa, detalhando os processos de implementação de tecnologia social em saneamento sustentável junto à residência na ONG *Give Love* entre 2016 e 2019 nas localidades: Quênia, Uganda, Nicarágua e Colômbia<sup>14</sup>. A seção também traz observações pontuais e objetivas do pesquisador a respeito das lições apreendidas com as experiências. Além disso, apontamos para fatores possibilitadores e fatores limitantes ao processo de implementação da TS em pauta, reforçando a essencialidade da implementação de um processo formativo com base na Educação Ambiental.

---

<sup>14</sup> A delimitação do campo será detalhada mais adiante, na seção 3.

Na quinta seção apresentamos a proposta de um constructo de um Percorso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS), apontando atividades práticas que perpassam diversas etapas – Sensibilização; Problemática e Contextualização; Instrumentalização; Responsabilidade/Governança; e cidadania –, reforçando a ideia da Mobilização Social (MS) com foco na Educação Ambiental.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Iniciamos esta seção fazendo uma breve abordagem do conceito de Tecnologias Sociais, especificando a questão do Saneamento em suas diferentes acepções, com vistas a estabelecer a associação necessária entre o Saneamento com base na compostagem, ao qual vimos nos referindo, e a proatividade. Em seguida, apresentamos os pressupostos e princípios da Educação Ambiental no sentido de demonstrar suas potencialidades junto ao trabalho facilitado por ONGs no domínio das tecnologias em Saneamento Sustentável e tendo em vista a constituição de sujeitos ecológicos e sua emancipação.

### 2.1 Tecnologias sociais

*O que transforma o mundo é a necessidade, e não a utopia (José Saramago).*

A Tecnologia Social (TS) é um conceito abrangente utilizado de muitas formas, e em diferentes contextos. O adjetivo 'social' surge para afirmar o contraponto com relação às ditas tecnologias convencionais, uma vez que as TSs estão ligadas a um projeto de emancipação social pela democratização do acesso, e pela liberdade de uso (DAGNINO, 1976).

O termo surge no Brasil, no âmbito dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia com grande influência dos socialismos utópicos e padrões civilizatórios não ocidentais. Atualmente, o conceito de TS é um desdobramento de uma longa evolução, e funciona como um guarda-chuva de diferentes conceitos como: tecnologias apropriadas; tecnologias intermediárias; tecnologias alternativas; tecnologias utópicas; tecnologias abertas; tecnologias livres, entre tantos outros a

ele associados, e que são usados conforme a tendência ideológica e os vieses econômico, cultural ou social que se queira enfatizar (DAGNINO, 2014).

Considera-se tecnologia social (TS) todo produto, método, processo ou técnica criados para solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de: simplicidade, baixo custo, fácil replicabilidade, e impacto social comprovado. Ou seja, trata-se de um conjunto de técnicas de produção que utiliza de maneira ótima os recursos disponíveis de certa sociedade maximizando, assim, seu bem-estar (DAGNINO,1976), utilizando o máximo de recursos naturais renováveis, e o mínimo de não-renováveis.

Uma TS sempre nasce da junção do saber popular e dos estudos da ciência, oferecendo soluções simples e de baixo custo para a população, e pode ser difundida para outros lugares, sempre respeitando a realidade do local que a recebe. Falar em Tecnologias Sociais é abordar processos que, ao mesmo tempo, se inserem na mais moderna agenda do conhecimento, e na mais antiga das intenções – a superação da pobreza (NEDER, 2008). Tende-se, nesse contexto, a propiciar um melhor nível de articulação com a base da sociedade organizada, por meio de estímulo ao associativismo e ao cooperativismo. Nessa lógica, os recursos tecnológicos presentes e a própria organização da comunidade geram resultados de maior eficiência no nível local, repercutindo para serem apropriados pelo conjunto da sociedade (DAGNINO, 2009).

Os exemplos de Tecnologias Sociais são variados e estão presentes em diferentes áreas, como: comercialização e economia solidária; reservatórios para o armazenamento da água de chuva para a produção de alimentos e consumo humano; agroecologia; saneamento; energia; meio ambiente; sementes crioulas; segurança alimentar e nutricional; moradia popular; educação; saúde; plantas medicinais; inclusão digital; arte; cultura; lazer; geração de trabalho e renda; microcrédito; promoção de igualdade em relação à raça, gênero, comunidades tradicionais e pessoas com deficiência; comunicação popular e comunitária; entre outras.

Alguns dos limites impostos ao desenvolvimento das tecnologias sociais estão: no baixo custo das tecnologias, o que reflete no baixo retorno de investimento no seu desenvolvimento; no fato de contrariar os interesses dominantes; no fato de se tratar de uma dimensão utópica somente viável em outro modelo de sociedade;

na recorrente dependência de políticas públicas e cooperação internacional quando desenvolvidas fora do contexto onde são aplicadas (DAGNINO, 2009).

As tecnologias sociais associadas ao domínio do saneamento irão reunir a ciência ao conhecimento popular – ancestral – baseado na observação para solucionar/minimizar um problema significativo da população, que pode ser percebido, sobretudo, pela ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

### 2.1.1 Saneamento

O Saneamento – básico – é o conjunto de ações que buscam preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população, a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (BATISTA, 2012). O termo básico se atribui ao fato da Assistência Sanitária se tratar de um direito fundamental do cidadão, imprescindível para a saúde pública e necessário para a sustentação da vida humana.

Está, portanto, estreitamente ligado à saúde pública, aos recursos naturais e ao meio ambiente, de modo que a falta de condições satisfatórias impacta na saúde e produtividade da população, e deteriora a base de recursos naturais. Além disso, gera benefícios sociais e econômicos que contemplam custos mais reduzidos do sistema de saúde e maior assiduidade no trabalho, dado o tempo não gasto com problemas relacionados à ausência de Saneamento (HUTTON *et al.*, 2004).

De modo geral, o Saneamento compreende aquelas medidas vinculadas ao abastecimento de água para o consumo humano, o manejo adequado das excretas, e a correta disposição final dos resíduos sólidos (CASTRO & PÉREZ, 2009). Heller *et al.* (2008) afirmam que o saneamento é visto sob dois principais ângulos: o tecnológico e o político. O primeiro, que tem sido o enfoque dominante, trata de um conjunto de elementos tecnológicos, concebidos a partir de um ponto de vista da engenharia, destinados a assegurar soluções para as diversas etapas que compõem os sistemas de saneamento. O segundo vê o saneamento básico como uma área político público por ser também de atuação do Estado que, por sua vez, demanda formulação, avaliação, organização institucional e participação da população como cidadãos e usuários.

Baseado em aspectos como a simplicidade, o custo de implantação, a prevenção, e o controle de poluentes e patógenos, Ushijima *et al.* (2015) propõe uma classificação para o saneamento que compreende três gerações: o Saneamento Primitivo, o Saneamento Moderno e o Saneamento Pós-moderno. O Saneamento Primitivo concerne àqueles sistemas que não afastam por completo os dejetos humanos do ambiente de vida humano e/ou oportunizam o contato das excretas com vetores de doenças infecciosas.

A prática de defecação a céu aberto e as *velhas latrinas de fundo de quintal* são exemplos nesta categoria. O Saneamento Moderno tem seu êxito em afastar os excrementos do ambiente de vida humano, porém sem atentar que a excreta humana requer tratamento antes de ser despejada no ambiente. O Saneamento Pós-Moderno vai além da separação e disposição indiscriminada da excreta humana e propõe a reciclagem e o aproveitamento dos dejetos humanos.

#### 2.1.1.1 Abordagem convencional em saneamento (*Saneamento Moderno*)

Os conceitos tradicionais de banheiro hidráulico e sistema de esgotamento sanitário são amplamente empregados nas áreas urbanas de países desenvolvidos e, conseqüentemente, esta perspectiva está também impregnada no ideário dos países em vias de desenvolvimento, como se fora a única solução possível em termos de saneamento. É inquestionável que a introdução desta forma de esgotamento sanitário melhorou acentuadamente a situação higiênica e a saúde das populações vivendo em áreas urbanas.

Entretanto, o rápido crescimento das áreas urbanas elevou a carga de poluição despejada nos corpos de água naturais a um nível que excedia sua capacidade de assimilação e purificação. Surge um novo problema e, buscando reduzir os poluentes a um grau que não danifique o ecossistema das águas receptoras, estações de tratamento de esgoto (ETE) passam a ser construídas (SCHERTENLEIB, 2005).

Estas ETEs foram primeiro concebidas incluindo apenas processos de sedimentação simples. No entanto, com o desenvolvimento econômico e maior uso de produtos químicos, ao término da Segunda Guerra Mundial, há uma mudança quantitativa e qualitativa das águas residuais, exigindo que as ETE's fossem

continuamente atualizadas e passassem a incluir etapas de tratamento adicionais mais sofisticadas e caras (SCHERTENLEIB, 2005).

O tratamento de esgoto nas ETE's consome grande quantidade de energia e de produtos químicos, os quais são produzidos principalmente usando recursos não renováveis, contribuindo ainda para o incremento do efeito estufa global. Nutrientes como o fósforo<sup>15</sup> e o nitrogênio, amplamente contidos nos dejetos humanos, não são percebidos como recurso potencialmente reciclável. Além disso, as populações mais pobres que não podem arcar com estes sistemas de saneamento são as mais prejudicadas. Bombeamos distante nossos efluentes carregados em direção aos cursos de água e geralmente onde estes grupos estão alocados (SCHERTENLEIB, 2005).

Apesar destas desvantagens, a abordagem convencional de coletar as águas residuais em grandes sistemas de esgoto e tratá-las em estações de tratamento centralizadas reflete a maioria das investigações sendo conduzidas e financiadas no campo do saneamento (LOFRANO & BROWN, 2010). Daí, a pertinência em orientarmos os esforços de pesquisa no sentido de sistemas de saneamento que, além de protegerem a saúde pública e a integridade dos ecossistemas aquáticos, possam também conservar as fontes de água, as energias não renováveis, e os recursos naturais.

Neste sentido, Fonseca (2008) assinala duas críticas principais às Tecnologias Convencionais em Saneamento: a primeira é que elas constituem sistemas “abertos” (Figura 1), por se basearem no uso intensivo de recursos energéticos e emissão de poluentes. Nessa abordagem, o esgoto é considerado como *lixo*, como produto sem valor, que tem de ser eliminado o mais rápido possível, se for necessário com custos altos. Por exemplo, o tratamento de esgoto (aeróbio) remove os nutrientes (amônio e fosfato) com gasto de energia e de material, para finalmente liberar o nitrogênio gasoso para a atmosfera, e fixar o fosfato via processo biológico ou químico, no lodo.

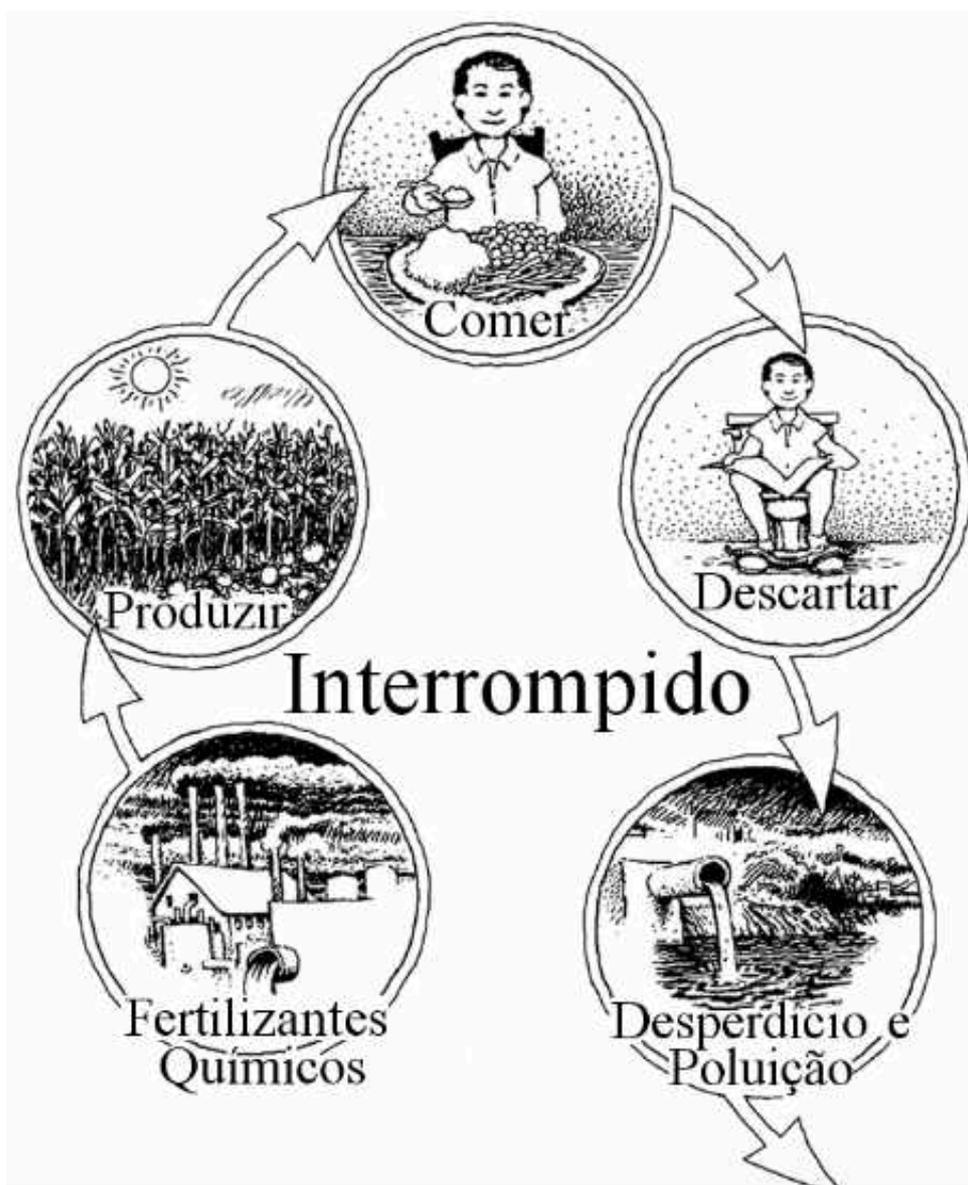
Ao mesmo tempo, a indústria de adubo artificial produz fertilizantes com mais gasto de energia ainda, retirando o nitrogênio do ar e fosfatos de minerais naturais. A outra, é a necessidade de grandes volumes de água potável para o transporte das

---

<sup>15</sup> É estimado que as reservas de fósforo restarão apenas outros 50-100 anos se continuarem a serem exploradas no ritmo atual.

fezes humanas. Sob o ponto de vista do Saneamento Ecológico, estas características representam o grande fator desestabilizador do meio ambiente, pois não são econômicos e nem ecológicos (FONSECA, 2008).

**Figura 1** - Sistema “aberto” de saneamento



**FONTE:** Modificado de Jenkins (1999).

### 2.1.2 Saneamento Sustentável (*Saneamento Pós-moderno*)

A sustentabilidade e a descentralização em sua combinação com o Saneamento, se convertem em um enfoque integral, que busca a implementação de

tecnologias de manejo ecológico para as excretas humanas, resíduos sólidos, águas residuais e escoamento da chuva, alinhado a uma viabilidade tanto social como econômica para o acesso de usuários ao serviço provendo, assim, um impacto favorável no meio ambiente (CORCORAN *et al.*, 2010).

De fato, provavelmente não exista um sistema que seja absolutamente sustentável, pois o conceito de sustentabilidade é mais uma direção, do que uma etapa a alcançar. Não obstante, é crucial que os sistemas de saneamento sejam avaliados cuidadosamente em relação a todas as suas dimensões de sustentabilidade – social, econômica e ambiental – de um determinado contexto (WERNER *et al.*, 2003).

O Saneamento Sustentável não prescreve uma solução técnica em particular, tampouco existe alguma que encerre todos seus aspectos. A solução mais adequada deve ser considerada para cada caso específico, considerando fatores como clima, disponibilidade de água, práticas agrícolas, preferências socioculturais, custos, acessibilidade, para mencionar apenas alguns (SuSanA, 2007). Emerge como uma alternativa para suprir as inúmeras desvantagens de sistemas convencionais para o tratamento de esgoto.

Trata-se de uma abordagem sistêmica, que reúne uma mudança na forma de pensar e de atuar das pessoas em relação aos excrementos, a partir do reconhecimento da necessidade e os benefícios da promoção da saúde e o bem-estar humano e ambiental por meio da proteção e conservação das águas e solos, enquanto promovendo o fluxo circular a contar da recuperação e reciclagem de nutrientes para a produção de alimentos e ornamentação local (ESREY *et al.*, 2001).

Para o Ecosan (SANDEC/WSSCC, 2000), os resíduos são tomados como riquezas, e o seu manejo deve ser feito de forma integrada aos recursos hídricos e ao ciclo dos nutrientes orgânicos. No centro da abordagem se encontram a dignidade humana e a qualidade de vida, alinhadas a uma boa governança e amplo incentivo à participação de todos os atores. Para tanto, o domínio pelos quais os problemas de saneamento são assumidos deve se situar na menor escala possível (residência, logradouro ou bairro).

### 2.1.2.1 *Container Based Sanitation* (O Saneamento com uso de recipientes móveis)

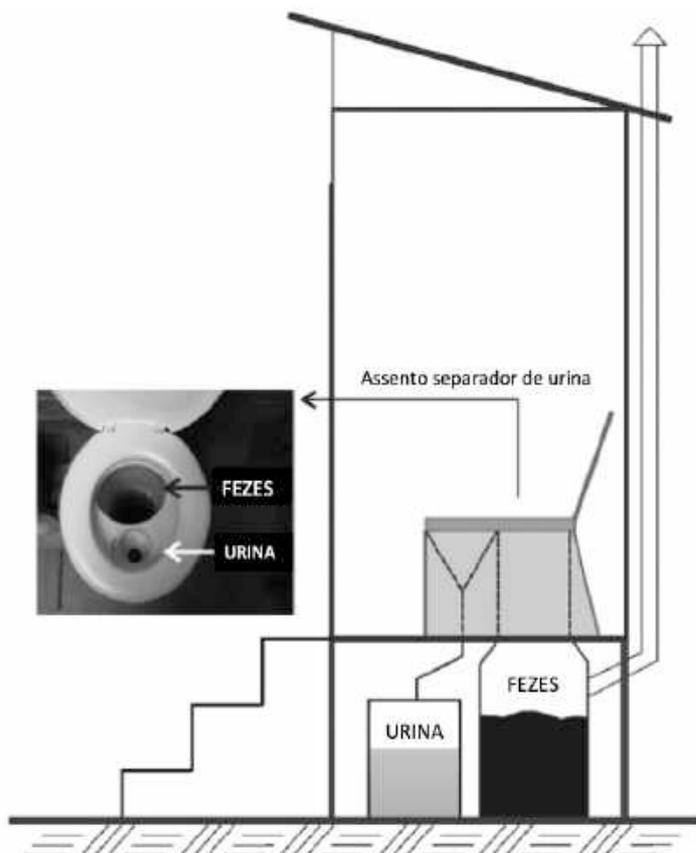
*Container Based Sanitation* (CBS) constitui um sistema de Saneamento Sustentável onde a excreta humana é coletada em recipientes impermeáveis e removíveis que podem ser transportados para centros de tratamento e/ou beneficiados (sanitizados) *in situ*. Deste modo, um sistema CBS possui basicamente quatro componentes: contenção, coleta, transporte e tratamento. Partindo da etapa de contenção, existem dois tipos de sanitário. No primeiro, as fezes e a urina são coletadas e misturadas em um mesmo recipiente e no segundo há a separação e o desvio da urina a partir de um dispositivo acoplado ao assento sanitário (Figura 2).

Neste caso, a urina é canalizada para outro recipiente, podendo ser aplicada nas plantas após descanso e/ou direcionada para uma vala de infiltração (sumidouro). Uma justificativa possível para separar a urina é no sentido de facilitar o esquema de transporte, uma vez que o volume do sistema se reduz substancialmente se restrito às fezes (WORLD BANK, 2019). No caso específico do Saneamento com Base na Compostagem (SBC)<sup>16</sup>, se separamos a urina das fezes resulta um *déficit* de umidade e nitrogênio prejudicando o ótimo no processo de compostagem.

---

<sup>16</sup> A ser detalhado adiante.

**Figura 2 - UDDT - Sanitário desviador de urina**



**FONTE:** Modificado de Magri *et al.* (2013).

A próxima componente de um sistema CBS engloba a coleta das excretas humanas propriamente dita. É imperativo que após a defecação o usuário atente para a cobertura dos dejetos com uma fonte de material vegetal (rico em carbono), como por exemplo a serragem, as cascas de arroz e folhas secas picadas. O propósito é que este material de cobertura se encontre disponível localmente, em quantidade abundante e que esteja partido fino para cobrir a excreta completamente e não exalar maus odores (WORLD BANK, 2019).

O passo referente ao transporte faz menção à transferência dos recipientes cheios até a área de tratamento e a recolocação de um recipiente vazio nos sanitários. Em um sistema unifamiliar onde o tratamento é conduzido no próprio local, o transporte é mínimo e responsabilidade do proprietário. Em sistemas de larga escala, o transporte dos receptáculos é um serviço prestado e implica pagamento de taxa de coleta (WORLD BANK, 2019).

Diferentes abordagens são possíveis no tocante ao tratamento dos excrementos coletados em receptáculos. Os métodos mais comuns são a compostagem termofílica, a produção de biogás, o combustível de biomassa e uso para ração animal (TILMANS *et al.*, 2015). Independentemente da forma de tratamento elegida, o foco será sempre eliminar patógenos, evitar a contaminação das fontes de água e o cuidado com aspectos de saúde pública.

Desde 2011, ao redor do mundo são sete as organizações (Tabela 1) que emergiram com o objetivo específico de oferecer serviços CBS em assentamentos densamente povoados, informais, urbanos e periurbanos de países de baixa e média renda (DEWHURST *et al.*, 2019). Inicialmente, elas são responsáveis pela fabricação e instalação dos banheiros. Em seguida, assumem a coleta, o transporte e o tratamento para reutilização segura.

**Tabela 1** - Organizações que oferecem serviços em *Container Based Sanitation* (CBS)

<b>Organização</b>	<b>Localização</b>	<b>Desde</b>	<b>Nível</b>	<b>Produto</b>	<b>Unidades</b>
Clean Team	Kumasi, Gana	2011	Residencial	Nenhum	> 500
Loowatt	Antananarivo, Madagascar	2012	Residencial	Composto e energia	≈ 100
Sanergy	Nairóbi, Quênia	2011	Residencial e público	Fertilizante, energia, e ração animal	≈ 30 casas ≈ 600 públicos
Sanitation first	Tamil Nadu, Índia	2016	Residencial / compartilhado	Composto	≈ 100
Sanivation	Naivasha, Quênia	2015	Residencial	Carvão	≈ 100
Soil	Porto Príncipe, Haiti	2012	Residencial	Composto	≈ 1.100
X-Runner	Lima, Peru	2011	Residencial	Composto	> 750

**FONTE:** Modificado de Dewhurst *et al.* (2019).

Por meio de parcerias acertadas e com continuidade, o CBS poderá se aprimorar e cada vez mais se firmar como alternativa aos sistemas tradicionais de

esgotamento sanitário, principalmente em contextos urbanos de baixa renda e altamente povoados.

#### 2.1.2.1.1 CBS x Latrinas (*Saneamento Primitivo*)

A velha latrina, minimamente caracterizada como um buraco no chão, é a principal forma empregada para o saneamento em ocupações informais de países pobres, e o seu uso segue aumentando em função da busca destes países em cumprir a meta<sup>17</sup> de ampliar o acesso ao saneamento. Segundo Graham & Polizzotto (2013), existem pelo menos dois tipos de latrina: de poço, e de poço melhorado. As latrinas de poço melhorado normalmente consistem em um poço circular ou quadrado – cavado no chão e recoberto com uma laje de concreto ou piso com orifício através do qual os excrementos são dispostos. As latrinas de poço não melhoradas são aquelas sem lajes ou plataformas.

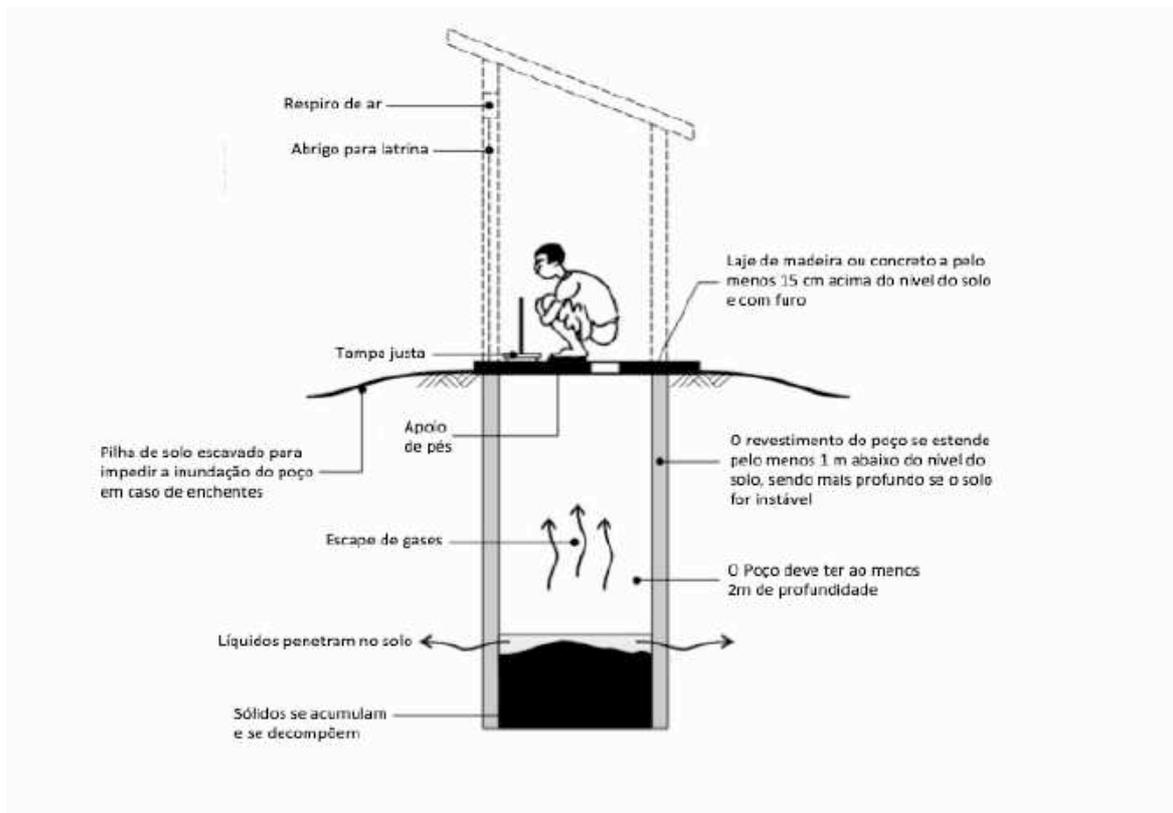
Dependendo da preferência do usuário, pode vir acompanhada de um assento sanitário ou plataforma para agachamento e tampa móvel para fechamento. Geralmente se encontra distante da casa e da área de convívio, o que evidencia a produção de odores desagradáveis. É grande a dificuldade em manter uma latrina limpa e higiênica. Isto porque trata-se frequentemente de um ambiente escuro (com o ideário de afugentar insetos), o que dificulta o uso e favorece com que fezes e urina se espalhem pelo piso. Além disso, os excrementos humanos na latrina não são recobertos, tornando-os enorme atrativo para proliferação de insetos e consequente impacto na saúde pública (GRAHAM & POLIZZOTTO, 2013).

Por, normalmente, não apresentarem nenhuma barreira física (Figura 3), como concreto, entre os excrementos armazenados e o solo e/ou as águas subterrâneas, existe a preocupação de que as latrinas possam causar impactos na saúde humana e ecológica associados à contaminação microbiológica e química das águas subterrâneas (VAN RYNEVELD & FOURIE, 1997).

---

<sup>17</sup> Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6: assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos, até 2030.

**Figura 3 - Latrina de queda e depósito**



**FONTE:** Modificado de Harvey *et al.* (2002).

Geralmente a latrina é abandonada quando atinge sua capacidade máxima e não é adequada em locais onde o lençol freático é alto, onde o solo é muito instável para escavar ou também muito rochoso e difícil de escavar.

#### 2.1.2.2 Saneamento com base na compostagem e a proatividade

*Practically no research has been devoted to the development of agricultural systems that will conserve soil, sponsor nitrogen fertility, manage water effectively, and control insects, pathogens, and weeds through biological, as opposed to industrial means. Such research would require us to study whole systems and would violate the Cartesian view that places priority on parts over the whole (WILLIS et al., 1992, p. 54).*

O Saneamento com base na Compostagem (SBC) (Figura 4) é uma solução prática para o tratamento *in situ* ou descentralizado de excrementos humanos e demais resíduos orgânicos de origem animal e vegetal como restos alimentares, fezes de animais, galhos e materiais de poda, folhagens, entre outros. Desta maneira, é possível restauramos a fertilidade e aumentarmos a retenção de água no

solo, enquanto desprendendo nutrientes essenciais para o crescimento sadio das plantas.

Ao remover do ambiente imediato e tratar os dejetos que podem ser nocivos, os sistemas de SBC podem contribuir para uma melhora efetiva nos aspectos de saúde e bem-estar da população implicada. Contudo, este tipo de sistema requer uma completa mudança de paradigma, transitando de uma atitude passiva para um manejo proativo em relação ao Saneamento. A reciclagem dos excrementos humanos requer bastante perícia, e um envolvimento permanente por parte dos usuários e/ou encarregados pelo manejo.

**Figura 4 - Banheiro-seco de compostagem**



FONTE: O autor (Agosto de 2017).

O procedimento se inicia com a coleta conjunta de fezes e urina em recipientes impermeáveis como baldes e bombonas plásticas, acompanhado da adição de material vegetal de cobertura fino (Figura 5) e (Figura 6), como pó de serra (serragem), cascas de arroz, folhas picadas, aparas de grama, entre outros. Isto é, após o depósito de excrementos no balde. A cobertura é essencial para o controle de maus odores. Uma vez recobertas, as fezes e urina não irão exalar nenhum odor desagradável.

À mesma maneira, restos alimentares e dejetos animais são recolhidos e armazenados em baldes plásticos, intercalando-os com cobertura de serragem. O volume máximo recomendado para os receptáculos é de 60 litros, maior carga que duas pessoas podem transportar com segurança.

**Figura 5 - Banheiro seco de compostagem**



**FONTE:** O autor (Fevereiro de 2018).

**Figura 6 - Manuseio de um banheiro seco de compostagem**



**FONTE:** O autor (Fevereiro de 2018).

Quando os contêineres plásticos se encontram com, aproximadamente, 75% de sua carga total, os mesmos são fechados com uma tampa e carregados para a área externa destinada à compostagem. Neste local, os dejetos coletados nos baldes são novamente recobertos (Figura 7), agora com palhas mais grosseiras reunidas previamente. Mais uma vez, o motivo da cobertura vegetal está em inibir os maus odores e repelir insetos criando espaços intersticiais que garantam a manutenção das condições aeróbicas (oxigênio) na pilha de compostagem. Neste sentido, a compostagem não ocorre no interior dos banheiros, nem dentro dos baldes. Os baldes são utilizados apenas como mecanismo para coleta e transporte dos excrementos.

**Figura 7** - Depósito de excrementos em uma pilha de compostagem



**FONTE:** O autor (Agosto de 2014).

Após serem esvaziados na pilha de compostagem, os baldes são lavados com pequena quantidade de água e sabão biodegradável. Toda a água utilizada neste processo ao término da lavagem é direcionada, à mesma maneira, para a pilha de compostagem e assim nenhum tipo de contaminação se produz no ambiente. Após secagem e desinfecção sob o sol, os recipientes são novamente disponibilizados para o uso nos banheiros.

As pilhas de compostagem (Figura 8) são geralmente cercadas para evitar reviramento animal e estão sempre acima do solo e não enterradas, para facilitar o processo de aeração natural. A umidade é essencial para apoiar a atividade metabólica dos microrganismos na pilha de compostagem, devendo estar entre 40 e 65%<sup>18</sup>. Nos locais onde a pilha de compostagem se encontra muito seca, a compostagem ocorre mais lentamente e quando há excesso de umidade o ambiente se converte em anaeróbico e desfavorece o processo de compostagem.

**Figura 8-** Modelo de cesto confeccionado para processo de compostagem



**FONTE:** O autor (Março de 2019).

Após completado o volume da leira de compostagem, o material acumulado deverá repousar por período mínimo de um ano até que possa ser aplicado no solo. Na prática os patógenos serão eliminados após os primeiros quatro meses, entretanto, é necessário que o processo de decomposição persista para que a matéria orgânica se estabilize e não cause toxicidade às plantas.

---

<sup>18</sup> A umidade ideal para a compostagem tem a consistência de uma esponja de louças encharcada.

A mistura de materiais secos (palhas) com materiais frescos (fezes, urina e restos alimentares) contribui para o balanço entre carbono e nitrogênio e consequente elevação da temperatura na pilha de compostagem (termofilia). As altas temperaturas alcançadas neste processo, em alguns casos podendo se aproximar dos 80 °C, são responsáveis pela eliminação de organismos causadores de doenças (Tabela 2).

**Tabela 2** - Morte térmica para parasitas e patógenos comuns

<b>Patogênico</b>	<b>Morte térmica</b>
Ovos de <i>Ascaris Lumbricoides</i>	Dentro de 1 hora a 55°C
<i>Brucella abortus</i> or <i>B. suis</i> .	Dentro de 1 hora a 55°C
<i>Corynebacterium diptheriae</i>	Dentro de 45 minutos a 55°C
Cistos de <i>Entamoeba histolytica</i>	Após alguns minutos a 45°C
<i>Escherichia coli</i>	Após 1 hora à 55°C ou 15-20 min a 60°C
<i>Micrococcus pyogenes</i> var. <i>aureus</i>	Dentro de 10 minutos a 50°C
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> var. <i>hominis</i>	Dentro de 15-20 minutos a 66°C
<i>Necator americanus</i>	Dentro de 50 minutos a 45°C
<i>Salmonella</i> spp.	Após 1 hora a 55°C ou 15-20 min a 60°C
<i>Salmonella typhosa</i>	Não cresce a 46°C e morre em 30 min a 55°C
<i>Shigella</i> spp.	Dentro de 1 hora a 55°C
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Em 10 minutos a 54°C
<i>Taenia saginata</i>	Em poucos minutos a 55°C
Larva de <i>Trichinella spiralis</i>	Rapidamente morto a 55°C

**FONTE:** Gottas (1956) *apud* Jenkins (1999).

Segundo a Associação Americana para o Controle de Plantas e Alimentos (AAPFCO, 2017), a Compostagem, por definição, compreende três requisitos básicos: manuseio humano, condições aeróbicas, e geração de calor interno.

[...] composto é o produto feito a partir da decomposição aeróbica controlada de materiais biodegradáveis, submetido a temperaturas mesofílicas e termofílicas, que reduz a viabilidade de organismos patogênicos e ervas daninhas e estabiliza o carbono contribuindo com o crescimento da planta. O composto é comumente utilizado

para correção do solo, mas pode também contribuir com a nutrição das plantas (AAPFCO, 2017).

Assim como agricultura, a compostagem não é encontrada na natureza. Portanto, não ocorre sem que haja envolvimento humano direto. O Saneamento com Base na Compostagem (SBC) pode ter grande importância econômica e ambiental, principalmente pelo fato de reciclar um tipo de resíduo que normalmente contamina e não é aproveitado ofertando, “de quebra”, oportunidades de subsistência, diminuindo a elevada dependência que a agricultura tem de fertilizantes químicos, e fortalecendo a produção de alimentos orgânicos, inclusive nas cidades (JENKINS, 1999).

Enquanto bem manuseados, os banheiros de compostagem proporcionam às pessoas uma alternativa limpa e segura. Trata-se de uma prática essencialmente simples, porém funcional. O ponto crucial, para o qual chamamos a atenção, é o da proatividade do usuário e do encarregado pela manutenção, que devem estar ativamente envolvidos em todo o processo certificando, assim, a qualidade e a segurança do produto final.

## **2.2 Educação Ambiental:** pressupostos e princípios

*It is not education that will save us, but education of a certain kind. (ORR, 1991, p. 52).*

As questões relacionadas à preocupação com o meio ambiente remontam a tempos imemoriais. Ainda no séc. IV a.C., Platão, em Crítias 102, lamenta a devastação das paisagens gregas (CARVALHO *et al.*, 2006). Mas é num determinado momento específico da história, quando o mundo transitava do feudalismo para o capitalismo mercantil, no início da chamada era moderna, que houve significativa expansão da atividade humana no planeta, e uma interação mais eficiente e mais intensa dos grupos humanos sobre a natureza. O advento do desenvolvimento da tecnologia e dos instrumentos potencializou a capacidade humana de desregulação e degradação dos recursos naturais (SILVA, 2007).

A sociedade ocidental moderna inaugura um modo muito peculiar de abordar a relação da sociedade com a natureza, que passa a ser concebida como um objeto,

uma fonte inesgotável de recurso, enquanto o homem figura como senhor e dominador de todas as coisas, como se não houvesse nenhum limite. Isso tem implicações extremamente graves na relação que o homem estabelece com a natureza e também do ponto de vista da formação dos cientistas que, ou se formam em ciências naturais, ou em ciências humanas, conhecendo muito bem uma dinâmica, ou outra. Acontece que o meio ambiente é, na verdade, a unidade complexa homem-natureza, e essa visão que dicotomiza é parte do problema que precisa ser superado (GONÇALVES, 1989).

Em meados do século XX, com o surgimento do movimento ambientalista, este conceito de natureza predominante na cultura ocidental começa a ser questionado. Gonçalves (1989) assinala que a sociedade moderna vem sofrendo várias críticas, e destaca pelo menos três pela importância que tem para o movimento ambientalista. A primeira começou a ser feita pelos anarquistas, pelos socialistas e pelos comunistas, e apontava justamente para desigualdade social produzida pelo sistema.

Um segundo tipo de crítica foi feito, sobretudo, pelos antropólogos que chamavam a atenção para essa característica do mundo ocidental europeu que tende a se apresentar sempre expandindo o seu próprio modo de vida como se fosse o único, não respeitando outras formas de existência em outras culturas. A terceira crítica fundamenta o movimento ambientalista, e não exclui as anteriores, pelo contrário, as engloba e tenta superá-las, ao revelar que a cultura ocidental deve impor limites à sua relação com a natureza, isto é, o modelo de sociedade onde 20% da humanidade nos países desenvolvidos consome 80% dos recursos naturais não pode ser generalizado (GONÇALVES, 1989).

As críticas do movimento ambientalista começaram a ter repercussão mundial na década de 1970, a partir das grandes conferências da ONU. Em 1972 em Estocolmo, na Suécia, a Conferência das Nações unidas sobre Ambiente Humano foi o primeiro evento mundial em torno de questões ambientais. Foi lá que, pela primeira vez, a relação entre os seres humanos e o meio ambiente começou a ser questionada e repensada em nível internacional. Essas ideias começaram a ser incorporadas pela educação, e é nesse momento que surge a proposta de Educação Ambiental (EA).

A Declaração de Estocolmo sobre o meio ambiente humano (1972), documento produzido pela conferência de Estocolmo, refletiu a preocupação com a satisfação das necessidades das gerações do presente e do futuro e formulou, no princípio 19, aquilo que viria a constituir a base estratégica de intervenção institucional no domínio do ambiente – a Educação Ambiental:

[...] é indispensável um esforço para a educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiado, para fundamentar as bases de uma opinião pública bem informada, e de uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda sua dimensão humana.

No entanto, a proposta da EA somente vem a ser consolidada no ano de 1975 em Belgrado, na Iugoslávia, com a publicação do primeiro, e um dos mais importantes documentos sobre EA: a Carta de Belgrado. A Carta de Belgrado (São Paulo, 1994) define a estrutura e os princípios básicos da Educação Ambiental, e propõe a adoção de uma nova ética global pautada pelo combate à fome, à miséria, ao analfabetismo, à poluição, e à exploração do homem pelo homem. Foi nesse momento que as questões sociais começaram a ser consideradas junto com as questões ambientais, e o crescimento econômico, associado ao controle ambiental. No entanto, a construção dessa nova ética como meta educativa tem, nesse documento, caráter individual e pessoal. Os objetivos da Educação Ambiental ali expressos são: conscientização; conhecimentos; atitudes; habilidades; capacidade de avaliação; e participação (TOZONI-REIS, 2002).

Ainda segundo a autora, no Seminário de Belgrado discutiu-se a necessidade de desenvolver programas de Educação Ambiental em todos os países membros da ONU, consolidando a institucionalização da Educação Ambiental (EA) enquanto campo de atuação e estudos no enfrentamento de problemas da ordem ambiental. A principal preocupação, naquele momento, foi divulgar a necessidade de uma política de Educação Ambiental de abrangências regional e internacional e que, a partir de diretrizes gerais, enfatizasse a importância de ações regionais.

O próximo capítulo no histórico de formação da EA se dá na conferência de Tbilisi, Geórgia, no ano de 1977. Cinquenta países se reuniram na primeira conferência internacional de Educação Ambiental, que reafirmou as posições do seminário de Belgrado. Foi lá que, pela primeira vez, ficou explícita a necessidade

de se considerar de forma igualitária os meios social, cultural e ecológico. Isto se revela na Declaração sobre EA, documento produzido nesta conferência, e que versa sobre as finalidades, os objetivos e os princípios da EA:

### **Finalidades**

- a. Ajudar a fazer compreender, claramente, a existência e a importância da interdependência econômica, social, política e ecológica, nas zonas urbanas e rurais;
- b. Proporcionar, a todas as pessoas, a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente;
- c. Induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, a respeito do meio ambiente.

### **Objetivos**

- a. Consciência: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem consciência do meio ambiente global e ajudar-lhes a sensibilizarem-se por essas questões;
- b. Conhecimento: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem diversidade de experiências e compreensão fundamental do meio ambiente e dos problemas anexos;
- c. Comportamento: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a comprometerem-se com uma série de valores, e a sentirem interesse e preocupação pelo meio ambiente, motivando-os de tal modo que possam participar ativamente da melhoria e da proteção do meio ambiente;
- d. Habilidades: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem as habilidades necessárias para determinar e resolver os problemas ambientais;
- e. Participação: proporcionar aos grupos sociais e aos indivíduos a possibilidade de participarem ativamente nas tarefas que têm por objetivo resolver os problemas ambientais.

### **Princípios**

- a. Considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem (tecnológico e social, econômico, político, histórico-cultural, moral e estético);
- b. Constituir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar e continuando através de todas as fases do ensino formal e não formal;
- c. Aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada;
- d. Examinar as principais questões ambientais, do ponto de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os educandos se identifiquem com as condições ambientais de outras regiões geográficas;
- e. Concentrar-se nas situações ambientais atuais, tendo em conta também a perspectiva histórica;
- f. Insistir no valor e na necessidade da cooperação local, nacional e internacional para prevenir e resolver os problemas ambientais;
- g. Considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento;

- h. Ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais;
- i. Destacar a complexidade dos problemas ambientais e, em consequência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas;
- j. Utilizar diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, acentuando devidamente as atividades práticas e as experiências pessoais (TBILISI,1977).

De acordo com Dias (2004), a declaração de Tbilisi considera a Educação Ambiental como um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do meio ambiente e adquirem os conhecimentos, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir individual e coletivamente para resolver problemas ambientais presentes e futuros. O documento faz referência a uma dimensão dada ao conteúdo e à prática de resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

A partir de Tbilisi a EA começa a ser concebida dentro de um novo ângulo como um projeto transformador, crítico e político. No entanto, nem sempre este caráter crítico-transformador esteve presente nas propostas de Educação Ambiental. Nos países desenvolvidos, mesmo depois de Tbilisi, a proposta de EA priorizava a preservação do meio natural. Foram principalmente os países do terceiro mundo que passaram a adotar uma abordagem crítica, integrando os meios natural e social em seus projetos educativos (DIAS, 2004).

Notadamente, a Educação Ambiental se mostra variada em relação a como e onde pode acontecer. No entanto, os fundamentos do campo ainda remontam à primeira definição criada em Tbilisi (1977), declaração essa que define a Educação Ambiental como:

[...] um **processo** de aprendizagem que visa aprofundar o **conhecimento** e a **conscientização** das pessoas sobre o meio ambiente e seus desafios; desenvolver as **habilidades** e os conhecimentos necessários para lidar com estes desafios; e potencializar **atitudes**, motivações e compromissos para tomar decisões informadas e **ações** responsáveis. [Grifos do autor]

O primeiro conceito que emerge desta definição de EA é o de processo educativo focado na aprendizagem ao longo da vida, iniciado a partir dos primeiros

anos. Trata-se, aqui, de engajar indivíduos, comunidades e organizações. Em seguida, a EA busca desvelar o conhecimento e as questões socioeconômicas que influenciam a qualidade de vida e a saúde ambiental – desde recursos naturais, como ar puro e água limpa, a alimentos e comunidades resilientes (DIAS, 2004).

Com o conhecimento, vem também a conscientização sobre o restante do meio ambiente, das decisões que tomamos que levam à degradação ambiental, e dos desafios globais, como as mudanças climáticas e o aquecimento global. Entretanto, conhecer ou estar ciente das questões ambientais e de seu impacto na nossa qualidade de vida não é suficiente.

É preciso desenvolver habilidades para resolver os problemas, e é neste sentido que a EA capacita as pessoas, fornecendo as ferramentas e a prática para executar ações informadas. Também influencia atitudes, valores e suposições implícitas ao nosso comportamento. Finalmente, a EA motiva as pessoas a agirem para proteger os recursos naturais e criar um futuro mais justo e sustentável para todos.

Alguns anos mais adiante, em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio-92 (ONU, 2000) reuniu mais de 170 países no que foi o maior encontro organizado pela ONU. A Rio-92 revisitou o documento de Tbilisi para a Educação Ambiental, retomando, recontextualizando, e ampliando princípios e recomendações. Segundo Dias & Tostes (2009), é neste momento que se consolida o conceito de Desenvolvimento Sustentável: *a necessidade de compatibilizar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente*.

Antes disso havia um conceito importante construído por Maurice Strong e Ignacy Sachs, o de Ecodesenvolvimento (SACHS, 1986). Segundo Dias & Tostes (2009), o conceito foi abandonado e não conseguiu ser a ideia-força que se pretendia, sobretudo porque não interessava aos grandes capitalistas uma proposta que afetasse seus ganhos materiais dependentes das riquezas naturais.

O Ecodesenvolvimento defendia a autodeterminação dos povos na criação de tecnologias mais apropriadas a cada região, e fazia uma crítica ao livre mercado, com a defesa de um “teto de consumo material” que limitaria o mercado e diminuiria o consumo de supérfluos (DIAS & TOSTES, 2009). Para Maimon (1992), a diferença

básica entre Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável reside em que o primeiro se volta ao atendimento das necessidades básicas da população, através de tecnologias apropriadas a cada ambiente, partindo do mais simples ao mais complexo, e o segundo apresenta a ênfase em uma política ambiental, a responsabilidade com gerações futuras, e a responsabilidade comum com os problemas globais. Por outro lado, Pierri (2005) indaga as justificativas que revelam o advento da noção de Desenvolvimento Sustentável como uma evolução linear a partir dos debates ambientalistas e desenvolvimentistas, e pondera que a concepção de desenvolvimento sustentável não se deu por uma ruptura das diferenças, mas pela emergência da corrente do ambientalismo moderado às discussões vigentes à época. O ambientalismo moderado possui uma visão antropocêntrica e desenvolvimentista, embora com limites à exploração da natureza e à centralidade da economia.

O Tratado de EA para Sociedades Sustentáveis e responsabilidade global foi um dos resultados mais importantes da Rio-92. Sua relevância no cenário internacional se dá pelo fato de ter sido elaborado a muitas mãos no âmbito da sociedade civil e por reconhecer a Educação Ambiental como um processo político dinâmico, em permanente construção, orientado por valores baseados na transformação social (PEREIRA, 2018). O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global é o documento que inspirou políticas públicas de EA do Brasil (SORRENTINO *et al.*, 2007).

Alguns dos princípios básicos desse documento (FÓRUM GLOBAL 92, s.d., p.194-6) incluem:

1. A Educação Ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seus modos formal, não formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade.
2. A Educação Ambiental é individual e coletiva. Tem o propósito de formar cidadãos com consciência local e planetária, que respeitem a autodeterminação dos povos e a soberania das nações.
3. A Educação Ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar.
4. A Educação Ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e interação entre as culturas.
5. A Educação Ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas das sociedades sustentáveis.

6. A Educação Ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos.

No referido tratado, a educação é compreendida como processo ativo e em constante construção, o que propicia a reflexão, o debate, e sua permanente modificação. Toda a humanidade, entendida como seus subscritores, deve reconhecer a centralidade da educação na formação de valores e na ação social, comprometer-se com a proteção da Terra, e envolver-se no processo educativo transformador por meio da participação das nossas comunidades e nações na criação de sociedades sustentáveis e equitativas (LEMOS *et al.*, 2017).

O documento estabelece princípios fundamentais da Educação Ambiental para sociedades sustentáveis, destacando a necessidade de formação de um pensamento crítico, coletivo e solidário, de interdisciplinaridade, de multiplicidade e diversidade. Além disso, faz uma relação entre as políticas públicas de EA e a sustentabilidade, apontando princípios e um plano de ação para educadores ambientais alinhado a processos participativos voltados para a recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida (HENRIQUES *et al.*, 2007).

A partir deste momento, a Educação Ambiental se afirma como importante instrumento de conscientização para uma efetiva participação da sociedade nas tomadas de decisão. Nesse sentido, a EA deve ocorrer como um processo permanente, voltado para a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, mas isto requer responsabilidade tanto na esfera individual quanto na coletiva em nível local, nacional e planetário.

No Brasil, em 1999, foi instituída a lei que criou a política nacional de Educação Ambiental (Lei 9795 de 27/04/1999). Foi o primeiro país da América Latina que reconheceu oficialmente a EA como instrumento para buscar padrões mais sustentáveis de sociedade. Segundo a lei brasileira a Educação Ambiental não é uma disciplina escolar é um processo permanente voltado para vida no seu sentido mais profundo (ALENCAR, 2017).

Os princípios básicos da PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795 / 1999), são:

1. O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
2. O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
3. A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
4. A garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
5. A permanente avaliação crítica do processo educativo;
6. A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e globais;
7. E o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

No entanto, anteriormente, em 1988, a Constituição brasileira já trazia um capítulo sobre ambiente e muitos artigos afins, em especial sobre o papel do poder público em "promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (cap. VI, art. 255, parágrafo 1, item VI)

Segundo NAAEE (2005), a Educação Ambiental tem forte base acadêmica e de pesquisa em uma série de áreas de estudo relacionadas às ciências humanas (Figura 9). No campo da Educação, o foco está em compreender o modo como as pessoas aprendem visando aperfeiçoá-lo. Na Psicologia, a relação se faz através da compreensão do desenvolvimento da criança, do comportamento e das diferentes percepções sobre o meio ambiente.

Dentro da Sociologia, interessa à EA investigar a estrutura social, o poder e os privilégios. Na Antropologia, o viés é o da cultura, das interações sociais e das diferentes abordagens etnográficas. Por sua vez, as ciências políticas oferecem uma compreensão das políticas educacionais e das conexões formais e informais entre as organizações. E, por fim, no universo da Linguística, o elo está em compreender as implicações da linguagem e sua análise:

**Figura 9** - Relação entre as ciências humanas e sociais e a Educação Ambiental



**FONTE:** Modificado de NAAEE, 2005.

Neste sentido, as soluções para os desafios ambientais que enfrentamos dependem da compreensão dos problemas a partir de diferentes olhares, partindo das várias disciplinas que interagem de forma transdisciplinar, e não apenas interdisciplinar. Isto porque quando falamos em interdisciplinaridade, ainda estamos reconhecendo a separação do conhecimento. A transdisciplinaridade, ao contrário, reúne as diferentes ferramentas de cada campo do conhecimento para poder responder ao problema simultaneamente. Então analisamos a história, a economia, os benefícios sociais, o bem-estar social, etc. Como educadores ambientais, normalmente operamos num modo transdisciplinar.

De acordo com Orr (1991), apesar das muitas conversas sobre sistemas, ainda continuamos administrando, organizando, analisando, gerenciando e governando sistemas ecológicos complexos como se fossem uma coleção de partes isoladas, e não uma união indissolúvel de energia, água, solos, terras, florestas, biota, e ar. Os sistemas ajudam a compreender um mundo grande e complexo. Um sistema é composto de peças. Cada parte pode ser entendida separadamente. O todo, no entanto, é entendido apenas pela compreensão dos relacionamentos e interações entre as partes.

A Educação Ambiental está focada em criar um futuro mais sustentável, baseado em três pilares entrelaçados: integridade ambiental, equidade social, e prosperidade compartilhada. A noção de sustentabilidade baseia-se na premissa de

que um futuro sustentável depende dos três porque são sistemas interdependentes e, a longo prazo, nossas práticas deverão apoiar as gerações presentes e futuras (LOVELOCK, 2006).

Layrargues e Lima (2014) classificaram a Educação Ambiental em três macrotendências distintas:

- **Macrotendência Conservacionista**, que dá maior ênfase, como sugere o nome, à conservação da natureza, focando seus esforços na mudança de comportamento dos indivíduos, no amor a natureza e na alfabetização ecológica;
- **A Educação Ambiental Pragmática**, que teria o foco não mais na preservação absoluta da natureza, mas na adequação dos impactos ambientais para uma escala sustentável. O desenvolvimento sustentável, o consumo consciente, as questões ligadas à coleta seletiva e reciclagem de resíduos são os pilares dessa vertente;
- **A Educação Ambiental Crítica**, que relaciona o modelo de produção capitalista ao agravamento da problemática ambiental. Essa visão tenta se afastar ao máximo das premissas positivistas, considera a cultura e a historicidade dos sujeitos e leva em consideração o acesso desigual que os seres humanos têm aos bens ambientais.

De acordo com Gadotti (2000):

A Educação Ambiental vai muito além do conservacionismo. Trata-se de uma mudança radical de mentalidade em relação à qualidade de vida, que está diretamente ligada ao tipo de convivência que mantemos com a natureza e que implica atitudes, valores, ações. Trata-se de uma opção de vida por uma relação saudável e equilibrada, com o contexto, com os outros, com o ambiente mais próximo, a começar pelo ambiente de trabalho e doméstico. (p.96)

E, segundo Layrargues (2004):

[...] a Educação Ambiental é o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas à questão ambiental. Assim, EA designa uma qualidade especial que define uma classe de características que juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade, diante de uma Educação que antes não era ambiental. (p.07)

Por outro lado, Geesteranus (1994) corrobora Carvalho (2004) ao questionar por que o termo Educação Ambiental ainda não se tornou redundante. Toda educação é ambiental, assim, toda Educação Ambiental é simplesmente, Educação. Portanto, é constantemente necessário lembrar às pessoas que nosso ambiente é a totalidade do que vivemos, natural ou construído, espacial, social e temporal. É uma extensão de nós mesmos. Sua saúde requer os mesmos cuidados que a nossa própria saúde.

Do nosso ponto de vista, a aprendizagem em Educação Ambiental se consolida, principalmente, através da experiência, seguida por uma reflexão sobre a experiência vivida buscando, sobretudo, aplicar o aprendizado para poder resolver problemas do mundo real. Deste modo, o aprendizado a partir do fazer ajuda a desenvolver habilidades, pensamentos crítico e criativo, e uma compreensão mais ampla das questões ambientais, sociais e econômicas (NAAEE, 2005).

Sendo assim, a primeira parte de um ciclo em EA é fazer e experimentar. E, para tanto, uma série de diferentes exercícios e atividades são facilitadas pelo educador, de modo que os participantes possam, de fato, aprender fazendo. A próxima etapa do ciclo é a de refletir como realmente se sentiu com respeito à experiência: Você gostou? Isso fez você pensar de novas maneiras? Depois de refletir sobre isso. Você aprendeu algo novo? O que isso pode significar para você? O que essa experiência de aprendizado tem em termos de significado para sua vida e para o mundo ao seu redor? (NAAEE, 2005).

A última parte deste ciclo é aplicar o conhecimento adquirido com a experiência a uma nova situação, por exemplo, a partir da escrita de um relatório para o conselho local; uma mudança no terreno ou prédio da escola; ou mesmo levando alguma inovação de volta para suas casas. Portanto nós, educadores ambientais, precisamos garantir que, para além da experiência concreta, os participantes estejam passando por todo o ciclo (IDEM).

A perspectiva da EA está na consolidação de um mundo ambientalmente consciente, onde as pessoas possam desenvolver o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas e tomadas de decisão, que lhes permitam agir e se tornarem administradores responsáveis do planeta. A causa com a qual toda Educação Ambiental deve se preocupar é o bem-estar humano que, juntamente

com toda a vida no planeta, depende da biosfera e, a menos que a biosfera esteja em boa forma, os humanos não vão prosperar. E nem a vida selvagem (ORR, 1991).

Nesse sentido, a EA é holística ou genérica, porque transcende outros campos do conhecimento, ou disciplinas. Lida com questões econômicas, questões sociais, questões de governança e o impacto destes temas no meio ambiente. Um dos principais aspectos que torna a Educação Ambiental única é o afastamento do ser humano como único ponto de referência. Em contrapartida, ela nos convida a (re) pensar a nossa vida no planeta, nosso lugar no sistema solar e projetar a vida no futuro, não somente para as pessoas, mas para tudo aquilo que é vivo (ORR, 1991).

Frequentemente, o que vemos é que a Educação Ambiental, principalmente no âmbito escolar, é tomada apenas como um tópico extra, que precisa ser adicionado a um currículo já superlotado. E essa é uma tendência perigosa. A Educação Ambiental deveria ser encarada como um catalisador da inovação, onde se conectam questões em torno da saúde, da biodiversidade, da segurança alimentar, energia, clima, recursos hídricos, tendo o meio ambiente como um laboratório vivo para um aprendizado mais significativo.

Trata-se, portanto, de um processo de aprendizagem permanente que se dá ao longo da vida, focado em todas as idades e ocorrendo em todos os lugares – incluindo escolas, universidades, centros comunitários, museus, empresas, igrejas, parques, fóruns públicos, na internet, na mesa de jantar, etc. Em suma, nos referimos a uma ferramenta crítica na expansão do movimento ambientalista e na criação de comunidades mais saudáveis, e com maior envolvimento crítico.

### 2.2.1 Educação Ambiental Crítica e Saneamento: contexto e possibilidades de transformação

Que há uma crise sanitária mundial, é indiscutível. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2017) em 2017 eram cerca de 4.5 bilhões de pessoas sem acesso ao saneamento. Desse total, mais de 890 milhões ainda defecam ao ar livre,

isto é, em um arbusto, as margens de um riacho, em uma rua secundária, em algum outro local escondido ou mediante o uso de sacolas (*flying toilets*<sup>19</sup>).

Como resultado, 361.000 crianças menores de cinco anos morrem a cada ano em decorrência de doenças diarreicas na qual a falta de sanitários e a higiene são profundamente cúmplices (OMS, 2017). A presença livre de excretas humanas no meio ambiente - ao longo de caminhos, cursos de água, campos, vielas - e a inevitável propagação de pequenas partículas fecais pelos pés, roupas, mãos e rostos constituem um grande risco à saúde, além de ser esteticamente desagradável para todos os sentidos humanos.

E a causa para que estes bilhões de pessoas permaneçam atualmente sem acesso ao saneamento está atribuída em grande parte ao fato histórico do campo haver sido negligenciado em todas as esferas e níveis, tendo sido prioridade muito baixa nas agendas governamentais. Esta baixa prioridade oferecida ao saneamento se reflete, principalmente, na falta de políticas e estratégias, subinvestimento no setor, baixo *know-how* e na fragmentação institucional (WINKLER, 2016).

Segundo Ulrich *et al.* (2009) as razões para o progresso lento no setor de Saneamento são inúmeras. Tanto a performance das políticas públicas como a estratégia de implementação adotadas tem sido inquestionavelmente fraca no passado, resultando em políticas de saneamento sem muita objetividade, contraditórias ou mesmo inexistentes. Algumas deficiências políticas e administrativas mais comuns incluem:

- A falta de interesse político;
- O baixo prestígio e reconhecimento do setor de Saneamento;
- A fraqueza das políticas públicas em todos os níveis;
- Quadro institucional despreparado;
- Inadequação e mau uso dos recursos financeiros;
- Inapropriação das abordagens tomadas;
- Falha em reconhecer os defeitos de esquemas convencionais comumente implementados para o Saneamento;
- Rejeição da preferência dos usuários dos sistemas;

---

<sup>19</sup> *Flying toilet* é o nome dado para uma sacola plástica que é usada como um simples dispositivo de coleta de fezes humanas quando há falta de banheiros. Os sacos plásticos cheios e amarrados são então descartados em valas ou na beira da estrada ou simplesmente atirados o mais longe possível.

- Promoção ineficaz e baixa conscientização pública;
- Mulheres e crianças tomados em segundo plano.

Ainda segundo o autor supracitado, e com relação aos projetos em nível de implementação, as seguintes deficiências podem ser observadas:

- Natureza isolada das atividades realizadas;
- Fraca articulação entre as iniciativas;
- Baixa qualidade das construções implementadas;
- Falta de adaptabilidade dos *designs* para o contexto local;
- Abordagem centrada na técnica;
- Insuficiente envolvimento dos usuários e de outros atores locais e regionais durante a implementação dos projetos (*top-down approach*).

A universalização do Saneamento ainda vem sendo dificultada devido ao elevado custo e mau funcionamento das tecnologias implementadas, geralmente dependentes de grandes volumes de água e recursos financeiros irracionais. O grande desafio, tanto da sociedade, quanto do seu meio técnico, é mudar a ideia tradicional, historicamente adquirida, de que a única solução para suprir a crescente demanda por saneamento se dará de cima para baixo mediante a construção de obras grandiosas, dispendiosas e sem referência alguma à promoção do envolvimento comunitário.

Desta perspectiva, é necessária, portanto, uma transformação na estrutura da gestão em saneamento - altamente centralizada - que inibe a participação efetiva da sociedade no planejamento, nas ações e construção das políticas em Saneamento.

Num cenário ideal, o poder público deveria integrar as estratégias de Saneamento em seus planos de desenvolvimento e responsabilizar-se pela implementação das ações. Entretanto, o que se observa na prática é uma grande ineficiência das iniciativas governamentais no setor, particularmente aquelas endereçadas a populações menos favorecidas e em contextos de subdesenvolvimento. Rosemarin *et al.* (2008) afirma que o setor de saneamento raramente é priorizado, e que, muitas vezes, sequer integra-se a planejamentos nacionais de desenvolvimento em diversos países.

A despeito da baixa importância dada ao seguimento, o acesso ao saneamento básico já foi declarado em resolução das Nações Unidas em 2010 como direito humano essencial, fundamental e universal, indispensável para o gozo pleno da vida e dos demais direitos humanos (Resolução 64/A/RES/64/292, de 28.07.2010).

Na versão original dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) validada no ano de 2000, o tema foi preterido de modo que a meta relativa ao saneamento somente foi incluída mais tarde, em 2002, durante a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo (WESTSTRATE *et al.*, 2019). O foco dos ODMs deu prioridade a provisão de água, enquanto a temática do saneamento foi posta em segundo plano.

Em contrapartida, a Agenda 2030 da ONU reforça a preocupação com o Saneamento no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6 que prevê assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos até 2030 (WESTSTRATE *et al.*, 2019). A relevância do ODS 6 está no fato de que a falta de água e saneamento impacta negativamente em todos os demais objetivos. Isto é, para que um sujeito se desenvolva em plenitude é esperado que o mesmo disponha de acesso a água potável e um mínimo de infraestrutura para higiene pessoal e disposição segura dos seus dejetos.

Neste sentido, e desde que foram firmados os acordos de ODM e ODS, o que se nota é um crescente nos investimentos direcionados para infraestrutura. Entretanto, a experiência demonstra que construir instalações sanitárias é insuficiente para contornar o cenário. Para alcançar os ODSs, é necessário empregar mais ênfase no processo educativo e na pesquisa em Tecnologias Sociais. O Saneamento precisa começar a olhar para além de seu domínio e relacionar-se a outros campos do conhecimento o que poderá trazer respostas não apenas às problemáticas do setor, mas à sociedade como um todo em um futuro mais sustentável (ROSEMARIN *et al.*, 2008).

A fronteira do Saneamento esteve frequentemente associada à falta de infraestrutura, e não se considerou a carência de capacidades em todos os níveis. Há, portanto, uma demanda crescente por mais processos formativos, e sua consequente apropriação por parte dos beneficiários das tecnologias. O processo educativo, como o monitoramento e o suporte técnico contínuo, é essencial para que

a iniciativa avance e possa alcançar mais beneficiários. Nesse sentido, a formação continuada e a assistência técnica devem ser temas prioritários desde a concepção até a execução de um projeto de Saneamento.

Segundo Rebouças & Prost (2011), a instrumentalização dos agentes locais é uma ferramenta de suma importância para concretizar uma participação efetiva no planejamento urbano. Isto porque são os próprios moradores que utilizarão as instalações sanitárias e que irão contribuir de forma definitiva para a operação e a manutenção das mesmas.

É importante ressaltar que a tecnologia implementada deve, prioritariamente, atender às necessidades e às práticas tradicionais da comunidade estudada pois, conforme Layrargues (2003):

[...] a reflexão a respeito do problema ambiental sem estar articulada com a contextualização social, cultural, histórica, política, ideológica e econômica, resulta na reprodução de uma visão de mundo dualista, que dissocia as dimensões social e natural. Assim, a luta pela proteção da natureza sobressai como algo hierarquicamente prioritário sobre a luta pela justiça e igualdade social, em vez de serem percebidas como intrinsecamente vinculadas (LAYRARGUES, 2003, p.16).

Nesta perspectiva, a Educação Ambiental tem um papel claro a desempenhar, tanto no reconhecimento da mudança de paradigma em Saneamento como na incorporação deste tema interdisciplinar nos currículos de aprendizagens formais e não-formais. A Educação Ambiental em Saneamento deve permitir às pessoas desenvolverem, planejarem e implementarem sistemas ecológicos e higiênicos, valorizando as aspirações mais distintas e a qualidade de vida, com custos compatíveis e com técnica acessível. Para isto, o processo educativo em Saneamento deve considerar os beneficiários do projeto não como objetos, mas como sujeitos na elaboração da estratégia mais acertada.

Por outro lado, é necessário que o processo educativo eleve os dejetos humanos e outros resíduos orgânicos à condição de recurso, para que não sejam mais considerados como um problema de saúde pública. Nesta lógica, a ênfase do Saneamento deve passar do simples descarte indiscriminado, para uma melhor higienização (sanitização) dos dejetos contaminados e conservação dos recursos a partir da reciclagem orgânica e de uma reutilização segura (PANESAR, 2006).

Schumacher (1973) argumentou, em seu livro *Small is Beautiful*, a necessidade urgente por tecnologias sustentáveis, apropriadas, e de pequena escala, para melhorar a vida cotidiana dos menos favorecidos. Mais de cinquenta anos depois, essa urgência certamente aumentou. No entanto, ainda existe uma relativa escassez de documentação, especialmente no campo do Saneamento Ecológico, sobre estudos de caso orientados ao desenvolvimento de soluções inovadoras, e quanto ao passo a passo na implementação destas tecnologias. Sem embargo, é urgente que a informação gerada seja livremente distribuída, e em um formato compreensivo.

Desta forma, acreditamos que a disseminação de experiências práticas que vão ao encontro da sustentabilidade não apenas enriquece o repertório de alternativas de gestão, mas mitiga os impactos decorrentes da falta de infraestrutura básica, contribuindo no processo de amadurecimento e entendimento das questões relativas aos problemas de saneamento enfrentados (SOUZA, 2015).

Tendo em vista as considerações apresentadas até este ponto partimos, na próxima seção, para o delineamento das perspectivas metodológicas utilizadas para a elaboração deste trabalho, e para a caracterização geral do campo empírico de pesquisa.

### 3. METODOLOGIA

*If our research is to be practice oriented, if our purpose is somehow to change the world, then of necessity we must get involved with those whom we study (TIERNEY & GITLIN, 1994).*

#### 3.1 Trajetória de pesquisa e opção metodológica

A residência de trabalho produzida junto à *Give Love* (GL) entre os anos de 2016 e 2019 consistiu, sobretudo, num mergulho profundo no exercício cotidiano de uma ONG que se dedica a implementar Tecnologia Social em Saneamento Sustentável em contextos de escassez de recursos naturais, financeiros, humanos, e de capacidades institucionais limitadas.

O acordo firmado em 2016, quando inicio no programa de doutorado, previa uma colaboração entre pesquisador e ONG no sentido de aperfeiçoar: a tecnologia de Saneamento com base na Compostagem; e o processo educativo inerente à proposta junto às comunidades trabalhadas. Para tanto, a GL se comprometeu com as minhas despesas de transporte, alimentação, seguro, e estadia para um projeto em andamento na Nicarágua, e para outro em Uganda.

Durante o período de residência, outras localidades se assomaram, incluindo: Colômbia, Quênia (Nairobi e distrito de Machaikos), Índia, Haiti e Tailândia. Para fins de delimitação do estudo, este documento se limita a uma análise mais aprofundada dos contextos referentes a Uganda, Nicarágua, Colômbia e Quênia (Distrito de Machaikos). Contudo, as experiências obtidas nos demais países também contribuem para as reflexões e argumentos aqui expostos.

A orientação inicial da pesquisa previa, para os dois primeiros anos, entre 2016 e 2017, com base nas experiências obtidas em campo, créditos atendidos junto ao programa de doutorado em Educação ambiental (PPGEA – FURG); prática de leituras, a elaboração de uma metodologia extensiva para a Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento Sustentável. A proposta para o ano seguinte, em 2018, era a de empregar a metodologia criada nas localidades trabalhadas por GL e depois avaliar o impacto na internalização dos conceitos trabalhados junto aos públicos-alvo.

No entanto, os tempos que decorreram da realidade objetiva em campo impuseram outros ritmos. Cabe, neste momento, descrever a dinâmica de trabalho empregada por GL. O processo se inicia com um contato prévio de outras ONGs a pleitearem instruções acerca da técnica de Saneamento com Base na Compostagem<sup>20</sup>. Os principais critérios para qualificação das ONGs associadas para o trabalho com GL incluem a capacidade em arcar com os custos materiais do projeto-piloto, histórico de trabalho na área de saneamento, e disponibilidade de pessoal para prover acompanhamento das ações empreendidas.

A partir de então, começam as tratativas para a elaboração do projeto-piloto com duração mínima de dois anos, e um alcance estipulado de 25 residências e 5 escolas e/ou estabelecimentos públicos. Conforme mencionamos anteriormente, os custos materiais da implantação eram assumidos pela ONG associada ou, em alguns casos, pelo próprio beneficiário mediante microfinanciamento. A GL se comprometia com a sensibilização e a capacitação dos colaboradores das ONGs associadas, e com a orientação de outros profissionais prescritos, como marceneiros e construtores.

Sendo assim, o processo GL de implementação da tecnologia em saneamento com base na compostagem se dividia, naquele momento, em um mínimo de quatro visitas, com duração média de quinze dias, intervaladas em seis meses. A primeira visita frequentemente se iniciava com uma exposição multimídia dirigida aos membros colaboradores da ONG associada, seguida de uma oficina prática para fabricação do banheiro seco e caixas de compostagem, que reunia também profissionais de carpintaria e construtores previamente identificados pela ONG associada.

Completada a construção dos equipamentos, o estágio inicial seguia com a implantação, propriamente dita, de um banheiro seco e sistema de compostagem, usualmente na própria sede da organização associada. Assim sendo, os colaboradores recebiam instruções de uso, e um responsável era recrutado para o manejo do sistema.

---

<sup>20</sup> Com frequência, o interesse destes grupos se manifesta após leitura do livro *"The Humanure Handbook"*, e contato com o autor Joseph Jenkins, que é também conselheiro da ONG.

Passados 6 meses da primeira visita, a equipe de GL regressa à localidade com o intuito de endereçar eventuais problemas (*troubleshooting*) com a experiência piloto e orientar o processo de escalonamento: logística de materiais, plano de trabalho e estratégia de divulgação. Desta forma, a consecução das 30 unidades previstas (25 residenciais e 5 públicas) era coordenada pela organização local associada à GL, e nem sempre se conformava no tempo estipulado de 2 anos, para mais, ou para menos.

As visitas que sucediam consistiam de acompanhamento no andamento do processo de escalonamento e averiguação da eficácia do processo de compostagem, mediante protocolo de visitação que incluía aferição de temperaturas e análise da qualidade do composto.

Quando iniciada a pesquisa, em 2016, a equipe de GL estava composta de quatro membros: coordenação, técnico em construção, fotógrafo e este pesquisador. No segundo ano do trabalho, em 2017, enfrenta-se grandes dificuldades financeiras, e a única maneira possível para seguir com o trabalho foi reduzindo a equipe de campo a dois membros: este pesquisador, e a coordenadora. Daí em diante, o pesquisador se converte em facilitador. A sobrecarga de trabalho em campo até julho de 2019, quando me desligo da GL para a produção deste texto, impossibilitou a aplicação de ferramentas mais tradicionais de coleta de dados qualitativos, como entrevistas e grupos focais.

Portanto, somente há pouco, em julho de 2019, passados quase quatro anos desde a primeira incursão na Nicarágua, foi possível olhar com certo distanciamento para todo o processo, e compreender o itinerário das experiências recorridas. É a partir deste movimento que se empreende o esforço de organização e sistematização dos resultados de toda a vivência para, em um segundo momento, vislumbrar os contornos de uma possível metodologia para impulsionar a ampliação das tecnologias sociais em Saneamento Sustentável por ONGs, intitulado “Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS).”

É nesta trajetória, portanto, que a pesquisa assume, gradativamente, um caráter mais explícito de pesquisa-ação com um teor de observação participante. Tendo em vista, portanto, que a opção metodológica demonstra a intencionalidade do pesquisador sobre o fenômeno estudado (MINAYO, 2011), esta pesquisa

apresenta-se, devido às condições e processo descritos, com caráter qualitativo (PQ).

Nesta abordagem, é possível que os aspectos subjetivos do ser humano e sua relação com o mundo sejam reconhecidos, trabalhando-se com o universo de significados, representações, crenças, valores e atitudes dos atores inseridos em determinado grupo social, cabendo ao pesquisador focalizar sua pesquisa no sentido de descobrir, examinar e descrever as pessoas, seus ambientes naturais e as teias relacionais que se estabelecem na sociedade (MEDEIROS *et al.*, 2007).

A ascensão de metodologias em PQ deve-se à necessidade de uma maior articulação entre teoria e prática na produção do conhecimento, com participação ativa e direta dos sujeitos e pela oportunidade destes em compartilhar suas necessidades, anseios, valores e saberes, e interferir com aprimoramentos metodológicos (TOLEDO *et al.*, 2014; HOLLIDAY, 2006).

É, portanto, em relação à trajetória de pesquisa em questão, e no âmbito da PQ, que cabe o termo 'Pesquisa-ação' (PA), introduzido por Kurt Lewin, em 1946, que a definia como uma pesquisa que contribui não apenas para a produção de livros, mas que conduz a uma ação social. A mesma abordagem também é referida como Investigação-ação e, de forma geral, procura conhecer e intervir em uma realidade, porém de forma conjunta entre proponente e beneficiário (THIOLLENT, 1988; VASCONCELLOS, 1998), tendo em vista as dimensões histórica, ética, política e sociocultural do conhecimento.

O termo também pode ser usado para se referir a uma pesquisa de aproximação, em que o pesquisador procura novos conhecimentos sociais acerca de um sistema social, ao mesmo tempo em que tenta modificá-lo (ALAVI, 1993). Simultaneamente, há produção, e uso de conhecimento. É, portanto, uma maneira de abordar problemas sociais, diagnosticá-los e procurar formas de formular uma proposta de mudança na realidade social.

Para Cohen e Manion (1985) *apud* Bisquerra (2000), a PA tem características situacionais, já que procura diagnosticar um problema específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado prático. Trata-se de um processo planejado de ação, observação, reflexão e avaliação, de cunho cíclico, conduzido e negociado pelos agentes envolvidos, com o objetivo de intervir em sua prática

educativa para aprimorá-lo ou modificá-lo.

Segundo Tripp (2005), diálogo, esperança, experiências, emancipação, participação e democracia constituem conceitos fundamentais em qualquer processo de pesquisa-ação. Especialmente quando a exacerbação dos conflitos sociais gera grandes incertezas entre a população, cujo tratamento e melhoria só são possíveis através de métodos abrangentes.

Aqui, a pesquisa se constitui, desta forma, como um tipo de investigação através da ação, mais acoplada a uma análise da realidade com base na experiência concreta de residência descrita. Busca-se resolver um problema real e objetivo – a implementação da tecnologia em saneamento sustentável –, sem a intenção de fazer qualquer generalização teórica. Ao mesmo tempo, as ações para a transferência de tecnologia implicam no estabelecimento de interrelações com a comunidade, dentro de conjuntos culturais diversos, em suas representações e significâncias.

Nesse ponto, a investigação-ação aqui é tomada como uma metodologia discursiva-dialógica-humanista onde o mais importante é criar o vínculo entre os sujeitos, o que é alcançado através do encontro no afeto, no auto reconhecimento e reconhecimento do outro, e por meio do subsídio conceitual, sendo capaz de gerar reflexões críticas sobre a própria realidade que é a luz para o crescimento pessoal e intelectual (DORIA CORREA & CASTRO SIERRA, 2012).

Desta forma, apesar da ausência de uma sistematização de coleta de dados, adquirem validade a experiência e a observação das realidades locais, realizadas por um pesquisador em uma ação engajada na transformação de atitudes, hábitos e formas de se relacionar com a natureza. Isto é, a partir de uma convivência direta e afetiva com os sujeitos implicados na pesquisa foi sendo possível melhor compreender a dinâmica que regia cada contexto e vislumbrar alguns mecanismos para aperfeiçoar a interação entre a comunidade e os agentes externos.

Esta pesquisa resulta, portanto, de uma práxis que possibilita, através de uma diversidade de vivências profissionais, pessoais/subjetivas, reflexões acerca das dificuldades e das possibilidades de aperfeiçoamento dos processos de transferência de tecnologia em SS. Ao mesmo tempo, os dados e observações

apresentados advêm de um olhar constituído em uma trajetória e uma prática em que o indivíduo se funde com a causa.

### **3.2 Materiais e Métodos**

A seleção, organização e sistematização dos dados a serem apresentados adiante representou, pelos motivos recém mencionados, um verdadeiro desafio: como transformar observações, experiências, e práxis em dados que pudessem embasar e dar o contorno à proposta inicial de elaboração de uma metodologia extensiva para a Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento Sustentável? Alguns movimentos foram necessários nesse sentido: o primeiro esforço de organização de material ocorreu em setembro de 2018, e resultou numa apresentação sistematizada de informações e observações relativas ao trabalho de implementação da TS em pauta em cada localidade, que consta na seção 5.

Mais recentemente, em 2019, depara-se com a necessidade de complementar este material com informações e observações faltantes. No decorrer deste exercício, apoiado em grande parte na memória deste pesquisador, e nas observações em campo, e com o foco na hipótese inicial deste trabalho, surge a ideia de elaborar uma ferramenta voltada à análise de fatores limitantes e possibilitadores relativos à implantação da tecnologia de saneamento nos termos teóricos propostos, quais sejam, a ideia de que os processos formativos mais amplos e reflexivos que deveriam estar na interface entre as tecnologias e os usuários.

O resultado é um quadro analítico contendo relatos de experiências do pesquisador a respeito dos fatores mencionados, compreendidos e analisados, como mencionamos no início deste texto, em cinco dimensões: Sociocultural; Política; Econômica; Tecnológica e Ambiental. O mesmo conta na seção 4, juntamente com a primeira sistematização.

Concomitantemente, em busca de mais vozes que pudessem complementar os argumentos a serem produzidos, foi elaborado um roteiro<sup>21</sup> de entrevistas direcionado, em 03/11/2019, a 25 técnicos das ONGs associadas à Give Love junto

---

<sup>21</sup> Apêndice 1.

ao Programa *"Going Global for Sustainable Sanitation* na Nicarágua, Uganda, Colômbia, Quênia, Índia, Haiti e Tailândia. Estes técnicos eram responsáveis pelo acompanhamento direto do processo de implementação da tecnologia de Saneamento com base na compostagem em suas respectivas localidades.

O roteiro está subdividido em 3 blocos de perguntas, um sobre as perspectivas sobre o saneamento com base na compostagem e a experiência de trabalho, o segundo sobre o processo de transferência de tecnologia conduzido por Give Love e o terceiro sobre a transformação social resultado deste processo de transferência de tecnologia. Do total de 25 questionários enviados, 9 retornaram preenchidos. O objetivo foi reunir informações que pudessem complementar o olhar do autor, no sentido de garantir maior amplitude da questão.

Ainda como parte de todo este movimento, paralelamente à elaboração do quadro, fez-se necessário realizar, de forma mais específica, a caracterização do campo de pesquisa. A mesma se apresenta como elemento fundamental à compreensão de todo o material seguinte, e consta logo a seguir<sup>22</sup>.

### **3.3 Caracterização do campo de pesquisa**

A caracterização das localidades que constituem o campo empírico deste trabalho inicia-se com uma descrição de sua localização geográfica, e de uma estimativa populacional. Em seguida, apresentamos alguns aspectos físicos, econômicos e sociais da localidade tais como: o clima e a precipitação média anual; tipos de vegetação, relevo e solos; infraestrutura e condições de saneamento; característica das habitações; fontes de abastecimento de água; religiões presentes; idiomas empregados; aspectos da educação; principais atividades econômico-produtivas da população; culturas agrícolas, animais e alimentação; historicidade e fatores condicionantes; presença de organizações não governamentais, entre outros.

---

<sup>22</sup> É interessante mencionar que, oferecer ao leitor, mesmo que de forma mais geral, os contextos das localidades em pauta, não constituiu pouco esforço, tendo em vista a escassez de material sobre as mesmas.

### 3.3.1 Karamoja – Uganda

**Figura 10** - Mapa de Uganda com ênfase na região de Karamoja



**FONTE:** O autor (2019).

#### *Localização*

A região de Karamoja (Figura 10) se distribui em uma área total de aproximadamente 27.000 Km<sup>2</sup>, e está situada no nordeste de Uganda, fazendo divisa com o Quênia à leste, e com o Sudão do Sul, ao norte. Se assemelha em pouco com o restante do país e, desde os tempos coloniais, foi amplamente ignorada por governos, exceto para garantir que o comércio de marfim beneficiasse os cofres britânicos e, mais recentemente, para reprimir o tráfico de armas, legado de violentos conflitos por abigeato entre pastores (STITES & AKABWAI, 2010).

## *População e idiomas*

A população estimada em 2016 para Karamoja era de 1.2 milhões de habitantes, com 70% concentrando-se na zona rural da região (UIA, 2016). O povo nômade *Karimojong* é a principal etnia ocupando a região. Os *turkanas* se apresentam em número menor, gradualmente movendo-se desde o Quênia por razões de seca e falta de água. O inglês é a língua oficial em Uganda, mas muito pouco habitual neste território. O idioma predominante é conhecido como *Ngakarimojong*. Karamoja tem a população mais jovem de todas as tribos no país, com pelo menos 50% com idade inferior a 18 anos de idade. Violência, AIDS, alcoolismo e a falta de comida são causas recorrentes de morte entre os adultos (STITES & AKABWAI, 2010).

## *Religião*

A religião tradicional dos *Karimojongs*, apesar das múltiplas influências externas do século XX e anteriores, remanesceu firme (KNIGHTON, 2005). O cristianismo se mostrou incompatível com a tradição *Karimojong*, que é poligâmica e animista, isto é, certos aspectos do meio ambiente são considerados sagrados tais como rios, lagos, bosques, colinas, animais, montanhas e rochas. A sacralidade percebida desses componentes do meio ambiente demonstra o papel da religião *Karimojong* na conservação ambiental (MAZRUI, 1986).

## *Clima*

Karamoja está imersa em um ambiente semiárido com precipitação média anual baixa, variando de 500 à 773 milímetros<sup>23</sup>, e tendo o período chuvoso prevalecendo entre os meses de junho e agosto apenas. Este regime, que é também irregular, gera como consequências a fome, a migração, e a perda de vidas (NAKALEMBE, 2018).

---

<sup>23</sup> 1000 mm/ano é a quantidade mínima necessária para sustentar pessoas vivendo em uma terra sem infraestrutura (KAHINDA *et al.*, 2008).

### *Topografia e vegetação*

O relevo em Karamoja se caracteriza por largas planícies interrompidas por 4 grandes massas de montanha vulcânicas: Monte Morungole no norte, Monte Moroto no leste, Monte Kadam no sul e Monte Napak no oeste. A vegetação de savana remanescente se revela em gramíneas e pequenos arbustos espinhentos e de folhas curtas devido à seca. Árvores de grande porte, outrora existentes em grande quantidade, já não são muito numerosas, fruto de intenso desmatamento (WILSON, 1962).

### *Agropecuária*

As grandes flutuações e a alta variabilidade na precipitação fizeram do modelo de subsistência baseado na produção animal o mais adequado, incluindo gado, cabras, ovelhas, aves nos quintais e porcos. A carne de gado é pouco consumida, uma vez que os animais são mantidos como forma de prestígio e também como dote para viabilizar o casamento. Contudo, este modelo de subsistência vem se diversificando num passado mais recente, resultado de uma combinação de esforços de governo, agências humanitárias, e missionários que passaram a incorporar a componente agrícola introduzindo culturas alimentares resistentes à seca como o sorgo, o feijão e o milho (CARAVANI, 2018).

### *Atividades econômicas*

A região é dotada de riquezas minerais e muitas empresas empregam mão de obra barata para mineração artesanal de rocha calcária, e ouro. O desenvolvimento econômico é mínimo, e a batalha por recursos escassos define o estilo de vida do *karimojong*. A sobrevivência é uma questão importante na sua vida diária (ONYANG & O'KASICK, 2007).

### *Educação*

Segundo Stites & Akabwai (2010), a taxa de alfabetização da tribo dos *Karimojongs* figura entre 12 e 21%, bastante inferior aos 70% do restante de

Uganda. Desde a década de 1960, o governo de Uganda tenta implementar o estilo ocidental de escola em Karamoja. Contudo, na cultura local o trabalho infantil desempenha um importante papel, o que acaba desestimulando o projeto de educar os filhos. Tendo um conjunto diferente de valores, tradições e crenças, os *Karimojongs* não vêem o valor do modelo tradicional de educação, pois a mesma contraria seu estilo de vida tradicional.

### *Habitação*

A maior parte das terras em Karamoja são comunitárias e habitualmente mantidas sob a autoridade tradicional. *Manyatta* ou *Ere* é o termo que designa o tipo de ocupação *karimojong* e significa área residencial fechada, consistindo de um lugar cercado (Figura 12) por espinhos afiados e com pequenos pontos de entrada para as pessoas e um ponto maior para o gado. As paredes nas cabanas são construídas em pau-a-pique e o telhado é recoberto com palha. Camas e móveis não estão presentes (ONYANG & O’KASICK, 2007) (Figura 11).

**Figura 11-** Forma de ocupação tradicional dos *Karimojongs*



**FONTE:** O autor (2018).

## Água e saneamento

A coleta e o transporte de água (Figura 12) são feitos pelas mulheres. Elas geralmente se despertam por volta das 4 horas da manhã, caminham longas distâncias carregando os tradicionais toneis em suas cabeças até alcançarem o córrego mais próximo e retornar antes que o dia se aqueça. Porcos são criados ao redor das casas, e se alimentam das sobras, inclusive de dejetos humanos, já que a defecação a céu aberto é a prática hegemônica entre os *karimojongs*. Percebemos um grande número de instalações sanitárias colapsadas e/ou abandonadas nas escolas e repartições públicas (Figura 13).

**Figura 12** - Transporte de água feito pelas mulheres Karimojongs



**FONTE:** O autor (2018).

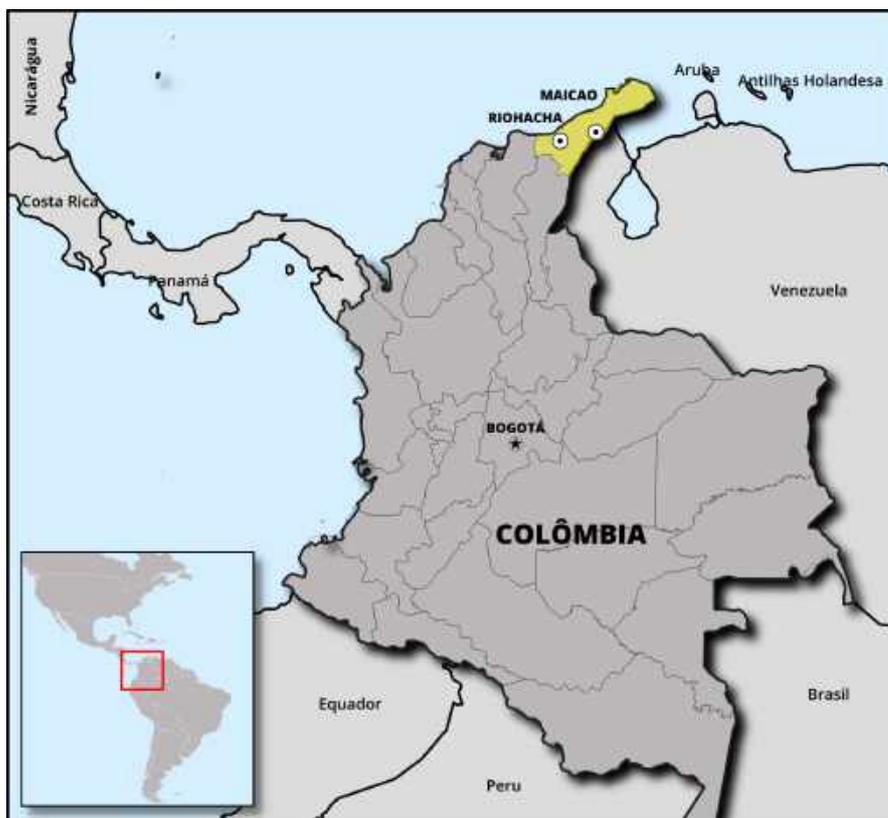
**Figura 13** - Instalações sanitárias colapsadas e/ou abandonadas em escolas



**FONTE:** O autor (2017).

### 3.3.2 La Guajira – Colômbia

**Figura 14** - Mapa da Colômbia com ênfase para o departamento de *La Guajira*



**FONTE:** O autor (2019).

## Localização

La Guajira (Figura 14) é um dos 32 departamentos (equivalente a estado) da Colômbia e está localizada na parte norte do país, integrando o grupo de departamentos que constituem a região conhecida como caribe colombiano. Compreende uma extensão territorial de 20.848 km<sup>2</sup> e limita-se ao norte e oeste com o mar do caribe, a leste com a Venezuela e ao sul com o departamento de César e ao sudoeste com o departamento de Magdalena (MARTÍNEZ *et al.*, 2019).

## População e idiomas

A população total de *La Guajira*, de acordo com as projeções do Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE) de 2017, está em torno de 1.012,926 habitantes (DNP, 2017). A população é predominantemente indígena de forma que podemos encontrar distintas etnias como os *Wayuús* ou Guajiros, os crioulos, os *Kaggaba*, os *Wiwa Sanka*, os *Ika*, os *Arhuacoso Bintukua*, os árabes-turcos e os *Kingui*. Os *Wayúus*, representam 38% da população do departamento e estão distribuídos por todo o território (Sistema Nacional de Informação Cultural, 2008).

## Religião

A vida religiosa para os *Guajiros* é uma mistura de catolicismo e crenças tradicionais cujo principal aspecto refere-se às relações entre vida e morte. Os *wayuus* são animistas e adoram fervorosamente seus mortos (CHACÍN, 2016).

## Clima

A maior parte do território de *La Guajira* se encontra em ambiente árido ou semiárido. A precipitação média anual está concentrada em três meses (entre setembro e novembro) e é inferior a 200 mm na alta Guajira, local onde se encontra o epicentro do projeto e podendo chegar no máximo a 600 mm nas outras sub-regiões (MEISEL-ROCA, 2007). Isto coloca o departamento de *La Guajira* em um

dos mais vulneráveis em questão de desabastecimento hídrico, especialmente durante anos de *El Niño* (IDEAM, 2018).

### *Topografia e vegetação*

A alta Guajira se caracteriza como um semideserto e de reduzida vegetação. A Guajira central é um pouco menos árida e apresenta relevo achatado e ondulado e a baixa Guajira, tem clima mais úmido e com terras produtivas (IDEAM, 2018).

### *Agropecuária*

Os *Wayúus* dedicam-se principalmente à criação de cabras e ao cultivo de subsistência de milho, feijão, mandioca, abóbora, pepino, melão e melancia. Ademais realizam atividades de pesca em toda zona costeira (DE LA GUAJIRA, 2016).

### *Atividades econômicas*

Algumas das principais atividades econômicas em que os *Wayúus* estão envolvidos inclui: pastoreio de ovelhas, gado, extração de sal e tecelagem (DE LA GUAJIRA, 2016).

### *Educação*

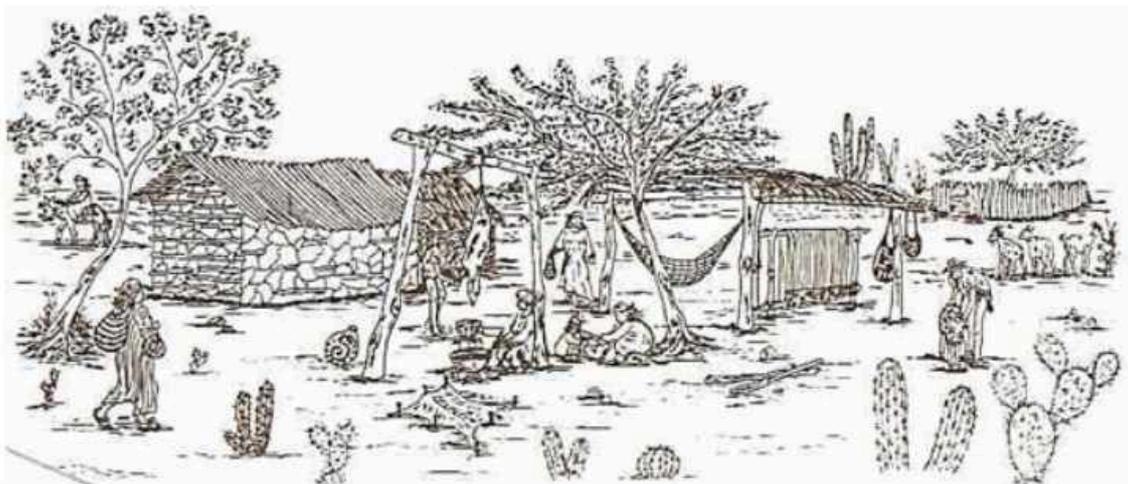
Para os *guajiros* educação não significa ir à escola, mas aprender a pastorear, caçar ou pescar; construir abrigos simples; e tecer. Deste modo, muitos jovens não vão além da escola primária tradicional (DE LA GUAJIRA, 2016).

### *Habitação*

O *guajiros* vivem em clãs nas chamadas *rancherías* (Figura 15), que se constituem por um conjunto de cabanas construídas com entrelaçamento de paus de *yotojoro* (um cacto alto e firme) e revestimento em barro, uma técnica tradicional conhecida como *bahareque*. A construção destas casas, que inclui mobiliário

simples com redes para dormir e um fogão à lenha, é feita em regime de mutirão e cada família vive junto sob um mesmo teto (PAZ, 2000).

**Figura 15** - *Rancherías*, tipo de ocupação tradicional Wayúu



**FONTE:** Paz (2000).

### *Água e saneamento*

No que diz respeito às comunidades indígenas *Wayúu*, seus territórios são caracterizados por intensa escassez e baixa qualidade nas fontes de água, que geralmente são salinas. Por outro lado, a distribuição de água potável é inviável uma vez que a população se encontra bastante dispersa (BONET & HAHN, 2017). A defecação é realizada em campo aberto. Em alguns locais, latrinas podem ser observadas, mas frequentemente se encontram fora de operação, ou colapsadas.

### 3.3.3 Tipitapa – Nicarágua

**Figura 16** - Mapa da Nicarágua com ênfase para o departamento de *Manágua*



**FONTE:** O autor (2019).

#### *Localização*

Localizado no departamento de Manágua, Tipitapa (Figura 16) é um município urbano e rural que abrange uma área de aproximadamente 975 km<sup>2</sup>. Se encontra a 22 km de Manágua, capital da República, e a altitude média é de 50m (RODRÍGUEZ & VÍLCHEZ, 2011).

#### *População e idiomas*

A população é de aproximadamente 150.000 residentes e o principal idioma falado é o espanhol, embora outras línguas indígenas também se façam presentes. Isto porque nos últimos trinta anos, a maioria dos residentes que se estabeleceram em Tipitapa vieram de outras partes da Nicarágua, devido a guerras, desastres

naturais e em busca de melhores oportunidades econômicas (RODRÍGUEZ & VÍLCHEZ, 2011).

### *Religião*

A afiliação religiosa é predominantemente cristã sendo que os católicos são maioria, porém sucedendo ultimamente um processo descendente desta vertente e ascensão do grupo evangélico (SANTIBÁÑEZ, 2009).

### *Clima*

O clima do município de Tipitapa corresponde ao Tropical de Savana, determinado por uma estação seca acentuada que dura de 6 a 7 meses, entre novembro e abril. A temperatura média é de 26°C e a precipitação oscila entre 1000 e 1500 mm anuais (INETER, 2004).

### *Topografia e vegetação*

No município, predomina a vegetação de bosque de savana tropical caducifólio. Contudo, a cobertura vegetal existente é relativamente baixa, de modo que apenas 20% do território está coberto por vegetação e em sua maioria bosques secundários e de regeneração natural, o que demonstra que o índice de reflorestamento é muito baixo (RODRÍGUEZ & VÍLCHEZ, 2011).

### *Agropecuária*

Na agricultura, as principais culturas são o algodão, a cana-de-açúcar, o sorgo, o gergelim, o milho, a mandioca, o feijão e hortaliças diversas.

### *Atividades econômicas*

A economia do município de Tipitapa não possui uma atividade principal específica; existem atividades agrícolas, industriais e comerciais. No setor industrial, embora Tipitapa ofereça alguma oportunidade de emprego devido à sua

proximidade com Manágua e por ser a maior zona de livre comércio da Nicarágua, as condições de trabalho são precárias e o retorno financeiro não supera a quantia de 3 dólares por dia.

### *Educação*

Na Nicarágua, houve um progresso significativo na área de cobertura educacional nas últimas décadas; no entanto, a assistência educacional ainda é a mais baixa da América Latina. O setor educacional em Tipitapa possui 30 escolas pré-escolares e primárias, 27 bibliotecas, 13 escolas secundárias e 5 centros de ensino em outras disciplinas. A cidade também possui 1 universidade e 1 biblioteca (NÄSLUND-HADLEY *et al.*, 2012).

### *Habitação*

As casas em Tipitapa, em sua maioria, são construídas a partir de estacas de madeira, chapas galvanizadas e um piso de terra batida.

### *Água e saneamento*

A maior parte da população pratica defecação a céu aberto, pois não podem arcar com os elevados custos (aproximadamente 300 dólares) para escavar uma latrina no solo que é duro e rochoso.

### 3.3.4 Distrito de Machakos – Quênia

**Figura 17** - Mapa do Quênia com ênfase para o distrito de Machakos



**FONTE:** O autor (2019).

#### *Localização*

Localizado na província leste do Quênia, o distrito de Machakos (Figura 17) é um dos 47 estados do país, distando aproximadamente 63 quilômetros da capital Nairóbi e cobrindo uma área de 6.281,4 Km<sup>2</sup> (MUHAMMAD *et al.*, 2010).

#### *População e idiomas*

A etnia dos Kambas é o grupo majoritário neste território. A língua mais falada é o *kikamba*, contudo, o inglês é bastante difundido e também o idioma oficial das escolas, comércio e organismos públicos. O último senso nacional é de 2009 e a população girava em torno de 1.421,932 habitantes, 48.85% homens e 51.15%

mulheres. E a maior parte desta população sendo composto por pessoas com idade inferior a 20 anos. Estima-se que mais de 63% da população viva na pobreza<sup>24</sup> (KENYA, 2009).

### *Religião*

Sua afiliação religiosa é de aproximadamente 60% de cristãos, 39% de religião tradicional e 1% de muçulmanos (KENYA, 2009).

### *Clima*

O clima é do tipo semiárido com média de temperaturas variando entre 15 e 25°C e precipitação média anual de 400 e 800 mm (KENYA, 1990).

### *Topografia e vegetação*

A topografia é predominantemente montanhosa com altitudes variando entre 1000 e 2100m. Os solos são bastante drenáveis, de coloração avermelhada, pedregosos e argilosos (ELLENKAMP, 2004). Ainda segundo o autor, a vegetação natural foi amplamente suprimida para o cultivo, e alguns poucos focos remanescem apenas em vales, nas margens dos rios e áreas mais íngremes de montanhas.

### *Agropecuária*

O cultivo misto é a principal atividade agrícola, associando culturas de milho, sorgo, feijão-guando, ervilha, batata doce, inhame, mandioca, cana de açúcar, banana e tabaco e árvores frutíferas como mangueiras e abacateiros (ONDURU *et al.*, 2001). A maioria das famílias possui alguns animais (vacas, ovelhas e/ou cabras), que são mantidos para produção de esterco e laticínios para autoconsumo.

---

<sup>24</sup> A pobreza é definida aqui como a incapacidade de atender às necessidades básicas, como alimentação, roupas, moradia, saúde, e educação para as crianças.

### *Atividades econômicas*

A agricultura e a pecuária são as atividades econômicas preponderantes, prioritariamente voltadas à subsistência familiar e com algum comércio de excedentes em feiras públicas. A região é também uma referência na arte das esculturas em madeira, produzida essencialmente por homens (MUTINDA, 2014).

### *Educação*

Desde 2003 a educação primária é gratuita e obrigatória no Quênia. Em nível secundário, as escolas podem ser de duas categorias: públicas, administradas pelo governo; e particulares, de propriedade privada, como o nome sugere. As escolas do governo selecionam os estudantes de acordo com o escore obtido no exame nacional de ensino primário (UNESCO-IBE, 2010).

### *Habitação*

As casas – outrora redondas, feitas em taipa de mão com argila e galhos – hoje são retangulares e geralmente construídas com uso de tijolos e cimento, e cobertas com metal corrugado, em alguns casos com feixes de palha.

### *Água e saneamento*

O distrito de Machakos é atravessado por três rios permanentes que, juntos, representam uma massa de água com aproximadamente 5km<sup>2</sup>. Eles constituem uma importante fonte d'água, porém estão sujeitos a alta evaporação durante a estação seca, o que reduz sua capacidade (KENYA, 2002). Contudo, a maior parte da população depende de bombas manuais, geralmente instaladas por ONGs internacionais, para extração de fontes subterrâneas rasas, que podem ser salinas em algumas áreas do distrito.

A condição das instalações sanitárias (latrinas) presentes nas escolas é alarmante, com portas quebradas, mau cheiro, sujeira e aspecto de abandono. Nas residências, o panorama é ainda mais dramático: grande número de latrinas colapsadas e o predomínio da prática de defecação a céu aberto.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Em campo: compreendendo linguagens e demandas

O material a seguir, produzido em setembro de 2018, resulta do primeiro esforço de sistematização das experiências e observâncias relativas à residência em campo. Trata-se, mais especificamente, de descrever os contextos gerais dos projetos e as circunstâncias que compeliram as ONGs parceiras e demais colaboradores a incorporarem as abordagens baseadas no Saneamento Sustentável e Compostagem, e de apresentar as principais variáveis e descobertas relevantes à adoção de banheiros de compostagem em cada localidade<sup>25</sup>.

Naquele momento, em todas as situações, as ONGs ou grupos comunitários se comprometeram com um programa de capacitação com duração prevista de dois anos, e subdividido em fases. Os projetos-piloto buscaram investigar as diferentes conjunturas em que o programa de treinamento esteve inserido, considerando o potencial de inclusão das tecnologias propostas num modelo regional, constituindo capacidade técnica no setor de serviços em saneamento.

---

<sup>25</sup> Como referimos, no item concernente à trajetória de pesquisa (3.1), partimos para a organização de dados relativos a Uganda, Colômbia e Nicarágua. Os dados dos demais países – Índia, Brasil e Quênia – estão sistematizados da mesma forma, mas constam nos apêndices 3, 4 e 5, respectivamente.

#### 4.1.1 Programa Ugandês: Modelo regional para acabar com a defecação a céu aberto

**Figura 18** - *Feedback* dos usuários sobre o banheiro de compostagem



**FONTE:** O autor (2016).

- Parceiro: *Welt Hunger Hilfe* (Alemanha)
- Localização: Karamoja - Moroto, Nakapiripirit e Namalu
- Data de início: 10/2016
- Número de casas: 11
- Número de escolas: 02
- Subsídio: US\$ 35 - 90 por casa

#### *Contextualização*

*Give Love* foi convidada para integrar uma parceria com a ONG alemã *WeltHungerHilfe* (WHH), a fim de colaborar na concepção, implementação e treinamento de pessoal para um projeto com banheiros de compostagem (Figura 18) na região de Karamoja, norte de Uganda.

Karamoja é uma das regiões mais pobres do planeta. A seca severa, a insegurança alimentar, e elevadas taxas de mortalidade infantil são problemas crônicos, ainda que grandes aportes financeiros tenham sido efetivados. Os

*karamajongs* são pastores seminômades e somente num passado mais recente começaram a se estabelecer em aldeias permanentes e se apropriarem da prática da agricultura de subsistência.

Até mesmo a cobertura por latrinas na área está muito aquém da média nacional, e a maior parte da população pratica a defecação ao ar livre. De fato, o interesse de WHH pelos banheiros de compostagem decorre da dificuldade extrema de se construir latrinas na região, devido aos solos predominantemente arenosos, e a situação de muitas escolas e residências estarem localizadas em áreas baixas e propensas à inundações.

Ademais, inúmeras organizações falharam ao longo dos anos na introdução de latrinas na região, e amplamente creditou-se esse insucesso à resistência dos *karamajongs* ao uso das latrinas devido a crenças supersticiosas, especialmente por parte das mulheres, que temiam que as latrinas pudessem causar abortos e infecções.

Sendo assim, ao visitarem um projeto de *Give Love* na região do Nilo Ocidental em Uganda, os técnicos de WHH não hesitaram em se comprometerem com um projeto-piloto na região de Karamoja. Um aspecto relevante é que a WHH já tinha um sólido programa em *WASH* (água, saneamento e higiene) trazendo melhoras significativas no abastecimento de água, construção de latrinas, mobilização comunitária, e higiene pessoal. Além disso, possuíam excelente reputação, e histórico de trabalho com as três comunidades beneficiárias (Moroto, Nakapiripirit e Namalu).

Os banheiros de compostagem foram introduzidos simultaneamente em escolas, em residências numa comunidade-piloto, e em uma prisão governamental de baixa segurança (Figura 19) e (Figura 20).

**Figura 19-** Banheiros de compostagem sendo introduzidos em uma prisão



**FONTE:** O autor (2016).

**Figura 20-** Banheiros de compostagem sendo introduzidos na escola local



**FONTE:** O autor (2016).

### *Concepção do Programa*

- *GiveLove* trabalhou com os técnicos da WHH para estabelecer o desenho mais apropriado e escolha dos materiais para um protótipo do banheiro de compostagem;
- A equipe WASH (*water, sanitation and hygiene*) de WHH recebe de *Give Love* treinamento abrangente nas técnicas construtivas e prática de compostagem;
- Os banheiros de compostagem inicialmente são introduzidos (público-alvo) junto aos membros dos clubes de Higiene e Saneamento (WASH) previamente organizados nas escolas;
- Um modelo de aprendizagem entre pares foi utilizado para estabelecer a formação de novos formadores;
- Os clubes estudantis WASH foram recrutados para treinar outros clubes em escolas próximas (*training of trainers - TOT*);
- A WHH faz visitas semanais nas escolas para monitoramento das estruturas e eventual provisão de material de cobertura (serragem);
- Uma competição foi mobilizada entre as escolas para estimular o cuidado com os banheiros e para eleger o melhor composto produzido;
- Os banheiros unifamiliares foram inicialmente subsidiados de modo a avaliar o melhor desenho e promover adaptações para um modelo regional. Dessa forma, moldes de um banheiro para agachar e/ou sentar foram desenhados, prototipados e testados no campo.

### *Observações e Lições Aprendidas em Uganda*

- O escopo do projeto se mostrou ambicioso, uma vez que a técnica do Saneamento com base na Compostagem era nova para a WHH;
- As escolas localizadas na área central e próximas à sede da WHH adotaram o sistema mais rapidamente, pois obtiveram acompanhamento próximo dos técnicos da organização e tiveram mais facilidade no acesso à serragem (material de cobertura);

- A competência na técnica apropriada de compostagem requer tempo, e é fundamental para o sucesso da abordagem;
- A construção com madeira é problemática na região devido a constantes infestações de cupins, e de forma a escalonar a proposta, é necessário desenvolver estruturas em metal ou plástico para os banheiros;
- Ciclos de programa mais longos (entre 4-5 anos) são necessários para concepção do protótipo mais adequado ao contexto e para constituir novos técnicos para o trabalho de campo.

#### 4.1.2 Programa Colombiano: Fim da defecação a céu aberto em comunidades indígenas

**Figura 21** - Banheiro de compostagem construído em uma escola infantil



**FONTE:** O autor (2017).

- Parceiro: *WaterAid* (Colômbia)
- Localização: Riohacha, La Guajira
- Data de início: 02/2017
- Número de casas: 11
- Número de escolas: 02
- Subsídio: US\$ 30 por casa

## Contextualização

No âmbito do programa "Expansão do Sistema de Abastecimento de Água para Cinco Comunidades Indígenas *Wayuú* em *La Guajira*, Colômbia", coordenado pela ONG *WaterAid (Aguayuda/Colômbia)*, *Give Love* foi convidada para mediar o processo de experimentação de algumas propostas em Saneamento Sustentável, incluindo o referido banheiro de compostagem (Figura 21) e uma variação deste sistema, denominado de *Fossa Alterna*.

O projeto se inicia com uma avaliação *ex-post* de uma malsucedida intervenção que buscou introduzir uma versão híbrida de um banheiro de compostagem. Quarenta e duas famílias haviam participado da iniciativa prévia, porém nenhuma seguiu utilizando o sistema, após esgotados o suprimento inicial de sacos compostáveis e serragem (material de cobertura) distribuídos pela ONG proponente.

Uma avaliação participativa foi conduzida junto aos beneficiários para determinar o que funcionou, e quais foram as principais dificuldades, a fim de reintroduzir o projeto com uma compreensão clara das motivações e restrições dos usuários, que eram 100% praticantes da defecação a céu aberto antes da intervenção.

Quatro prioridades indispensáveis foram identificadas durante a análise:

- a. Estrutura física: uso de materiais resistentes, duráveis, atraentes e localmente disponíveis. Uma construção sólida que não permita o acesso por animais peçonhentos como cobras (medo cultural) (Figura 22);
- b. Localização: os participantes foram consultados quanto ao local onde gostariam de localizar seus banheiros e área de compostagem, considerando a proximidade entre o banheiro, a área de compostagem e a vivenda;
- c. Material de cobertura: a disponibilidade deste elemento proximamente e sem custos é essencial para a manutenção e bom funcionamento do sistema. As famílias beneficiárias recebem treinamento abrangente sobre como plantas locais podem ser usadas em substituição à serragem;

d. Monitoramento: o número de famílias participantes não excederia a capacidade organizacional para acompanhar o processo de sensibilização, aprendizagem e adoção do sistema proposto.

### *Concepção do Programa*

- Avaliação prévia das ações precursoras e adaptação da tecnologia do banheiro de compostagem ao contexto local;
- Capacitação da equipe técnica da ONG *Aguayuda* quanto a instalação, funcionamento e manutenção do sistema de saneamento com base na compostagem;
- Seleção das famílias beneficiárias priorizando aquelas que praticam agricultura de subsistência e demonstrem legítimo interesse na produção de adubo orgânico a partir dos dejetos humanos e demais resíduos orgânicos;
- Elaboração de um modelo lógico (*logic framework*) para orientar o processo de implementação e monitoramento da tecnologia aplicada;
- Uso contínuo de jogos recreativos e metodologia participativa em todas as etapas do processo de transferência da tecnologia social em saneamento (Figura 23).

**Figura 22 - Construção com materiais locais e técnica tradicional**



**FONTE:** O autor (2017).

**Figura 23 - Sensibilização junto aos beneficiários**



**FONTE:** O autor (2017).

### *Observações e Lições aprendidas na Colômbia*

- As mulheres e crianças demonstraram grande motivação em adotar os banheiros de compostagem e em assumirem a responsabilidade pela sua manutenção, devido a relatos de desconforto quando perturbadas por porcos na prática de defecar ao ar livre;
- Sempre que possível, é melhor decidir-se por banheiros unifamiliares em detrimento aos de uso comunitário. A prática de manusear os dejetos de terceiros não é bem acolhida, e requer mais treinamento;
- O tabu e a resistência cultural são frequentemente apontados como justificativa para o insucesso de muitos projetos em saneamento quando, de fato, a estratégia de implementação e o processo educativo foram insuficientes;
- A estética e a resistência das estruturas determinam o grau de satisfação do beneficiário, e a conseqüente apropriação do modelo de saneamento proposto.

#### 4.1.3 Nicarágua: Saneamento comunitário em ambientes periurbanos

**Figura 24** – Colheita de adubo ao término da compostagem



**FONTE:** O autor (2014).

- Parceiro: *Sweet Progress* (EUA)
- Localização: Tipitapa, Nicarágua
- Data de Início: 10/2014
- Número de casas: 50
- Número de escolas: 1 (350 estudantes)
- Subsídio: US\$ 65 por casa.

#### *Contextualização*

No ano de 2014, *Give Love* foi convidada a colaborar com a organização *Sweet Progress* para introdução do Saneamento Sustentável na comunidade de *Villa Japón*, município de Tipitapa, região periurbana da capital Manágua. Naquele momento, os beneficiários do projeto eram famílias vivendo na condição de extrema pobreza e com renda inferior a dois dólares por dia. A maior parte praticava a defecação a céu aberto, pois não podiam arcar com os elevados custos de escavar uma latrina no solo duro e rochoso (aproximadamente 300 dólares). Apenas 30% das famílias dispunham de uma latrina (geralmente rasa), e estrutura de privativo elaborada com lona plástica.

Em relação à organização familiar, a maior parte das famílias é chefiada pelas mães e/ou avós, que cuidam das crianças enquanto os homens migram em busca de trabalho, ou estão afastados por problemas com o alcoolismo. A renda familiar é obtida com o serviço de lavagem de roupas, culinária, venda de flores e outros pequenos negócios. Muitos idosos recebem uma pensão do governo.

A escola local, administrada pelo governo Sandinista, dispunha de quatro latrinas. Duas estavam cheias e fora de operação, com grandes quantidades de lixo dentro. Havia apenas dois banheiros funcionando para mais de 300 alunos.

O trabalho, então executado pela ONG *Sweet Progress* objetivava o fomento de novos meios de subsistência e segurança alimentar, com ênfase na apicultura e na jardinagem ecológica. A venda do mel, organizada a partir de uma cooperativa, já vinha provendo alguma renda complementar às famílias.

Assim sendo, a proposta do Saneamento Sustentável era dada como um bom ajuste ao programa em curso: além dos sanitários melhorarem as condições de vida da população, poderiam potencialmente contribuir com a criação de micro empreendimentos na atenção à demanda local por saneamento e auxiliar na restauração dos solos esgotados a partir da introdução do composto (Figura 24).

### *Concepção e Resultados do Programa de Saneamento*

- Quatro banheiros de compostagem foram instalados inicialmente na escola pública de *Villa Japón* a título de introdução, e para promoção da tecnologia;
- A ONG *Sweet Progress* elaborou um acordo com a escola e a intendência local para assumir os custos relativos ao gerenciamento dos banheiros e o manejo da compostagem;
- Os materiais para construção dos banheiros na escola foram subsidiados, mas a mão de obra para a construção foi uma contribuição da comunidade;
- Três membros da ONG *Sweet Progress* formaram uma equipe de gestão e receberam, inicialmente, um treinamento formal de cinco dias, liderado por *Give Love*;
- Na perspectiva da formação de formadores, a equipe de gestão constituída ficou responsável por habilitar seis jovens (aqui designadas “*Eco saneadoras*”), e um carpinteiro para a construção das estruturas, e o

gerenciamento da compostagem. O exercício de aprendizagem consistiu em um momento teórico em sala de aula, oficina de construção dos protótipos, e prática de campo junto à comunidade;

- *Give love* facilitou uma análise da área circundante quanto à existência de materiais para cobertura. O pó de serra e as cascas de arroz foram encontrados em quantidade abundantes na área imediata;
- As *Eco-saneadoras* se tornaram as primeiras famílias-piloto a experimentarem os banheiros de compostagem (Figura 25). *Give Love* trabalhou com a equipe para instalação dos banheiros e área de compostagem em suas casas, e monitorou o progresso durante um período de duas semanas;
- As *Eco-saneadoras* conseguiram realizar o treinamento de seus vizinhos e comunidade circundante para expansão do projeto-piloto. O modelo de educação previsto é o da aprendizagem entre pares;
- As *Eco-saneadoras* passam a realizar visitas semanais (Figura 26) às famílias beneficiárias de modo a monitorar o progresso da implementação e controle das temperaturas na pilha de compostagem;
- Com suporte de uma organização internacional parceira (*Water Aid*), uma auditoria foi realizada (ANEXO 1) em maio de 2017, com a presença do governo local e demais partes interessadas. O resultado da avaliação com *Water Aid* foi bastante positivo, e o sistema de saneamento com base na compostagem passou a integrar o repertório de tecnologias difundidas pela organização no país, e na América Latina.

**Figura 25 - Banheiro de compostagem**



**FONTE:** O autor (2014)

**Figura 26 - Instruções de utilização em Tipitapa**



**FONTE:** O autor (2014)

### *Observações e Lições aprendidas na Nicarágua*

Durante a etapa de avaliação, as famílias apresentaram suas latrinas ou as áreas onde praticavam defecação a céu aberto. Os que não eram capazes de arcar

com os custos de escavação de uma latrina mostravam-se extremamente desconfortáveis e envergonhados com sua situação. Por outro lado, aqueles que disponibilizavam das latrinas queixavam-se da dificuldade de crianças e idosos no uso da alternativa.

Os primeiros adeptos ouviram falar dos Banheiros de Compostagem durante a intensa sensibilização e mensagens direcionadas à comunidade. As famílias podiam inicialmente ver como os novos banheiros funcionavam na escola comunitária e também ouviam o *feedback* de seus filhos. Uma mulher beneficiária conta que estava muito relutante em experimentar o invento em sua casa, mas mudou de ideia depois que seu filho explicou que os banheiros de compostagem eram fáceis de usar e não causavam transtorno algum. A criança dizia: “Mamãe, não se preocupe, eu sei usar o *eco-baño* e vou mostrar como. Precisamos conseguir um”.

Uma família cujo patriarca sofria com as duas pernas amputadas procurou o grupo das *Eco-saneadoras* em busca de ajuda. A família havia instalado um banheiro hidráulico no interior da casa, mas o mesmo não funcionava, pois não havia água suficiente para operá-lo. Durante uma visita de campo, o homem contava que no começo achou estranho o banheiro de compostagem, mas que utilizá-lo agora era algo muito natural. A estrutura implementada servia 6 pessoas, e o manejo da compostagem vinha sendo conduzido por sua nora.

Inúmeras beneficiárias demonstram grande entusiasmo pelos banheiros de compostagem, pois os mesmos facilitam incrivelmente o autocuidado. Algumas das mulheres entrevistadas revelaram que, sem opção de banheiro em casa, tinham grandes dificuldades para administrar seus ciclos menstruais e as bexigas hiperativas durante a gravidez.

Dois beneficiários idosos nesta comunidade, um homem de oitenta e uma mulher de setenta anos de idade optaram por instalar os seus banheiros de compostagem no interior da casa e, apesar da idade avançada, demonstraram ser capazes de administrá-los sozinhos. Dispor da limpeza de um banheiro próprio em sua casa pela primeira vez em suas vidas era uma grande revelação.

A senhora estava muito orgulhosa de seu novo banheiro, pois agora sua família de Manágua (capital) poderia visitá-la sem constrangimentos e suas netas

adolescentes não teriam mais que sair sozinhas para utilizar o banheiro à noite. Devido ao mau cheiro exalado pelas latrinas, estas são comumente locadas em uma estrutura externa, distante da casa.

#### 4.1.4 Programa Queniano: alternativa ao emprego de latrinas

**Figura 27** - Instrução de professores e funcionários em uma escola em Machaikos



FONTE: O autor (2017).

- Parceiro: *Kenya Connect*
- Localização: Distrito de Machaikos
- Data de início: 12/2017
- Número de casas: 07
- Número de escolas: 03
- Subsídio: Microfinanciamento

#### *Contextualização*

A colaboração entre *Give Love* e a ONG *Kenya Connect* inaugura ao final do ano de 2017 após breve encontro em um evento voltado ao levantamento de recursos junto a Fundação *Gupta* em Washington nos Estados Unidos.

*Kenya Connect* é uma organização que se dedica à promoção da leitura nas escolas através de uma abordagem multifacetada que conecta alunos, professores e pais. O interesse em ampliar seu escopo e incluir a temática do saneamento emerge da constatação de que um grande número de estudantes, particularmente meninas, abandonam as escolas devido a falta de instalações sanitárias.

Nesse sentido, a ONG *Kenya Connect* passa a priorizar também a construção de latrinas em escolas, até então visto como a única alternativa em termos de saneamento no contexto implicado. Com o passar do tempo percebe-se que a latrina por si só não resolvia o problema da evasão escolar e que em sua maioria, as mesmas já se encontravam colapsadas e fora de operação passado um curto tempo desde a instalação, cerca de um ano.

O relato é que durante o período de chuvas, as enxurradas encobriam as latrinas, comprometiam a estrutura física do prédio e ainda espalhavam os dejetos ali acumulados, ampliando o risco da proliferação de doenças e em alguns casos inclusive levando à interdição da escola pelo órgão sanitário responsável.

#### *Concepção do Programa*

- Apresentação do conceito de Saneamento com base na compostagem para os membros colaboradores da ONG *Kenya Connect*;
- Treinamento de uma equipe de construtores locais (carpinteiro e auxiliares) para a fabricação do modelo de banheiro seco e caixa de compostagem;
- Conversão da latrina em banheiro seco de compostagem na sede da organização *Kenya Connect*;
- Estabelecimento de uma equipe de jovens multiplicadores responsáveis pelo acompanhamento da implantação do projeto e mobilização junto as escolas (Figura 27) e residências;
- Planejamento e aporte para a construção de 25 sanitários residenciais e 5 comunitários.

**Figura 28-** Uso da arte para informação e instrução de usuários



**FONTE:** O autor (Fevereiro de 2018).

### *Observações e Lições Aprendidas no Quênia*

- Relevância da incorporação dos conceitos associados a temática do saneamento com base na compostagem na base curricular das escolas inseridas no programa de saneamento;
- Quando os beneficiários do programa são incentivados a assumir os custos relativos ao sistema de saneamento, neste caso através de microfinanciamento, aumenta o grau de apropriação e o cuidado com as equipagens;
- Aprimorar a estética das instalações sanitárias, através do uso da arte é importante no sentido dos usuários conceberem mais valor às estruturas instaladas (Figura 28);
- O *design* dos sistemas deve ser prático e construído para durabilidade;
- Os facilitadores do programa podem usar do humor e da contação de histórias para ‘quebrar o gelo’, e envolver os beneficiários.

## **4.2 Avaliação das experiências com base no quadro analítico**

Os estudos referentes à Educação Ambiental e suas possíveis contribuições e a releitura deste material, em 2019, deram subsídio à elaboração de um quadro analítico (QA) com vistas a uma sistematização mais afinada das experiências e observações deste pesquisador (Quadro 1).

O QA foi constituído por cinco dimensões e cada uma destas dimensões compostas de aspectos singulares, identificados a partir da análise dos relatos dos programas da Nicarágua, Uganda, Quênia e Colômbia, além, de outras experiências vivenciadas na trajetória do autor e não sistematizadas neste trabalho. Para deixar explícito o conceito de cada aspecto realizamos a descrição de cada um deles e a partir da análise destes, indicamos as estratégias de observação que devem ser realizadas pelos membros da ONGs antes de atuar em sua prática.

Neste sentido, o QA funciona como mediador entre as reflexões teóricas desenvolvidas ao longo deste trabalho, e as experiências em campo acima descritas. Em suma, seu objetivo principal é o de demonstrar, percorrendo as 5 dimensões, os fatores limitantes e possibilitadores relativos à implantação da tecnologia de saneamento em cada realidade local.

**Quadro 1 - Fatores limitantes e possibilitadores e estratégias para implantação da tecnologia de saneamento**

DIMENSÃO	ASPECTO	DESCRIÇÃO	ESTRATÉGIA
<b>Sociocultural</b>	Religião, hábitos e crenças	Práticas religiosas e crenças presentes na cultura local.	Identificação de aspectos relevantes e limitações decorrentes de práticas religiosas e crenças presentes na cultura local.
	Iniciativas	Histórico de projetos realizados anteriormente.	Identificação de fatores de risco e potencialidades à implementação da tecnologia referida.
	Lideranças	Presença de líderes e formadores de opinião.	Verificação da possibilidade de promoção destes a interlocutores entre a tecnologia proposta e os usuários.
<b>Econômica</b>	Equitabilidade	Custos de instalação e operação.	Verificação da compatibilidade destes ao padrão de renda vigente na comunidade.
	Pró-labore	Geração de trabalho e renda	Identificação de potenciais modos de promover a geração de trabalho e renda a partir da expansão da tecnologia referida.
<b>Política</b>	Coerência	Relação entre Discurso e Prática.	Verificação da proximidade entre o discurso proferido e a prática empreendida.
	Transparência	Receitas e gastos relativos ao projeto.	Verificação das receitas e gastos relativos ao projeto quanto ao livre acesso e à ampla divulgação.
	Valores	Práticas e Atuações.	Verificação destas quanto à responsabilidade e à sustentabilidade.
	Legislação e Políticas Públicas	Leis em curso. Programas e propostas governamentais.	Identificação de Leis que impossibilitem o arranjo tecnológico proposto para reuso e reaproveitamento dos materiais. Realizar a verificação quanto ao impacto de eventuais políticas públicas sobre o desenvolvimento da tecnologia referida.
<b>Tecnológica</b>	Comunicação	Divulgação, adequação da linguagem e domínio do idioma local.	Verificação da necessidade de estímulo a diferentes formas de divulgação e adequação da linguagem ao público-alvo.
	Abordagem e Instrumentos	Abordagens teóricas; Metodologias e práticas de campo.	Verificação destas quanto à coerência e adequabilidade junto ao processo de implantação de tecnologia referido.
	Replicabilidade e Adaptabilidade	Concepção, Custos e <i>Expertise</i> .	Verificação da possibilidade de reprodução do conceito e da tecnologia desenvolvida, de diferentes formas e materiais.
<b>Ambiental</b>	Perfil Ambiental	Condições do território e entorno.	Verificação destes com vistas a identificar recursos e materiais disponíveis.
	Materiais	Fontes de materiais disponíveis.	Verificação dos mesmos a fim de redirecionar a lógica do desperdício a partir do reuso, reaproveitamento e reciclagem.

Fonte: O autor (2019).

A seguir, e com base nos princípios das teorias em Educação Ambiental, especificamos cada dimensão e os aspectos identificados para caracterizá-las.

#### 4.2.1 Dimensão Sociocultural

Sustentamos a ideia de que fatores socioculturais são de grande importância para compreendermos e implementarmos de forma mais abrangente o processo de difusão de tecnologias em Saneamento Sustentável. Entretanto, esta dimensão não é suficientemente priorizada nas diversas agendas dos projetos em SS e, por vezes, sequer considerada, o que resulta na insustentabilidade da mudança de comportamento no decorrer do tempo, levando ao abandono das instalações sanitárias e/ou à sua resignificação.

A partir de uma compreensão dos aspectos socioculturais nos contextos regionais em pauta, foi possível desenvolver um entendimento ampliado sobre a dinâmica que dá forma às políticas e estratégias de transformação no sentido de fomentar a adoção de tecnologias em Saneamento Sustentável.

##### 4.2.1.1 Aspectos: Religião, hábitos e crenças

As experiências práticas em campo, junto à implementação da TS em SS revelaram a necessidade de uma maior compreensão destes aspectos, pois os mesmos se articulam aos comportamentos, pautando normas sociais que, em alguns casos, se constituíram como fatores, muitas vezes limitantes, como é possível notar nas observações a seguir:

- Os *karamajong*, em Uganda, apresentaram um histórico de resistência ao uso de latrinas, especialmente por parte das mulheres, que temiam que as latrinas pudessem causar abortos e infecções.
- A cobra tem um significado pejorativo na cultura em *Wamunyu*, no Quênia. Um instrutor estrangeiro, ao trajar ao acaso uma camisa estampada com uma cobra nas costas, gerou pretexto suficiente para desmobilizar a participação de toda uma comunidade, e encerrar qualquer possibilidade de adesão à abordagem de saneamento proposta.

- Na Índia, a defecação a céu aberto constitui uma prática cultural que se apresenta como um costume antigo, e sem muito estigma associado. Compreender esta nuance neste povo é essencial para estabelecer uma estratégia de abordagem e inserção eficientes em Saneamento Sustentável.
- Para a cultura dos índios *Wayúus*, na Colômbia, geralmente é considerado inaceitável defecar sob um teto fechado, presumindo-se que a maneira mais adequada é ao ar livre, e distante dos locais de permanência. Eles também compartilham da crença de que as fezes de crianças não são contaminantes e, portanto, não apresentam riscos.

Outras vezes, os mesmos aspectos foram aliados do processo, inclusive nas mesmas localidades, revelando a complexidade da dimensão sociocultural, como nos casos a seguir:

- Uma professora do Ensino Fundamental I, em *Wamunyu*, no Quênia, faz referência a uma passagem bíblica (Deuteronômio 23:13, 14) para reforçar a importância de não deixar as fezes expostas, o que acaba apoiando os preceitos em SS: “[...] como parte do seu equipamento, tenham algo com que cavar, e quando evacuarem, façam um buraco e **cubram as fezes**. Pois o Senhor, o seu Deus, anda pelo seu acampamento para protegê-los e entregar-lhes os seus inimigos. O acampamento terá que ser santo, para que ele não veja no meio de vocês alguma coisa desagradável e se afaste de vocês” (Grifo do pesquisador)
  - Na mesma localidade, ainda, um pastor evangélico atende a um treinamento voltado para construção e manejo de banheiros secos de compostagem e se entusiasma, mobilizando esforços para construir uma unidade em sua própria igreja. Acontece, então, a motivação dos fiéis no sentido de seguirem construindo estes sistemas, como parte de um esforço comunitário.

#### 4.2.1.2 Aspecto: Iniciativas

O esforço de superar projetos que falharam anteriormente e ter êxito em iniciativas futuras pode se tornar um desafio. De modo a evitar o mesmo destino

para projetos posteriores, é preciso compreender os motivos pelos quais as iniciativas anteriores falharam, e depois traçar a estratégia incluindo o que precisa ser alterado para aumentar as chances de sucesso. Nesse sentido, conhecer e relacionar o trabalho com outras iniciativas em curso, valendo-se de certas sinergias e fatores possibilitadores, seguramente repercute de forma positiva no processo de formação e implementação da proposta, o que se nota nas seguintes observações:

- Um projeto de apicultura e uma ação em jardinagem ecológica vinham sendo conduzidos pela organização *Sweet Progress* (Parceira de *Give Love* em Tipitapa, Nicarágua), quando na introdução dos banheiros seco. O legado destes projetos contribuiu definitivamente para o processo de implementação do saneamento com base na compostagem, uma vez que já se encontrava, ali, uma comunidade sensibilizada pela temática ambiental.
- Uma iniciativa prévia liderada pela ONG *Agua Ayuda* para a instalação de um tipo de banheiro-seco dissecador não foi bem-sucedida e, portanto, havia resistência na comunidade em retomar a temática do reuso da excreta na agricultura. A estrutura dos banheiros, como foi concebida, facilitava o acesso por cobras e havia também um mau cheiro associado.

#### 4.2.1.3 Aspecto: Lideranças

Não é possível analisarmos uma comunidade de maneira unificada e homogênea. Ao contrário, é preciso compreendermos a relação de poderes implicados, e como isso interfere na mobilização e participação dos atores para a transformação pretendida em saneamento. Neste sentido, a estratégia de implementação passa necessariamente pelo reconhecimento da governança local e daquelas lideranças carismáticas<sup>26</sup> manifestas na comunidade. Este aspecto também pode impactar positiva, ou negativamente, de acordo com a abordagem realizada, como demonstram os fatos observados a seguir:

- Verifica-se em Tipitapa (Nicarágua) que as famílias têm o protagonismo das mulheres. As mesmas são responsáveis tanto pela provisão financeira – mesmo que a partir de atividades informais – quanto pela organização e

---

<sup>26</sup> O termo liderança carismática refere-se àquele sujeito capaz de incentivar comportamentos particulares nos outros por meio de comunicação eloquente, persuasão, e força da personalidade.

manutenção dos lares. Tal evidência determinou o público-alvo e a facilitação de ações no projeto naquela localidade.

- Os acordos para desempenhar qualquer trabalho em comunidades indígenas *Wayúu*, mesmo que estas já se encontrem parcialmente urbanizadas, não são feitos na prefeitura da cidade mais próxima, mas junto à autoridade tradicional intitulada.
- A decisão por consenso e a hegemonia da coletividade em relação à individualidade são marcas características do povo *Karimojong* (Uganda). Isto implica saber que as normas nesta sociedade têm um forte impacto no comportamento dos indivíduos. Reconhecer e saber trabalhar com esta característica torna estas comunidades mais propensas a tomarem ações positivas e duradouras.

#### 4.2.2 Dimensão Econômica

A dimensão econômica observada diz respeito aos impactos (diretos e indiretos) que a tecnologia social em SS gera nas condições econômicas da comunidade. As despesas implicadas com o saneamento devem ser acessíveis para as pessoas, sem forçá-las a recorrer a outras alternativas inseguras e/ou limitar sua capacidade de adquirir outros bens e serviços básicos como a comida, a moradia e a educação. Esta relação desafia os gestores a mobilizarem outras maneiras possíveis de empreenderem um mesmo conceito tecnológico em SS a partir de materiais e recursos humanos disponíveis no território.

##### 4.2.2.1 Aspecto: Equitabilidade

Equitabilidade implica o desenvolvimento de estratégias para que as pessoas de diversas origens tenham condição mais ou menos similar quando se trata de acesso e utilização da tecnologia em saneamento:

- Uma situação incômoda, mas bastante recorrente na interação com as comunidades é a expectativa que as pessoas locais criam por algum retorno financeiro para participação em projetos junto às ONGs. Em uma escola na região de Kangemi, em Nairóbi (Quênia), não foi estabelecido nenhum

acordo prévio para pagamento de salários relacionados à limpeza e ao manejo dos banheiros secos e composteiras instalados. O entendimento era de que a manutenção das estruturas era uma contrapartida do beneficiário. Isto levou a uma descontinuidade das ações até que a escola passou a se organizar e assumir as tarefas de manutenção dos mesmos;

#### 4.2.2.2 Aspecto: Pró-labore

Traduzida do latim, a expressão pró-labore significa “pelo trabalho”, ou em “razão do trabalho”. Ela é empregada nesta análise num sentido de manifestarmos a relevância que se tem em desenvolver a perspectiva da remuneração ou ganho como recompensa pelas atividades empreendidas no domínio dos projetos em Saneamento Sustentável. Trata-se de uma reivindicação recorrente por parte dos mais diversos públicos-alvo e, ao mesmo tempo, uma provocação permanente aos gestores. O fato é que a operacionalização do saneamento tem seus custos, e é preciso desenvolver estratégias para saldá-los e/ou minimizá-los no longo prazo:

- A longevidade de um projeto em Saneamento Sustentável está diretamente relacionada à capacidade que o mesmo tem de direcionar algum tipo de renda aos participantes envolvidos. No bairro de Kamokya, em Kampala (Uganda), é proposto ao coletivo de jovens do *Ghetto Research Lab* um tipo de sanitário seco com base na compostagem, porém móvel configurando, assim, um tipo de serviço possível de atender contrato com eventos públicos e/ou pagamento por uso em áreas de mercado público, por exemplo.
- Na perspectiva da geração de renda a partir da atividade de saneamento, o grupo de *eco saneadoras* da comunidade de Villa Japón, em Tipitapa, Managua (Nicarágua), em aliança com a ONG *Water Aid Americas*, passou a desenvolver um centro para comercialização das tecnologias sociais em saneamento incluindo o banheiro seco para compostagem. Os sistemas têm custo acessível, e os usuários podem, ainda, contar com um sistema de microcréditos de longo prazo e baixo interesse.
- A estratégia para expansão do banheiro seco de compostagem adotada pela ONG *Kenya Connect*, no Quênia, implica que as famílias envolvidas

assumam a longo prazo os custos da tecnologia brindada. A despesa de, aproximadamente, cinquenta dólares americanos, é paga em microparcels mensais de um ou dois dólares. O fato da benfeitoria não ser fruto de doação enaltece o protagonismo das comunidades e tem impacto na longevidade.

#### 4.2.3 Dimensão Política

A Assembleia Geral das Nações Unidas publicou, em 2010, uma resolução que reconhece o saneamento e a água como um direito humano fundamental. A lei de direitos humanos implica o conceito de pessoas como detentores de direitos, e governos como portadores de deveres, não apenas de direitos à água e ao saneamento, mas de todos os direitos humanos. Sem dúvidas, a efetivação destes direitos em saneamento nem sempre se legitima, não havendo sequer um consenso entre os formuladores de políticas públicas de que o saneamento como utilidade doméstica é uma responsabilidade que o governo deva assumir.

Neste sentido, a dimensão política do SS é proposta como uma tentativa de viabilizarmos uma estrutura regulatória e de estímulo às práticas e tecnologias em SS, tomando como base as experiências, atitudes e normas das pessoas no âmbito local. Em um passo seguinte, isto servirá como base para o desenvolvimento e reforma das regulações em níveis regional e nacional.

##### 4.2.3.1 Aspecto: Coerência

Paulo Freire (1996) define coerência como a “corporificação da palavra pelo exemplo”. Para um educador, tão importante como o domínio do conteúdo e da técnica no processo de difusão de tecnologia em SS, é internalizar o que se tem a pretensão de transmitir ao público-alvo, não devendo haver contradições entre aquilo que se discursa e o que se pratica em sua própria realidade. Isto porque coerência não é, por exemplo, apenas afirmar que defendo o SS e me posicionar favorável a isso em um debate ou conversa informal. É, principalmente, agir para que esse SS se concretize, antes, no cotidiano da minha moradia para, em seguida, poder ir a campo e militar por essas ideias.

Chamamos atenção para esse aspecto, pois existe um efeito potencializador no exercício do educador/mobilizador/ativista que é também usuário da tecnologia prestada à comunidade. Quando este assume publicamente que o sistema de SS ali proposto é também sua opção de vida, os interlocutores estabelecem um elo de confiança e maior interesse na ideia. “*O que temos de fazer, então, enquanto educadoras ou educadores, é aclarar, assumindo a nossa opção, que é política, e sermos coerentes com ela, na prática*” (FREIRE, 1989, p. 16):

- A expressão “*the devil is in the details*” (o diabo encontra-se nos detalhes) refere-se a erros que podem ser cometidos nos pequenos detalhes de um projeto. Coisas que, num primeiro olhar, podem parecer simples, mas que na realidade podem requerer mais tempo e esforço que o esperado. Daí a pertinência em eleger os próprios colaboradores da Organização local *WeltHungerHilfe* em Karamoja (Uganda) como primeiro grupo de beneficiários do sistema de saneamento com base na compostagem. A experiência cotidiana no uso da tecnologia no escritório da organização propiciou um entendimento mais aprofundado do processo por parte da equipe, e também um poder de adaptação da tecnologia ao contexto local.
- Cornelius Willy é colaborador da ONG *Kenya Connect* em Wamunyu, no Quênia, e locutor do projeto associado à difusão do banheiro seco e da compostagem. Um elemento essencial no sucesso da sua abordagem junto à comunidade é o fato de sua família ser também usuária da tecnologia do saneamento com base na compostagem.
- Crianças, idosos e/ou pessoas com deficiência geralmente têm o acesso complicado ao banheiro, que se encontra distante da área de permanência da família. Em Tipitapa (Managuá), um idoso, beneficiário do projeto, surpreende ao realocar o banheiro inicialmente instalado na área externa, onde antes ficava a latrina, para o interior de sua casa, em seu quarto. Ele questiona o porquê de propormos localizar o banheiro em área externa distante, mesmo ele não produzindo maus odores, se de volta em nossos próprios lares – dirigindo-se aos membros da ONG – o banheiro sempre se encontra em área interna protegida.

#### 4.2.3.2 Aspecto: Transparência

Ser transparente é deixar as pessoas “verem através de nós” – ver o que fazemos, o que pretendemos fazer, e porquê. A transparência gera confiança, mostra honestidade e integridade, expõe a corrupção. As organizações são transparentes quando permitem que outras pessoas vejam e entendam como funcionam de maneira honesta. Para obter transparência, uma organização deve fornecer informações precisas, completas e disponibilizá-las em tempo hábil sobre suas atividades e governança a todas as partes interessadas. A transparência falha quando não se revela o que e como será feito, isto é, quando os propósitos e as intenções se fazem ocultos:

- Em Kampala, um grupo antes unificado na proposta de implementação do saneamento com base na compostagem se divide por razões de falta de transparência na gestão dos recursos por uma das lideranças do projeto.
- Em geral, a refeição dos colaboradores em frente aos demais participantes, a partilha, e a própria questão da estadia em hotéis x na comunidade, foram pontos delicados, que mereceriam mais atenção.

#### 4.2.3.3 Aspecto: Valores

Os valores orientam a perspectiva das organizações e de suas ações e são, portanto, a personificação do que elas representam, devendo ser a base do comportamento de seus membros. Neste sentido, a organização se fortifica quando seus integrantes compartilham um conjunto comum de valores.

#### 4.2.3.4 Aspectos: Legislação e Políticas Públicas

O Saneamento Sustentável é uma maneira possível de se conceber saneamento. No entanto, para encerrar o ciclo da matéria orgânica e tomar proveito de todos os benefícios associados a este tipo de sistema, é essencial verificar e, se preciso, aperfeiçoar os dispositivos da lei que regulamentam o reuso da excreta humana como fertilizante na agricultura, e para outras aplicações:

- Em uma escola em Karamoja (Uganda) logamos instalar dois blocos de banheiros secos de compostagem, suficientes para atender a todo o contingente da mesma. Simultaneamente, uma ação da administração pública local tratou de construir um conjunto novo de latrinas bastante próximo à área dos banheiros de compostagem. Este exemplo demonstra a essencialidade em reunirmos a perspectiva do governo local ao esforço de implantação das ações pretendidas em SS.
- A percepção dos excrementos humanos como *lixo* e a falta de incentivos para sua reutilização na legislação vigente é um fator crítico para o insucesso da abordagem em Saneamento com base na compostagem. Neste sentido, o projeto em Karamoja (Uganda), transcorrido o período de pilotagem da tecnologia, está focado neste momento numa aproximação com autoridades públicas e esforço de criação de instrumentos regulatórios que forneçam incentivos para que as famílias e atores locais passem a adotar tecnologia concebida.

#### 4.2.4 Dimensão Tecnológica

A dimensão tecnológica compreende a necessidade em adequarmos o discurso e a técnica ao contexto implicado, uma vez que a responsabilidade pela administração do sistema será dada à comunidade. Daí a importância em atentarmos para que a tecnologia atenda a questões estratégicas do espaço e da conjuntura vigente.

##### 4.2.4.1 Aspecto: Comunicação

A disseminação de práticas em SS é um grande desafio, porém, a partir de estratégias de comunicação, podemos incentivar práticas pedagógicas de natureza mais interativa, com uma maior chance de impactar os resultados de aprendizagem nos participantes e, portanto, mais eficazes.

- O conteúdo e o material de suporte às oficinas ministradas frequentemente são orientados pela oferta e não pela demanda. Com isso, muitas vezes nos equivocamos na estratégia de comunicação empregada, como no caso específico de Karamoja, onde vínhamos nos empenhando em

desenvolver uma cartilha gráfica e textual sem considerar o alto índice de analfabetismo que incide na região. Após constatada essa especificidade, a alternativa encontrada foi a produção de uma série de vídeos.

#### 4.2.4.2 Aspectos: Abordagem e Instrumentos

Uma prerrogativa da abordagem em SS é a participação ativa e significativa das comunidades e grupos vulneráveis nos processos de tomada de decisão.

- Em Nairóbi, no Quênia, a estratégia de implementação dos banheiros de compostagem em uma escola na região de Kangemi foi iniciada com a construção de um bloco para atender aos professores, funcionários e visitantes da escola. A ideia, num primeiro momento, era de que os professores internalizassem a proposta e, em seguida, orientassem o grupo dos estudantes. A tática não resultou eficaz porque as estruturas passaram a ser vandalizadas pelos estudantes que não compreendiam o fundamento daquela proposta.
- Na maioria das vezes a aprendizagem somente se consolida na interação entre os próprios pares, isto é, quando os membros de uma comunidade são capazes de compartilhar suas experiências e dar conselhos uns aos outros. Daí a limitação de uma abordagem que preza por oficinas unidirecionais em forma de apresentação.

#### 4.2.4.3 Aspectos: Replicabilidade e Adaptabilidade

Um ponto crítico para o sucesso da abordagem em Saneamento Sustentável encontra-se na verificação da possibilidade de reprodução do conceito e da tecnologia desenvolvida, de diferentes formas e com o uso de distintos materiais disponíveis na localidade implicada. Nesse aspecto reside a importância de compreendermos a ideia geral que rege o sistema trabalhado e sermos capazes de reproduzi-la com os recursos materiais e capacidades locais à disposição.

- Na Colômbia, após intervenção em uma escola indígena, as crianças hesitavam em utilizar os sanitários e/ou faziam mau uso, urinando e

defecando no chão e paredes. A estratégia foi adequar o tamanho das caixas a estatura das crianças.

- Uma estrutura de banheiro construída em madeira ficou deteriorada pelos cupins em Moroto (Uganda), e foi abandonada. Sanitários metálicos, no caso, passaram a ser construídos. A comunidade também sugeriu adaptar as estruturas de latrina fora de operação inativando com cal e fechando o buraco e, em seguida, instalando o banheiro seco.

#### 4.2.5 Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental do SS implica compreendermos e decodificarmos os processos de fluxo de energia e nutrientes na natureza em práticas e tecnologias direcionados ao bem e méritos comuns. Isso requer planejamento e *design* ao longo de todo o ciclo do saneamento, desde a interface do usuário, passando pela contenção e o armazenamento, o transporte, o tratamento e a reutilização, relacionando os principais determinantes específicos de cada contexto implicado.

Significa também trabalharmos em harmonia com os ecossistemas, ao invés de confiar em soluções padronizadas de engenharia – existem várias soluções naturais que podem fazer parte dos sistemas de saneamento, apoiando a remoção de contaminantes de águas residuais, como bactérias, metais pesados e altos níveis de nutrientes.

##### 4.2.5.1 Aspecto: Perfil Ambiental

As características da paisagem e do ambiente moldam o comportamento das pessoas de maneiras profundas e afetam o potencial surgimento de regimes sociotécnicos específicos:

- As características do território em *Karamoja* (Uganda), com vastas áreas vegetadas (mais lugares para se esconder ao defecar) e pouco povoadas, em grande medida, determinam a prática da defecação a céu aberto como norma vigente, enquanto áreas menores e mais densamente povoadas oferecem menos oportunidade.

- Outros aspectos relevantes da região de *Karamoja* (Uganda) incluem a solidez e a dificuldade em se cavar o solo local, e as chuvas torrenciais que levam à formação de voçorocas. Tecnicamente, isto impossibilita a construção de latrinas, e demonstra o potencial de aplicação do saneamento em recipientes móveis.
- As condições de clima e vegetação presentes na região da Guajira, na Colômbia, se assemelham a um deserto. Não há, portanto, disponibilidade suficiente de materiais carbonáceos para cobertura das excretas no banheiro seco de compostagem. A saída esteve em ajustar a abordagem e desenvolver a tecnologia de fossa alternada. Trata-se de um tipo particular de banheiro seco que toma por princípio a dissecação como estratégia para descontaminação das excretas. Para tanto, a cinza e a cal virgem são utilizadas como material de cobertura, e para o controle de vetores e odores associados.

#### 4.2.5.2 Aspecto: Reciclagem

A crença de que os resíduos podem ser ‘botados fora’ ou simplesmente descartados é um paradoxo, e torna impossível o aprimoramento de uma cultura para a reciclagem. Esta velha perspectiva linear na qual os recursos são extraídos, utilizados e convertidos em resíduos para descarte precisa ser superada. Se a sustentabilidade é o que se projeta, devemos imediatamente capturar os resíduos, rendê-los seguramente e retorná-los novamente às fontes produtivas. Daí a pertinência do aspecto da reciclagem quando projetamos um saneamento alinhado à sustentabilidade.

A estas considerações, somamos algumas das informações adquiridas por meio do roteiro de entrevista mencionado, que reuniu perspectivas de técnicos e gestores das ONGs associadas ao programa "*Going Global for Sustainable Sanitation*", elaborado em novembro de 2019.

No primeiro bloco de perguntas, que versava sobre as perspectivas do saneamento com base na compostagem e a experiência de trabalho adquirida, o entendimento universal é o de que estamos diante de uma tecnologia com alto potencial para subsidiar o enfrentamento da crise sanitária em contextos de escassez de recursos naturais (hídricos em especial), financeiros, humanos e de capacidades institucionais limitadas.

Muitos dos gestores entrevistados afirmam que o saneamento com base na compostagem é acessível, tanto em termos econômicos quanto técnicos, e que a dificuldade maior é principalmente quando se trata de sanitários públicos. Há uma compreensão de que, para o sucesso dessa abordagem em nível institucional, é necessário garantir a remuneração de um encarregado para limpeza, provisão de material de cobertura e processamento da compostagem.

Um ponto bastante reforçado neste primeiro bloco é o da importância, para o pleno funcionamento deste sistema, do suprimento contínuo de material carbonáceo, entenda-se serragem fina para cobertura interna nos banheiros e capins mais grosseiros para a compostagem no ambiente externo. Algumas das vantagens em relação às latrinas reportadas nas entrevistas incluem a versatilidade do sistema, que pode ser localizado em qualquer cômodo da casa, a ausência de maus odores, o conforto ao sentar, a produção do adubo, o uso facilitado para crianças, deficientes e idosos, evita a poluição do solo e lençol freático, economia de água, entre outros.

Algumas das desvantagens apontadas incluem a necessidade frequente de transporte e higiene dos baldes, manejo contínuo das pilhas de compostagem, dificuldades no aporte de material de cobertura, furto dos baldes, que são amplamente empregados para coleta e armazenamento de água, tempo de espera para maturação do composto, mau uso, necessidade de treinamento, etc.

Com relação ao segundo bloco de perguntas, que inquiriu sobre o processo de transferência de tecnologia conduzido por *Give Love*, de modo geral, os entrevistados informam que a orientação quanto à fabricação dos equipamentos

necessários, banheiro-seco e caixas de compostagem, foi bastante positiva de modo que os profissionais treinados foram capazes de reproduzir com maestria os modelos instruídos e em alguns casos inclusive aperfeiçoá-los.

Por outro lado, foi recorrente nas devolutivas uma crítica quanto ao curto espaço de tempo empregado para as formações, falta de acompanhamento contínuo das ações do projeto, baixa participação e envolvimento comunitário no monitoramento, ausência de um cronograma de trabalho fixo com clareza de objetivos e metas, insuficiência de recursos pedagógicos, necessidade de caracterização prévia das áreas de estudo, entre outros.

Como sugestões para melhora do processo de difusão da tecnologia em saneamento com base na compostagem, foram apontadas a importância de concentrar o trabalho inicialmente nas escolas, estabelecer uma plataforma online para que os usuários e promotores dessa tecnologia possam se comunicar e trocar experiências, instalação de uma base e recrutamento de pessoal local, uso de intérpretes e produção de material no idioma vigente, etc.

Por fim, o terceiro bloco do questionário, que abordou a transformação social resultado deste processo de transferência de tecnologia, assinala, sem pormenorizar, que a mudança comportamental e a internalização dos conceitos por parte dos membros das comunidades é um processo gradual, porém já iniciado e em andamento. A tomada de consciência a respeito da possibilidade de agregar valor ao dejetos humano é visto pela maioria dos gestores e técnicos entrevistados como o grande feito da iniciativa conduzida por *Give Love*.

As informações obtidas indicam, em síntese, que o processo de transferência de tecnologia em pauta permite a ampliação das perspectivas em relação à saúde e ao meio ambiente (nos termos aqui compreendidos), e assinalam a relevância do tratamento do tempo de gestão e dos processos formativos para uma apreensão mais ampla e efetiva das mudanças em termos mesmo paradigmáticos.

## **5. PROPOSTA DE PERCURSO FORMATIVO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O SANEAMENTO SUSTENTÁVEL**

Com base no material apresentado, e face às reflexões realizadas, propomos, ainda em linhas gerais – mas passível de ser desenvolvido e implementado, um modelo de Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS), como uma estratégia factível de atuação.

A proposta central desta metodologia de aprendizagem é a de potencializar o esforço de organizações locais e agentes em Saneamento Sustentável para a mobilização e a capacitação dos usuários dos sistemas. O entendimento é o de estimular, de fato, uma transformação nas formas convencionais de pensar e agir em relação à água, e ao Saneamento para sistemas mais naturais e holísticos, fechando o ciclo dos nutrientes para interromper a degradação dos ecossistemas e melhorar a qualidade de vida, num contexto de equidade e equilíbrio econômico, social e ecológico.

Porém, é importante mencionar que esta ferramenta não pretende se tornar uma receita a ser aplicada em qualquer situação. Aspectos locais específicos de cada caso, como sistemas políticos, sociais, culturais, geografia e clima, devem sempre ser integrados no planejamento dos projetos. Isto porque, para um contexto específico de cidade ou país, certas questões podem ser mais, ou menos relevantes, potencializadoras ou restritivas.

A estratégia de organização de processos pedagógicos em Educação Ambiental denominada por KITZMANN (2014) como Percurso Formativo, foi utilizada como substrato para a elaboração do Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (Quadro 2). Esta abordagem considera diferentes níveis de ação individual e coletiva, partindo da microação, até a macroação, e da sensibilização, à cidadania ambiental, de modo a potencializar o alcance das ações educativas. Pode-se considerar que os níveis menores dessa escala representam respostas menos complexas e mais individualistas, e que os níveis mais altos refletem o empoderamento e a apropriação dos conceitos abordados.

Ao percorrer todos os níveis desta trajetória, é possível identificar a heterogeneidade dos indivíduos, como isso se reflete na comunidade e, assim, avaliar como múltiplas abordagens na Educação Ambiental (em diferentes

contextos) podem contribuir no processo de transferência de tecnologia em Saneamento Sustentável.

É importante enfatizar que a gênese do Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS) está estritamente relacionada a dois documentos-chave para a Educação Ambiental: a Carta de Belgrado e a declaração de Tbilisi. O PFEASS, assim como a Carta de Belgrado e a declaração de Tbilisi, defende em seus objetivos contribuir para a aquisição de consciência, vínculos afetivos, habilidades, sensibilidade e valores sociais, estimular a capacidade de avaliação, desenvolver o senso de responsabilidade e propiciar compreensão básica do ambiente como um todo.

**Quadro 2** – Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS)

<b>Etapa</b>	<b>Atividades</b>
1. Ciclo de Sensibilização	Teatro participativo
	Fotografia participativa ( <i>Photo voice</i> )
	Recurso Audiovisual
	Técnica de dinâmica de grupo
2. Ciclo de Problematização e Contextualização	Caminhada em transecto
	Cartografia Social
	Método <i>Sarar</i> de transformação participativa
3. Ciclo da Instrumentalização	Jogos interativos e educativos
	Modelo Lógico ( <i>Log-gram</i> )
	Técnicas de construção colaborativa e sustentável
4. Responsabilidade/Governança	Ciclo de políticas públicas ( <i>policy-making process</i> )
	Mediação de conflitos
	Negócios Sociais
5. Cidadania	Ecomunitarismo

**FONTE:** O autor.

Segue o detalhamento das atividades referidas no quadro 2.

## **5.1 Ciclo de Sensibilização**

### 5.1.1 Teatro participativo

O teatro participativo é o ponto de partida no Percurso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável (PFEASS). Para que o exercício do teatro tenha maior impacto em apoiar a mudança pretendida em saneamento e promover o desenvolvimento social, a abordagem participativa deve ser central à sua prática. Neste sentido, o teatro é feito para e pela comunidade, isto é, o público é envolvido na representação/sessão tomando parte na representação e/ou sugerindo como as cenas podem ser alteradas e/ou participando em discussões sobre o assunto representado (SLOMAN, 2012).

Sendo assim, o teatro participativo se apropria dos melhores atributos do teatro convencional e vai além, fornecendo uma maneira ativa do público se envolver nas questões exploradas e contribuindo assim com a construção de um maior senso de pertencimento, mobilização e empoderamento das pessoas. A técnica do teatro participativo é valiosa para trabalhar com pessoas nas comunidades que tiveram pouca ou nenhuma educação formal e que, portanto, não sabem ler nem escrever.

### 5.1.2 Fotografia Participativa (*photo voice*)

A fotografia participativa pode ser usada como um instrumento que amplia a forma de expressão dos atores implicados no processo formativo, revelando muito sobre suas perspectivas individuais, refletindo o mundo ao seu redor e possibilitando uma representação fidedigna dos seus interesses e inquietudes. Os participantes são convidados para representar sua comunidade ou ponto de vista, tirando fotografias, discutindo-as em conjunto, desenvolvendo narrativas para, juntamente com as imagens produzidas, realizar ações comunitárias (SOUZA, 2013).

O propósito desta ferramenta não se encontra em resolver a problemática do saneamento propriamente dita, porém ilustrá-la, expô-la; por intermédio do olhar dos próprios atores implicados. Ainda segundo Souza (2013), a fotografia participativa poderá revelar aspectos e perspectivas que poderiam não ser aparentemente tão visíveis em outras metodologias aplicadas a contextos sociais, podendo assim ser o instrumento que fornece aos pesquisadores sociais a oportunidade de evidenciar distintas realidades, perspectivas, comunicar e sensibilizar os participantes para as questões sociais que os rodeiam. Seu relativo baixo custo e facilidade de divulgação possibilitam o compartilhamento e potencialização de diálogos, facilitando que as discussões ultrapassem as barreiras culturais e linguísticas de cada contexto.

### 5.1.3 Recurso audiovisual

Relativo ao Percorso Formativo em Educação para o Saneamento Sustentável percebemos que, ao brindar o indivíduo com um referencial audiovisual<sup>27</sup> sobre o que antes este precisaria construir em seu imaginário, melhores serão suas condições de desenvolver uma consciência crítica acerca dos problemas que lhe acometem. Neste sentido, a importância do recurso audiovisual vai além da construção e divulgação do conhecimento, possibilitando uma imersão através do olhar, o que estimula a capacidade perceptiva e imaginativa que, juntas, estimulam a capacidade cognitiva no processo de aprendizagem (BATISTA & NUNES, 2018).

Segundo Freitas (2013) inúmeras são as motivações acerca da utilização de recursos audiovisuais junto ao processo educativo, pelo que destacamos algumas tais como: despertar a curiosidade e a manutenção do interesse no grupo de participantes; eficácia pedagógica podendo ser utilizados quer ao nível documental (incorporar à exposição a imagem de coisas que de outra forma seria impossível) quer didático (clarificando noções e conceitos e organizando-os no espaço e no tempo); confronta à pedagogia do verbalismo e possibilita melhorias no intercâmbio de mensagens que é o ponto de partida do processo educativo.

---

<sup>27</sup> O neologismo “audiovisual” é resultante da fusão dos termos “áudio” (do latim *audire* - o ouvir) e “visual” (do latim *videre* - ver).

Para fins de sistematização o recurso audiovisual ficou alocado junto campo da sensibilização, contudo o uso deste instrumental extrapola o passo da sensibilização e pode também ser empregado em outras etapas do Percorso Formativo como por exemplo no ciclo da instrumentalização.

#### 5.1.4 Técnica de dinâmica de grupo

Podemos nos referir à dinâmica de grupo como um instrumento técnico que nos possibilita ampliar a consciência de trabalho em equipe e incentivar os participantes a descobrirem novas formas de atuarem e de superarem juntos circunstâncias adversas. Na prática a técnica de dinâmica de grupo propõe situações de ensaios da realidade onde as pessoas são incentivadas a trabalhar em grupo, compondo equipes que devem enfrentar um problema com o objetivo de solucioná-lo da melhor forma possível.

Tavares e Lira (2001) agrupam as dinâmicas de grupo em quatro categorias: a) dinâmicas de apresentação: são aquelas que visam eliminar as tensões e proporcionar um ambiente de cordialidade e aceitação mútua; b) dinâmicas de descontração: são aquelas que têm o objetivo de descontrair, eliminando a monotonia e proporcionando o despertar do interesse do grupo por temas específicos com devida liberdade em seus comentários; c) dinâmicas de aplicação: são as que contribuem para a aquisição do conteúdo, potencializando a assimilação deste pelos participantes; d) dinâmicas de avaliação: é o tipo que contribui para que, após as atividades, os participantes avaliem o desenvolvimento do estudo, assim como a apresentação de sugestões para possíveis melhoramentos.

## 5.2 Ciclo de Problematização e Contextualização

### 5.2.1 Caminhada em Transecto

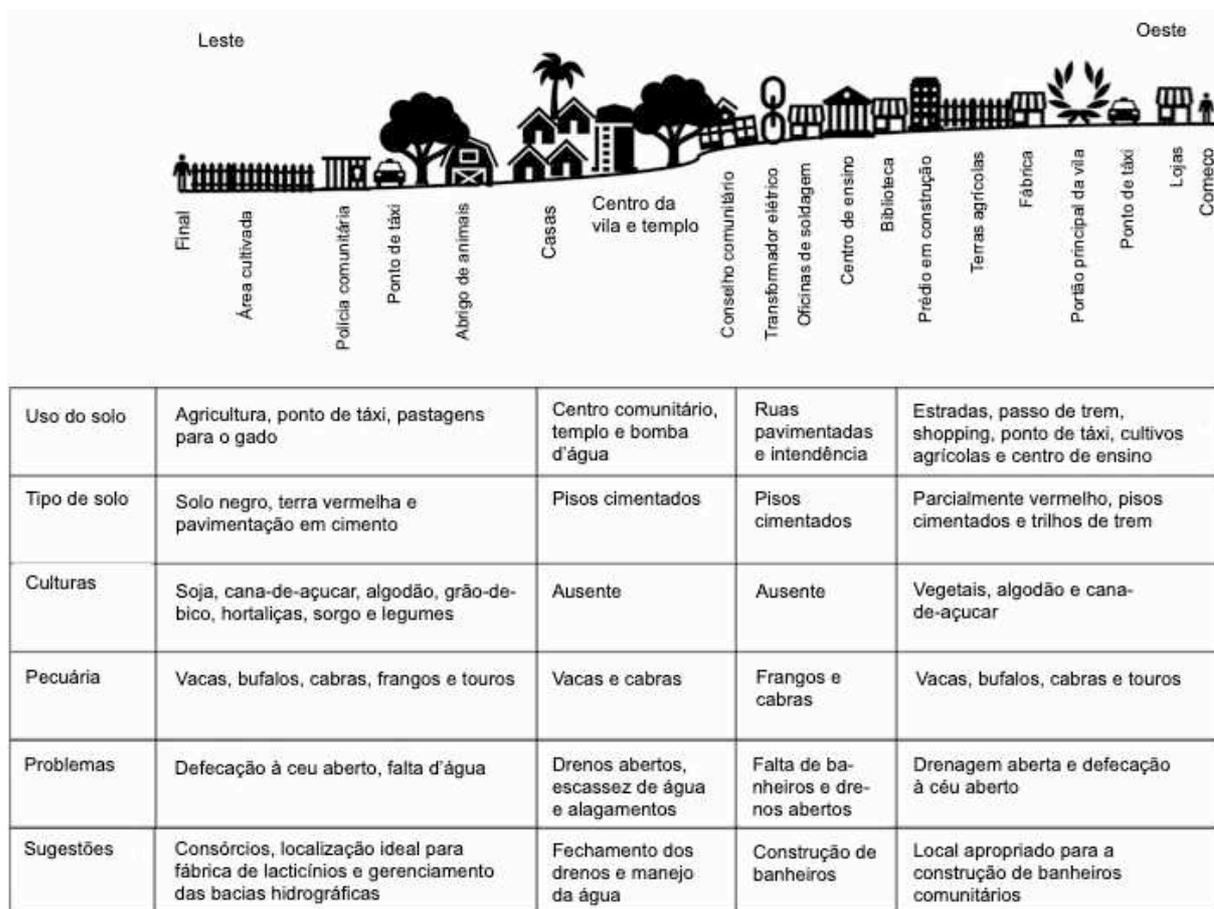
A caminhada em transecto<sup>28</sup> compreende um giro ao redor da área de atuação do projeto exercida pelos próprios membros da comunidade (*stakeholders* previamente identificados) e pesquisadores com o intuito de conhecer por contato e experiência direta, o contexto local referente ao saneamento e outros tópicos relacionados como a agricultura e a disponibilidade de água. Trata-se de uma maneira rápida de se obter informações acerca do ambiente implicado na intervenção, evidenciando como a observação e o diálogo direto servem para aprender sobre questões em uma dada comunidade.

Após a conclusão da caminhada, os analistas locais reúnem-se para discutir registrar as informações e os dados coletados em um diagrama ilustrado (Figura 29).

---

<sup>28</sup> O termo transecto designa para os geógrafos um dispositivo de observação do terreno ou representação do espaço obtido a partir de um traçado linear integrado a dimensão vertical, destinado a evidenciar uma sobreposição, uma sucessão espacial ou de relação entre fenômenos.

**Figura 29** - Exemplo de diagrama produzido após uma caminhada em transecto



**FONTE:** Adaptado de Debnath & Bardhan (2018).

### 5.2.2 Cartografia Social

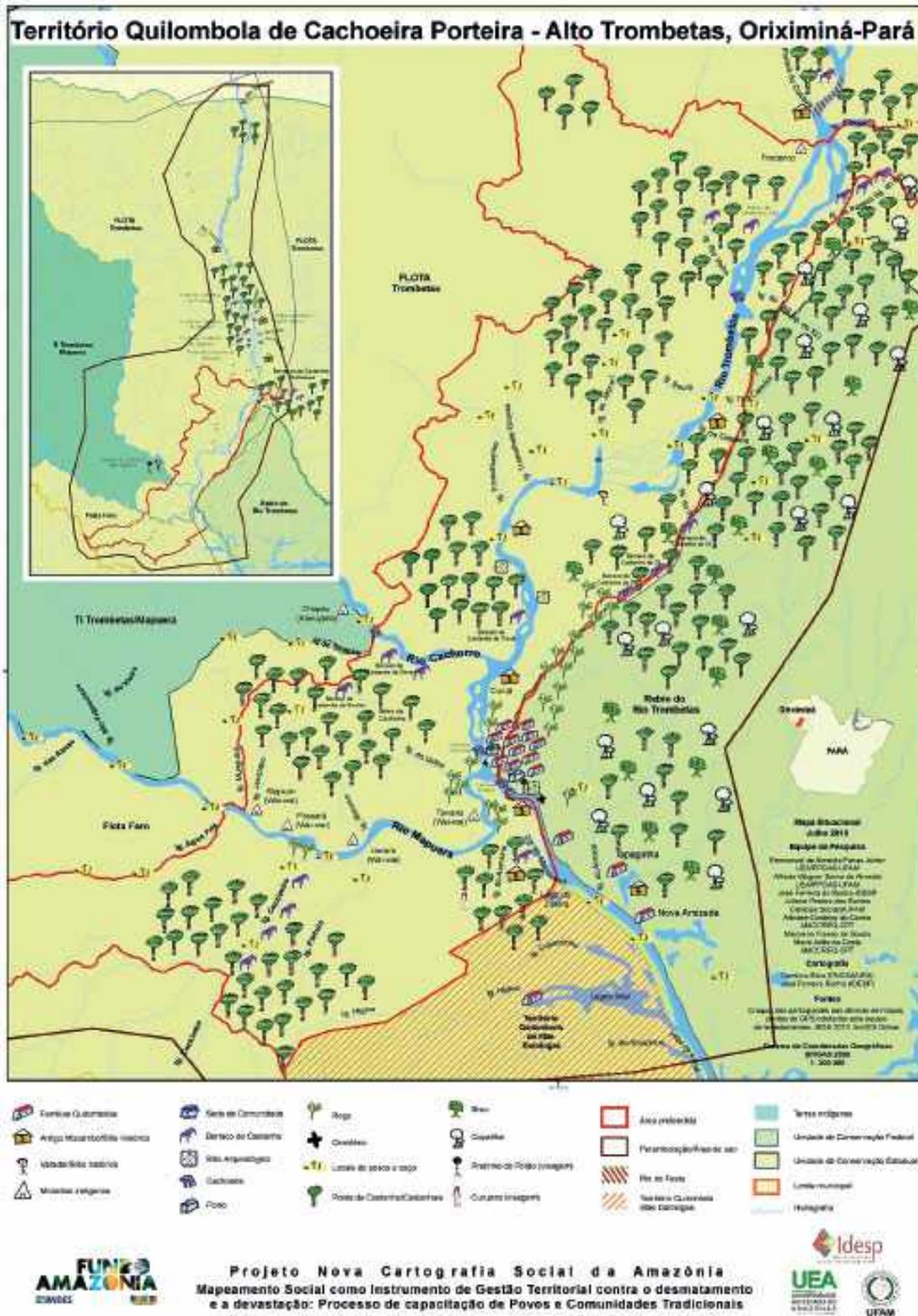
O mapeamento é essencial para uma análise clara e abrangente da situação existente, principalmente para conhecer a estrutura da comunidade e identificar os locais de interesse ao projeto em foco.

Chávez (2001) define a Cartografia Social (CS) como o método para promover e facilitar os processos de planejamento participativo e gestão social das comunidades no processo de planejamento e desenvolvimento de seus territórios. O fato de desenhar o território em suas dimensões históricas, culturais, econômicas e ecológicas implica representar simbolicamente a multiplicidade dos campos de relacionamento. É representar graficamente o que significa habitar e sonhar um determinado território que é complexo e mutável. Neste sentido, a CS implica em

não delimitar o espaço tão somente pelos objetos geográficos, mas pelos conhecimentos associados a seu uso, onde se incorpora o conhecimento dos diferentes interesses, levando à legitimidade (ACSELRAD, 2010).

A Cartografia Social (Figura 30) funciona, então, como uma ferramenta para intervenção baseada no trabalho de identificação de categorias, variáveis e indicadores, a fim de proporcionar os primeiros procedimentos para organização das informações e compor um banco de dados da localidade explorada. A Cartografia Tradicional carrega consigo um discurso longe de ser imparcial, caracterizando-se como uma ferramenta monopolizada pelo Estado e organizações internacionais de controle, e é utilizada como estratégia de dominação, afirmação de poder e controle social. Por sua vez, a Cartografia Social é um instrumento de resgate e reforço da identidade, fruto de um processo protagonizado pelas próprias comunidades e portanto resultando num retrato mais fiel da comunidade dado a partir do olhar de quem realmente compreende aquela realidade (BRUCKMANN & RANCK, 2017).

**Figura 30 - Exemplo de Cartografia Social: Mapa do Território quilombola de Cachoeira Porteira, Alto Trombetas Oriximiná-Paraná**



FONTE: Marcovitch *et al.* (2014).

### 5.2.3 Método *Sarar* de transformação participativa

A sigla SARAR se traduz em auto-estima (*Self-esteem*), forças associativas (*Associative strengths*), desenvoltura (*Resourcefulness*), planejamento de ações (*Action-planning*) e responsabilidade para buscar resultados (*Responsability*), as cinco qualidades pessoais que a metodologia busca aprimorar nos indivíduos.

As ferramentas participativas derivadas da metodologia SARAR são utilizadas em uma ampla gama de intervenções que vão desde programas de habitação, cooperativismo, agricultura, higiene, saúde, água, saneamento, entre outros. Referente ao saneamento alguns exemplos de instrumentos elaborados inclui a escada do saneamento, rotas e barreiras de contaminação, diagrama de *Venn* e linha do tempo.

## 5.3 Ciclo da Instrumentalização

### 5.3.1 Jogos interativos e educativos

O dispositivo jogos educativos vem com a proposta de dinamizar a etapa de instrumentalização junto aos atores sociais a partir da aplicação de jogos que possam desenvolver o conhecimento e as habilidades necessárias à compreensão e manuseio do sistema elegido para implantação. Alguns dos exemplos incluem atividades cujo objetivo é ordenar o passo a passo da construção e gerenciamento do sistema; boas e más práticas de gestão; resolução de problemas; estimular a capacidade já existente em cada participante; a cooperação entre os jogadores; incitar o pensamento criativo, entre outros.

### 5.3.2 Modelo Lógico (*log fram*)

O modelo lógico (*log fram*) é uma técnica para configurar o projeto e que envolve a identificação de problemas, esboço de objetivos gerais e específicos, indicação dos resultados esperados e atividades relacionadas, delineamento de indicadores para acompanhamento do progresso da execução dos objetivos e prognóstico de riscos para o sucesso de um projeto (Quadro 3):

**Quadro 3** – Diretrizes para elaboração de um modelo lógico

<b>RESUMO NARRATIVO</b>	<b>INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICÁVEIS</b>	<b>MEIOS DE VERIFICAÇÃO</b>	<b>PRESSUPOSTOS IMPORTANTES</b>
<i>Objetivo mais amplo para o qual este projeto contribui:</i>	<i>Medidas para o alcance de metas</i>	<i>Informações necessárias para verificar o alcance do objetivo</i>	<i>Pressupostos para alcançar o objetivo geral</i>
<i>Objetivos específicos:</i>	<i>Condições que indicam que os objetivos específicos foram alcançados</i>	"	<i>Pressupostos para alcançar os objetivos específicos</i>
<i>Saídas:</i>	<i>Magnitude das saídas</i>	"	<i>Pressupostos para alcance das saídas</i>
<i>Entradas:</i>	<i>Meta de implementação (tipo e qualidade)</i>	"	<i>Pressupostos para provisão das entradas</i>

**FONTE:** Modificado de Macarthur (1994).

Em suma, essa ferramenta busca reunir em um quadro, de forma clara e concisa, o objetivo geral do projeto, os objetivos específicos, as atividades, recursos necessários e os indicadores de desempenho do tipo SMART (específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e em tempo) (BACCARINI, 1999). Em outras palavras, o quadro lógico expressa o passo a passo a ser tomado na execução do projeto, assim como seus custos relativos.

### 5.3.3 Técnicas de construção colaborativa e sustentável

O propósito de incluir as técnicas de construção sustentável à proposta de um Percorso Formativo em Saneamento Sustentável se baseia no princípio de que é possível construir com facilidade, baixo custo, praticidade e impacto ambiental baixo. A ideia é oferecer opções para que as comunidades tenham autonomia e sejam capazes de, através de técnicas tradicionais e observação das condições climáticas locais (elementos naturais como o sol e o vento tornam-se aliados), garantirem suas necessidades sem a dependência de outros grupos. Neste sentido, uma ampla variedade de matérias-primas como terra, pedra, palha e madeira, disponíveis

localmente, naturais ou residuais, passam a ser percebidos como matéria-prima para construção.

Por outro lado, essa é uma oportunidade de promover o resgate cultural, a valorização dos conhecimentos tradicionais, além de familiarizar os participantes inexperientes quanto ao manuseio de ferramentas e aplicação de técnicas construtivas.

#### **5.4 Responsabilidade/Governança**

Esta etapa do Curso Formativo da Educação Ambiental em Saneamento Sustentável (PFEASS) anuncia um princípio de retirada da ONG diretora e um maior protagonismo dos atores sociais implicados no processo. Neste sentido, as ações elencadas neste estágio vão tencionar a sustentação e a continuidade dos processos previamente consolidados nas etapas anteriores do PFEASS.

##### **5.4.1 Ciclo de políticas públicas (*policy-making process*)**

Depois das tecnologias em Saneamento Sustentável serem testadas e aprovadas pelas comunidades envolvidas, a etapa seguinte é a de mobilizar os representantes políticos para que estas sejam incorporadas na política pública local. E para que a política pública seja proveitosa é primordial que haja participação ativa da população em seu processo de gênese, expondo suas demandas e dialogando com os gestores públicos.

Sechi (2012) apresenta o processo de elaboração de políticas públicas, também chamado de ciclo de políticas públicas (Figura 31). Trata-se de uma forma esquemática para compreender os passos que devem ser seguidos durante a elaboração de uma política pública. Neste sentido, o ciclo de políticas públicas engloba sete etapas principais e interdependentes, cujo objetivo é ajudar a organizar as ideias.

- Fase 1: Identificação do problema

De modo geral, toda situação que afeta a vida das pessoas e se torna insatisfatória para elas pode ser percebido como um problema.

- Fase 2: Formação de agenda

É o momento onde fatos sociais adquirem status de problema político, transformando-se em objeto de debate e controvérsia.

- Fase 3: Formulação de alternativas

Estabelecimento de objetivos e estratégias e estudos das potenciais consequências de cada alternativa. Analistas, políticos e demais atores estabelecem os resultados esperados.

- Fase 4: Tomada de decisão

A tomada de decisão é a função de política pública em que se decide por uma ação (ou não ação) para tratar de um problema, muitas vezes levando em conta uma série de considerações e análises políticas e técnicas.

- Fase 5: Implementação

Produção dos resultados concretos da Política Pública. Conversão de intenções em ações. Nesta etapa as políticas são transformadas em atos. Para tanto são destinados recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos.

- Fase 6: Avaliação

A avaliação é um elemento crucial do ciclo. Depois de colocar em prática uma determinada política pública torna-se necessário avaliar os efeitos e em que medida as metas foram atingidas (ou não); consiste em uma análise *a posteriori* dos efeitos produzidos pelas políticas públicas: seu sucesso ou suas falhas.

- Fase 7: Extinção

A política pode ser extinta caso não esteja dando conta das necessidades da população ou o problema inicial tenha sido resolvido.

**Figura 31** Ciclo de Políticas Públicas



**FONTE:** Secchi (2012).

#### 5.4.2 Mediação de conflitos

O objetivo da mediação de conflitos na perspectiva do Percorso Formativo em Educação Ambiental para o Saneamento Sustentável é o de buscar acordos entre pessoas que se encontram em disputa ou divergência quanto ao melhor sistema de saneamento a ser empregado, por meio da transformação da dinâmica adversarial em uma dinâmica cooperativa (MUSZKAT, 2008). Para tanto, a óptica adotada pelo mediador é a da transdisciplinaridade reunindo conhecimentos de diversas áreas como a psicologia, direito, sociologia, filosofia e teoria da comunicação de modo a transformar o conflito em oportunidade.

Em outras palavras, a mediação de conflitos significa modelar e ensinar, de formas culturalmente significativas, uma variedade de processos, práticas e competências que ajudam as pessoas a lidar com os conflitos individuais, interpessoais e institucionais tentando criar comunidades mais acolhedoras e seguras (MORGADO & OLIVEIRA, 2009).

#### 5.4.3 Negócios sociais

Em se tratando de governança em Saneamento Sustentável a criação de negócios sociais torna-se um grande aliado neste processo, de modo que, a

propagação das tecnologias e conceitos aportados possa se amplificar e, mais, sustentar-se no longo prazo, a partir da retirada gradual das organizações policultantes.

Segundo Yunus (2010), o conceito de Negócio Social compreende essencialmente sete princípios:

1. O objetivo do negócio é superar a pobreza, ou um ou mais problemas preteridos pela sociedade como educação, saúde, acesso à tecnologia e meio ambiente. Não se trata de simples maximização de lucro;
2. Deve ser financeiramente e economicamente sustentáveis;
3. Os investidores recebem um retorno pelo investido que não excede o valor do investimento, ou seja, nenhum dividendo é concedido;
4. Quando os fundos são reembolsados pelo mutuário, todo e qualquer lucro da empresa (isto é, juros de empréstimo) é retido pela empresa para expansão e aprimoramento adicionais;
5. O negócio compreende uma consciência ambiental;
6. A força de trabalho deve obter salários de mercado com melhores condições de trabalho;
7. É realizado com alegria.

## **5.5 Cidadania**

### **5.5.1 Ecomunitarismo**

Velasco (2013) interpreta o Ecomunitarismo como uma nova ordem socioambiental na qual as pessoas entram em uma consonância, de forma que a prosperidade de cada indivíduo seja possibilitada e encorajada, e deles com o restante da natureza a partir de uma *atitude permanente de preservação e regeneração*.

O papel do Ecomunitarismo na escalada do Percurso Formativo em Saneamento Sustentável é, sobretudo, o de fornecer uma força motivadora, uma esperança que mobiliza para a ação na direção de um horizonte utópico. Neste sentido, o Ecomunitarismo é compreendido aqui como uma articulação ético-política entre três registros ecológicos: o da natureza, das relações sociais e o da

subjetividade humana. A partir dessa visão, pode-se articular ações que contemplem tanto a natureza quanto a conscientização dos atores sociais para a promoção da saúde, percebendo esses, não apenas como receptores, mas como parte integrante e integradora da tecnologia em seus territórios (MACHADO *et al.*, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que trabalhamos com a hipótese de que um processo educativo abrangente – alinhado aos princípios da Educação Ambiental – é um fator crítico para o êxito das ações referentes ao emprego de tecnologias sociais em Saneamento Sustentável e no enfrentamento da ampla crise sanitária que devasta sobretudo os países em vias de desenvolvimento, ressaltamos a importância de priorizarmos os aspectos de formação em detrimento à mera transferência de tecnologias apropriadas.

A transferência de tecnologias, embora motivada por questões éticas e humanitárias, não deixa de ser um paradoxo na Educação Ambiental, especialmente em sua vertente Crítica e Transformadora, por estar ainda impregnado de um componente racista, excludente e imperialista, ou seja, atribuímo-nos (enquanto parte do *corpus* técnico herdeiro e usuário da ciência racionalista, nitidamente colonialista) o papel mitológico de detentores do saber único, coerente e eficaz, para a compreensão e atendimento das necessidades relativas ao saneamento (dentre outras tantas) no mundo. Esta é mais uma das tantas armadilhas teóricas nas quais muitas vezes nos vemos imersos.

Como contraponto a tal paradoxo, valeria lembrar que grande parte das ditas tecnologias apropriadas resulta, não da simples adaptação ou concepção de tecnologias industriais dos países “desenvolvidos” (o auto intitulado “Primeiro Mundo”) ao contexto dos chamados países “periféricos” (ou do “Terceiro Mundo”). Pelo contrário, geralmente estas derivam da compilação, revisão e reedição de práticas culturais desenvolvidas por muitos povos, etnias e comunidades de todo o mundo, muitas vezes apropriados indevidamente pelas matrizes das “agências de desenvolvimento” (na maior parte das vezes, sem atribuição dos créditos ao Conhecimento Ecológico Tradicional das comunidades, adaptadas aos respectivos contextos e para os quais sempre buscaram soluções e processos criativos), para serem depois “revendidos” aos próprios governos dos povos autores, como “ajuda e cooperação”. Este pérfido processo vem sendo recorrente em todas as áreas (agricultura, industrialização, educação, meio ambiente, saneamento básico...), como estratégia de reprodução do capital internacional, e da manutenção dos vínculos de dependência para com tais “matrizes”.

Com relação à avaliação das experiências em campo, apoiado no quadro de análises exposto anteriormente, constatamos a essencialidade em se realizar uma leitura aprofundada da realidade com vistas a incorporar as muitas particularidades que cada comunidade e território sustentam. Isto nos permitirá desenvolver ações duradouras e de caráter *sui generis*, ultrapassando os aspectos de instrumentalização e oportunizando a autogovernança e a cidadania.

Por outro lado, ressaltamos que o processo formativo ao qual nos referimos não acontecerá em profundidade sem que haja mobilização (envolvimento, identificação, reconhecimento) de todas as partes. Para tanto, cremos que o Percorso Formativo da Educação Ambiental em Saneamento Sustentável aqui apresentado, à medida que ele se aprimore, possa vir a se tornar um grande aliado de educadores ambientais que anseiam por uma transformação nas formas de pensar e atuar dos sujeitos implicados, não apenas em relação ao saneamento, mas para a percepção mais ampliada dos processos da natureza ao seu redor.

Nesse sentido, esperamos que esta proposta não se limite a uma representação de problemas, potencialidades e possibilidades, mas possa referenciar a implementação de novas experiências práticas em Saneamento Sustentável. Idealizados pelos próprios atores locais e em um passo seguinte, tais ações possam ser validadas pelo órgão sanitário responsável, se estabelecendo, assim, novas políticas públicas para uma melhor gestão da água e do saneamento.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF PLANT FOOD CONTROLERS, AAPFCO. **New Compost Definition – Results from USCC Work with AAPFCO**. Washington D.C., 2017.

ACIOLI, Andréa. A explosão das ONGs no mundo e no Brasil e seus reflexos no espaço rural fluminense. **Encontro Nacional De Grupos De Pesquisa, Anais, São Paulo, ENGRUP**, 2008.

ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais-o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 103-119, 2010.

ALAVI, Maryam. An assessment of electronic meeting systems in a corporate setting. **Information & Management**, v. 25, n. 4, p. 175-182, 1993.

ALENCAR, Layana Dantas *et al.* Educação ambiental no ensino público: percepção dos professores de uma escola de Campina Grande-PB. **Revista Espacios**, vol. 37, n. 18, 2017.

ALMEIDA, Fernanda *et al.* **Banheiro seco: uma alternativa ao saneamento em comunidades rurais e tradicionais**. Trabalho de Conclusão de Curso. Viçosa: Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, 2010.

ASSIS, Elton Brito de. **As ONGs no Brasil sob o olhar de Gohn e Montaño**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.

BACCARINI, David. The logical framework method for defining project success. **Project management journal**, v. 30, n. 4, p. 25-32, 1999.

BARTRAM, Jamie *et al.* Focusing on improved water and sanitation for health. **The Lancet**, v. 365, n. 9461, p. 810-812, 2005.

BATISTA, Djane Fernandes; NUNES, Jefferson Veras. O uso de documentários como ferramenta didática no ensino de Biblioteconomia. **Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação**, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2018.

BATISTA, Mônica. Manual do Saneamento Básico. Instituto Trata Brasil, 2012.

BISQUERRA, Rafael. **Educación emocional y bienestar**. Barcelona: Ciss Praxis, 2000.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar: ética do humano-compaixão pela terra**. Editora Vozes Limitada, 2017.

BONET-MORÓN, Jaime; HAHN-DE-CASTRO, Lucas Wilfried. La mortalidad infantil en La Guajira: Una caracterización estructurala. **Documentos de trabajo sobre economía regional**, n. 255, 2017.

BONET, Jaime; MEISEL, Adolfo. Documentos de trabajo sobre Economía Regional. **La matriz insumo-producto del caribe colombiano, 2007**. Disponível em:

[http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/DTSER-86.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-86.pdf). Acesso em: 02 de dez, 2019.

BRUCKMANN, Renata; RANCK, Elisabeth. Cartografia Social como Abordagem Metodológica no Ensino da Cartografia no Ensino Médio. *In: FERRETI, Orlando (org.). Artigos da disciplina estágio curricular supervisionado em Geografia II: primeiro semestre de 2017*. Florianópolis: NEPEGeo - UFSC, 2017.

CANTUARIA, Gustavo Alexandre Cardoso; DA CUNHA FORTE, Joana. Saneamento Urbano Sustentável - Referências Projetuais Ecosan. **Universitas: Arquitetura e Comunicação Social**, v. 10, n. 2, 2013.

CARAVANI, Matteo. 'De-pastoralisation' in Uganda's Northeast: from livelihoods diversification to social differentiation. **The Journal of Peasant Studies**, v. 46, n. 7, p. 1323-1346, 2019.

CARRARD, Naomi; PEDI, Danielle; WILLETTS, Juliet; POWELL, Bronwyn. Non-government organisation engagement in the sanitation sector: opportunities to maximise benefits. **Water Science and Technology**, v. 60, n. 12, p. 3109-3119, 2009.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. IPÊ, 1998.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. O ambiental como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da educação ambiental. *In: SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M. Textos escolhidos em educação ambiental: de uma América à outra*. Montreal: Publications ERE-UQAM, v. 1, p. 85-90, 2002.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura *et al.* Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 13-24, 2004.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**, 2005.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura *et al.* Pensar o ambiente: bases filosóficas para a educação ambiental. Brasília: Edições MEC e UNESCO, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. Cortez Editora, 2017.

CASTRO, Rosario; PÉREZ, Rubén. Saneamiento rural y salud: guía para acciones a nivel local. OPS, 2009.

CHACÍN, Hilario. Asombros del pueblo Wayuu. **Cabimas, Venezuela: UNERMB**, 2016.

CHÁVEZ, Navia; JAIRO, Luis. La Cartografía social: un procedimiento para la planeación participativa en el nivel local. **Santiago de Cali: CVC**, 2001.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research methods in education**. Routledge, 2002.

CORCORAN, Emily *et al.* **Sick water? The central role of wastewater management in sustainable development: a rapid response assessment**. UNEP/Earthprint, 2010.

COSTA, Adriano Borges (Org.). **Tecnologia social e políticas públicas**. São Paulo: **Instituto Pólis**, 2013.

COUTINHO, Joana Aparecida. As ONGs: origens e (des) caminhos. **Lutas Sociais**, n. 13/14, p. 57-64, 2005.

DA SILVA, Alessandra Nascimento. Lugares e não-lugares organizacionais. **Revista Multiface Online**, v. 1, p. 12-15, 2013.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia apropriada: uma alternativa**. Dissertação de Mestrado não publicada, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, 1976.

DAGNINO, Renato *et al.* **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. **Campinas, SP: IG/UNICAMP**, 2009.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. SciELO-EDUEPB, 2014.

De BRUIJNE, Gert; GEURTS, Mirjam ; APPLETON, Brian. Sanitation for all. **IRC Thematic Overview Paper**, 20, 2007.

DE LA GUAJIRA, Cámara de Comercio. Informe Socioeconómico de La Guajira. **Diagnóstico del Desempeño Económico y Social**, p. 1, 2016.

DEBNATH, Ramit; BARDHAN, Ronita. Resource Symbiosis Model through bricolage: A livelihood generation assessment of an Indian village. **Journal of Rural Studies**, v. 60, p. 105-121, 2018.

DECLARAÇÃO, DE TBILISI. Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental. **Tbilisi, Geórgia: UNESCO, PNUMA**, v. 14, 1977.

DEL PORTO, David; STEINFELD, Carol. **Composting toilet system book**. Center for Ecological Pollution Prevention, 2000.

DEROO, Leslie; WALTER, Elynn; GRAHAM, Jay. Monitoring and evaluation of WASH in schools programs: lessons from implementing organizations. **Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development**, v. 5, n. 3, p. 512-520, 2015.

DEWHURST, Richard *et al.* Evaluating the viability of establishing container-based sanitation in low-income settlements. **Waterlines**, v. 38, n. 3, 154-169, 2019.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 5ª ed. São Paulo: Editora Global, 2004.

DIAS, Guilherme Vieira; TOSTES, José Glauco Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: do ecodesenvolvimento ao capitalismo verde. **Revista da Sociedade Brasileira de Geografia**, v. 2, n. 2, p. 2007-2009, 2009.

DIREITOS HUMANOS NA INTERNET. **Declaração de Estocolmo sobre o meio ambiente humano – 1972**. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/doc/estoc72.htm>. Acesso em 12 jul. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, DNP. **Fichas territoriales. (2017)**. Disponível em: <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>. Acesso em: 23 nov. de 2019.

DORIA CORREA, Ruy; CASTRO SIERRA, Maribel. La investigación-acción en la transformación de las prácticas de enseñanza de los maestros de lenguaje. **Lenguaje**, v. 40, n. 2, p. 447-468, 2012.

ELLENKAMP, Reinier. Soil variability and landscape in the Machakos District, Kenya. **Laboratory of Soil Science and Geology Duivendaal**, v. 10, p. 6701, 2004.

ESREY, Steven *et al.* **Closing the loop: ecological sanitation for food security**. México, 2001.

FISHER, William. Doing good? The politics and antipolitics of NGO practices. **Annual review of anthropology**, v. 26, n. 1, p. 439-464, 1997.

FONSECA, Alexandre Ribeiro. **Tecnologias sociais e ecológicas aplicadas ao tratamento de esgotos no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Educadores de rua: uma abordagem crítica: alternativas de atendimento aos meninos de rua**. Obra de Paulo Freire; Série Livros, 1989.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987.

FREITAS, Anne Caroline de Oliveira. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da Biologia**. Monografia (Graduação)– Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.

GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 2, p. 03-11, 2000.

GALTUNG, Johan. **El Desarrollo el Medio Ambiente y la Tecnología. Hacia una Tecnología Autónoma**. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 1978.

GEESTERANUS, Mass. **On Environmental Education Strategy. A concept for Education**. N. W. Europe Committee. Commission on Education JUCN.1994.

GLOBAL, Comissão Sobre Governança. Nossa comunidade global. **Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas**, 1996.

GOHN, Maria da Glória Marcondes. **Os sem-terra, ONGs e cidadania**. Cortez Editora, 2003.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1989.

GOTTAS, Harold. Sanitary Disposal and reclamation of organic Wastes by Composting. **World Health Organization**, Geneva, 1956.

GRAHAM, Jay P.; POLIZZOTTO, Matthew L. Pit latrines and their impacts on groundwater quality: a systematic review. **Environmental health perspectives**, v. 121, n. 5, p. 521-530, 2013.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. **Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, p. 25-34, 2004.

HADI, Abdullahel. A participatory approach to sanitation: experience of Bangladeshi NGOs. **Health Policy and Planning**, v. 15, n. 3, p. 332-337, 2000.

HARVEY, Peter; BAGHRI, Sohrab; REED, Bob. **Emergency sanitation: assessment and programme design**. WEDC, Loughborough University, 2002.

HELLER, Léo; REZENDE, Sonali Cristina; HELLER, Pedro Gasparini Barbosa. Saneamento básico, os desafios da universalização do saneamento básico no Brasil. **Ângulos da Água: desafios da integração**. Belo Horizonte: Editora UFMG, p. 65-94, 2008.

HENRIQUES, Ricardo. *et al.* Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade. **Cadernos SECAD 1**, 2007.

HOLLIDAY, Oscar Jara *et al.* Para sistematizar experiências. **João Pessoa: Editora Universitária/UFPB**, 1996.

HUTTON, Guy *et al.* **Evaluation of the costs and benefits of water and sanitation improvements at the global level**. Geneva: World Health Organization, 2004.

IDEAM, Instituto de Meteorologia e Estudos Ambientais. **Atlas Climatológico de Colombia**. Disponível em: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>. Acesso em: 02 nov. 2019.

INETER, Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. **Evaluación de las Amenazas Geológicas e Hidrometeorológicas para Sitios de Urbanización en apoyo al Programa multifase del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) para poblaciones de bajos ingresos Fase III**. Managua, Nicaragua, 2002.

JENKINS, Joseph. **The Humanure Handbook: a guide to composting human manure**. Grove City, PA. 1999.

JENKINS, Joseph. Thermophilic Composting as a Sanitation Alternative. In: **Dry Toilet 2015: 5th International Dry Toilet Conference**. 2015.

KAHINDA, Jean Marc *et al.* Developing suitability maps for rainwater harvesting. South Africa. **Physics and Chemistry of the Earth**, v. 33 (8–13), p. 78-799, 2008.

KENYA, Government of Kenya. **Profile of Agricultural Potential**. Natural Resources Institute, Overseas Development Administration, 1990.

KENYA, Government of Kenya. **National Development Plan, 2002-2008**. Government Printer. Nairobi, 2002.

KENYA, Government of Kenya - Ministry of Finance. **Machakos District Development Plan 2002-2008: Effective Management for Sustainable Economic Growth and Poverty Reduction**. Nairobi: Government Printer, 2009.

KITZMANN, Dione. Convergências e percursos formativos em educação ambiental. **Anais do IV EDEA–Encontros e Diálogos com a Educação Ambiental**. Rio Grande, p. 65-77, 2014.

KNIGHTON, Ben. **The Vitality of Karimojong Religion: Dying Tradition or Living Faith?** Aldershot: Ashgate, 2005.

LANDIM, Leilah; FERNANDES, Rubem César. Sem fins lucrativos: as organizações não governamentais no Brasil. **Cadernos do Iser**, n. 20. Rio de Janeiro: Iser, 1988.

LASSANCE, Antonio. *et al.* (Org.). **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Identidades da Educação Brasileira. *In*: **Ministério do meio ambiente. (Re) conhecendo a educação ambiental brasileira**. Brasília, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para que a Educação Ambiental encontre a Educação. Diretoria da Educação Ambiental/ Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2003. *In*: **LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2012.**

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, mar. 2014.

LEITE, Rossana Franzen; RODRIGUES, Maria Aparecida. Educação Ambiental: Reflexões sobre a prática de um grupo de professores de Química. **Revista Ciência & Educação**. São Paulo, vol.17, n.1, p. 145-161, 2011.

LEMONS, Pedro Bruno Silva; SALDANHA NETO, Canuto Diógenes; XAVIER, Antônio Roberto. Educação ambiental e sociedades sustentáveis: conferências, diretrizes, normas e tratados internacionais. **Âmbito Jurídico**, v. 1, n. 158, 2017.

LEONARD, Annie. **Story of Change. The Story of Stuff Project and Free Range Studios**. Disponível em: <http://www.storyofstuff.org/movies-all/story-of-change>. Acesso em: 4 mai. 2013.

LOFRANO, Giusy; BROWN, Jeanette. Wastewater management through the ages: A history of mankind. **Science of The Total Environment**, v. 408, n.22, 5254–5264, 2010.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educar, participar e transformar em educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, p. 13-20, 2004.

LOVELOCK, James. A vingança de Gaia, vol. 1. **Editora Intrínseca. Rio de Janeiro**, 2006.

MAAS GEESTERANUS, Chris. Why haven't we made environmental education redundant? **The Annual Review of Environmental Education 1993: on the fringe of the machine**, pp. 26-27 (Reading, Council for Environmental Education), 1994.

MACARTHUR, John. The logical framework: A tool for the management of project planning and evaluation. **The Realities of Managing Development Projects, Avebury, UK**, 1994.

MACHADO, Gustavo Carvalhaes; MACIEL, Tania Maria; THIOLENT, Michel. Uma abordagem integral para Saneamento Ecológico em Comunidades Tradicionais e Rurais. **Cien Saude Colet [periódico na internet]**, 2019.

MAGRI, Maria Elisa *et al.* Inactivation of pathogens in feces by desiccation and urea treatment for application in urine-diverting dry toilets. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 79, n. 7, p. 2156-2163, 2013.

MAIMON, Dália. **Ensaio sobre Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Aped - Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento, 1992.

MARCOVITCH, Jacques. *et al.* (org.) Performance do Fundo Amazônia para Comunidades Tradicionais Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia. **PNCSA. São Paulo: Usp - Portal Mudar Futuro**, 2014 (Fundo Amazônia: Uma Experiência de Cooperação Internacional e Gestão Brasileira).

MARTÍNEZ, Astrid *et al.* **La Guajira: caracterización departamental y municipal, 2019**. Disponível em: [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3736/Repor\\_Enero\\_2019\\_Martinez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3736/Repor_Enero_2019_Martinez.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 7 set. 2019.

MAZRUI, Ali Al'Amin. **The Africans: A Triple Heritage**. New York and London: Little Brown and Co., and BBC Publications, 1986.

MEDEIROS, Marcelo *et al.* Pesquisa qualitativa em saúde: implicações éticas. **In: Guilhem, Dirce; Zicker, Fábio (orgs). Ética na pesquisa em saúde: avanços e desafios**. Brasília: Letras Livres/UnB, p. 99-118, 2007.

MEISEL-ROCA, Adolfo. La Guajira y el mito de las regalías redentoras. **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana; No. 86**, 2007.

MINAYO, Maria Cecilia de Souza. Importância da avaliação qualitativa combinada com outras modalidades de avaliação. **Saude Transform Soc.**, 1(3): 2-11, 2011.

MORGADO, Catarina; OLIVEIRA, Isabel. Mediação em contexto escolar: transformar o conflito em oportunidade. **Exedra: revista científica**, n. 1, p. 43-56, 2009.

MUHAMMAD, Lutta *et al.* **Characterization of Maize Producing Households in Machakos and Makueni Districts in Kenya**. Nairóbi, 2010.

MUSZKAT, Malvina. **Guia prático de mediação de conflitos em famílias e organizações**. Summus Editorial, São Paulo, 2008.

MUTINDA, Jane. Assessment Of The Impact Of The Woodcarving Industry On The Environment: A Study Of Wamunyu Location, Mwala District, Kenya. **Journal of Humanities and Social Science**, vol. 4, n. 6, p. 48-64, 2014.

NAAEE. **National Project for Excellence in Environmental Education**. North American Association for Environmental Education, Washington, DC, 2005. Disponível em: <http://naaee.org/pages/npeee/index.html>. Acesso em: 14 Fev. 2018.

NAKALEMBE, Catherine. Characterizing agricultural drought in the Karamoja subregion of Uganda with meteorological and satellite-based indices. **Natural Hazards**, 91(3), p. 837-862, 2018.

NÄSLUND-HADLEY, Emma *et al.* Educación en Nicaragua: Retos y oportunidades. **Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) - División de Educación (SCL/EDU)**, 2012.

NEDER, Ricardo Toledo. Tecnologia social como pluralismo tecnológico. **VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología–Esocite**. Rio de Janeiro, 2008.

OMS, Organização Mundial de Saúde. Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines. **World health organization (who) and the united nations children's fund (unicef)**. Geneva, 2017.

ONDURU, Davies *et al.* **Exploring new pathways for innovative soil fertility management in Kenya**. International Institute for Environment and Development, 2001.

ONYANG, Sylvester; O'KASICK, Jeremy. **Karamoja: Uganda's land of warrior nomads**. Switzerland: Little Wolf Press, 2007.

ORR, David. What is Education For? Six Myths about the Foundations of Modern Education, and Six New Principles to Replace Them. **Learning Revolution**, v. 27, pp.52, New York, 1991.

OTTERPOHL, Ralf. Options for alternative types of sewerage and treatment systems directed to improvement of the overall performance. **Water science and technology**, v. 45, n. 3, p. 149-158, 2002.

PANESAR, Arne. *et al.* **Capacity building for ecological sanitation-Concepts for ecologically sustainable sanitation in formal and continuing education.** Paris: UNESCO, 2006.

PAZ, Carmen. **La sociedad wayuu: identidad y resistencia (Siglo XVIII-Mediados del siglo XIX).** Tesis de Grado. Maracaibo: Universidad del Zulia, 2000.

PEREIRA, Alessandra Chacon. **Sistema de avaliação de programas e projetos de educação ambiental para gestão de recursos hídricos (SAPEA-Água).** 2018. 255f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

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.

PIERRI, Naína. Historia del concepto de Desarrollo Sustentable. IN: **FOLADORI, G.; PIERRI N. (ED.) ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el Desarrollo Sustentable.** Uaz/Porrúa, México, 2005.

REBOUÇAS, Fádía dos Reis; PROST, Catherine. A Cartografia Social do Bairro de Pirajá: Contribuição Metodológica da Geografia para a Efetivação do Planejamento Urbano Participativo na Cidade de Salvador – BA. In: **Seminário Urbanismo na Bahia: Direito à Cidade, Cidade do Direito**, pp. 1-24. Salvador: FAUFBA, 2011.

REPUBLIC OF KENYA, Ministry of Finance and Planning. **Population and housing censos, v. 1.** Central Bureau Of Statistics. 2009.

RODRÍGUEZ, Scarleth Iveth; VÍLCHEZ, Yurian Edder. **Estudio de mercado acerca del abono orgánico “Bio-Green” en los municipios de Diriamba, Diriombo, Masaya y Tipitapa en el II semestre del año 2009.** Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, 2011.

ROSEMARIN, Arno *et al.* **Pathways for Sustainable Sanitation.** IWA Publishing, 2008.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Editora Garamond, 2000.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento - Crescer sem destruir.** São Paulo: Vértice, 1986.

SANDEC/WSSCC. **Bellagio Expert Consultation on Environmental Sanitation in the 21<sup>st</sup> Century; Report of the Bellagio Workshop.** 1–4 February 2000. SANDEC, Duebendorf, Switzerland.

SANTIBÁÑEZ, Guillermo Gómez. Globalización y religiosidad en Nicaragua. **Revista de temas nicaraguenses**, p. 98, 2009.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do meio ambiente. **Educação ambiental e desenvolvimento: documentos oficiais.** São Paulo, 1994.

SCHERTENLEIB, Roland. From conventional to advanced environmental sanitation. **Water Science and Technology**, v. 51, n. 10, p. 7-14, 2005.

SCHUMACHER, Ernst Friedrich. **Small is Beautiful. Economics as if People Mattered**. London: Blond and Briggs, 1973.

SECCHI, Leonardo. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SILVA, Odair Viera da. Sistema produtivos, desenvolvimento econômico, e degradação ambiental. **Revista Científica Eletrônica de Turismo**, Garça, ano 4, n. 6, 2007.

SLOMAN, Annie. Using participatory theatre in international community development. **Community Development Journal**, v. 47, n. 1, p. 42-57, 2012.

SORRENTINO, Marcos. *et al.* Política pública nacional de educação ambiental não-formal no Brasil: gestão institucional, processos formativos ecooperação internacional. **4º Conferência Internacional de Educação Ambiental. Ahmedabad, Índia, 2007.**

SOUZA, Daniel Rodrigo Meirinho de. **A fotografia participativa como ferramenta de reflexão identitária: estudo de caso com jovens em contextos de exclusão social no Brasil e em Portugal [Tese]**. Lisboa: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 2013.

SOUZA, Samuel Autran Dourado. **Compost-based sanitation: a low-cost strategy for turning the toilet problem at Mekelle University (Ethiopia) into a solution**. 5th International Dry Toilet Conference. Tampere, Finlândia. 2015.

STITES, Elizabeth; AKABWAI, Darlington. We are now reduced to women!: Impacts of forced disarmament in karamoja, Uganda. **Nomadic Peoples**, v. 14, n. 2 p. 24-43, 2010.

SUSTAINABLE SANITATION ALLIANCE (SuSanA). **Towards more sustainable sanitation solutions**. SuSanA Statement Draft, 2007.

TAVARES, Celma; LIRA, Nilsa. **Construindo uma cultura de paz: oficinas pedagógicas**. Recife: Comunigraf, 2001.

TBILISI RECOMENDAÇÕES. **Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental**. Geórgia, ex-URSS, 1977.

TIERNEY, William; GITLIN, Andrew. On method and hope. **Power and method: Political activism and educational research**, p. 97-115, 1994.

TILMANS, Sebastian *et al.* Container-based sanitation: assessing costs and effectiveness of excreta management in Cap Haitien, Haiti. **Environment and Urbanization**, 27(5), p. 89–104, 2015.

THIOLLENT, Michel Jean-Marie. Metodologia da pesquisa-ação. 4. ed., 108p., Editora Cortez, São Paulo, SP, Brasil, 1988.

TOLEDO, Renata Ferraz de; GIATTI, Leandro Luiz; JACOBI, Pedro Roberto. A pesquisa-ação em estudos interdisciplinares: análise de critérios que só a prática pode revelar. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 18, p. 633-646, 2014.

TORO, Jose Bernardo; WERNECK, Nísia Maria Duarte. **Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação**. Autêntica, 2018.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 83-96, 2002.

**TRATADO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL**, 1992. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2015.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

UIA, UGANDA INVESTMENT AUTHORITY. **Karamoja Investment Profile**. 2016. Report. Kampala: UIA. Disponível em: <https://www.ugandainvest.go.ug/wp-content/uploads/2016/04/uia-Karamoja-profile.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2019.

ULRICH, Dave; BROCKBANK, Wayne; JOHNSON, Dani. The role of strategy architect in the strategic HR organization. **People & Strategy**, v. 32, n. 1, p. 24-32, 2009.

UNESCO-IBE. World Data on Education. **VII Ed. 2010/11. Kenya**. Geneva: **UNESCO-IBE**, 2010.

**UNICEF & OMS. Progress on drinking water and sanitation: 2013 Update**. World Health Organization, 2013.

USHIJIMA, Ken *et al.* The Postmodern Sanitation: agro-sanitation business model as a new policy. **Water Policy**, v. 17(2), p. 283-298, 2015.

VAN RYNEVELD, Mark; FOURIE, Andre. A strategy for evaluating the environmental impact of on-site sanitation systems. **Water AS**, 23(4), p. 279–291, 1997.

VASCONCELLOS, Hedy Silva Ramos. A pesquisa-ação em projetos de educação ambiental In: **PEDRINI, Alexandre Gusmão (org.) Educação Ambiental: Reflexões e Práticas Contemporâneas**. São Paulo, Ed. Vozes, 1998.

VELASCO, Sirio Lopez. Anotações sobre a “Rio+ 20” e a educação ambiental ecomunitarista. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, p. 93-109, 2013.

WERNER, Christine *et al.* Reasons for and principles of ecological sanitation. In: **IWA 2nd international symposium on ecological sanitation**, p.23-30, 2003.

WESTSTRATE, Johana *et al.* The Sustainable Development Goal on Water and Sanitation: Learning from the Millennium Development Goals. **Social Indicators Research**, v. 143, n. 2, p. 795-810, 2019.

WILLIS, David *et al.* Measuring economic benefits of water pollution abatement in an irrigated river basin. **Research bulletin XB-Washington State University**, Agricultural Research Center, Estados Unidos, 1992.

WILSON, James Gow. **The vegetation of Karamoja District, Northern Province of Uganda**. Kawanda research station, 1962.

WINKLER, I. T. **The human right to sanitation**. U. Pa. J. Int'l L., v. 37, p. 1331, 2016.

WORLD BANK. **Evaluating the Potential of Container-Based Sanitation**. World Bank, Washington, DC, 2019.

YUNUS, Muhammad. **Building social business: The new kind of capitalism that serves humanity's most pressing needs**. Public Affairs, 2010.

## **APÊNDICES**

Apêndice 1 – Roteiro de entrevista dirigido a gestores e técnicos de ONGs associadas ao programa *"Going Global for Sustainable Sanitation"* (Outubro, 2019)

### **BLOCO I – Perspectivas sobre o Saneamento com base na compostagem e a experiência de trabalho**

1. A partir do seu conhecimento, e da sua experiência, como você enxerga o sistema de saneamento com base na compostagem, comparado a outros métodos de disposição final da excreta como, por exemplo, uso de fossas negras? Destaque as vantagens e as desvantagens.
2. Nesse sentido, qual o seu ponto de vista em relação à experiência proporcionada pela introdução de banheiros secos de compostagem no escopo do trabalho da sua organização?

### **BLOCO II – Processo de Transferência de Tecnologia conduzido pela GiveLove e impactos locais**

1. Em termos gerais, como você enxerga o processo de transferência de tecnologia conduzido pela ONG GiveLove?
2. Na sua perspectiva, quais são os pontos positivos e negativos da experiência proporcionada?
3. No decorrer do processo, foi possível perceber o nível de entusiasmo da comunidade em relação ao conceito proposto? Em caso afirmativo, qual foi, em uma escala de 0 a 5? Quais indicadores de entusiasmo você pode apontar?
4. Você percebeu resistências ou barreiras à internalização dos conceitos propostos junto à tecnologia, por parte da comunidade? Em caso afirmativo, quais?
5. Você considera que a tecnologia proposta se ajustou ao contexto cultural da comunidade, a fim de que a mesma assuma suas necessidades em termos de saneamento?
6. A partir da experiência obtida, o que você sugere (ferramentas, estratégias, etc.), a fim de aperfeiçoar este ajuste cultural?
7. Diante das reflexões anteriores, como o processo de transferência de tecnologia conduzido pela ONG GiveLove poderia ser melhorado?

### **BLOCO III – Processo de transferência de tecnologia e transformação social**

1. Com base nas suas observações e nas suas vivências, foi possível perceber mudanças na comunidade depois que os banheiros de compostagem foram introduzidos? Em caso afirmativo, quais mudanças foram perceptíveis?
2. Na sua perspectiva, com base no trabalho experienciado, é possível que estas mudanças (se percebidas) levem à transformação da realidade local?
3. Você pode apontar os limites e os alcances desse processo de transferência com relação à transformação da realidade local?

Gostaria de dizer mais alguma coisa que considerou importante no projeto de implantação dos banheiros de compostagem?

Obrigado pela participação.

## Apêndice 2 – Protocolo de acompanhamento do banheiro de compostagem

Technician: Eilil Stephen William

---

Place/date/time: Moroto Police Nursery and Primary School, 19<sup>th</sup>/4/2017, 15:45P.M

---

Weather conditions: Rainy

---

### 1. Toilet Internal Structures

Overall condition (circle one):

---

Smell (circle one):

Please specify smell (feces, ammonium, woody, moldy, etc.):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

Cleanliness (circle one):

Any observation?

The toilets are in use and in a clean condition except that the saw dust spillings out from the buckets, the full buckets not replaced and over pouring of the cover material by the pupils.

---

Presence of insects/rodents: YES  NO

Please specify (flies, worms, cockroaches, spiders, rats, birds, etc.):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

Is there any fresh material (feces or urine) exposed? YES  NO

---

Is toilet paper /anal cleansing materials available?  YES  NO

---

Is toilet cleaning supplies (bleach and cleaning cloth) available?  YES  E4  NO

---

Covering material (sawdust) availability:  FULL  HALF  EMPTY

---

General condition of hand washing station:

---

Is water available? YES  NO

---

Is soap available?  YES  NO

## 2. Compost Bin Site

Which bin is currently being filled?	<input checked="" type="radio"/> One	<input type="radio"/> Two	<input type="radio"/> Three	<input type="radio"/> Four	
How full is the bin?	<input checked="" type="radio"/> Empty	<input type="radio"/> ¼	<input type="radio"/> ½	<input type="radio"/> ¾	<input type="radio"/> Full
Overall impressions (circle one):	<input checked="" type="radio"/> 	<input type="radio"/> 	<input type="radio"/> 		
Smell (circle one):	<input checked="" type="radio"/> 		<input type="radio"/> 		
Please specify (feces, ammonium, woody, moldy, etc.): There was no any bad smell in the compost bin site except some good woody smell because of the saw dust.					
Cleanliness (circle one):	<input checked="" type="radio"/> 	<input type="radio"/> 	<input type="radio"/> 		
Any observation?	<u>The compost bins are well maintained and pretty clean.</u>				
Presence of insects/rodents:	<input type="radio"/> YES	<input checked="" type="radio"/> NO			
Please specify (flies, worms, cockroaches, spiders, rats, birds, etc.):	_____				
Is there any fresh material (feces or urine) exposed?	<input type="radio"/> YES	<input checked="" type="radio"/> NO			
Covering material (grasses) availability:	<input checked="" type="radio"/> FULL	<input type="radio"/> HALF	<input type="radio"/> EMPTY		
Are basic tools (pitch fork, long handle brush, biodegradable soap, gloves, boots) available and secure?	<input checked="" type="radio"/> YES	<input type="radio"/> NO			

## 3. General Comments

The toilets and the compost bins are well maintained. Except that there is over use of the cover material by the pupils since it's there first experience and the absence of water and the handwashing facility worries a lot especially when it comes to relating the theory into practice.

There is great appreciation of the technology by the school and other management staff within police and this gives us an upper hand to sell the technology further.

### Apêndice 3 – Índia: Promovendo o Saneamento Ecológico na região de Bengala

	<p style="text-align: center;"><b><u>Programa Indiano</u></b></p> <p>Parceiro: <i>Priyadorshinin Kolkata</i> (Índia) Localização: Calcutá, Bengala Ocidental Data de início: Dezembro 2017 – presente Número de casas: 21 Meta: 800 famílias (comunidade livre de defecação à céu aberto) Número de escolas: 0 Subsídio: US\$ 25 por casa</p> <p><b>Figura: moradora em seu banheiro de compostagem. Calcutá, Índia. Fonte: O autor.</b></p>
---	--

#### Contextualização

Inicialmente *GiveLove* começa a promover o Saneamento com base na Compostagem na Universidade Centurion (campus de Bhubaneswar, no estado de Orissa), em 2015, como parte de um programa global de estudos com a Universidade da Califórnia, em Santa Cruz. A visita leva ao estabelecimento da *GiveLove Índia* e de dois pequenos sítios demonstrativos na região de Assan e Chennai.

O êxito no estabelecimento destes exemplares chamou atenção da ONG *Priyadorshinin Kolkata (PK)*, de origem indiana e com registro pelo Governo de Bengala Ocidental. Esta organização está focada no apoio ao empoderamento e desenvolvimento de mulheres, incluindo um melhor acesso aos cuidados básicos de saúde e uma ênfase especial no desenvolvimento de habilidades para geração de renda. Por consequência, os colaboradores da *GiveLove International* e da *GiveLove India* foram convidados pelo diretor do programa PK, Dr. Smarajit Roy, a redigir em conjunto um projeto para o Saneamento Ecológico.

O projeto está localizado em Alipore, um bairro no sul de Calcutá, a maior cidade do estado de Bengala Ocidental em área e a segunda maior em população. Apesar das campanhas nacionais para aumentar a cobertura de saneamento durante o regime do primeiro ministro Narendra Modi, o governo local ainda não consumou ganhos significativos na provisão de banheiros.

A maior parte das famílias vive em condição de extrema pobreza e não pode arcar com os custos e/ou *expertise* necessários para construção de um banheiro. Mais de 90% dos moradores praticam a defecação à céu aberto e o acesso à água potável é extremamente limitado. Portanto, melhorar a qualidade da água e o saneamento são prioridades importantes na comunidade.

As crianças e as mulheres são os grupos mais prejudicados pela ausência dos sanitários quer seja por influência de doenças relacionadas à falta de saneamento (cólera, leptospirose, amebíase, hepatite A, etc.) ou então quando vulneráveis à agressão sexual ao sair de casa para defecar nas primeiras horas da manhã e no período noturno.

O objetivo deste projeto-piloto é facilitar a expansão de Banheiros de Compostagem por meio de um processo participativo de aprendizagem e *co-design* que inclua: monitoramento e avaliação, *feedback* da comunidade e um plano flexível para o programa. O projeto pretende também promover o Saneamento Ecológico e a Compostagem de modo a incrementar a produção agrícola (principal atividade econômica) a partir da produção de composto orgânico e podendo ainda incluir os resíduos agrícolas e assim reduzir a queima e a poluição do ar associados.

### Concepção do Programa

- *GiveLove Índia* realizou avaliações de base e sensibilização na comunidade;
- *GiveLove International* conferiu a um grupo de colaboradores da ONG *Priyadorshinin Kolkata* (PK) uma oficina abrangente para o desenho, construção, uso e manutenção dos banheiros de compostagem;
- As primeiras famílias beneficiárias recebem os banheiros de compostagem por intermédio dos colaboradores da ONG PK. Em seguida, o modelo de aprendizagem em pares é posto em prática, de modo que os novos beneficiários aprendem a administrar o sistema mediados por outros membros da comunidade que já foram previamente habilitados e seguem vivenciando a tecnologia em suas casas;
- Os meios de comunicação local são convidados para os eventos formativos de maneira a ampliar o alcance e a conscientização sobre os benefícios do sistema de compostagem;
- Administradores e partes interessadas do governo são também convidados a participar das atividades de formação e estimulados a incluir a alternativa técnica nos processos de planejamento regional e municipal.

### Insights e Lições Aprendidas na Índia

- Apesar das normas culturais arraigadas em torno da defecação a céu aberto, a comunidade se mostrou aberta sobre a tentativa dos banheiros de compostagem;
- O Saneamento com base na Compostagem é apropriado para o contexto local porque há grande abundância de materiais carbonáceos como a casca de arroz fina, o pó de serra, feno, palhas e muitos outros;
- A participação de mulheres - líderes carismáticas - tem o potencial de estimular a adoção dos banheiros de compostagem;
- O treinamento destinado a pequenos prestadores de serviços rurais pode incentivar a criação de empregos em torno da construção e manutenção dos banheiros;
- As comunidades de subsistência agrícola são mais receptivas às abordagens do Saneamento Ecológico porque não podem arcar com os custos do fertilizante comercial e estão cientes dos benefícios dos insumos orgânicos;
- A colaboração local e a aprendizagem entre pares pode facilitar a difusão da nova abordagem e aumentar as chances de sucesso no longo prazo;
- A mídia e a promoção pública são ferramentas úteis para aumentar a conscientização na comunidade e nos níveis políticos.



Famílias aprendem a cuidar dos banheiros a partir de outros membros da comunidade. Fonte: O autor

## Apêndice 4 – Brasil: habitação Digna com envolvimento de voluntários

	<p><b><u>Programa Brasileiro</u></b></p> <p>Parceiro: TETO (Brasil)</p> <p>Localização: Jardim Gramacho, RJ</p> <p>Data de Início: Junho 2016 – Outubro 2017</p> <p>Número de casas: 11</p> <p>Número de banheiros públicos: 1</p> <p>Número de escolas: 0</p> <p>Subsídio: US\$ 30 por casa</p> <p><b>Figura: morador celebra o novo banheiro por ele próprio construído. Fonte: o Autor.</b></p>
---	--

### Contextualização

Jardim Gramacho está localizada no município de Duque de Caxias, cerca de 30 km do centro do Rio de Janeiro. Até o ano de 2012 a localidade recebia toneladas diárias de resíduos sólidos e constituía o maior lixão da América Latina. A comunidade local vive em condições de extrema pobreza e carece das principais necessidades básicas incluindo o saneamento. Não há água encanada e poucos são os domicílios que têm banheiros.

A ONG brasileira TETO procura construir moradias mais dignas através da participação comunitária e apoio de voluntários universitários. Cada casa custa em torno de US\$ 2000 e é financiada com o apoio de empresas parceiras e recursos arrecadados pelos voluntários em seus círculos familiares e amizades.

Desde o ano de 2013, cerca de 200 casas foram construídas em regime de mutirão, no entanto, o Saneamento ainda persistia como um grande desafio. O modelo de construção elaborado até então não incluía nenhuma estratégia em termos de Saneamento. Algumas tentativas haviam sido pensadas como as latrinas de fossa, os banheiros hidráulicos e os biodigestores. Sem êxito porém, muito em razão da escassez d'água e dificuldade de escavar a área previamente aterrada com resíduos sólidos urbanos.

Em 2016, *GiveLove* foi convidada a oferecer uma formação em Saneamento com Base na Compostagem voltada aos voluntários integrantes das equipes de construção e gestores da ONG TETO.

Como consequência estabeleceu-se uma comitiva para tratar as demandas relacionadas ao saneamento e angariar fundos para um projeto-piloto com os banheiros de compostagem. Uma proposta para construção de 11 banheiros unifamiliares e um banheiro

público foi submetida e contemplada no Concurso Ciclo Verde com um recurso de US\$ 2,500.

### Concepção do Programa

- Equipe de gestores da ONG TETO verificam a necessidade de incluir uma solução em Saneamento para os projetos de moradia popular;
- A TETO passa a conhecer o trabalho empreendido pela *GiveLove* em Saneamento Ecológico e uma capacitação é programada;
- A partir da formação inicial uma comitativa em Saneamento é constituída, o recurso é disponibilizado e as famílias são selecionadas para participarem de uma experiência piloto com banheiros de compostagem;
- O modelo é bem sucedido em sua estreia e passa a incorporar a estratégia da organização para o saneamento em suas construções futuras.

### Insights e Lições Aprendidas no Brasil

- A perspectiva da formação de formadores tem grande potencial para fortalecer a prática de diferentes organizações interessadas em conduzir projetos inovadores no setor do saneamento;
- Os banheiros de compostagem podem se incorporar a uma gestão integrada dos resíduos orgânicos, reunindo também as sobras alimentares das residências e comércio, circuito de feiras e resíduo vegetal oriundo das podas e limpeza urbana;
- A ascensão de políticas públicas no setor de Saneamento é potencializada a partir de abordagens e modelos de treinamento bem sucedidos;
- Mediante um processo educativo robusto as famílias estarão habilitadas para gerir sua própria demanda em saneamento.



Casa construída incluindo um banheiro de compostagem, Rio de Janeiro. Fonte: O autor

## Apêndice 5 – Quênia: saneamento seguro para os parques nacionais

	<p><b><u>Programa Queniano</u></b></p> <p>Parceiro: 45 Boat Safaris (Quênia)</p> <p>Localização: Lago Navaisha</p> <p>Data de Início: Out. 2016 – presente</p> <p>Número de banheiros públicos: 2</p> <p>Subsídio: US\$ 500</p> <p><b>Figura: turistas apreciam banheiro de compostagem no Lago Navaisha. Fonte: O autor.</b></p>
---	---

### Contextualização

A *GiveLove* recebe inúmeras solicitações para oferta de treinamento em saneamento e compostagem. O comprometimento em prover o acompanhamento técnico aos projetos pretendidos é um dos critérios que determinam a escolha dos parceiros locais.

Com uma base estabelecida em Uganda, a *GiveLove* resolve estender seu apoio a parceiros do setor privado no Quênia. Sendo assim, em Julho de 2017, a operadora de turismo *45 Boat Safaris* demandou que fosse construído um banheiro de compostagem para atender turistas visitando o Lago Navaisha. Muitos são os guias que trazem seus clientes diariamente para o local, onde é possível avistar hipopótamos, aves e outros animais selvagens. Apesar disso, nenhuma alternativa em banheiro podia ser encontrado na área.

A *GiveLove* se comprometeu com a construção de um banheiro de compostagem e treinou a equipe de funcionários para manutenção do sistema. O proprietário da firma assume a responsabilidade em prover serragem (material de cobertura), papel higiênico, suprimentos de limpeza e o manejo regular.

Os turistas pagam uma média de US\$ 30 por pessoa para o passeio de barco, portanto, o operador não hesitou em assumir os custos recorrentes em fornecer banheiros limpos para seus clientes. A satisfação dos usuários é evidente. Um grupo de turistas europeus revelou que em toda sua viagem pela África aquela havia sido a melhor experiência em termos de banheiro.

O sucesso desta iniciativa despertou interesse do sistema queniano de parques que atualmente discute meios de como ampliar a proposta do banheiro de compostagem para as demais áreas protegidas do país.

### Concepção do Programa

- Avaliação rápida (*rapid appraisal*) e treinamento intensivo para construção e manutenção do sistema de saneamento com base na compostagem;
- Parceiros do setor privado concordam em assumir os custos e trabalho necessários para o funcionamento pleno do sistema;
- Pequeno projeto-piloto para testar a viabilidade do modelo e custos de manutenção;
- Parceiros se comprometem a encerrar o projeto caso não consigam acompanhá-lo.

### Insights e Lições Aprendidas no Quênia

- Os parceiros precisam receber informações suficientes antes de comprometerem-se com o processo de experimentação;
- O olfato e a observação são tidos como cruciais para despertar o interesse e entusiasmo dos usuários pelos banheiros de compostagem;
- A iniciativa privada se propõe a aportar recursos a fim de dispor de sanitários seguros e limpos;
- É grande o interesse que o Saneamento Ecológico e a possibilidade de converter os dejetos em adubo orgânico desperta nas pessoas.



Funcionários da 45 boat safaris familiarizam-se com o tema e o replicam com visitantes. Fonte: O autor

## ANEXOS

### Anexo 1 – Auditoria do projeto na Nicarágua



# Contenido



- ¿Qué es un ecobaño con compostaje?
- El costo de un ecobaño con compostaje



SOCIAL

- Aspecto Social:  
El ecobaño con compostaje es más higiénico y menos peligroso que la letrina de fosa tradicional



ECONÓMICO

- Aspecto Económico:  
Por su bajo costo es la tecnología más accesible para familias que carecen del servicio de saneamiento



MEDIO AMBIENTE

- Aspecto Ambiental:  
Los usuarios del ecobaño con compostaje aseguran que esta tecnología no acarrea ningún riesgo para el medioambiente



LEGAL, INSTITUCIONAL ORGANIZACIONAL

- Aspecto Legal, Organizacional e Institucional:  
Aunque el ecobaño sustituye la ausencia del saneamiento no existen programas gubernamentales que promuevan su instalación



HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS

- Habilidades y Conocimiento  
Los usuarios consideran que "más fácil no puede ser" el funcionamiento del ecobaño y la pila de compostaje



TECNOLOGÍA

- La Tecnología  
El ecobaño con pila de compostaje permite la descomposición y eliminación de excreta de manera segura y sin olores



- Lecciones aprendidas
- Recomendaciones



**WaterAid**

## Qué es WaterAid

WaterAid es una organización internacional no gubernamental sin fines de lucro, dedicada a la provisión de agua segura, saneamiento y educación en higiene a las poblaciones más necesitadas del mundo, apegada al Objetivo No.6 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas que consiste en garantizar la universalidad de acceso a agua segura, saneamiento e higiene y su gestión sostenible.

Con la finalidad de compartir reflexiones basadas en experiencias prácticas de organizaciones locales en Nicaragua WaterAid ha creado la Serie "Experiencias en Agua y Saneamiento" ... La Ruta hacia la Sostenibilidad", cartillas que documentan estudios de caso y lecciones aprendidas en agua y saneamiento.



La ruta hacia la sostenibilidad



## ¿Qué es GiveLove?

GiveLove es una Organización No Gubernamental (ONG) estadounidense dedicada a la enseñanza y promoción del saneamiento ecológico (EcoSan) y el saneamiento con composta. Desde 2010, la organización ha trabajado en contextos de emergencia y desarrollo para introducir sistemas de saneamiento descentralizado y de bajo costo con enfoque de saneamiento basado en baldes y compostaje de heces humanas.

GiveLove se especializa en inodoros secos, sus equipos técnicos trabajan en áreas de alta necesidad y escasez de agua para proporcionar alternativas seguras de letrinas de fosa, en ambientes desafiantes. El trabajo se realiza en alianza con otros Organismos No Gubernamentales (ONGs) y actores locales (públicos y privados), entre ellos organizaciones comunitarias, escuelas, universidades y gobiernos.

GiveLove desarrolla capacidades a través de capacitaciones técnicas y prácticas, diseño y apoyo de programas, que son supervisados y evaluados continuamente. También, mediante el diseño de soluciones de saneamiento adecuadas y la capacitación de técnicos de saneamiento, carpinteros y constructores implementa y administra proyectos y fortalece iniciativas locales para mejorar el saneamiento en las comunidades de alto riesgo. GiveLove se esfuerza fomentar comunidades de aprendizaje entre pares u homólogos para facilitar la adopción de tecnologías nuevas y cambio de comportamientos.



## ¿Qué es Dulce Progreso?

Dulce Progreso es una Organización No Gubernamental nicaragüense cuya sede está ubicada en el municipio de Tipitapa. Impulsa un programa de apicultura para apoyar a las mujeres de la comunidad, pero también implementó el proyecto de baño seco con compostaje.

## Presentación



Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF en 2015, en las zonas urbanas ocho de cada diez nicaragüenses tenían acceso al servicio de saneamiento, a través de sistemas de alcantarillado con inodoros, tanques sépticos o alternativas: como letrinas de fosa y otras. Pero en las zonas rurales y comunidades ubicadas en los alrededores de las ciudades cuatro de cada diez carecía de este tipo de instalaciones.

Para cambiar esta situación, a mediados de 2015 la organización Dulce Progreso con el apoyo financiero y técnico de GiveLove, inició un proyecto piloto en la comunidad Villa Japón ubicada en el municipio de Tipitapa. El proyecto sustituyó la letrina de fosa que funcionaba en la escuela por dos sistemas de ecobaño con compostaje.

Luego, a través de un censo se identificó a las 25 familias más pobres de la comunidad para replicar esta experiencia en sus casas y un año más tarde otras 25 familias instalaron estos sistemas.

Dulce Progreso evaluó el impacto del proyecto a través de la aplicación de encuestas y visitas con informantes a los usuarios de los ecobaños y las pilas de compostaje. WaterAid lo hizo mediante talleres de recopilación y devolución de resultados en los que aplicó la metodología del Marco de Aplicabilidad de Tecnologías (TAF).

En los talleres TAF participaron tres grupos principales de interés representados por usuarios, implementadores de la tecnología, y reguladores (incluyendo representantes de la Red de Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS), el gobierno municipal y los Ministerios de Salud y Educación. El grupo de usuarios fue subdividido en cuatro subgrupos de mujeres, hombres, jóvenes, adolescentes y niños.

Esta cartilla "Baño seco con compostaje...perspectivas de sostenibilidad para su adopción, uso y manejo" forma parte de la serie: Experiencias en agua y saneamiento... la ruta hacia la sostenibilidad" impulsada por WaterAid, recoge los resultados del proceso de evaluación realizado al proyecto piloto ejecutado en Villa Japón, ubicada en el municipio de Tipitapa (Managua), entre el periodo 2015-2017.

La cartilla rescata las reflexiones que surgieron en los grupos focales a través de seis factores de sostenibilidad relevantes: aspecto social, económico, ambiental, Institucional/legal, de conocimiento y tecnológico.



1. La metodología TAF (Technology Applicability Framework o Marco de Aplicabilidad de Tecnologías) fue desarrollado en el marco del Proyecto Tecnologías en Agua, Saneamiento e Higiene (WASHTech) financiado por la Unión Europea y ejecutado con la participación de Skat, WaterAid, IRC, Universidad de Cranfield, TREND, y socios locales en Burkina Faso, Ghana y Uganda.

El TAF utiliza un sistema de símbolos donde indica si hay un ambiente  favorable,  No favorable,  Neutral ó  si falta información para la valoración.

2

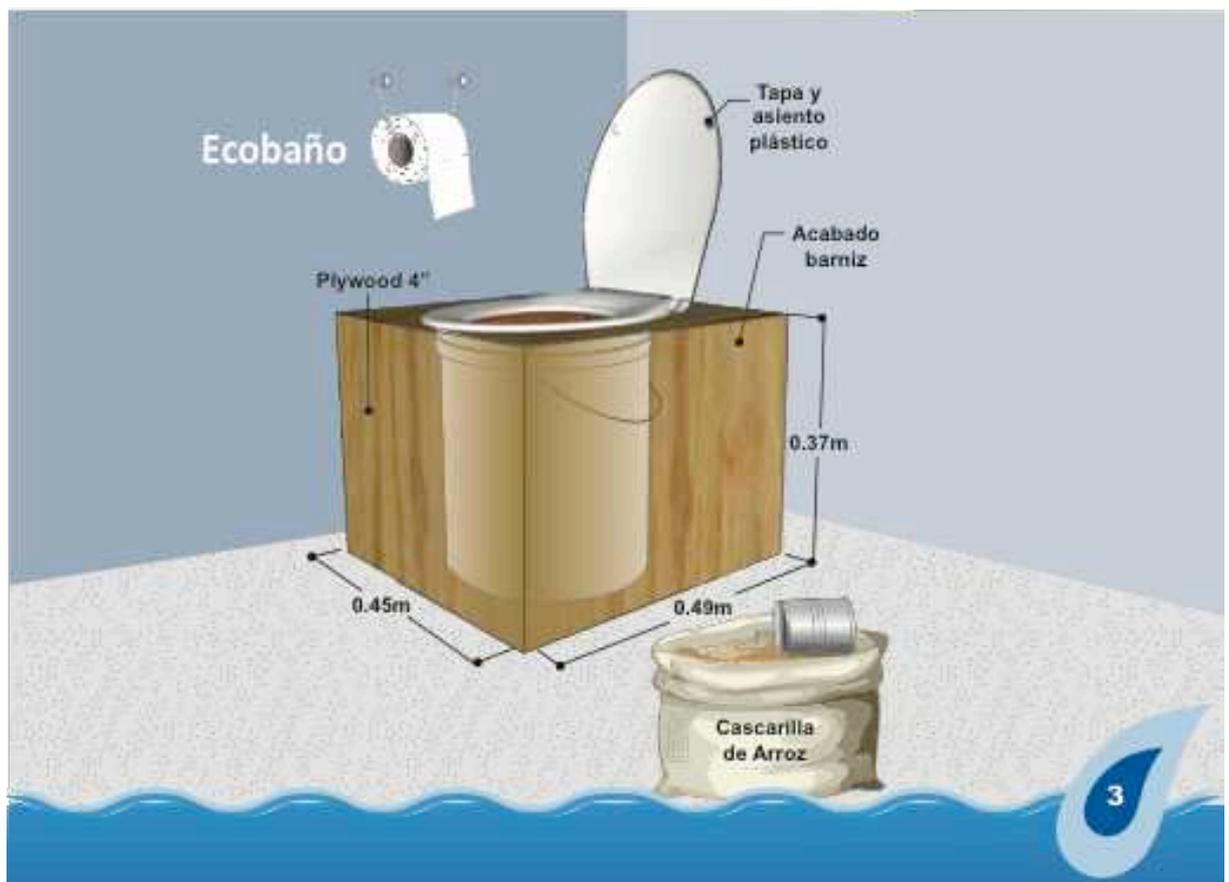
## ¿Que es el ecobaño con compostaje?

Un ecobaño está compuesto por una caja de madera o cartón y un recipiente (balde de 20 litros o 5 galones) destinado a recibir las heces fecales. En el fondo del recipiente se coloca una pequeña capa de material orgánico seco que puede ser cascarilla de arroz, aserrín o cualquier otro material disponible en la zona.

Cada vez que una persona utiliza el ecobaño tiene que agregar una capa del material seco al recipiente y cuando este se llena, se debe trasladar el contenido a una pila de compostaje.

Ahí se le agrega más material seco, pueden ser hojas secas o zacate. Una vez que se llena la pila (después de un año de uso) se sella y se deja en reposo por un año más. Durante este período se debe utilizar una segunda pila de compostaje.

Durante los doce meses de reposo, las altas temperaturas del proceso termofílico (generado por los microbios que contienen las heces), convierten estos desechos en abono orgánico.



## Pila de compostaje

Es un proceso para generar abono orgánico a partir de desechos (vegetales y en este caso heces fecales), que ayuda a restablecer las propiedades físicas y la nutrición del suelo.

### Materiales y Costos

#### Para ecobaño de madera:

Playwood, tornillos, bisagras, papel lija, pinturas de varios colores, barniz, asiento de inodoro elongado, tabla de pino, baldes y brochas.

#### Para ecobaño de cartón:

Cartón grueso de una pulgada, bisagras, asiento de inodoro elongado, pega blanca, papel kraft, clavos de madera, pinturas de varios colores, barniz, brochas y baldes.

#### Para la pila de compostaje:

Polín de madera, malla de gallinero y tornillos.

### Pila de compostaje



Materiales	Costo en córdobas	Costo en dólares
<b>Para ecobaño de madera</b>		
Playwood, madera, tornillos, bisagras, lijas, pinturas y brocha	540.50	\$18.01
Asiento de inodoro elongado	540.00	\$18.00
Balde plástico de 20 litros	100.00	\$3.33
Mano de obra	135.00	\$4.50
<b>Costo total del ecobaño de madera</b>	<b>1,315.00</b>	<b>\$43.84</b>
<b>Para ecobaño de cartón</b>		
Cartón, papel, bisagras, pega blanca, clavos, pintura, barniz, brocha	523.25	\$17.44
Asiento elongado de inodoro	540.00	\$18.00
Balde plástico de 20 litros	100.00	\$3.33
Mano de obra	165.00	\$5.50
<b>Costo total del ecobaño de cartón</b>	<b>1,328.25</b>	<b>\$44.27</b>
<b>Para la pila de compostaje</b>		
Polín de madera, malla de gallinero y tornillos	470.00	\$15.66
Mano de obra	30.00	\$1.00
<b>Costo total de la pila de compostaje</b>	<b>500.00</b>	<b>\$16.66</b>
<b>COSTO TOTAL DEL SISTEMA (APROX)</b>	<b>1,800.00</b>	<b>\$60.00</b>



SOCIAL

RESULTADOS TAF

Adultos Mujeres

Adultos Hombres

Adolescentes

Niños y Niñas

Proveedores /Impulsores

Instituciones /Reguladores

+

0

+

0

+

+

## El ecobaño con compostaje es más higiénico y menos peligroso que la letrina de fosa tradicional



La instalación y uso de ecobaños ha resuelto la falta de acceso al saneamiento que enfrentan los habitantes de Villa Japón ofreciendo múltiples beneficios a los usuarios.

Los usuarios coinciden en que los ecobaños con compostaje resuelven el problema de tener que defecar al aire libre. Además, son más higiénicos y menos peligrosos que las letrinas de fosa tradicional porque no se inundan, ni atraen moscas, cucarachas o gusanos.

Esto además de reducir la proliferación de enfermedades permite que se instalen cerca de la casa, incluso dentro de ellas. Además ancianos y niños pueden usarlos sin correr ningún peligro.

Estos beneficios han impulsado a unas quinientas familias de la comunidad a expresar su interés de instalar este sistema de saneamiento.

### Elementos claves:

1. A pesar de que algunos hombres al inicio se resistían a adoptar esta tecnología porque consideraban que provocaría mal olor, y que además no les agrada la idea de tener que trasladar el recipiente con los desechos a la pila de compostaje, al fin todos adoptaron los inodoros.
2. Una cantidad de hogares han llevado el inodoro hacia adentro el entorno inmediato de la vivienda después de haber obtenido competencia en el manejo del sistema.

### Aspectos a reforzar

1. Seguir divulgando sus beneficios y las técnicas de manejo, para que las personas que todavía se rehúsan a instalar y usar esta tecnología, tomen conciencia de lo importante que es contar con estos sistemas en las comunidades que carecen de saneamiento. La divulgación de sus beneficios a través de los medios de comunicación también contribuye a crear condiciones propicias para su aceptación.



ECONÓMICO

RESULTADOS  
TAF

Adultos  
Mujeres

Adultos  
Hombres

Adolescentes

Niños y  
Niñas

Proveedores  
/Impulsores

Instituciones  
/Reguladores



## Por su bajo costo es una tecnología accesible para las familias que carecen del servicio de saneamiento

Según los usuarios, el bajo costo de construcción, instalación y mantenimiento, hace del ecobaño la solución más accesible para compensar la ausencia del servicio de saneamiento en comunidades habitadas por familias de escasos recursos.

Incluso consideran que quienes carecen de ingresos fijos, pueden pagar una parte del costo en cuotas mensuales y conseguir el resto de materiales en la comunidad.

Los que tienen salarios fijos o mayores ingresos seguirán prefiriendo los inodoros, aunque no sean funcionales ya que el servicio de agua que reciben las familias en Villa Japón a cambio del pago de 74 córdobas ( 2.50 dólares estadounidense) mensuales, es sólo durante una hora cada día.

Sin embargo, la falta de ingresos fijos de la mayoría de habitantes de Villa Japón y otras comunidades vecinas dispuestas a adoptar esta tecnología, dificulta que la adopción de esta se masifique.

Los jóvenes que participaron en los talleres TAF se limitaron a decir que podían pagar la instalación del ecobaño "de a poquito", en cambio los hombres consideran que es posible pagarla en cuotas de hasta C\$250 córdobas mensuales (\$8.30 dólares estadounidense) durante un período mínimo de seis meses.

En cambio las mujeres reconocen que es posible pagar en plazos más largos. Pero pidieron no olvidar que hay familias a las que se les haría difícil hacer estos pagos porque carecen de ingresos fijos, por lo que su aporte seguro sería el trabajo que brindan en la construcción de los ecobaños.

Aunque la vida útil de estos sistemas es de aproximadamente tres años, resultan más baratos que construir una letrina de fosa tradicional. Cavar cada vara cúbica de fosa cuesta entre 300 y 1,000 córdobas (entre 10 y 33 dólares) y a eso hay que sumarle el valor de la plancha y el banco de concreto o madera. Una letrina tradicional de fosa puede tener un volumen de más de 4 varas.

7

Y aunque el uso del abono que se produce a través del compostaje todavía no es generalizado, los usuarios reconocen que es un beneficio adicional, cuyo uso puede mejorar la productividad de los cultivos de patio o huertas familiares. Además, no se descarta que en el futuro cuando se produzca mayor cantidad de abono, su excedente se pueda comercializar.

Por los beneficios que perciben, los habitantes de la comunidad que aún no han instalado estos sistemas expresan su disposición de invertir en su instalación.



### Elementos claves:

1. Algunos segmentos de la población, entre ellos los más jóvenes dicen no tener información sobre el costo de adquisición, instalación y funcionamiento de esta tecnología.
2. Otros en cambio, aún consideran que su costo de instalación, pese a ser bajo, no es accesible. Hay que recordar que la mayoría de habitantes de Villa Japón carece de empleo fijo, por tanto, les resulta difícil reunir los recursos necesarios. Es por ello que, principalmente las mujeres resienten la ausencia de subsidios para instalarlos. Sin embargo, ellas están dispuestas a pagarlos en cuotas.
3. Al aportar su trabajo en la construcción e instalación de estos sistemas, los usuarios de esta tecnología reducen su costo.

### Aspectos a reforzar

1. Aunque compensan un servicio básico que por ley los gobiernos municipales están obligados a proporcionar, todavía ni las Alcaldías, ni los Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS), otorgan subsidios a las familias más pobres para que instalen esta tecnología.
2. Tampoco la instala el Ministerio de Educación en las escuelas y en las que se ha adoptado, los padres de familia entregan contribuciones voluntarias para garantizar su mantenimiento.
3. Teniendo en cuenta que con el tiempo se incrementarán los volúmenes de abono que se producen en las pilas de compostaje, se podría hacer una inversión en ecobaños con miras a comercializar el abono.
4. Los proveedores consideran que hay suficiente producto para satisfacer la demanda existente, pero temen que la falta de recursos impida concretar las ventas, por lo que consideran se debe seguir promoviendo la adopción de esta tecnología para que más familias disfruten los beneficios que ofrece.

RESULTADOS TAF	Adultos Mujeres	Adultos Hombres	Adolescentes	Niños y Niñas	Proveedores /Impulsores	Instituciones /Reguladores
	+	+	0	+	+	+

**MEDIO AMBIENTE**



## Los usuarios de ecobaños con compostaje aseguran que esta tecnología no acarrea ningún riesgo para el medioambiente

Además de evitar la proliferación de enfermedades que provocan las heces cuando están al aire libre, esta tecnología que no exige mucho esfuerzo de los usuarios evita malos olores y la contaminación que provocan las heces en los mantos acuíferos al ser arrastradas hacia ellos por las corrientes.

Otro beneficio que generan al ambiente es a través del abono que se obtiene en las pilas de compostaje. La aplicación de este abono en los cultivos de patio o huertos familiares ayuda al suelo a recuperar la fertilidad y con ello se mejora la productividad de los cultivos.

Sin embargo, un manejo o aplicación incorrecta de este abono puede provocar contaminación.

### Elemento clave

1. La experiencia en el uso de esta tecnología hace afirmar a los usuarios que su uso no genera ninguna consecuencia negativa al medioambiente.

### Aspectos a reforzar

1. Dado que por unanimidad los participantes del taller TAF opinaron que el ecobaño no provoca malos olores ni plagas, se deben seguir divulgando sus beneficios para cambiar la percepción de los habitantes de la comunidad que aún tienen la idea de que su funcionamiento es similar al de las letrinas de fosa y por tanto generará malos olores y la proliferación de insectos.
2. Aunque el plazo de espera para usar el abono que se obtiene de las pilas de composta es relativamente largo, los usuarios deben tener claro que si lo usan antes de un año pueden convertirlo en un foco de contaminación.

RESULTADOS TAF	Adultos Mujeres	Adultos Hombres	Adolescentes	Niños y Niñas	Proveedores /Impulsores	Instituciones /Reguladores
	+ ?	0	0	0	0	0

**LEGAL, INSTITUCIONAL, ORGANIZACIONAL**

**Los beneficios que genera el uso del ecobaño han despertado el interés en otros habitantes de la comunidad. Esto puede contribuir a masificar la adopción de esta tecnología, pero se requiere de respaldo institucional y organizacional**

Los pobladores la falta de apoyo de representantes de instituciones municipales y estatales que apoyen la búsqueda de alternativas que compensan la ausencia del servicio de saneamiento.

Aunque la instalación del ecobaño con pila de compostaje es decisión de cada familia, por la amplitud de los beneficios colectivos que genera, el apoyo de la comunidad debe ser fundamental para generalizar su uso en comunidades donde aún no tienen servicio de saneamiento.

El hecho de que aún no se cuente con el apoyo de ninguna institución municipal o estatal, para la instalación de sistemas de saneamiento, no es visto por los habitantes de Villa Japón como un obstáculo para seguir impulsando la adopción de esta tecnología en su comunidad.

Ellos reconocen el acompañamiento de organizaciones internacionales, locales y comunitarias (GiveLove y Dulce Progreso) y también la presencia de funcionarios del Ministerio de Salud (MINSA) quienes han impartido charlas y talleres sobre las ventajas del uso del ecobaño con compostaje.

**Elemento clave**

1. Los beneficiarios del proyecto en Villa Japón reconocen la capacidad de gestión de los líderes comunitarios a nivel local y municipal.

10



#### Aspectos a reforzar

1. Muy pocos pobladores conocen la existencia de Normas Técnicas Obligatorias Nacionales (NTON) que rigen a los CAPS y todo lo relacionado con los servicios de agua y saneamiento.
2. Tampoco saben que las instituciones encargadas de velar por el cumplimiento de estas normas son las Alcaldías, el MINSA y el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA).
3. Los habitantes de Villa Japón lamentan que no hayan programas gubernamentales o municipales que promuevan la adopción de ésta tecnología.
4. Lo que tiene claro la comunidad es que Dulce Progreso, la Red CAPS y las Alcaldías tienen capacidad técnica para seguir promoviendo e instalando esta tecnología en más hogares y para brindarles la asistencia técnica necesaria para garantizar su adecuado funcionamiento.
5. Hay incertidumbre en la comunidad porque se desconoce si Dulce Progreso continuará impulsando la instalación de esta tecnología, ya que hasta ahora nadie más promueve su instalación. Ellos consideran que a los emprendedores/AS no les interesa apoyar las iniciativas sociales, solo negocios que generen ganancias elevadas e inmediatas. La organización Dulce Progreso debe informar a la comunidad si seguirá impulsando la adopción de esta tecnología.

RESULTADOS TAF

Adultos Mujeres	Adultos Hombres	Adolescentes	Niños y Niñas	Proveedores /Impulsores	Instituciones /Reguladores
+	+	+	+	0	?



**TECNOLOGÍA**




**La tecnología del baño seco con uso de baldes<sup>1</sup> y material secante fino que puede ser cascarilla de arroz, es efectiva para eliminar olores. El compostaje en pilas de polines con malla y suficiente material de cobertura (zacate y hojas de eucalipto) también evita olores y la presencia de insectos, pero no siempre logra las temperaturas esperadas para la descomposición termofílica.**

La mayoría de usuarios están satisfechos con el funcionamiento de los ecobaños, lo califican como bueno, fácil y económico.

En el caso de Tipitapa, el ecobaño utiliza como material secante granza de arroz que se adquiere en los rillos ubicada a 5 kilómetros de la comunidad. Y como material de cobertura para la pila de composta, zacate seco y hojas de eucalipto que abundan en los alrededores de la comunidad.

**¿Qué deben hacer los usuarios del ecobaño para evitar que genere malos olores y proliferación de insectos?**

Para evitar malos olores en el proceso, antes de empezar a usar el ecobaño se debe garantizar una almohada biológica de material secante en el fondo del balde. También garantizar material de cobertura suficiente para mantener tapada la pila de composta.

Una vez depositado el material del baño en la pila de composta, es importante lavar el balde con agua y jabón, y echar el agua gris a la pila de compostaje para mantenerla húmeda. Además, cada vez que se agreguen desechos se deben tapar con material de cobertura, para evitar que atraigan moscas.

12

<sup>1</sup> En inglés container-based sanitation (CBS).

### ¿En qué consiste el proceso de descomposición de las heces y su transformación en abono en la pila de compostaje?

El proceso de descomposición depende de la mezcla de oxígeno y humedad y se espera que los desechos en la pila de compostaje alcancen una temperatura interna por el orden de 41 grados Celsius.

Una vez que la pila está llena hay que cerrarla y dejarla en reposo durante un año y utilizar una segunda pila. Pasados los doce meses de reposo se puede comenzar a utilizar el abono orgánico que resulta del proceso de descomposición.

La mayoría de usuarios consideran que es prematuro evaluar los resultados de la pila de compostaje, ya que esta necesita un año para producir el abono y a la fecha de la evaluación del proyecto apenas se comenzaba a sellar las primeras pilas. También consideran que se requiere más tiempo para evaluar el resultado del uso del abono orgánico.

### ¿Cuánto dura el asiento del ecobaño y pila de compostaje qué se recomienda para alargar su vida útil?

Se calcula que el asiento o cajón del ecobaño tiene una vida útil de entre tres y cinco años. Mientras que la pila de compostaje, en dependencia de la calidad de la madera, la humedad del lugar, la prevención contra daños provocados por comejenes y la posibilidad de embaldosar el piso puede garantizar hasta 2 años de duración.

#### Elementos claves

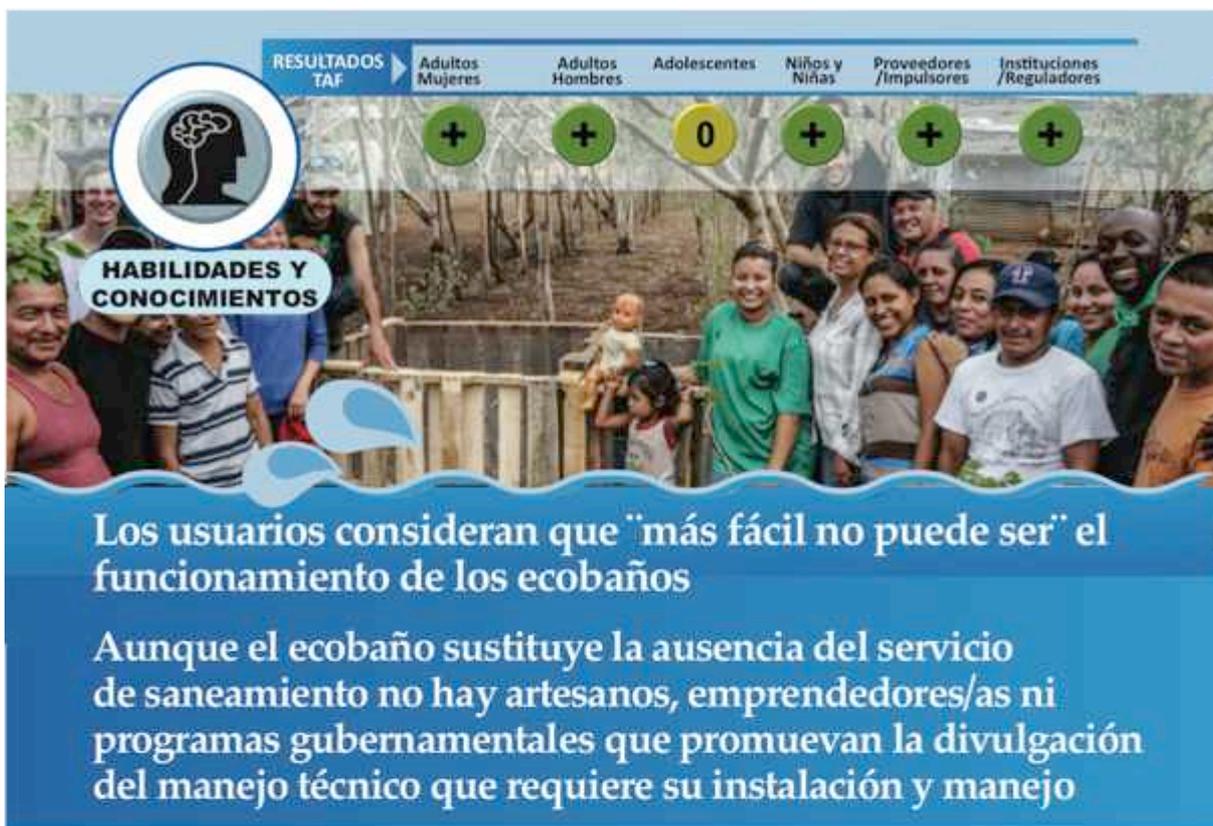
1. La disponibilidad de material secante con alto contenido de carbono como la cascarilla de arroz así como de abundante material de cobertura, es clave para el buen funcionamiento del proceso.
2. La calidad de los materiales de construcción del asiento o cajón del ecobaño y la posibilidad de embaldosar el piso alargan su duración.

#### Aspectos a reforzar

1. El único requisito para que funcionen los ecobaños es garantizar el abastecimiento de aserrín, cascarilla de arroz o cualquier otro material seco en las cantidades necesarias. Se debe capitalizar el beneficio que ofrece la temporada lluviosa con la abundancia de zacate y agua, ya que estos elementos facilitan el funcionamiento de estos sistemas.
2. Hay que poner mucho énfasis en la importancia de crear una almohada orgánica de material secante antes de colocar nuevamente el balde.

#### Recomendación

La innovación permanente de nuevas técnicas y materiales de instalación y mantenimiento para perfeccionar el funcionamiento de estos sistemas, por ejemplo ampliando la capacidad del recipiente en que se depositan los desechos o el diseño de las pilas de compostaje, será clave para seguir despertando el interés de más familias por adoptarlos.



Según los usuarios la instalación de láminas o carteles en los ecobaños, que contienen instrucciones sencillas sobre su funcionamiento, ha facilitado la adopción de esta tecnología entre los adultos y el aprendizaje de los más pequeños.

La información promocionada es tan clara que los habitantes de Villa Japón consideran que saben todo lo necesario sobre el funcionamiento de estos sistemas y para reforzar los hábitos de higiene, como el lavado de manos después del uso del ecobaño y de la limpieza del sistema, también el uso de guantes para el vaciamiento de los baldes con material desecho y la limpieza en general del sistema.

La organización comunitaria Dulce Progreso cuenta con el apoyo de habitantes de la comunidad que poseen los conocimientos didácticos y tecnológicos sobre estos sistemas. Ellos están dispuestos a transmitir sus conocimientos a sus vecinos e incluso a habitantes de otras comunidades, para seguir promoviendo los beneficios de adoptar esta tecnología. Sin embargo, ellos junto a los proveedores y reguladores coinciden en que sin apoyo externo no se puede ampliar la instalación de esta tecnología.



### Elemento clave

1. Cuando los usuarios perciben que algo está dañado, no funciona bien o tienen dudas sobre qué hacer recurren a los miembros de Dulce Progreso para recibir la ayuda técnica necesaria. Eso permite que en el futuro resuelvan estos problemas sin ayuda.

### Aspectos a reforzar

1. Los usuarios aportan su trabajo en la instalación de estos sistemas y ese aprendizaje puede aprovecharse para trasladar el conocimiento a más familias.
2. Con el paso del tiempo los usuarios han ido sustituyendo los materiales de construcción del ecobaño y la pila de composta que proporcionó el proyecto, con otros que se pueden conseguir fácilmente en la comunidad, como reglas de nim o eucalipto.
3. Pese a los beneficios que proporcionan los ecobaños y las pilas de composta no existen artesanos, empresarios ni programas gubernamentales que promuevan su instalación.
4. La información sobre esta tecnología está limitada a comunidades pobres, carentes del servicio de saneamiento. A nivel de Alcaldías, la Red CAPS e instituciones gubernamentales la información disponible sobre el tema es escasa.
5. Aunque la califican como una tecnología fácil de instalar, los usuarios consideran que la organización Dulce Progreso debe monitorear su manejo y verificar que las familias que la han instalado consigan la cascarilla de arroz o aserrín para el compostaje.

## Lecciones aprendidas

Hacer sus necesidades y luego dejar caer el papel (en el Contenedor). No deje caer ninguna bolsa de plástico.



Poner aserrín o material seco en su depósito hasta cubrirlo completamente.



Siempre recuerda cerrar la tapa después de usar el inodoro.



Cuando termine, lávese bien las manos con jabón luego enjuague bien con agua limpia y secar con una toalla.



Los Ecobaños solucionan la ausencia de saneamiento, sin embargo la instalación y la masificación de su uso requiere de transferencia de conocimiento y apoyo institucional que facilite a los interesados aprovechar la disponibilidad de material secante y condiciones climáticas para su buen funcionamiento

La instalación de ecobaños con compostaje es una alternativa ideal para familias de escasos recursos económicos que viven en comunidades que no tienen servicio continuo de agua ni saneamiento.

Se puede adaptar a las condiciones y materiales disponible en las comunidades de arroz, aserrín o cualquier otro material de carbono disponible en la zona, para ser utilizado como secante.

El uso adecuado de estos sistemas es fundamental para garantizar su correcto funcionamiento y maximizar el aprovechamiento de los desechos. Además evita que se conviertan en focos de contaminación.

Los usuarios están dispuestos a transmitir y/o replicar sus conocimientos a todos los interesados en conocer sobre uso y el mantenimiento adecuado de estos sistemas.

El interés de otras familias por instalar estos sistemas se puede capitalizar en oportunidades de empleo y generación de ingresos para los usuarios que dominan la técnica de instalación y manejo.

Las instituciones privadas y públicas muestran poco interés en tecnologías innovadoras como esta; se carece de apoyo económico y de voluntad para promoverlas.

La participación de ecosaneadores ha sido fundamental para garantizar el adecuado funcionamiento de estos sistemas. El apoyo de los medios de comunicación para transmitir información sobre ellos también ha sido relevante.

## Recomendaciones

Es fundamental seguir divulgando los beneficios que ofrecen estos sistemas, esto incluso pueda despertar el interés de instituciones públicas claves, que en el futuro podrían apoyar su instalación. De esta forma también se garantiza que las nuevas familias que lleguen a la comunidad aprendan sobre ellos.

Es recomendable aprovechar la disponibilidad del liderazgo comunitario para atender las consultas de los usuarios para evitar el mal uso y manejo de estos sistemas. No se debe perder de vista que el adecuado funcionamiento es indispensable para evitar que se conviertan en focos de contaminación.

Se puede aprovechar el interés que ha despertado esta tecnología entre los habitantes de la comunidad para empujar un proceso masivo de instalación de ecobaños con recursos disponibles entre las familias y la comunidad y a la vez aprovechar las oportunidades de obtener algunos materiales o todo el sistema al crédito.

También se debe involucrar a la comunidad y hacer conciencia sobre el costo-beneficio de estos sistemas, eso facilitará que cuando sea necesario los habitantes estén dispuestos a invertir en reparaciones y mejoras que garanticen su permanente funcionamiento.

La comunicación constante, de forma clara, adecuada y permanente, con los habitantes que ya usan el sistema y con potenciales usuarios garantizará la futura masificación de su uso. Establecer una metodología específica podría facilitar el empoderamiento de los habitantes de Villa Japón y las comunidades a los alrededores con el sistema.

Dada la ausencia de promotores de esta tecnología, se puede aprovechar la disposición expresada por los usuarios para compartir, entre amigos y vecinos, el conocimiento y experiencia para instalarla en otros hogares.

También los conocedores de la tecnología pueden transferir sus conocimientos a artesanos locales interesados en obtener ingresos a través de la fabricación de las cajas y casetas del ecobaño, que ofrecerían a nuevos usuarios que instalen los ecobaños o a los que ya los usan y necesitan reemplazarlas.





### ¿Qué es GiveLove?



GiveLove es una organización no gubernamental dedicada a la enseñanza y promoción del saneamiento ecológico (EcoSan) y el saneamiento del compostaje. Desde 2010, la organización ha trabajado en contextos de emergencia y desarrollo para introducir sistemas de saneamiento descentralizado y de bajo costo, basado principalmente en enfoques de saneamiento basado en baldes y compostaje humano.



### ¿Qué es Dulce Progreso?

Dulce Progreso es una organización local basada en Tipitapa que se dedica a un programa de Apicultura para apoyar a las mujeres e implementar el proyecto de Baño Seco con compost.