

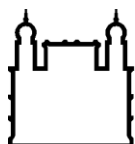
MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

**TECNOLOGIAS SOCIAIS EM SANEAMENTO E EDUCAÇÃO PARA O
ENFRENTAMENTO DA TRANSMISSÃO DAS PARASIToses INTESTINAIS NO
ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CEARÁ.**

ALEXANDRE PESSOA DIAS

Rio de Janeiro
Março de 2017



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

ALEXANDRE PESSOA DIAS

Tecnologias Sociais em Saneamento e Educação para o Enfrentamento da Transmissão das Parasitoses Intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará.

Tese apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz
como parte dos requisitos para obtenção do título
de Doutor em Ciências

Orientadores: Prof. Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto
Prof. Dr^a. Grácia Maria de Miranda Gondim

RIO DE JANEIRO
Março de 2017

Dias, Alexandre Pessoa .

Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará / Alexandre Pessoa Dias. - Rio de Janeiro, 2017.

327 f.; il.

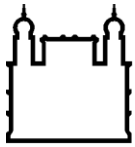
Tese (Doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2017.

Orientador: Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto.

Co-orientadora: Grácia Maria de Miranda Gondim.

Bibliografia: f. 242-260

1. Parasitoses. 2. Tecnologia apropriada. 3. Educação em saúde . 4. Água de chuva . 5. Seca. I. Título.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

AUTOR: ALEXANDRE PESSOA DIAS

**TECNOLOGIAS SOCIAIS EM SANEAMENTO E EDUCAÇÃO PARA O
ENFRENTAMENTO DA TRANSMISSÃO DAS PARASITOSES INTESTINAIS NO
ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CEARÁ.**

ORIENTADORES: Prof. Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto
Prof. Dr^a. Grácia Maria de Miranda Gondim

Aprovada em: 20/03/2017

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Márcio Neves Boia - Presidente (Instituto Oswaldo Cruz)

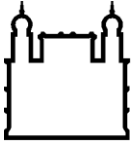
Prof. Dr^a. Débora Cynamon Kligerman (Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca)

Prof. Dr. Fernando Ferreira Carneiro (Fiocruz – Ceará)

Prof. Dr. Júlio Vianna Barbosa (Instituto Oswaldo Cruz)

Prof. Dr^a. Adriana Sotero Martins (Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca)

Rio de Janeiro, 20 de março de 2017



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

Ata da defesa de tese de doutorado em Medicina Tropical de **Alexandre Pessoa Dias**, sob orientação do Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto e coorientado pela Dr^a. Gracia Maria de Miranda Gondim. Ao vigésimo dia do mês de março de dois mil e dezessete, realizou-se às treze horas, na Sala 14B do Pavilhão Hélio & Peggy Pereira, o exame da tese de doutorado intitulada: **“Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão de parasitoses intestinais no assentamento 25 de maio, Ceará”** no programa de Pós-graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências - área de concentração: Diagnóstico, Epidemiologia e Controle, na linha de pesquisa: Epidemiologia e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias. A banca examinadora foi constituída pelos Professores: Dr. Marcio Neves Boia - IOC/FIOCRUZ (Presidente), Dr. Fernando Ferreira Cameiro - Fiocruz Ceará/CE; Dr. Julio Vianna Barbosa - IOC/FIOCRUZ; Dr^a. Adriana Sotero Martins - ENSP/FIOCRUZ, Dr^a. Débora Cynamon Kligerman - ENSP/FIOCRUZ e como suplentes: Dr^a. Rosane Moreira Silva de Meirelles - UERJ/RJ e Dr^a. Shênia Patricia Corrêa Novo – ENSP/FIOCRUZ. Após arguir o candidato e considerando que o mesmo demonstrou capacidade no trato do tema escolhido e sistematização da apresentação dos dados, a banca examinadora pronunciou-se pela Aprovação da defesa da tese de doutorado. De acordo com o regulamento do Curso de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, a outorga do título de Doutor em Ciências está condicionada à emissão de documento comprobatório de conclusão do curso. Uma vez encerrado o exame, a Coordenadora do Programa, Dr^a. Martha Cecilia Suárez Mutis, assinou a presente ata tomando ciência da decisão dos membros da banca examinadora. Rio de Janeiro, 20 de março de 2017.

Dr. Marcio Neves Boia (Presidente da Banca):

Dr. Fernando Ferreira Cameiro (Membro da Banca):

Dr. Julio Vianna Barbosa (Membro da Banca):

Dr^a. Adriana Sotero Martins (Membro da Banca):

Dr^a. Débora Cynamon Kligerman (Membro da Banca):

Dr^a. Martha Cecilia Suárez Mutis (Coordenador do Programa):

Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio de Janeiro RJ Brasil CEP: 21040-360
Contatos: (21) 2562-1201 / 2562-1299 E-mail: atendimento@ioc.fiocruz.br Site: www.fiocruz.br/iocensino



*É no Semiárido que a vida pulsa, é no
Semiárido que o povo resiste!*

*Às populações do campo, das florestas
e das águas.*

Rio de Janeiro, 2013-2017

AGRADECIMENTOS

Agradecer a todos que contribuíram em alguma medida com essa caminhada é um desafio intransponível. Portanto, inicio agradecendo àqueles que colaboraram diretamente na realização da pesquisa, fazendo-a resultar em um trabalho profundamente solidário.

À Fundação Oswaldo Cruz, instituição historicamente constituída, da (cons)ciência em saúde pública, em especial ao Instituto Oswaldo Cruz (IOC) e ao Curso de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Medicina Tropical, que não mediram esforços para o aprimoramento desse trabalho de pesquisa.

Ao Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos – LITEB/IOC, pelo apoio financeiro, sem o qual as viagens e campanhas de campo não poderiam ser realizadas.

Ao Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto pela orientação, dedicação e esforço, inclusive em participar diretamente dos trabalhos de campo, e pela confiança em mim depositada. À co-orientadora Grácia Maria de Miranda Gondim, pelas importantes contribuições.

À equipe do LITEB/IOC; Tania Cremonini de Araújo-Jorge (e todo seu grupo do *CienciArte*). Ao Grupo de Promoção da Saúde: Maria de Fátima Leal Alencar, Caroline Ferraz Ignacio, Milena Enderson Chagas da Silva, Ana Caroline Fernandes, e a todos os demais dedicados alunos do Programa *Jovens Talentos para Ciência*, da Faperj, que estiveram conosco. Ao Filipe Anibal Carvalho-Costa e Deiviane Calegar do LESM. Ao José Augusto Albuquerque dos Santos do LAPSA. Ao Edinso Rafael Mosquera Ruiz, que com paciência histórica me ensinou a operar e decifrar as análises estatísticas. Ao Arnaldo Maldonado Jr. pela infraestrutura do Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios do IOC.

Ao Fernando Carneiro, diretor da Fiocruz-Ceará e toda sua equipe pelo importante apoio para o desenvolvimento da pesquisa e contribuição com sua experiência em saúde do campo e no que diz respeito aos desafios do prolongamento da estiagem no semiárido nordestino.

À EPSJV, que materializou, por meio do LAVSA, os referenciais sobre a vigilância em saúde, a promoção da saúde e a educação em saúde do campo. Aos amigos, André Burigo, Felipe Bagatoli, Gladys Miyashiro, Eduardo Barcelos e Lara Braga, pelas longas caminhadas rumo à saúde do campo.

À ENSP, pela relevância de algumas disciplinas que pude cursar.

À Universidade Federal do Ceará, por meio de José Carlos de Araújo, coordenador do grupo de pesquisa Hidrosed e a Vânia Maria Maciel Melo, coordenadora do laboratório LemBiotech, pelo valioso apoio de uma universidade que se destaca por sua excelência.

Ao Lacen/CE, em especial à Edna Cristina de Oliveira Brito, pelo apoio técnico na realização das análises de água.

À Sandra Maria Alves Vitor, diretora da Escola Estadual de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira, por meio de quem estendo o agradecimento a toda a comunidade escolar. A escola do campo revelou-se imprescindível tanto para a pesquisa em educação em saúde aqui desenvolvida como para meu aprendizado.

A todos os membros da equipe técnica, em especial ao Samuel Bernardo, presente em todos os momentos e lugares dessa pesquisa-ação até o final.

Ao MST, em especial aos companheiros Dona Lúcia Monteiro, Dona Maria Lima, Francisco Erivando, Joaquim Nunes Mendonça, Clarice Rodrigues, João Paulo, Marcelo Matos e Bárbara Renata.

Ao amigo João Antônio de Almeida, médico formado em Cuba, por sua valorosa participação na equipe técnica. Um médico popular faz toda a diferença para a saúde de um assentamento da reforma agrária. Aos médicos cubanos pelo compromisso, método de trabalho e empenho com a saúde pública do povo brasileiro, em especial o compromisso de Katiuska Sanchez Piñeiro. A dedicação desses profissionais da saúde foi reconhecida pelos assentados, com uma bela e emocionante homenagem na escola do campo João Sem Terra. O *Programa Mais Médicos* nos ensinou que outra perspectiva para a *Estratégia da Saúde da Família* é possível e necessária!

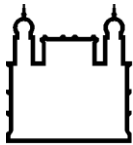
À minha amada e amorosa Milena Campos Eich, pela revisão textual, apoio e companheirismo em todos os sentidos, momentos e lugares. Ao nosso filho, Pedro Eich Pessoa Dias, por nos ajudar a crescer junto com ele.

Ao meu irmão Samuel e à minha querida mãe, Maria Pessoa, que sempre estiveram na torcida, de forma sensível aos desafios do povo nordestino, nossa origem.

Aos moradores do Assentamento 25 de Maio, pelo grande aprendizado que me proporcionaram. Às crianças, as *Sem-Terrinha* que sempre nos acompanharam com sorriso e enorme curiosidade. “*Ciéeeencia!!!*”. Era assim que elas nos anunciavam quando chegávamos às agrovilas. Memória que guardo no coração.

A todos os amigos cearenses que insistiam: “*Alexandre, vai dar certo!*”.

“Enquanto pela forma hegemônica do conhecimento conhecemos criando ordem, a epistemologia da visão levanta a questão sobre se é possível conhecer criando solidariedade. A solidariedade como forma de conhecimento é o reconhecimento do outro como igual, sempre que a diferença lhe acarrete inferioridade, e como diferente, sempre que a igualdade lhe ponha em risco a identidade” (Boaventura de Souza Santos).



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

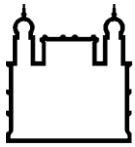
TECNOLOGIAS SOCIAIS EM SANEAMENTO E EDUCAÇÃO PARA O ENFRENTAMENTO DA TRANSMISSÃO DAS PARASIToses INTESINAIS NO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CEARÁ.

RESUMO

TESE DE DOUTORADO EM MEDICINA TROPICAL

Alexandre Pessoa Dias

O prolongamento da escassez hídrica no semiárido brasileiro, no seu quinto ano consecutivo em 2016, resultou na variação dos aspectos qualiquantitativos das águas e nos fatores de risco da transmissão das doenças infectoparasitárias. Este estudo teve o objetivo de avaliar o uso integrado de tecnologias sociais em saneamento e de educação popular em saúde ambiental no Assentamento 25 de Maio, localizado no Sertão Central do Ceará, visando ao enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais. Foi realizado um estudo longitudinal de prevalência de parasitoses intestinais e análises da qualidade das águas domiciliares e comunitárias, articulado a pesquisa-ação e a um processo de educação popular no assentamento da reforma agrária, no período de 2014 a 2016. Foram cadastrados 60 domicílios, pertencentes a quatro agrovilas, e obtidos, mediante aplicação de questionários, os dados sociodemográficos e as condições sanitárias no território. Foi realizado o diagnóstico parasitológico de 199 moradores por meio de exames coproparasitológicos, pela técnica de sedimentação espontânea (Lutz 1919; Hoffman, Pons e Janer 1934) no laboratório da escola do campo. A caracterização da qualidade das águas foi realizada por meio de medições e análises físico-químicas e microbiológicas. A intervenção no território se deu com a implantação de 30 filtros domiciliares de água, distribuídos para a metade das famílias participantes da pesquisa, que foram sorteadas para constituir o grupo de intervenção. A metade restante formou o grupo controle. Os resultados revelaram alta prevalência de parasitoses intestinais, com 26%, 45%, e 53% nos anos de 2014, 2015 e 2016, respectivamente, com poliparasitismo chegando a 26% em 2016. Um total de 50% de águas de dessedentação humana, provenientes de diversas origens, estava insatisfatório, de acordo com a Portaria n.º. 2914, do Ministério da Saúde. Constatou-se que o manejo inadequado e a quantidade restrita de água para consumo, higiene e preparo de alimentos estavam associados às infecções por parasitoses intestinais. Os filtros domiciliares apropriados pelas famílias atuaram como fator de proteção da qualidade das águas. As características microbiológicas das águas de chuva armazenadas nas cisternas justificam a utilização dos filtros domiciliares, além da cloração. Os parâmetros físico-químicos se apresentaram adequados para a viabilidade do sistema cisterna - filtro domiciliar. Nesse sentido, a educação popular em saúde ambiental é determinante para a apropriação e sustentabilidade dessas tecnologias sociais no manejo, tratamento e armazenamento seguro das águas nos domínios domiciliar e comunitário.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

SOCIAL TECHNOLOGIES IN SANITATION AND EDUCATION FOR FACING UP THE TRANSMISSION OF INTESTINAL PARASITOSEs ON THE 25TH OF MAY SETTLEMENT, CEARÁ.

ABSTRACT

PHD THESIS IN MEDICINA TROPICAL

Alexandre Pessoa Dias

The protract of the water scarcity in the Brazilian semi-arid region, on its fifth consecutive year at 2016, has resulted in variations on the quanti-qualitative aspects of the waters and at the risk factors for the transmission of the infectious and parasitic diseases. This study aimed to evaluate the integrated use of social technologies in sanitation and environmental health popular education in the 25th of May settlement, located in the central part of Sertão - a semi-arid, rural area - of Ceará, targeting to cope with the transmission of intestinal parasitoses. A longitudinal study of the prevalence of intestinal parasitoses and analyses of the quality of the domiciliary and community waters was carried out, articulated to the action research and a process of popular education in the referred agrarian reform settlement, from 2014 to 2016. Sixty households were registered, belonging to four agro villages, and the sociodemographic data and the sanitary conditions in the territory were obtained by the use of questionnaires. A parasitological diagnosis of 199 residents was carried out by coproparasitological examinations, applying the spontaneous sedimentation technique (Lutz 1919, Hoffman, Pons and Janer 1934) in the laboratory of the country school. The characterization of the water quality was carried out through physical-chemical and microbiological measurements and analyses. The intervention in the territory occurred with the implantation of 30 domiciliary water filters, distributed to half of the families participating in the research, which were drawn to constitute the intervention group. The remaining half formed the control group. The results showed a high prevalence of intestinal parasitoses, with 26%, 45%, and 53% in the years 2014, 2015 and 2016, respectively, with polyparasitism reaching 26% in 2016. A total of 50% of the human provisioning water from various sources was unsatisfactory, according to Ordinance no. 2914 from the Ministry of Health. It was found that inadequate management and a limited amount of water for consumption, hygiene and food preparation were associated with intestinal parasitic infections. Household filters appropriated by those families acted as a protection factor for water quality. The microbiological characteristics of rainwater stored in cisterns justify the use of home filters in addition to chlorination. The physical-chemical parameters were adequate for the viability of the cistern-household filter system. In this sense, environmental health popular education is determinant for the appropriation and sustainability of these social technologies in the management, treatment and safe storage of water in domicile and community domains.

ÍNDICE

RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1 INTRODUÇÃO	28
1.1 A Crise Hídrica	28
1.2 O Saneamento Rural	35
1.3 Tecnologia Social e a Convivência com o Semiárido Brasileiro	41
1.3.1 A Cisterna de Armazenamento de Água de Chuva	52
1.3.2 O Filtro Domiciliar de Água	57
1.4 Saneamento Básico ou Ambiental?	68
1.4.1 As Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado.....	73
1.4.2 As Parasitoses Intestinais.....	78
1.4.3 As Barreiras Sanitárias Múltiplas Domiciliares.....	90
1.5 Educação Popular em Saúde Ambiental	98
1.5.1 Da Educação Sanitária à Educação em Saúde	98
1.5.2 Educação Popular em Saúde	111
1.5.3 Educação do Campo	120
1.5.4 Modelos de Atenção Primária em Saúde.....	123
1.5.5 Educação em Saúde Ambiental.....	125
1.6 Justificativa	126
2 OBJETIVOS	131
2.1 Objetivo Geral	131
2.2 Objetivos Específicos	131
3 MATERIAL E MÉTODOS	132
3.1 O Assentamento 25 de Maio	132
3.1.1 Seleção da Área de Estudo	134
3.2 Delineamento da Pesquisa	137
3.3 Universo e Amostra Populacional	139
3.4 Espacialização dos Pontos de Coleta	140
3.5 Coleta de Dados	141
3.6 Plano de Amostragem das Águas	142
3.7 Diagnóstico Coproparasitológico	147

3.8	Tratamento dos Indivíduos Parasitados	150
3.9	Equipe Técnica	150
3.10	Cooperação Sociotécnica e Mobilização Social	152
3.11	Considerações Éticas	153
4	RESULTADOS	154
4.1	Tecnologias Sociais do Assentamento 25 de Maio	154
4.2	Caracterização das Águas Comunitárias	163
4.3	Caracterização das Águas Domiciliares.....	170
4.4	Condições de Vida, Percepção e Situação de Saúde.....	178
4.5	Apropriação dos Filtros Domiciliares de Água.....	186
4.6	Diagnóstico Coproparasitológico	192
4.7	Mobilização Social e Educação Popular em Saúde Ambiental	207
5	DISCUSSÃO	214
6	CONCLUSÕES	231
7	RECOMENDAÇÕES	235
8	PERSPECTIVAS	238
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	242
10	APÊNDICES	261
	APÊNDICE A - PROTOCOLO DE PESQUISA E QUESTIONÁRIO: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE MANUSEIO DAS ÁGUAS NAS HABITAÇÕES COM E SEM CISTERNAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS	261
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO: ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE HÍDRICA E AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS ALIMENTARES E DE HIGIENE	274
	APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO COM A DIREÇÃO DO MST/CE	278
	APÊNDICE D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	279

APÊNDICE E - RESULTADOS DAS ANÁLISES E MEDIÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO COLETADAS NOS DOMICÍLIOS DE QUIETO 1, QUIETO 2, SÃO JOAQUIM - SEDE E SÃO JOAQUIM - RAIZ, ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, NO PERÍODO DE 28/07 A 03/08/2014	283
APÊNDICE F - RESULTADOS DAS ANÁLISES E MEDIÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO COLETADAS NOS DOMICÍLIOS DE QUIETO 1, QUIETO 2, SÃO JOAQUIM - SEDE E SÃO JOAQUIM - RAIZ, ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, NO PERÍODO DE 20 A 27/10/2015	284
APÊNDICE G - RESULTADOS DAS ANÁLISES E MEDIÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO COLETADAS NOS DOMICÍLIOS DE QUIETO 1, QUIETO 2, SÃO JOAQUIM SEDE E SÃO JOAQUIM - RAIZ, ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, NO PERÍODO DE 28/04 A 04/05/2016	285
APÊNDICE H - FICHÁRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL EM SANEAMENTO: PROTÓTIPO DE FILTRO ARTESANAL DE ÁGUA	287
APÊNDICE I - FICHA DE CONTROLE: CUIDADOS COM O FILTRO DE ÁGUA	289
APÊNDICE J - COORDENADAS GEORREFERENCIADAS DOS DOMICÍLIOS COM OS RESULTADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA E EXAMES COPROPARASITOLÓGICOS	290
APÊNDICE K - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM MORADORES PARASITADOS E NÃO PARASITADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2014	291
APÊNDICE L - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM MORADORES PARASITADOS E NÃO PARASITADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2015	292
APÊNDICE M - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM MORADORES PARASITADOS E NÃO PARASITADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2016	293

APÊNDICE N - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM OS ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2014	294
APÊNDICE O - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM OS ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2015	295
APÊNDICE P - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM OS ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2016	296
APÊNDICE Q - PRANCHA DE PARASITOS INTESTINAIS PRESENTES EM AMOSTRAS DE MORADORES DAS AGROVILAS EM ESTUDO DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE	297
APÊNDICE R - RELATÓRIO SÍNTESE DOS EXAMES DE FEZES E ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA NO A25M – QUIETO 1 E 2, MADALENA, CE	299
APÊNDICE S - AULAS MINISTRADAS NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO JOÃO DOS SANTOS DE OLIVEIRA EM 2015	311
APÊNDICE T - CURSO DE AGENTES POPULARES EM SAÚDE AMBIENTAL: CIÊNCIARTE NO MANEJO DAS ÁGUAS PARA O CONTROLE INTEGRADO DA ZIKA E DAS PARASITÓSES INTESTINAIS EM QUIXERAMOBIM, CE. 20 A 28/05/2016	312
APÊNDICE U - DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO NA COORDENAÇÃO DO CURSO CIÊNCIARTE EM QUIXERAMOBIM/CE - LITEB/IOC	313
APÊNDICE V - APRESENTAÇÃO DE PÔSTER E CERTIFICADO DO CURSO CIÊNCIA & ARTE REALIZADO EM QUIXERAMOBIM, CE, NO ENCONTRO DA REDE NACIONAL DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA: NOVOS TALENTOS DA REDE PÚBLICA, UFMG	315
APÊNDICE W - APRESENTAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO NA SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO IOC/FIOCRUZ E NO FIOCRUZ PRA VOCÊ	317

APÊNDICE X - APRESENTAÇÃO DE PÔSTER SOBRE A PESQUISA NA EXPOSIÇÃO DOS TRABALHOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL - 2014	318
APÊNDICE Y - DECLARAÇÕES DE PARTICIPAÇÃO EM OFICINAS PARA SUBSIDIAR A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL	319
11 ANEXO	321
ANEXO A - CARTA DO IX ENCONTRO NACIONAL DA ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA)	321

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Áreas susceptíveis à desertificação no Brasil	30
Figura 2. Avanço da categoria seca excepcional no Nordeste brasileiro	32
Figura 3. Ocorrência de cianobactérias nos municípios monitorados em 2012.....	33
Figura 4. Seca e efeitos nas condições de vida e situação de saúde	34
Figura 5. Capa do livro “Saneamento do Brasil”	35
Figura 6. Distribuição da população rural por municípios do Brasil em 2010	36
Figura 7. Distribuição da população rural em extrema pobreza em relação à população rural por unidade da Federação.....	37
Figura 8. Abastecimento de água por domicílios nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014	37
Figura 9. Abastecimento de água por região geográfica nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014	38
Figura 10. Esgotamento sanitário nos domicílios nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014	39
Figura 11. Esgotamento sanitário por região geográfica nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014	39
Figura 12. Visões sobre a tecnologia	42
Figura 13. Características das tecnologias sociais.....	45
Figura 14. Cordel: “A Articulação no Semi-árido vai mudar o Sertão”	50
Figura 15. Etapas da construção da cisterna de placas	54
Figura 16. Projeto de cisterna de aproveitamento de água de chuva da Funasa.....	55
Figura 17. Capa da tese de Oswaldo Cruz.....	57
Figura 18. Filtros de água importados no início do século XX.....	58
Figura 19. Filtro de água para escolas rurais	59
Figura 20. Filtro de areia tipo manilha	60
Figura 21. Filtro de pote poroso impregnado de prata.....	61
Figura 22. Filtro de vela cerâmica	61
Figura 23. Diagramas esquemáticos de filtros <i>Biosand</i>	62
Figura 24. Filtro de balde.....	62
Figura 25. Estágios do ciclo de vida dos filtros de água no Brasil.....	63
Figura 26. Série histórica de domicílio com filtro de água no Ceará, período 2001-2011	64
Figura 27. Percentual de distribuição de filtros no Nordeste em 2011	64

Figura 28. Embalagens de tipos de velas cerâmicas da mesma marca	66
Figura 29. Classificação e distribuição dos sólidos em função do tamanho	67
Figura 30. Modelo de território sustentável para as populações do campo.....	72
Figura 31. Doenças relacionadas com o abastecimento de água	74
Figura 32. Doenças relacionadas à contaminação por fezes e medidas de prevenção.....	75
Figura 33. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	77
Figura 34. Doenças infecciosas intestinais de acordo com o CID	78
Figura 35. Diagrama de controle das doenças diarreicas agudas, Brasil, semanas epidemiológicas 1 a 52, 2007 a 2013.....	80
Figura 36. Características clínicas e epidemiológicas de diarreias causadas por protozoários.....	84
Figura 37. Características clínicas e epidemiológicas de infecções por helmintos...	85
Figura 38. Série histórica da morbidade por doenças de transmissão feco-oral, 1993-2010	87
Figura 39. Desenho esquemático dos componentes do sistema de aproveitamento da água de chuva.....	94
Figura 40. Projetos de módulos sanitários	97
Figura 41. “Interior de um domicílio de abastado fazendeiro. Comodo principal da caza - Pernambuco”	99
Figura 42. Casa do Jeca Tatu antes e depois do saneamento.....	101
Figura 43. “Almanaque do Biotônico, 1935 (Ilustração de J.U. Campos)”	102
Figura 44. Capa do Almanaque Jeca Tatuzinho.....	103
Figura 45. Capa do folheto Zé Brasil, ilustrado por Percy Deane, 1947	104
Figura 46. Trajetória da educação em saúde no Brasil	106
Figura 47. Alunas do curso de visitadoras sanitárias entre 1945 e 1947	108
Figura 48. Capa do Livro “Saúde, como compreensão de vida”.....	111
Figura 49. Escolas “De Pé no Chão Também se Aprende a Ler”.....	113
Figura 50. A função educadora do profissional de saúde.....	117
Figura 51. A função educadora do profissional de saúde (Idem ao anterior)	117
Figura 52. Capa do Caderno de Saúde nº. 01 do MST	118
Figura 53. Triangulação dos eixos da pesquisa-ação	129
Figura 54. Bacias hidrográficas da região do Assentamento 25 de Maio, CE	134
Figura 55. Localização das agrovilas em estudo no Assentamento 25 de Maio	135
Figura 56. Vista geral das agrovilas	136

Figura 57. Execução dos filtros artesanais com utilização de garrafões de água ..	144
Figura 58. Coleta e transporte das amostras de água de consumo humano	145
Figura 59. Medições <i>in situ</i> dos parâmetros físico-químicos da água	146
Figura 60. Procedimentos laboratoriais para a realização de exames coproparasitológicos pela técnica de sedimentação espontânea (Lutz 1919; Hoffman, Pons e Janner 1934) no laboratório adaptado da Escola do Campo.....	149
Figura 61. Equipe técnica e apoiadores da pesquisa-ação no Assentamento 25 de Maio	152
Figura 62. A cultura do vaqueiro no Sertão	154
Figura 63. Tecnologia social da cabaça e casa do agricultor	155
Figura 64. Potes utilizados para conservar água potável. Fortaleza (CE), maio de 1912	156
Figura 65. A cultura do barro no Assentamento 25 de Maio, Ceará.....	156
Figura 66. Dona Lúcia Monteiro, agricultora camponesa, agente de saúde e educadora popular	158
Figura 67. Fossas verdes para tratamento de esgoto doméstico	160
Figura 68. Escola Estadual de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira	161
Figura 69. Campo experimental da escola do campo EEMJSO.....	162
Figura 70. Cisternas de enxurrada	162
Figura 71. Comparativo de volume armazenado nas bacias hidrográficas nos meses de julho e agosto de 2016	166
Figura 72. Abaixamento do volume e nível d`água do açude Quieto	166
Figura 73. Aspectos das águas provenientes dos açudes São Joaquim e Quieto quando chegam aos domicílios	167
Figura 74. Inspeção da Estação de Tratamento de Água de Quieto	168
Figura 75. Fezes humanas próximas às margens do açude Quieto.....	168
Figura 76. Visita no rio Cupim, ponto de abastecimento de carros pipa para comunidades do A25M.....	169
Figura 77. Condições sanitárias dos açudes que abastecem as agrovilas em estudo	170
Figura 78. Aspectos relacionados à contaminação das águas e dos alimentos.....	175
Figura 79. Formas de coleta das águas das cisternas	176
Figura 80. Manejos das águas e os pontos críticos de contaminação microbiológica no Assentamento 25 de Maio, Ceará.	177

Figura 81. Domicílio típico de uma família de assentado da reforma agrária no Assentamento 25 de Maio, Ceará, 2016	181
Figura 82. Oficinas sobre os filtros de água para as famílias do grupo de intervenção da pesquisa-ação	187
Figura 83. Análise da eficiência da filtração na remoção de <i>Escherichia coli</i> nas amostras de águas dos domicílios do grupo de intervenção e análise quantitativa <i>Escherichia coli</i> das águas do grupo controle, em 2016	189
Figura 84. Ensaio microbiológico de determinação de <i>Escherichia coli</i> nas águas de pré-filtração e pós-filtração, realizados nos domicílios de Quietto 1 e Quietto 2, em 2016	190
Figura 85. Ensaio microbiológico de determinação de <i>Escherichia coli</i> nas águas de pré-filtração e pós-filtração, realizados nos domicílios de São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, em 2016.....	190
Figura 86. Defecação a céu aberto	192
Figura 87. Distribuição de parasitas intestinais por espécie, por ano nas agrovilas de Quietto 1, Quietto 2, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz, A25M, CE, em 2014, 2015 e 2016	198
Figura 88. Prevalência dos principais parasitas intestinais por ano e distribuídos nas agrovilas de Quietto 1, Quietto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz	199
Figura 89. Prevalência dos principais parasitas intestinais por ano e por faixa etária	200
Figura 90. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de Quietto 1 nos anos de 2014, 2015 e 2016	201
Figura 91. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de Quietto 2 nos anos de 2014, 2015 e 2016	201
Figura 92. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de São Joaquim - Raiz nos anos de 2014, 2015 e 2016	202
Figura 93. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de São Joaquim - Sede nos anos de 2014, 2015 e 2016	202
Figura 94. Convite (frente e verso) da roda de conversa com as famílias participantes da pesquisa-ação.....	211
Figura 95. Feira de Ciências em Saúde Ambiental na EEMJSO, 2014	212
Figura 96. Palestras, rodas de conversa, comunicação em saúde realizadas no Assentamento 25 de Maio e em Quixeramobim, CE.....	213
Figura 97. Tipos de participação na pesquisa-ação	228

Figura 98. Peças de teatro na perspectiva da educação popular em saúde ambiental.....	229
Figura 99. Ampliação do cuidado: do domínio doméstico ao domínio comunitário	230
Figura 100. Triangulação: Tecnologia social – Educação popular em saúde ambiental – Gestão participativa para a Convivência com Semiárido.....	230
Figura 101. Participação na oficina nacional de elaboração do Programa Nacional de Saneamento Rural. Belo Horizonte, 2016.	241

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Medições das precipitações pluviométricas das quadras chuvosas do Nordeste brasileiro	32
Tabela 2. Ensaios classificatórios de filtros de acordo com a ABNT:NBR 16098/2012	65
Tabela 3. Mudanças de perspectivas do saneamento básico para o saneamento ambiental.....	71
Tabela 4. Número dos domicílios, população e amostragem de domicílios nas agrovilas Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim – Raiz, São Joaquim – Sede, nas campanhas de 2014, 2015 e 2016	140
Tabela 5. Parâmetros analisados no Lacen-CE, com os métodos de ensaio analíticos e limites de detecção.....	146
Tabela 6. Equipe técnica da pesquisa-ação no Assentamento 25 de Maio, Ceará .	151
Tabela 7. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas comunitárias do A25M, coletadas na primeira campanha, entre 28/07 e 03/08/2014	164
Tabela 8. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas comunitárias do A25M, coletadas na segunda campanha, entre 20 a 27/10/2015	164
Tabela 9. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas do açude Quieto (Marengo) do A25M, coletadas na terceira campanha, em 05/05/2016.....	164
Tabela 10. Descrição dos pontos de coleta das águas comunitárias	165
Tabela 11. Qualidade da água de dessedentação humana nos domicílios e dos respectivos moradores, de acordo com sua origem, analisadas em 2014, 2015 e 2016, nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim – Raiz e São Joaquim – Sede, Assentamento 25 de Maio,	171
Tabela 12. Frequência do uso das águas de acordo com suas fontes nas agrovilas em estudo, entre 2014 e 2016 no Assentamento 25 de Maio, Ceará	172
Tabela 13. Frequência das respostas do questionário sobre as características socioeconômicas aplicados em Quieto I, Quieto2, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz, em 2014 e 2015.....	179
Tabela 14. Frequência de respostas abertas dos questionários citadas por pelo menos três famílias participantes da pesquisa.....	184
Tabela 15. Eficiência na redução da carga bacteriana de <i>Escherichia coli</i> na água dos filtros domiciliares instalados nas agrovilas em estudo no Assentamento 25 de Maio em 2015 e analisados em 2016.....	188

Tabela 16. Prevalência das parasitoses intestinais nas agrovilas Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz do A25M, CE, em 2014, 2015 e 2016.	193
Tabela 17. Prevalência de infecções parasitárias intestinais por sexo, localidade e faixa de idade, nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, Assentamento 25 de Maio, CE, em 2014	194
Tabela 18. Prevalência de infecções parasitárias intestinais por sexo, localidade e faixa de idade, nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, Assentamento 25 de Maio, CE, em 2015.	195
Tabela 19. Prevalência de infecções parasitárias intestinais por sexo, localidade e faixa de idade, nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, Assentamento 25 de Maio, CE, em 2016.	196
Tabela 20. Associações de poliparasitismo nos moradores de Quieto1 e Quieto2	196
Tabela 21. Associações de poliparasitismo nos moradores de São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz	204

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ACS	Agente Comunitário de Saúde
ACE	Agente de Combate a Endemias
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
ANA	Agência Nacional das Águas
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
APHA	<i>American Public Health Association</i>
APPCC	Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle
ASD	Áreas Susceptíveis à Desertificação
AVS	Agente de Vigilância em Saúde
Ater	Assistência Técnica e Extensão Rural
AWWA	<i>American Water Works Association</i>
A25M	Assentamento 25 de Maio
BF	<i>Bucket Filter</i> / Filtro de balde
BSF-S	<i>Biosand Filter-Standard</i> / Filtro padrão Biosand
BSF-Z	<i>Biosand Filter-Zeolite</i> / Filtro Biosand com zeólito
CAD-Único	Cadastramento Único de Programas Sociais do Governo Federal
Cagece	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CCD	Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação
CCF	<i>Ceramic Candle Filter</i> / Filtro de vela cerâmica
CCIR	Certificado de Cadastro de Imóvel Rural
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
Cetra	Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador
CID	Classificação Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNSA	Conferência Nacional de Saúde Ambiental
COC	Casa Oswaldo Cruz
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPT	Comissão Pastoral da Terra

CT	Coliformes Totais
CTMA	Curso Técnico de Meio Ambiente
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DNERu	Departamento de Endemias Rurais
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EEMJSO	Escola Estadual de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira
EJA	Educação de Jovens e Adultos
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPSJV	Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio
ESF	Estratégia da Saúde da Família
ESP	Evento de Saúde Pública
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ETA	Estação de Tratamento de Água
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNE	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
FSESP	Fundação Serviços de Saúde Pública
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
Funceme	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEC	International Electrotechnical Commission
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IPEA	Instituto de Pesquisa econômica e Aplicada
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Lacen	Laboratório Central de Saúde Pública
Lavsa	Laboratório de Educação Profissional em Vigilância em Saúde
LemBiotech	Laboratório de Ecologia Microbiana e Biotecnologia
LITEB	Laboratório de Inovação em Terapias, Ensino e Bioprodutos
MAB	Movimento dos Atingidos Por Barragens

MCP	Movimento de Cultura Popular
MDDA	Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas
MPOS	Movimento Popular de Saúde
MS	Ministério da Saúde
MSF	Médicos Sem Fronteiras
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NBR	Norma Brasileira
ND	Não Detectado
NMP	Número Mais Provável
OD	Oxigênio Dissolvido
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>
Oscip	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PAN-Brasil	Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
P1MC	Programa de Formação e Mobilização para Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais
PCB	Partido Comunista Brasileiro
PCR	Método de Reação em Cadeia da Polimerase
pH	Potencial Hidrogeniônico
PI	Parasitoses Intestinais
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNCSA	Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia
PNEPS	Política Nacional de Educação Popular em Saúde
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNSR	Programa Nacional de Saneamento Rural
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROFAPS	Programa de Formação de Profissionais de Nível Médio para a Saúde
PSA	Planos de Segurança da Água
PSE	Programa Saúde nas Escolas

PSF	Programa Saúde da Família
PVC	Policloreto de Vinila
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SDT	Sólidos Dissolvidos Totais
SECTMA	Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente
SESAI	Sistema Integrado de Saneamento Rural
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SIPP	<i>Silver-Impregnated Porous Pot</i> / Filtro de pote poroso impregnado de prata.
SISAR	Sistema Integrado de Saneamento Rural
Sivep-MDDA	Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica das Doenças Diarreias Agudas
SMEWW	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>
SUCAM	Superintendência de Combate à Malária
SUS	Sistema Único de Saúde
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SWS	<i>Safe Water System</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TS	Tecnologia Social
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
uH	Unidade Hunter
Unicef	<i>United Nations Children's Fund</i>
uT	Unidade de Turbidez
UTM	<i>Universal Transversa de Mercator</i>
VMP	Valor Máximo Permitido
WGS	<i>World Geodetic System</i>
µg	Micrograma

O caminho, lentamente, se faz ao caminhar...

A transformação que vivenciei enquanto sanitaria durante esse trabalho talvez possa ser sintetizada em uma reflexão que me acompanha cotidianamente desde então: nunca mais bebi água ou tomei banho da mesma forma, sem pensar em tudo o que está por trás desse simples ato e nos desafios colocados a seu respeito para tanta gente que luta por esse direito humano.

A experiência de participar como professor de saneamento e coordenador do Curso Técnico de Meio Ambiente, com ênfase em saúde ambiental para a população do campo, pela EPSJV (CTMA), no Assentamento 25 de Maio, entre os anos de 2012 e 2013, criou fortes relações com os filhos de assentados da reforma agrária, com o território e com a Escola do Campo João Sem Terra. Professores e alunos da escola me pediam constantemente que observasse os aspectos das águas e os riscos envolvidos, e que fizesse sugestões de melhorias.

Ministrando aulas, desde 2010, no curso *Saúde Comunitária - Uma Construção de Todos* no IOC/Fiocruz, coordenado pelo Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto (LITEB/IOC/FIOCRUZ), aceitei o seu convite e o desafio, enquanto engenheiro, de fazer doutorado em Medicina Tropical, de forma a procurar respostas às diversas indagações feitas pela(o)s educadora(e)s do campo do grande Sertão Central do Ceará.

Motivado sempre pela memória viva dos ensinamentos e pioneirismo dos meus mestres, engenheiros sanitarios, da Fiocruz e da UERJ, Szachna Elias Cynamon (fundou DSSA/ENSP), Breno Marcondes Silva (fundou DESA/UERJ) e Odir Clécio da Cruz Roque, me entreguei ao trabalho de campo, acreditando na indissociabilidade do binômio saúde-saneamento que aprendi com eles.

Minha vivência durante o doutorado foi tão distinta da fase precedente, enquanto professor no CTMA, que parecia que estava em outro território. De fato, a pesquisa e a aproximação requerem outra forma de compreender o tempo do camponês, que segue o ritmo da natureza, e acorda muito antes dos primeiros sinais do Sol, onipresente, dribla a quentura na rede depois do almoço, se reúne com os vizinhos na varanda das casas à noite, acolhe e conversa com as pessoas, como a mim, não jogando tempo fora, mas enriquecendo-se com as relações humanas e suas experiências. Sempre fui recebido em suas casas com o convite de me sentar e beber um copo d'água. O tempo não é dinheiro, como tenta nos doutrinar o capitalismo. O tempo é vida, é existência, é reconhecimento.

Do tempo do patrão ao tempo do MST e dos camponeses, os assentados da reforma agrária não somente conquistaram a terra, como passaram a ser donos do seu tempo, memória sempre cultivada em sua mística. Conhecer, ou melhor, reconhecer a realidade do campo, o tempo das águas, o tempo da pedagogia do movimento, o tempo da experiência vivida, exige tempo e compartilhamento dos desafios e sonhos dos camponeses, a sua luta por novos tempos. Caminhemos, pois sempre será tempo de lutar!

Alexandre Pessoa Dias

20 de março de 2017

1. INTRODUÇÃO

1.1 A Crise Hídrica

Após várias décadas de debate internacional, em 28 de julho de 2010, a Assembleia Geral das Nações Unidas decidiu, por votação, reconhecer o acesso à água limpa e segura e ao esgotamento sanitário adequado como um direito humano. Vários países da América Latina, notadamente a Bolívia¹, o Equador² e o Uruguai, tiveram uma atuação destacada na promoção e na recente aprovação final do direito humano à água em suas respectivas constituições (Castro *et al.* 2015). Além do direito humano, deve-se considerar o próprio direito da água, enquanto bem comum, patrimônio da natureza e de suporte à vida na Terra (Dias & Silva 2016).

No Brasil, desde os anos 1970, as áreas rurais e suas populações têm sofrido mudanças profundas devido à concentração da terra e da água, à manutenção e expansão da economia de mercado da monocultura, corroborada por tecnologias agrícolas modernas sob a égide do agronegócio, que prioriza a exportação. Essas condições e relações econômicas do meio rural têm sido fonte de desemprego, êxodo e iniquidades sociais (Teixeira 2011).

Na América Latina e Caribe, em especial no Brasil, a iniquidade social e a pobreza mantêm estreita relação com a falta de acesso aos serviços de saneamento básico, sobretudo ao abastecimento de água potável. Historicamente a concentração de terras se deu também com a concentração e apropriação das coleções hídricas, por meio da construção de grandes açudes, barragens, empreendimentos econômicos, industriais e agropecuários. Situação idêntica vem sendo desenhada com relação às águas subterrâneas principalmente pela irrigação na agricultura, voltada para monocultura de exportação (Teixeira 2011).

O acesso à água é historicamente conflituoso e o seu negócio se dá de várias formas, seja no mercado crescente de venda de águas engarrafadas, no uso intensivo da irrigação para monocultura (estimada no Brasil em 69% de seu consumo), na pecuária, na produção de energia com as grandes barragens, nas indústrias, no cercamento das águas litorâneas para diversos empreendimentos e na privatização dos serviços de saneamento. Um conjunto de usos e valores que passou a ser

¹ <http://sedcero.org/bolivia-pionera-en-el-derecho-de-acceso-al-agua/>

² <http://www.agua.gob.ec/ley-de-aguas/>

denominado hidronegócio (Malvezzi 2012). Não obstante, a *Política Nacional de Recursos Hídricos* (Brasil 1997) tem como um de seus fundamentos que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano e a dessedentação de animais.

A atual crise hídrica no Brasil ocorre tanto na disponibilidade qualiquantitativa da água quanto na sua distribuição e acesso. Os impactos socioambientais nas áreas remanescentes da Mata Atlântica, o processo de desertificação do Semiárido Brasileiro, as pressões e os avanços das fronteiras do agro-hidronegócio (Leite & Medeiros 2012, Malvezzi 2012) sobre a Amazônia e o Cerrado chegaram a um nível e a uma extensão tais que interferem nas bacias hidrográficas de diversas regiões, impactando na escala dos biomas (Dias & Silva 2016).

“A definição de aridez foi estabelecida na Organização das Nações Unidas (ONU) como um processo de degradação das terras em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, em decorrência de fatores como a ação antropogênica e as mudanças climáticas. Essa degradação é a perda ou redução da produtividade econômica ou biológica dos ecossistemas secos causada pela erosão do solo, deterioração dos recursos hídricos e perda da vegetação natural. Com base no índice, as terras áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta compreendem cerca de 51.720.000 km², ou seja, quase 33% de toda a superfície terrestre. As áreas hiperáridas, os desertos, somam 9.780.000 km², ou seja, quase 16% da superfície do globo” (Brasil 2015a, p.560).

Em 1989, a região conhecida como Semiárido brasileiro foi delimitada pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). Em 2005, houve a inclusão de novos municípios de diversos estados, como áreas do Semiárido, passando de 1031 para 1133 municípios (Brasil 2005d). Os critérios adotados pelo Grupo de Trabalho Interministerial, constituído pelo Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente, foram os seguintes (Rezende 2011):

- (i) Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm;
- (ii) Índice de aridez até 0,5; calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990;
- (iii) Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Em atendimento a um compromisso assumido pelo governo brasileiro, quando da ratificação da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (CCD), o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) caracterizou como espaço objeto da atuação as Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD), assim descritas (Brasil 2005c):

- (i) Núcleos de Desertificação;
- (ii) Áreas Semi-Áridas e Subúmidas Secas;
- (iii) Áreas do Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas;
- (iv) Novas Áreas Sujeitas a Processos de Desertificação;
- (v) Características Principais das ASD;
- (vi) Relação das ASD com o Bioma Caatinga, o Polígono das Secas e a Região Semi-Árida do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste.

A partir desses critérios, foram delimitadas as ASD (**Figura 1**).

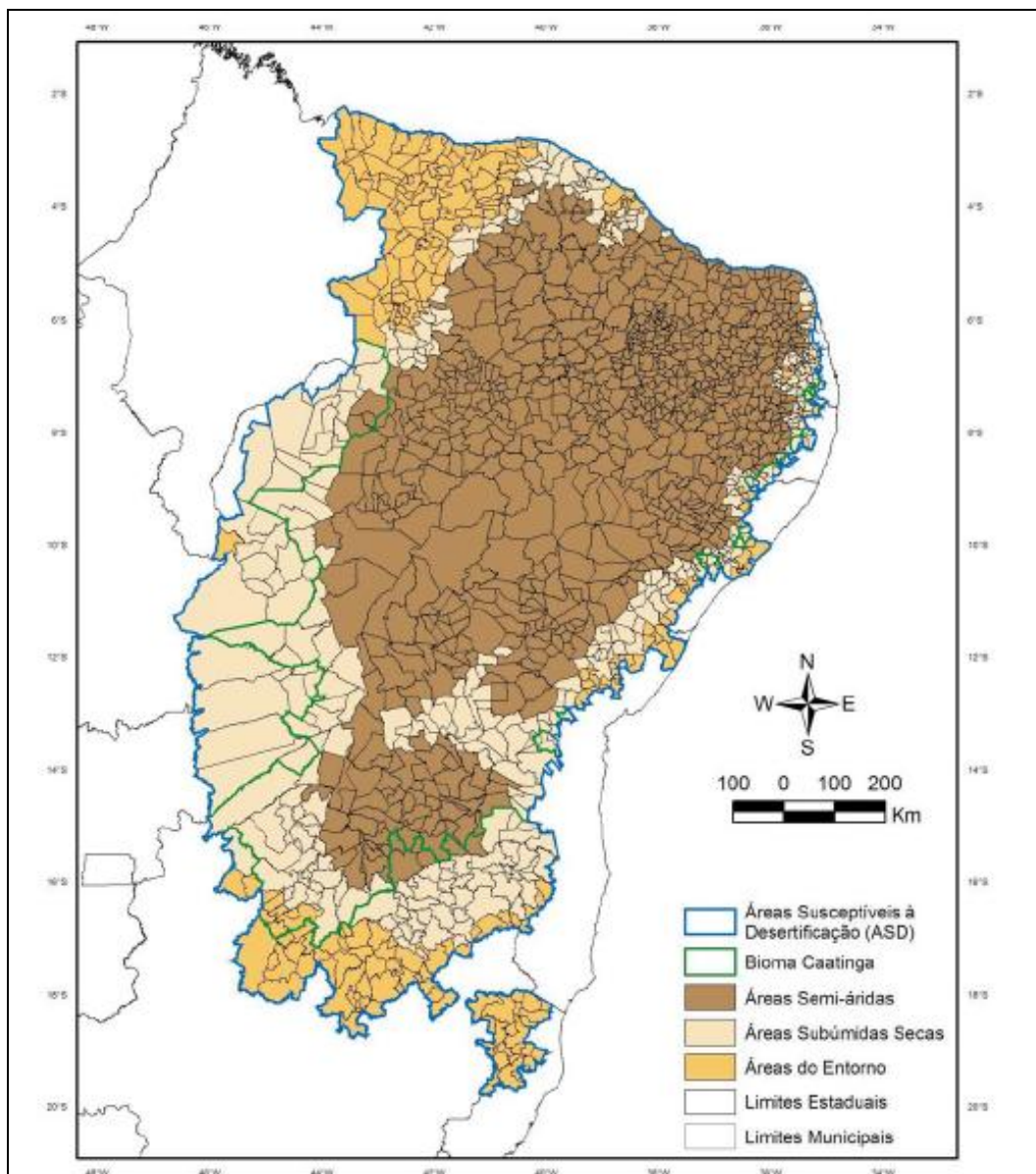


Figura 1. Áreas suscetíveis à desertificação no Brasil (Fonte: Brasil 2005c).

O semiárido brasileiro possui condições próprias de modelamento de sua paisagem, a partir de suas condições edafoclimáticas.

A hidrologia é totalmente dependente da sazonalidade e dos fatores climáticos que interferem no prolongamento das estiagens. As secas são caracterizadas, tanto pela escassez hídrica, quanto pela alta variabilidade espaço-temporal das chuvas. O prolongamento da estiagem com a sucessão de anos seguidos de seca não é um fenômeno raro no Semiárido brasileiro. No entanto, a limitação hídrica ocorre anualmente devido ao longo período seco que leva à desperenização dos rios e riachos endógenos (Brasil 2015a).

A reduzida capacidade de absorção da água de chuva no solo é dificultada em virtude do relevo alterado e dos solos rasos e pedregosos. A presença de solos cristalinos na maior parte da abrangência do semiárido limita o acesso à água existente nos aquíferos subterrâneos. Quando se tem acesso à água acumulada nesses aquíferos, por meio de poços com baixa profundidade, verifica-se em muitos casos uma baixa capacidade hídrica ou na qualidade da água para consumo humano, animal e para irrigação, devido à alta concentração de sais minerais, originada das fissuras das rochas (Brasil 2015a).

A Agência Nacional das Águas (ANA) coordena a ferramenta *Monitor de Secas do Nordeste* (ANA 2017). Em setembro de 2016, houve uma expansão da *seca excepcional*, classificada como o grau mais severo de estiagem, em todo o Cariri, parte dos Sertões Central e dos Inhamuns e da Região Jaguaribana. Em dezembro de 2016, a Seca Excepcional de expande pelo do Semiárido (**Figura 2**). De acordo com o monitor, a severidade Seca Extrema (S3), corresponde como impactos possíveis as grandes perdas de culturas e pastagens, escassez de água generalizada ou restrições. A Seca Excepcional (S4) tem como impactos as perdas de cultura e pastagens excepcionais, a escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência.

De acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos³ (Funceme), as observações ao longo do tempo resultam em um critério matemático usado para classificar a estação chuvosa no Ceará. Os anos secos ocorrem quando as precipitações pluviométricas, entre fevereiro e maio, não ultrapassam 493,2 milímetros; de 493,3 a 631,2 milímetros, temos anos normais; e acima dos 631,3 milímetros são estações acima da média (anos chuvosos).

³ Homepage na internet. Disponível em <http://www.funceme.br/>. Acesso em: 15 set 2016.

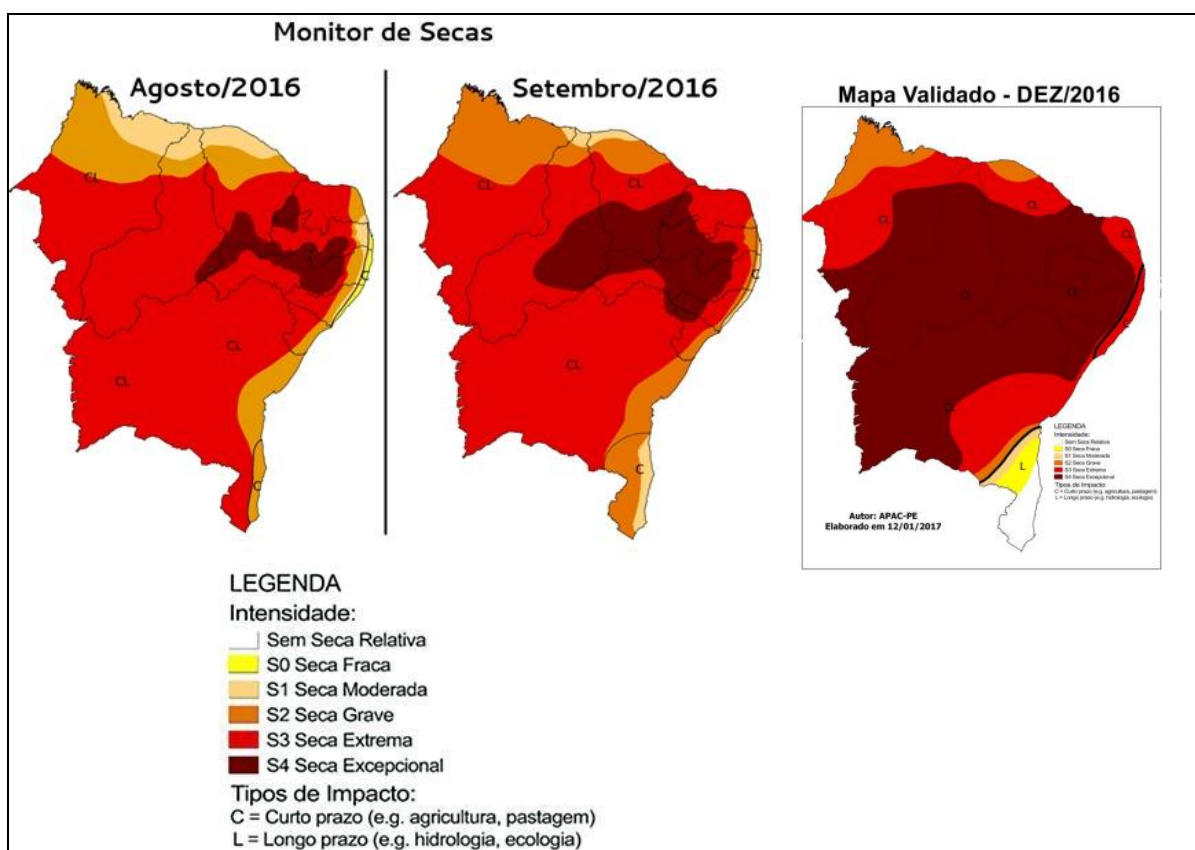


Figura 2. Avanço da categoria seca excepcional no Nordeste brasileiro (Fonte: Funceme 2016a).

A **Tabela 1** apresenta as medições das precipitações pluviométricas das quadras chuvosas (fevereiro a maio) do Nordeste brasileiro, com as respectivas médias dos períodos e o déficit de precipitação no período 2012-2016.

Tabela 1. Medições das precipitações pluviométricas das quadras chuvosas do Nordeste brasileiro¹.

Ano	Precipitação da quadra chuvosa (mm)	Média do período (mm)	Déficit de precipitação (%)	Classificação da estação chuvosa	Publicação dados da Funceme
2016	329,3	600,7	- 45,2	seca	13/06/2016
2015	424,7	607,4	- 30,1	seca	01/07/2015
2014	461,9	607,4	- 24,0	seca	27/06/2014
2013	378,3	607,5	- 37,7	seca	17/06/2013
2012	299,2	606,4	- 50,7	seca	13/06/2012

¹ Neste século, anterior ao período da seca iniciado em 2012, ocorreram estações de secas nos anos de 2001, 2005 e 2010, com as precipitações da quadra chuvosa (fev - maio) em 442,86; 444,93 e 302,27 mm, respectivamente (Fonte: <http://www.funceme.br/>).

Um levantamento realizado pelo meteorologista David Ferran, da Funceme, mostra que, entre 1910 e 2016, somente em duas ocasiões, o Ceará teve cinco anos consecutivos de seca: de 1979 a 1983 e de 2012 a 2016. Além disso, os dados

comprovam que o período atual de estiagem é mais grave desde 1910 (Funceme 2016b).

Em decorrência da estiagem prolongada, associada aos processos de poluição hídrica, seja biológica, química ou física, a exemplo do lançamento de dejetos humanos e de animais, do uso dos agrotóxicos e dos processos de assoreamento, as águas dos açudes ficam inadequadas para o consumo humano, dificultando inclusive sua tratabilidade. Grandes extensões dos estados do Ceará, de Pernambuco e de Minas Gerais apresentaram, em 2012, elevada densidade de cianobactérias (>20.000 células/mL), conforme boletim epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde (Figura 3).

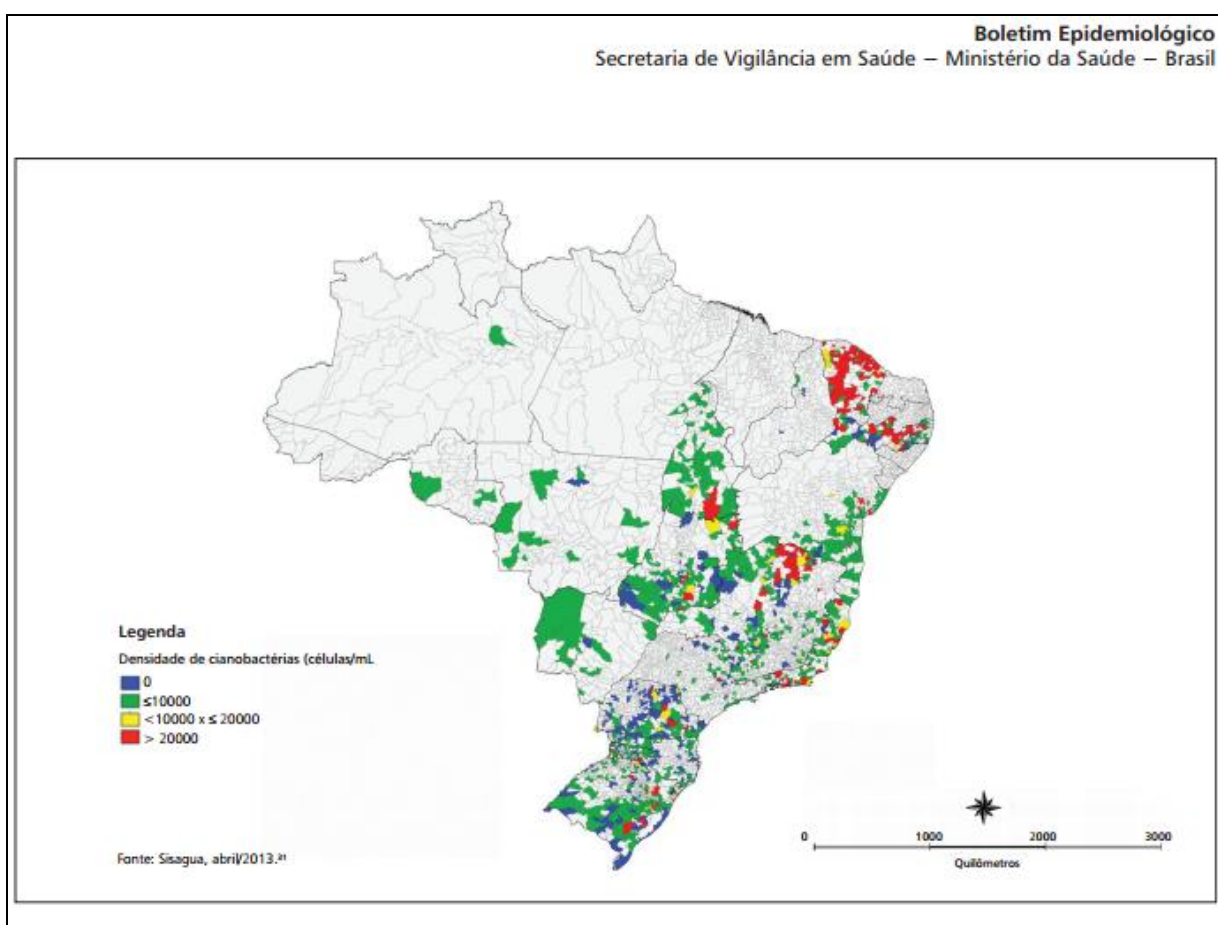


Figura 3. Ocorrência de cianobactérias nos municípios monitorados em 2012. (Fonte: SVS, 2014).

O monitoramento do estado trófico das águas do Ceará indicou que a maioria dos açudes monitorados encontrava-se, a partir de 2014, nos níveis eutrófico e hipereutrófico, agravando-se para o nível hipereutrófico em 2015 (Funceme 2015).

As doenças relacionadas ao déficit do saneamento nas áreas rurais do Brasil podem ser intensificadas pelas condições climáticas extremas, como o aumento na

frequência e intensidade de eventos de seca do Nordeste brasileiro (Rufino *et al.* 2016). O Brasil viveu, em 2015, o prolongamento de uma das secas mais graves dos últimos 50 anos, considerando os aspectos meteorológicos, hídricos e agrícolas, sendo o seu período mais crítico entre os anos de 2012 e 2014 (Alpino *et al.* 2016).

Conforme apresentado na **Figura 4**, o prolongamento da estiagem pode gerar diversos impactos socioambientais ao manejo das águas, nos setores agropecuário e extrativista, resultando em desastres relacionados à seca com efeitos deletérios sobre as condições de vida e a situação de saúde das populações do campo, em que se incluem as doenças infectoparasitárias (Alpino *et al.* 2016).

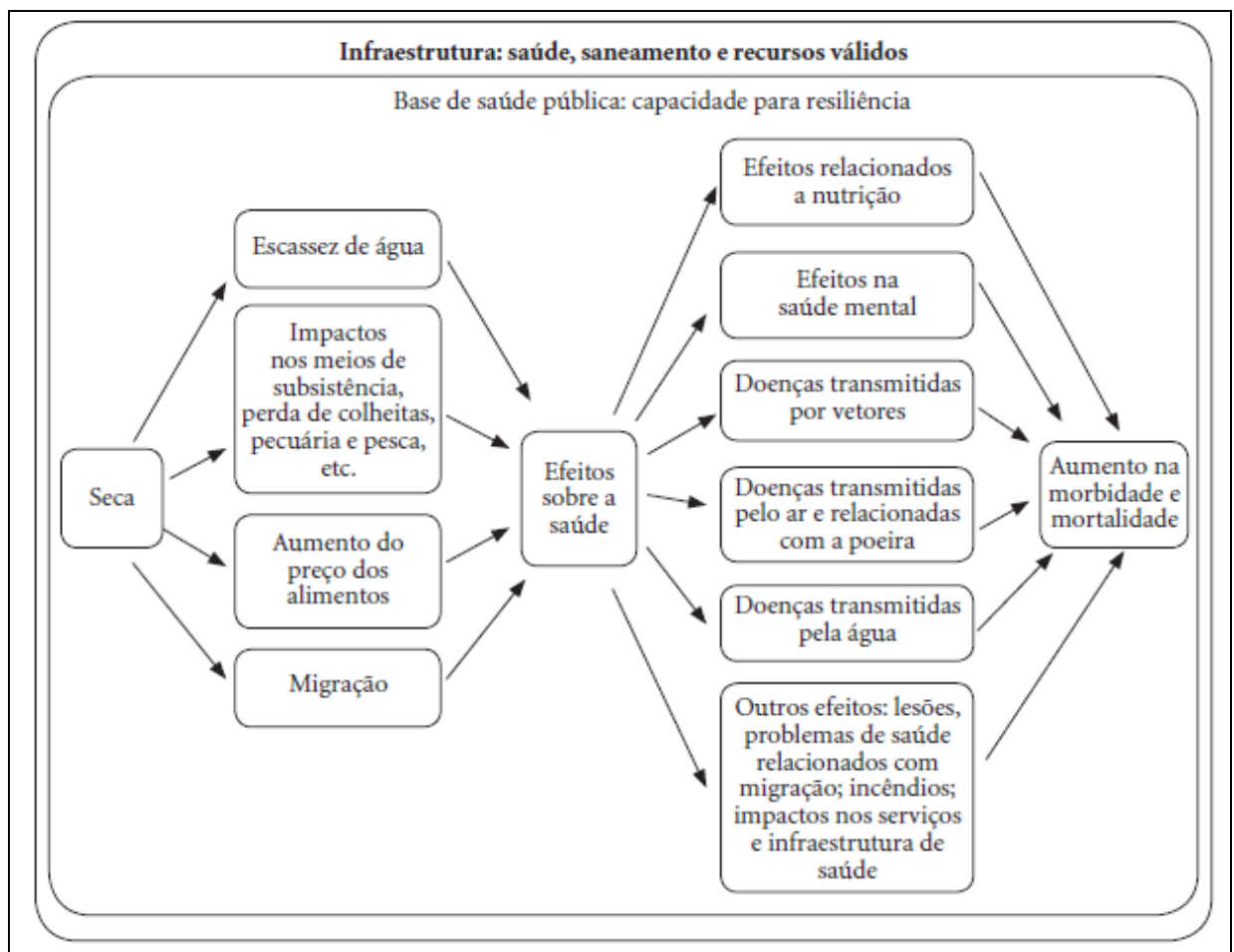


Figura 4. Seca e efeitos nas condições de vida e situação de saúde (Fonte: Alpino *et al.* 2016).

Os impactos do prolongamento da estiagem recaem também sobre a infraestrutura rural e sobre os sistemas de saneamento, que passam a operar em condições atípicas, distintas daquelas previstas em projeto, o que amplia a vulnerabilidade das comunidades.

1.2 O Saneamento Rural

Falar sobre doenças negligenciadas é falar sobre saneamento rural negligenciado, sobre comunidades camponesas negligenciadas. O Estado brasileiro tem uma dívida social histórica com o saneamento rural e as populações do campo, das águas e das florestas. Este déficit e seus impactos à saúde no Sertão brasileiro eram alvo de intensas críticas dos sanitaristas desde o início do século XX.

Em 1916, o médico Miguel Pereira cunhava a celebre frase “*O Brasil é um imenso hospital*” (Lima 2013). Um marco histórico sobre o saneamento rural, o livro *Saneamento do Brasil* (Penna 1921), do médico sanitарista Belisário Penna (**Figura 5**), cuja primeira edição é de 1918, ano que se insere na segunda fase do movimento sanitарista brasileiro, que corresponde às décadas de 1910 e 1920, teve como característica fundamental a ênfase nas doenças e na falta de saneamento rural a partir da descoberta dos sertões pelas expedições científicas, organizadas pelo Instituto Oswaldo Cruz (Hochman 2013, Neiva & Penna 1916). Penna fez severas críticas aos poderes públicos e às elites governamentais quanto ao flagelo da miséria do povo e das doenças endêmicas como “*as verminoses*” (com destaque para a “*ancilostomíase*” como principal alvo de uma campanha nacional de saneamento e educação higiênica), malária, doença de Chagas, tracoma, filariose, lepra, tuberculose, leishmaniose, sífilis, dentre outras (Penna 1923).



Figura 5. Capa do livro “Saneamento do Brasil” (Fonte: Penna 1923).

Entretanto, as avaliações das condições sanitárias, suas causalidades e análises políticas e morais foram marcadas, à época, por limitações e preconceitos do paradigma higienista (Penna 1923, Kuhn 2010), tanto nas formas de controle sobre o comportamento social, como na visão do sertão como sinônimo de doença e de uma natureza agressiva ao homem (Lima 2013). Penna, ao divulgar o diagnóstico de que o Brasil era um grande sertão, assolado por doenças deu grande visibilidade ao movimento denominado Liga Pró-Saneamento, fundado em 1918, no primeiro aniversário da morte de Oswaldo Cruz (Hochman 2013).

De acordo com o Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2010), no Brasil, cerca de 29,9 milhões de indivíduos residem em localidades rurais, totalizando aproximadamente 8,1 milhões de domicílios. A **Figura 6** apresenta a distribuição da população rural, por municípios, em 2010.

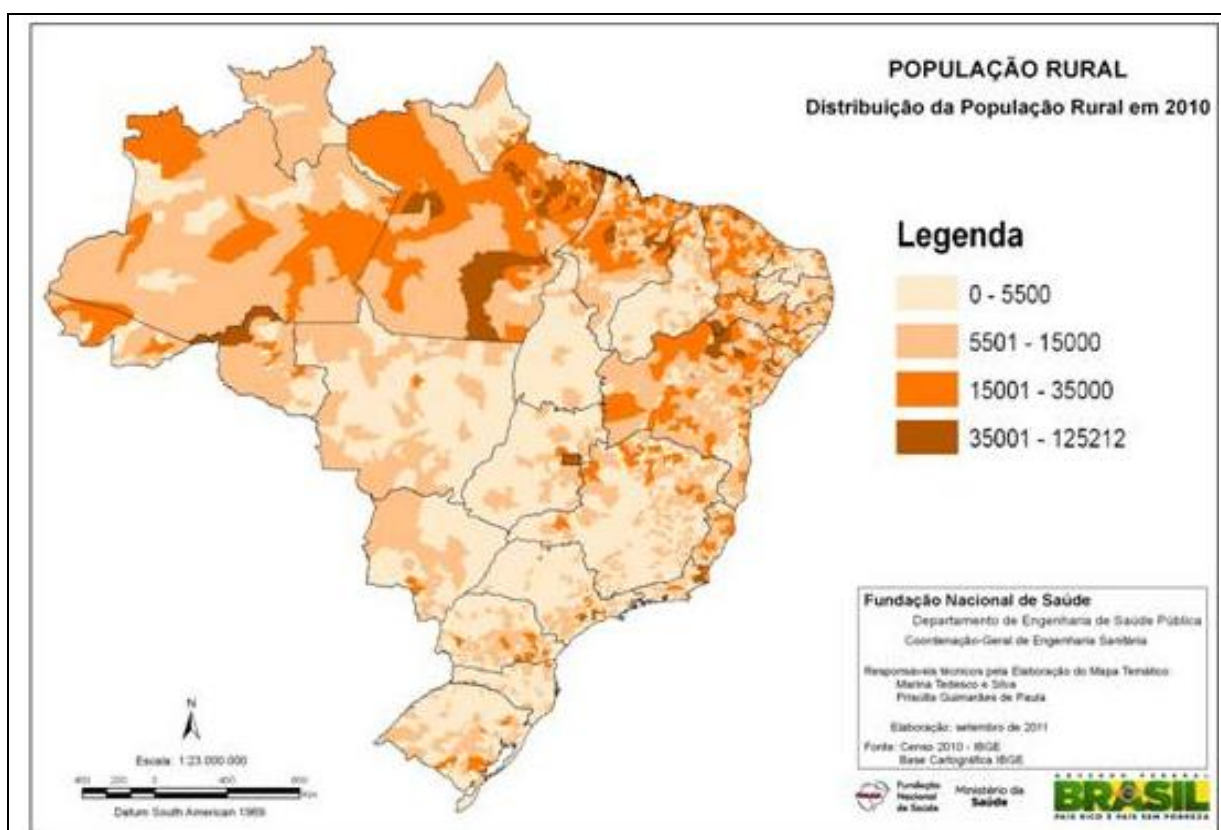


Figura 6. Distribuição da população rural por municípios do Brasil em 2010 (Fonte:Funasa 2016).

Em consonância com o Plano *Brasil sem Miséria*, instituído pelo Decreto nº 7.492/2011, e com base no Censo de 2010, verifica-se que, da população total em extrema pobreza no Brasil (16,2 milhões de habitantes), praticamente a metade encontra-se no meio rural, representando 7,6 milhões de habitantes, ou seja, 25% do

total da população rural do Brasil. A linha de extrema pobreza foi estabelecida em R\$ 70,00, per capita considerando o rendimento nominal mensal domiciliar (Brasil 2011f). A **Figura 7** apresenta a distribuição da população rural em extrema pobreza em relação à população rural por unidade da federação.

O Brasil apresenta elevado déficit de cobertura dos sistemas de saneamento básico para a população rural.

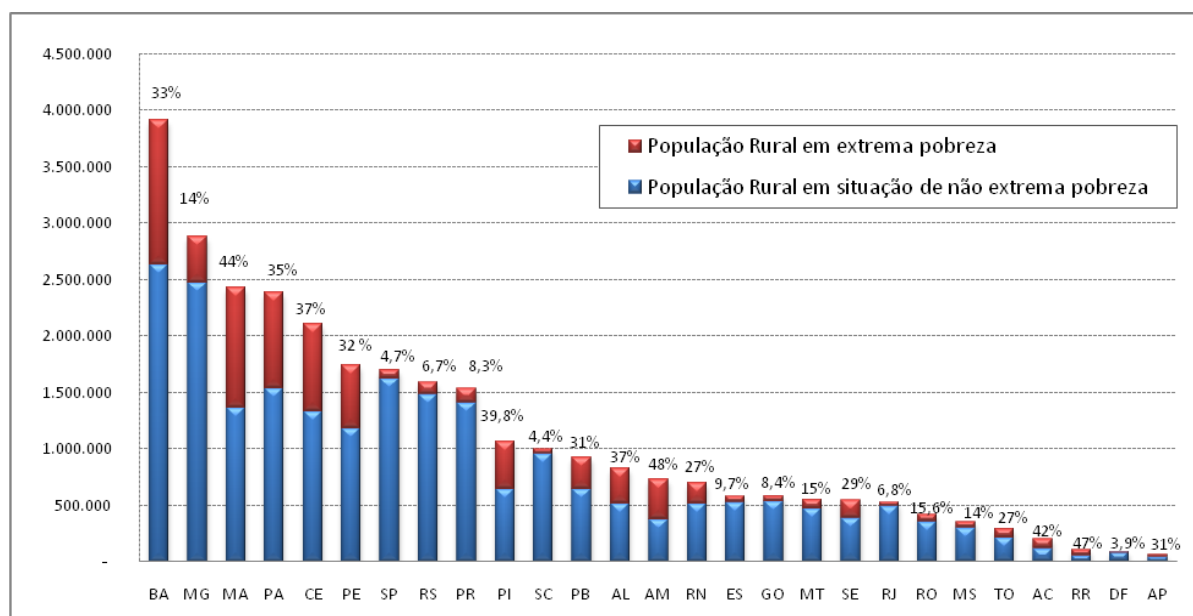


Figura 7. Distribuição da população rural em extrema pobreza em relação à população rural por unidade da Federação (Fonte: IBGE - Censo 2010).

Conforme a *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios* (PNAD/IBGE 2014) apenas 33,4% dos domicílios nas áreas rurais estão ligados às redes de abastecimento de água, com ou sem canalização interna. No restante dos domicílios rurais (66,6%), a população capta água de chafarizes e poços, protegidos ou não, diretamente de cursos de água sem nenhum tratamento ou de outras fontes alternativas, geralmente inadequadas para consumo humano. As cisternas de água de chuva estão enquadradas nesta categoria pelo IBGE. Os dados indicam a elevada iniquidade no acesso à água entre a população rural e urbana (**Figura 8**).

Área	Número total de domicílios	Domicílios ligados à rede			Outras formas		
		Com canalização interna (%)	Sem canalização interna (%)	Total (%)	Com canalização interna (%)	Sem canalização interna (%)	Total (%)
Urbana	57.641.000	93,37%	0,50%	93,87%	5,11%	1,02%	6,13%
Rural	9.398.000	30,33%	3,09%	33,41%	46,57%	20,01%	66,59%
Total	67.039.000	84,53%	0,87%	85,40%	10,92%	3,68%	14,60%

Figura 8. Abastecimento de água por domicílios nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014 (Fonte: Funasa 2016).

O *Plano Nacional de Saneamento Básico* (Plansab) caracteriza como atendimento adequado do acesso ao abastecimento de água o “fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso, sem intermitências, paralisações ou interrupções” (Brasil 2013).

Quanto ao déficit relacionado ao atendimento precário, tem-se: “dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que não possui canalização interna, recebe água fora dos padrões de potabilidade, tem intermitência prolongada ou racionamentos; o uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e, ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde; e o uso de reservatório abastecido por carro-pipa” (Brasil 2011).

Na **Figura 9** é apresentada a cobertura de abastecimento de água por região geográfica na área urbana e rural. Segundo o PNAD/IBGE (2014), a região Norte tem o menor percentual de cobertura de domicílios totais ligados à rede de distribuição de água, seguido pela região Nordeste. O fato de a região Nordeste apresentar maior percentual de domicílios rurais ligados à rede de água pode ser atribuído às suas características demográficas, pois 46,6% dos domicílios rurais brasileiros estão localizados nesta região. Além disso, a distribuição de seus domicílios é menos dispersa do que nas regiões Norte e Centro-Oeste (Funasa 2016).

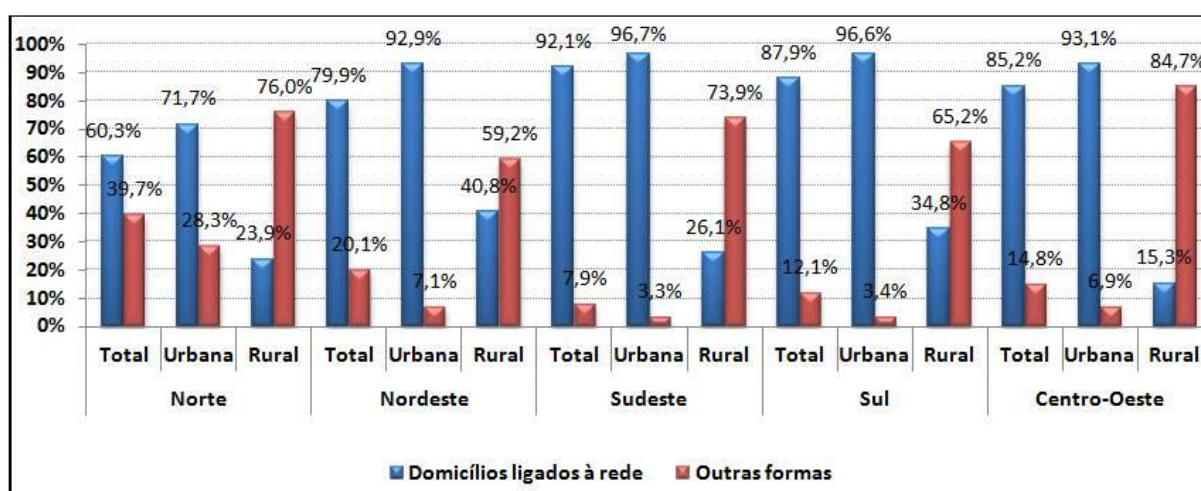


Figura 9. Abastecimento de água por região geográfica nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014 (Fonte: Funasa 2016).

A situação é mais crítica quando são analisados os dados de esgotamento sanitário. Segundo o PNAD/IBGE (2014), apenas 5,1% dos domicílios na área rural estão ligados à rede de coleta de esgotos; 2,7% utilizam fossa séptica ligada na rede

coletora e 23,5% fossa séptica não ligada na rede coletora. Nos demais domicílios rurais, 49,9% possuem fossas rudimentares: 7,4% lançam em valas, cursos hídricos e 11,4% não dispõem de nenhuma solução (**Figura 10**).

Área	Total de domicílios	Esgotamento sanitário (% de domicílios)						Sem solução
		Rede coletora	Fossa séptica		Fossa rudimentar	Outro	Total	
			Ligada à rede coletora	Não ligada à rede coletora				
Total	67.039	57,6%	5,9%	13,3%	18,2%	2,9%	97,9%	2,1%
Urbana	57.641	66,2%	6,4%	11,6%	13,0%	2,2%	99,4%	0,6%
Rural	9.398	5,1%	2,7%	23,5%	49,9%	7,4%	88,6%	11,4%

Figura 10. Esgotamento sanitário nos domicílios nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014 (Fonte: Funasa 2016).

Na **Figura 11** é apresentado um panorama das soluções adotadas para o esgotamento sanitário nos domicílios brasileiros localizados em áreas rurais e urbanas, segundo a região geográfica. Os domicílios rurais possuem uma baixa cobertura por rede coletora, muito inferior às áreas urbanas.

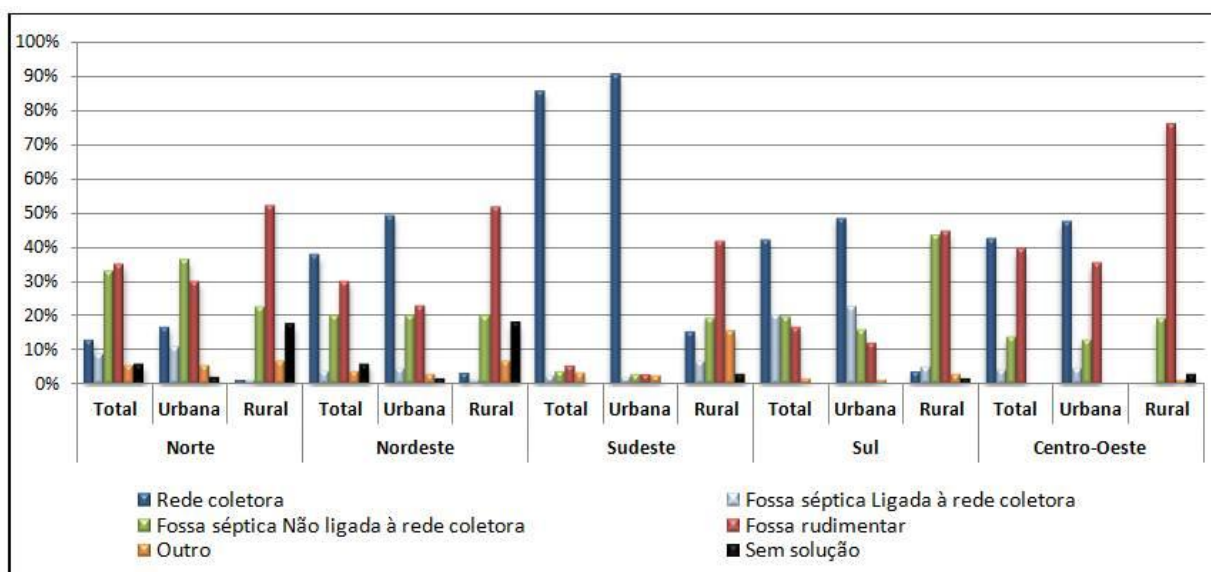


Figura 11. Esgotamento sanitário por região geográfica nas áreas urbana e rural no Brasil, segundo PNAD/IBGE 2014 (Fonte: Funasa 2016).

Quanto ao manejo dos resíduos sólidos, a PNAD/IBGE 2014 verificou que 92,2% dos domicílios urbanos têm acesso à coleta direta, enquanto somente 27,0% dos domicílios rurais recebem este tipo de serviço (Funasa 2016).

Os índices de cobertura desses serviços apontam uma demanda reprimida. Entretanto, as limitações desses indicadores quantitativos não expressam as condições sanitárias em sua totalidade. O cenário se agrava se considerarmos as

condições de desempenho que observem a operação, manutenção e conservação dos sistemas de saneamento para proteção sanitária e qualidade ambiental. Existem problemas em diversas estruturas sanitárias no país, como redes de esgotos obstruídas, perdas de água elevadas, estações de tratamento abandonadas por falta de recursos financeiros para o saneamento e precariedade na gestão dos serviços.

As estruturas, tubulações, órgãos acessórios, reservatórios, estações de tratamento, seus processos e operações unitárias, equipamentos, insumos, instalações hidráulico-sanitárias domiciliares, para funcionarem de forma eficaz, enquanto barreiras sanitárias precisam ser concebidas para alcançar o funcionamento adequado em condições normais de operação ou mesmo prevendo condições emergenciais de acidentes ou de desastres, a exemplo da seca.

O Plansab definiu a elaboração de três programas para a materialização da Política Federal de Saneamento Básico: o Saneamento Básico Integrado, o Saneamento Rural e o Saneamento Estruturante (Brasil 2013d).

Passado quase um século da primeira edição do livro *Saneamento do Brasil*, em 1918, de Belizário Penna, está em curso no país a elaboração do *Programa Nacional de Saneamento Rural* (PNSR)⁴.

Este programa deverá incluir não somente as populações camponesas, sejam elas formadas de agricultores familiares, trabalhadores rurais assentados ou acampados, assalariados e temporários que residam, ou não, no campo, mas também as comunidades e povos tradicionais, como os indígenas, os quilombolas, as comunidades ribeirinhas, as que habitam ou usam reservas extrativistas em áreas florestais ou aquáticas e ainda populações atingidas por barragens, entre outras, conforme prescrito na *Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo, da Floresta e das Águas* (Brasil 2011c).

A coordenação do processo de elaboração e execução do PNSR é de responsabilidade do Ministério da Saúde, por meio da Funasa. Um primeiro desafio colocado está na própria concepção de ruralidade (Miranda & Silva 2013) e os critérios de definição de área rural e populações não urbanas, considerando a complexidade da sociobiodiversidade em questão (PNCSA 2016).

A proposta de elaboração do PNSR tem como eixos estratégicos:

(i) Tecnologias sociais (TS): tecnologias de saneamento apropriadas às peculiaridades regionais e locais;

⁴ Homepage da internet do PNSR. Disponível em <http://pnsr.desa.ufmg.br/>. Acesso em 25 jan. 2017.

(ii) Gestão, manutenção e operação do saneamento: sustentabilidade dos serviços implantados – alternativas e modelos de gestão;

(iii) Mobilização e participação social: educação em saúde, participação e controle social.

Nesse sentido, o PNSR poderá fomentar a ampliação de pesquisas em tecnologias sociais em saneamento para o manejo das águas, dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e das águas pluviais nas áreas rurais.

A pesquisa sobre a apropriação das tecnologias sociais em saneamento articulada com a educação popular em saúde ambiental contribui em projetos interinstitucionais da Fiocruz e com outras Instituições, de forma a fomentar o uso seguro e sustentável das águas, nas dimensões epidemiológica, tecnológica e educacional entre as populações vulneráveis que possuem cisternas e aquelas que poderão ser atendidas pelo Programa *Água Para Todos*, no âmbito do Plano *Brasil sem Miséria* e demais projetos de tecnologias sociais que requerem a identificação de fatores de risco de contaminação e transmissão de doenças infectoparasitárias.

1.3 Tecnologia Social e a Convivência com o Semiárido Brasileiro

“Tecnologia é a resposta, mas qual era a questão?” (Cedric Price, 1979)

A trilogia cinematográfica denominada *Qatsi* revela diferentes aspectos das relações entre humanos, natureza e tecnologia. Na língua hopi, *Koyaanisqatsi*, a primeira obra da trilogia *Qatsi*, significa *“vida maluca, vida em turbilhão, uma vida fora de equilíbrio, vida se desintegrando, um estado de vida que pede outra maneira de se viver”* (*Koyaanisqatsi* 1983).

A técnica, desde tempos remotos, é um componente cotidiano e inseparável da vida das pessoas, uma expressão da cultura humana, do desenvolvimento dos meios de produção, distribuição e de consumo. Constitui, por meio do trabalho, a própria humanização, condicionando a forma de ser e estar em um mundo em constante transformação.

A tecnologia, segundo o filósofo Álvaro Pinto (2008), expressa, em essência, a qualidade humana e é compreendida como um conjunto de saberes e instrumentos que resulta, no processo de produção dos serviços, na rede de relações sociais em que seus agentes articulam sua prática em uma totalidade social. É uma produção

social em todas as etapas de sua criação e uso: pesquisa, desenvolvimento, inovação, incorporação e utilização nos serviços (Pinto 2008).

O conceito de tecnologia possui quatro sentidos mais usuais. O primeiro e mais geral é seu sentido etimológico: tecnologia como o *logos* ou tratado da técnica. Estão englobadas, nesta acepção, a teoria, a ciência, a discussão da técnica, abrangidas nesta última as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa. O segundo sentido é tomado no senso comum e no linguajar corrente, como sinônimo de técnica ou de conhecimento. O terceiro sentido relaciona-se ao conjunto de técnicas de que dispõe uma sociedade, mais especificamente ao grau de desenvolvimento das forças produtivas de uma determinada sociedade. Por fim, um quarto sentido, ligado a este último, que é o de tecnologia como *“ideologia da técnica”* (Pinto 2008).

As proposições de Feenberg (2010) acerca das visões da tecnologia, elaboradas no processo histórico consideram os diferentes níveis de sua autonomia e dos valores condicionadores dela (**Figura 12**).

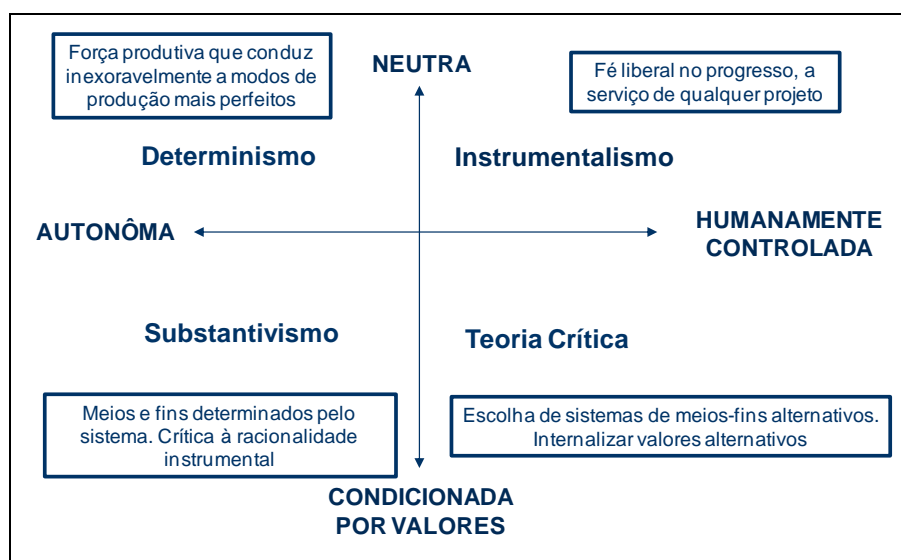


Figura 12. Visões sobre a tecnologia (Fonte: Adaptado de Feenberg 2010 & Dagnino 2010).

No primeiro quadrante tem-se o Instrumentalismo, em que o controle humano e a neutralidade de valor se entrecortam. Essa é a visão padrão moderna, segundo a qual a tecnologia é simplesmente uma ferramenta ou instrumento com que a espécie humana satisfaz suas necessidades. Essa concepção corresponde à fé liberal no progresso, característica que dominou o pensamento ocidental até recentemente (Feenberg 2010). Qualquer tecnologia nessa concepção pode, portanto, ser utilizada

indistintamente para atuar sob qualquer perspectiva de valor, ou, de modo simplista, “para o bem ou para o mal” (Dagnino 2010).

O Determinismo, apresentado no segundo quadrante, traduz uma visão amplamente aceita nas ciências sociais, a partir de interpretações da teoria marxista, segundo as quais a força motriz da história é o avanço tecnológico. Os deterministas acreditam que a tecnologia não é controlada humanamente, mas que, pelo contrário, controla os seres humanos, isto é, molda a sociedade às exigências de eficiência e progresso. Argumentam que a tecnologia emprega o avanço do conhecimento do mundo natural para servir às características universais da natureza humana, tais como as necessidades e faculdades básicas (Feenberg 2010). Autores discordam quanto à origem determinista do pensamento marxiano, uma vez que para Marx, mesmo que o indivíduo seja influenciado pela história e pela estrutura, é, ao mesmo tempo, passível de alterar suas concepções, opiniões e juízos. Logo, o ser humano é agente com suas peculiaridades e com capacidade de alterar a realidade (Ávila & Herrlein Júnior 2013).

No terceiro quadrante, temos o Substantivismo, que estabelece uma visão crítica da *Escola de Frankfurt*, tanto ao projeto iluminista quanto ao determinista, que são, ambos, otimistas ao considerarem que o processo de emancipação intelectual, da ciência positiva e das grandes descobertas levaria à emancipação humana. Entretanto, o aparelhamento técnico, fundamentado em uma racionalidade instrumental, de controle da natureza e dos seres humanos, conferiu a determinados grupos sociais imensa superioridade sobre a população, gerando graves conflitos históricos (Feenberg 2010, Adorno & Horkheimer 1985).

De acordo com a Teoria Crítica da tecnologia, de Feenberg, localizada no quarto quadrante, os valores incorporados à tecnologia são socialmente específicos e não são representados adequadamente por abstrações, como a eficiência ou o controle. A tecnologia não molda apenas um, mas muitos possíveis modos de vida, cada um dos quais refletindo escolhas distintas de objetivos e extensões diferentes da mediação tecnológica. A tecnologia não é vista como fonte de ferramentas, mas de estruturas para estilos de vida (Feenberg 2010). A Teoria Crítica da tecnologia abre-nos a possibilidade de pensar essas escolhas e de submetê-las a controles mais participativos e democráticos (Dagnino 2010).

O trabalho em saneamento e saúde é um exemplo claro de espaço social que necessita da lógica da práxis, exatamente para ampliar a crítica e a inventividade de cada agente diante da especificidade de cada caso. O conhecimento depende da

capacidade de observação do contexto, de escuta e de interação com usuários e pares. Mais do que apenas escutar, implica na arte de compartilhar decisões durante a prática (Campos 2011).

Para além da escolha das tecnologias apropriadas (ou sociais), se trata de buscar racionalidades, sistemas analítico-conceituais, métodos e teorias apropriadas (Campos 2011). Tal reflexão cabe para a apropriação de tecnologias sociais em saneamento pelas comunidades camponesas nos processos cíclicos: saúde-risco-doença-intervenção-cuidado (manejo)-saúde.

Os conceitos e movimentos de tecnologia social (Dagnino 2010), tecnologias leves (Schraiber *et al.* 2009, Campos 2011), tecnologias apropriadas (Kalbermaten *et al.* 1980, Kligerman 1995), tecnologias adaptadas (Embrater 1988), adequações sociotécnicas (Dagnino 2010, Novaes 2007) e sistemas não convencionais (Cynamon 2003) trazem uma crítica à tecnologia convencional, aos seus impactos socioambientais, à insuficiência da racionalidade tecnológica (Campos 2011), e, por outro lado, fazem referência à potencialidade emancipatória das técnicas no âmbito das relações sociais (Otterloo *et al.* 2009).

A tecnologia, enquanto forma de poder, é uma prática social constituída historicamente (Foucault 2009).

A cabaça, uma das primeiras plantas cultivadas no mundo, é o fruto produzido pela cabaceira, planta do gênero *Lagenaria* que compreende várias espécies. Quando se corta a ponta de sua extremidade menor para se retirar a polpa e usá-la para guardar alimentos, sementes e água doce ou para fazê-la de instrumento musical passa a ser uma produção humana, uma técnica. É um símbolo da cultura nordestina que traz em si a mística da luta pela água, amplamente utilizada em ornamentações e festas folclóricas.

No Brasil, as diversas comunidades tradicionais, os povos da floresta, do campo e das águas possuem um rico e diversificado acervo de técnicas e de tecnologias que lhes são próprias. As técnicas indígenas da cerâmica da Ilha de Marajó, a construção de pequenas e grandes ocas, o manejo da mandioca braba, o método de filtragem para processar o sal a partir das cinzas do aguapé produzido no Alto Xingu (Peccinini 2012); as casas de farinha quilombolas em Alagoas são exemplos de tecnologias sociais. A agricultura camponesa, com o reconhecimento da biodiversidade dos diversos biomas, é cada vez mais valorizada pela agroecologia (Altieri 2012). A pesca artesanal, com seu conjunto de técnicas e sua compreensão da natureza, passada entre gerações, tem na canoa esculpida em um tronco de

árvore, o símbolo da cultura caiçara (Cheola 2012). Tecnologia, tradição, cultura e arte são os saberes e fazeres de um povo diverso que compõe uma extensa cartografia social (PNCSA 2016).

Existem diversas definições de Tecnologia Social (TS). Uma das mais difundidas na atualidade foi a adotada pela Rede de Tecnologia Social, segundo a qual a TS compreende produtos, técnicos e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas em interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social (Otterloo *et al.* 2009).

A TS pode se caracterizar pela aplicação de técnicas de baixo custo, de manutenção simples, de escolha e apropriação pela comunidade, de baixo impacto no meio ambiente, geradora de força de trabalho, distributiva de renda, de conhecimento e, de insumos naturais, preferencialmente existentes nos territórios, pela valorização das culturas locais e das vocações regionais que promovam a melhoria das condições de vida e de trabalho, a territorialidade e o empoderamento local (Dagnino 2010, Otterloo *et al.* 2009, Novaes 2007, Dagnino *et al.* 2004, Dias 2010) (**Figura 13**).



Figura 13. Características das tecnologias sociais.

A característica de serem promotoras de saúde pode conferir e qualificar premissas sociotécnicas às TS, de forma a contribuir com a saúde coletiva, incluindo a saúde do trabalhador e a promoção de ambientes saudáveis.

Anterior ao movimento pelas TS, o termo precursor de *tecnologia apropriada* já trazia como referência as contribuições de Mahatma Gandhi, que entre 1924 e 1927, dedicou-se a construir programas de desenvolvimento de tecnologias tradicionais de proteção aos artesanatos das aldeias. A popularização da fiação manual realizada em uma roca de fiar trazia a perspectiva da libertação econômica e política da Índia contra o domínio britânico. Posteriormente, o *Chakra* associada à roda do tear foi estampado na bandeira da Índia simbolizando a luta pela autodeterminação do povo e da renovação da indústria nativa hindu “na produção pelas, não produção em massa” (Dagnino *et al.* 2004; Novaes 2007). A Índia é uma referência em tecnologias sociais no mundo, com o desenvolvimento de projetos exitosos como a *Universidade dos Pés-Descalços*⁵.

Na perspectiva da promoção da saúde e reconhecendo a atualidade da Declaração de Alma-Ata de 1978, os cuidados primários de saúde, incluem, dentre outros, a educação, no tocante a problemas prevaletentes de saúde e aos métodos para sua prevenção e controle; a promoção da distribuição de alimentos e da nutrição apropriada; a provisão adequada de água de boa qualidade; o saneamento básico; a prevenção e controle de doenças endêmicas. Baseados em métodos e **tecnologias práticas** (grifo nosso), cientificamente fundamentados e socialmente aceitáveis, devem ser colocados ao alcance universal de indivíduos e famílias da comunidade, mediante sua plena participação (Brasil, 2002).

As TS vêm gradualmente se destacando no Brasil como movimento social e, mais recentemente, enquanto política pública. Na área do saneamento, frente aos graves indicadores de morbimortalidade no Brasil, sanitaristas buscaram, a partir da década de 1940, desenvolver tecnologias apropriadas de saneamento básico, de baixo custo, de manutenção simples, utilizando-se de materiais e força de trabalho local.

O conceito de tecnologia apropriada que surge no início dos anos de 1970 estava inserido a nível internacional motivado pela crise ambiental, com o esgotamento crescente das reservas naturais e pelo fracasso de parte das propostas desenvolvimentistas adotadas pelos países em desenvolvimento a partir da adoção de tecnologias procedentes de países desenvolvidos. O termo evoluiu com o tempo,

⁵ Universidade dos Pés Descalços. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=oC5FMJID_EQ

ampliando a sua definição, incorporando os fatores socioambientais, econômicos, institucionais e políticos (Oliveira & Moraes 2005).

A sua abordagem no saneamento foi definida como aquela baseada em conhecimentos e experiência técnica, visando trabalhar com a iniciativa local e os materiais que mais facilmente se obtenham em busca de aperfeiçoamento para melhor atender às comunidades e ao objetivo da promoção da saúde, devendo ser tecnicamente correta, culturalmente aceitável e economicamente viável. Refere-se à dimensão sociocultural da inovação, que proporcione o desenvolvimento da autodeterminação das populações (Kligerman 1995).

No Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) vários estudos e pesquisas foram desenvolvidos, que poderiam ser consideradas enquanto TS, tais como: uso de concreto poroso para construção de paredes filtrantes, poço Amazonas para fonte de abastecimento de água de pequenas comunidades, filtro dinâmico para pequenas comunidades, filtro lento de fluxo ascendente como pré filtro de pedra, filtro rápido de fluxo ascendente, meios filtrantes de fibra de coco e casca de arroz; uso de calcário para correção de pH, uso de bambu na construção de privadas sanitárias, como reforço das lajes de concreto, de blocos de argila e casca de arroz para as paredes e de tronco de palmeiras para as telhas, utilização de efluentes tratado de esgoto para irrigação, fabricação local de cimento de casca de arroz para construção de instalações de saneamento e melhoria das habitações (Brasil 2015a, Rezende & Heller 2002).

O engenheiro Szachna Eliaz Cynamon, no SESP concebeu as privadas com fossas de fermentação – *fossa tipo Cynamon*; esse processo de fermentação podia ser acelerado colocando-se nos dejetos colheres de cal ou fel de boi que elevavam a temperatura destruindo bactérias com fermentação em estado alcalino. Utilizavam-se placas de cimento pré-fabricadas para sua construção (Tércio 2011, Cynamon 2003).

Cynamon propôs a criação de oficinas de saneamento como um local aberto à comunidade a fim de possibilitar aos usuários a execução de trabalhos referentes às instalações sanitárias de seus domicílios, servir para executar pequenos reparos nas instalações hidráulico-sanitárias, possibilitar condições para realizar projetos e pesquisas práticas visando a descoberta e aproveitamento de materiais locais, emprego de novas técnicas, redução dos custos e aperfeiçoamento dos trabalhos de campo em busca de tecnologias apropriadas (Kligerman 1995).

Visando reaproveitar resíduos desenvolveu o fogo de pó de serra e o fogão de casca de arroz. Outra inovação foi o filtro de arenito artificial confeccionado com solo-

cimento. O filtro era formado e moldado no barro com formato de chapéu invertido, passando a ser denominado de “chapéu mexicano”. Também orientava a população quanto à fervura de água e ao uso de filtros (Tércio 2011).

A construção de sistemas não convencionais de esgoto sanitário a custo reduzido, instalado em 1983, na localidade de Brotas, município de Itapipoca, Ceará incluiu novos modelos de órgãos acessórios das redes, como o tubo de de inspeção e limpeza executado em placas cimentícias (Cynamon 2003, Kligerman 1995).

O sistema de esgotamento sanitário tipo condominial desenvolvido por Melo (2008), no início da década de 1980 no estado do Rio Grande do Norte, apresentava custo mais reduzido que o sistema convencional devido ao seu traçado no fundo dos lotes tendo o condomínio, conjunto de habitações na quadra, como unidade de ligação em vez da ligação por domicílio. Foi aplicado em áreas rurais e em comunidades de baixa renda nas cidades e tinha como um dos seus fundamentos a participação comunitária tanto na implantação do sistema, como na definição do traçado e na sua manutenção (Melo 2008, Olivera & Moraes 2005).

Uma experiência exitosa no país foi a utilização do soro caseiro, em 1983, junto aos bóias-frias no Paraná, pela médica sanitária Zilda Arns Neumann, fundadora da Pastoral da Criança, para enfrentar a desidratação causada pelas doenças diarreicas, que somada à investigação e às orientações sobre saúde da gestante, aleitamento materno, vigilância nutricional, vacinação e educação infantil resultou, inicialmente em Florestópolis, na redução da mortalidade de 127 para 28 óbitos/mil nascidos vivos. Esta iniciativa foi ampliada para o Nordeste e outras regiões (Pastoral da Criança 2003). Foi a inovação que teve maior impacto na redução da mortalidade infantil por diarreias, em um momento em que os protocolos médicos ainda preconizavam a internação e a hidratação venosa, sem sucesso massivo (Araújo-Jorge 2011).

Outras tecnologias que podem ser consideradas sociais sucederam esta experiência, tais como: a utilização de farinha multimistura, com restos de alimentos, talos de verduras, cascas de frutas e ovos, bem como o fomento a hortas caseiras, e (Brandão & Brandão 1988).

A tecnologia apropriada passou a integrar o plano de metas institucionais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com a criação e a implantação do Programa de Transferência de Tecnologias Apropriadas ao Meio Rural, no período de 1983 a 1988, tendo sido retomadas com o *Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas*, no período de 1993-2000 (Otterloo *et al.* 2009).

Em 2001, foi criado o Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil)⁶, com a finalidade de “promover a geração, o desenvolvimento e o aproveitamento de tecnologias voltadas para o interesse social.” Esta organização social, alinhada à proposição política de “inclusão social”, desempenhou um papel importante na articulação do Estado com as organizações da sociedade civil na preparação da 2ª *Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação* (Fonseca 2013). Posteriormente, a criação da *Rede de Tecnologia Social*, em 2005, passou a agregar grandes Redes regionais de organizações populares, adquirindo capilaridade em várias regiões do país. Dessa forma, a Rede passou a estruturar e polarizar o movimento da TS, por meio de uma iniciativa governamental que passava pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Fundação Banco do Brasil, Petrobrás e Sebrae (Fonseca 2013).

A *Convivência com o Semiárido Brasileiro* é, simultaneamente, um conceito e um movimento social, que parte de um princípio de que os povos desenvolvem culturas de convivência adequadas ao ambiente, adaptam-se a ele e tornam a vida viável. Não se trata, no caso do Semiárido brasileiro, de “*acabar com a seca*”, mas de interferir no ambiente, respeitando as leis de um ecossistema que, embora frágil, possui riquezas surpreendentes, devendo-se considerar a vocação e os limites de cada bioma (Malvezzi 2007).

Em 1999, durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação e à Seca (COP3), no Recife, a sociedade civil organizada e atuante na região Semiárida brasileira promoveu o Fórum Paralelo da Sociedade Civil. Esse fórum provocou grande repercussão nos níveis regional e nacional, dando visibilidade às questões do Semiárido brasileiro. Foi durante o Fórum que a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) lançou a *Declaração do Semiárido* e se consolidou enquanto articulação. Foram apresentadas as *Propostas para um Programa de Convivência com o Semiárido*, fundamentadas nas premissas: a conservação, o uso sustentável e a recomposição ambiental dos recursos naturais do Semiárido e a quebra do monopólio de acesso a terra, água e outros meios de produção (ASA 1999).

A ASA educa, sensibiliza e mobiliza os agricultores com uma potente rede de comunicação (**Figura 14**). A partir da concepção de que a água não é um bem de

⁶ Instituto de Tecnologia Social. Disponível em : [HTTP://itsbrasil.org.br](http://itsbrasil.org.br). Acesso 13 nov 2015.

consumo, e sim um direito humano básico, a ASA⁷, formada por uma Rede de mais de três mil organizações da sociedade civil de distintas naturezas, sindicatos rurais, associações de agricultores e agricultoras, cooperativas, ONGs, Oscips, desenvolveu o *Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido* através do *Programa Um Milhão de Cisternas* (P1MC) e o *Programa Uma Terra e Duas Águas* (P1+2), que significa uma terra para plantar, um tipo de água para beber e um tipo de água para produção.

Esses programas abrigam TS de captação e armazenamento de água de chuva para consumo humano e para a produção de alimentos, fortalecendo outras iniciativas de convivência com o semiárido brasileiro, como a construção do conhecimento agroecológico; as cooperativas de crédito voltadas para a agricultura familiar e camponesa; os bancos ou casas de sementes crioulas; os fundos rotativos solidários; a criação animal; a educação contextualizada; o combate à desertificação, entre outras. A *Convivência com o Semiárido* é uma estratégia que em certa medida resgata as reflexões da economia da Caatinga, de Celso Furtado (2009) feitas na década de 50.

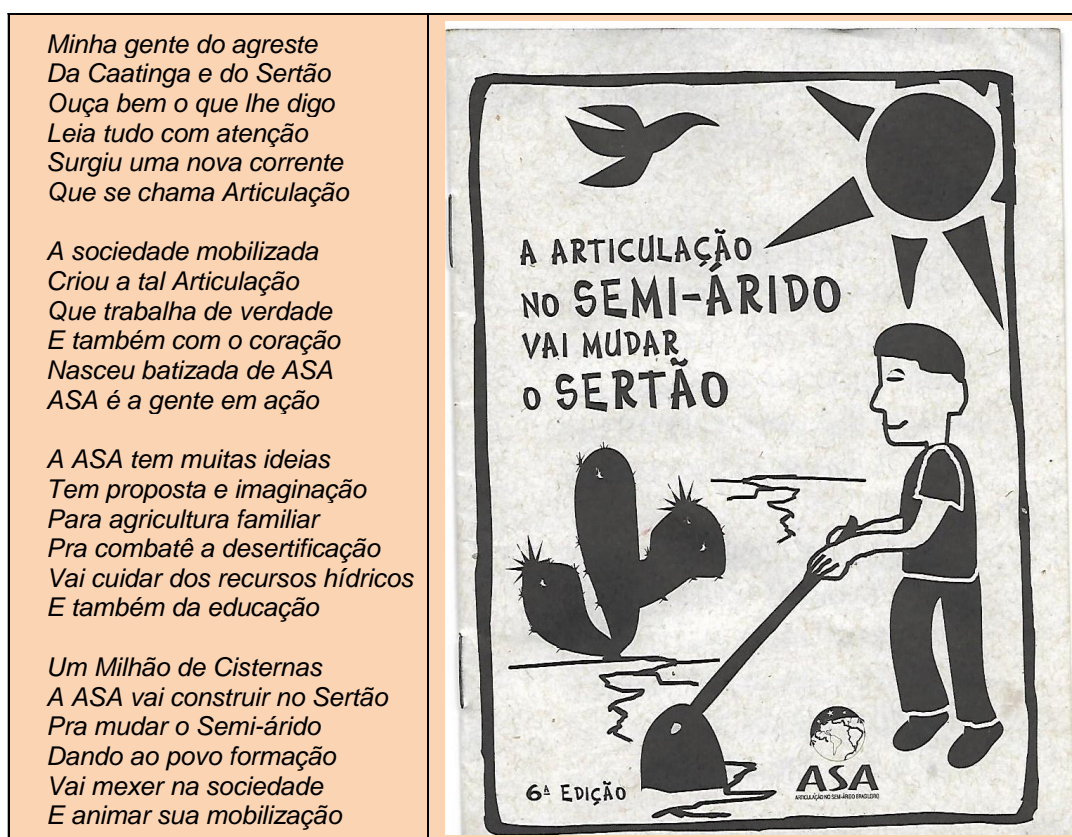


Figura 14. Cordel: “A Articulação no Semi-árido vai mudar o Sertão”. Arnaud & Arno. Fonte: ASA, [s.d.]

⁷Articulação no Semiárido Brasileiro. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/sobre-nos/historia>. Acesso 15 nov 2015.

Segundo a Carta do IX Encontro Nacional da Articulação Semiárido Brasileiro (**Anexo A**), realizado em novembro de 2016, passos iniciais e fundamentais rumo à Convivência com o Semiárido foram dados, mas é necessária a manutenção dessas políticas públicas (ASA 2016). Elas se materializam em conquistas que representam a autonomia de:

- mais de 4 milhões de pessoas com acesso à água para consumo humano;
- mais de 600.000 pessoas com acesso à água para a produção de alimentos;
- mais de 3.500 escolas com cisternas que possibilitam a continuidade das aulas para mais de 175.000 estudantes;
- mais de 1.000 casas de sementes estruturadas por mais de 20.000 famílias, dentre as quais temos centenas de guardiãs e guardiões que protegem a riqueza genética acumulada pelos povos da região.

O Programa *Água Para Todos*, no âmbito do Plano *Brasil sem Miséria*, contempla a implantação de TS como as cisternas de placas (calçadão, enxurrada e telhado), barragem subterrânea, barreiro-trincheiro, sistema de barraginha, pequenas barragens, microaçudes, tanques de pedra, barreiro lonado, bomba d'água popular e kits de irrigação (Campos *et al.* 2014).

Outras TS estão sendo implementadas pelos três níveis de governo e pelos movimentos sociais, como filtros domiciliar de água, bombas bola de gude, bombas de catavento, irrigação por gotejamento, sistemas agroecológicos, quintais produtivos, sistemas agroflorestais (SAF), mandalas, banco de sementes crioulas, dentre outros. Estas tecnologias devem estar, dentro do possível, articuladas com tecnologias convencionais de médio e grande escala, como os sistemas simplificados de tratamento de água, poços de água subterrâneas, dessalinizadores, reuso de águas cinzas, dentre outros. São tecnologias que dizem respeito, sobretudo ao manejo das águas e águas residuárias e que trabalham com a premissa da estocagem de água e biomassa, de forma a se adaptar à sazonalidade climática da região.

O *Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares* da Funasa (Brasil 2014a) inclui intervenções no domínio domiciliar, com ampliação de escopo nesta revisão de algumas TS. O escopo atual consiste dos seguintes itens:

- Suprimento de água: ligação domiciliar/intradomiciliar de água, poço freático (raso), sistema para captação e armazenamento de água de chuva, reservatório elevado, reservatório semielevado;
- Utensílios sanitários: filtros domésticos, conjunto sanitário, pia de cozinha, tanque de lavar roupas e recipiente para resíduos sólidos;

- Destinação de águas residuais: ligação intradomiciliar de esgoto, tanque séptico com filtro biológico, sumidouro, valas de infiltração, valas de filtração, tanque de evapotranspiração com bananeiras, reuso.

Para impulsionar a universalização das ações municipais em saneamento domiciliar, o programa apresenta a possibilidade de solicitação de recursos para a construção de *Oficinas Municipais de Saneamento*. A oficina é um espaço físico organizacional, estruturado e equipado para a fabricação de utensílios sanitários com a utilização de TS. Deverão ser empregados materiais locais para a confecção de peças pré-moldadas, tais como: produção de manilhas e tampas de concreto, tanque de lavar roupa, reservatórios de água, caixas de gordura e de passagem, placas pré-moldadas, dentre outros (Brasil 2014a).

Os territórios camponeses que possuem valores e dinâmicas distintas aos das cidades estabelecem outros referenciais e matrizes tecnológicas, que podem se adaptar melhor a determinadas TS.

1.3.1 A Cisterna de Armazenamento de Água de Chuva

No âmbito das políticas públicas, a cisterna de armazenamento de água de chuva é a principal TS utilizada pelas populações rurais do semiárido brasileiro para o acesso à água e teve sua escala ampliada com o *Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água – Programa “Água para Todos”* (Brasil 2011g).

Os reservatórios de águas pluviais são técnicas de uso comum, notadamente nas áreas áridas e semiáridas, onde as chuvas são irregulares e ocorrem de forma concentrada em alguns meses (Fonseca 2012). Elas possuem diversos modelos, formas, dimensões, dispositivos e usos distintos das águas reservadas. No Brasil existem as cisternas de placas, de enxurrada, calçadão, ferrocimento, dentre outras. Podem ser de diversos materiais como as de placas cimentíceas, em alvenaria, de polietileno, dentre outras.

A cisterna de armazenamento das águas de chuvas para o consumo humano, denominada cisterna de placas, é um reservatório semienterrado, de formato circular, em geral com capacidade de 16 m³, conectada ao telhado das casas por meio de calhas. É prevista para atender famílias de até cinco pessoas, durante oito meses, em um consumo restritivo *per capita* de 13,3 L/hab/dia (Brito *et al* 2007). A literatura varia quanto aos usos possíveis dessa água. Sua prioridade é para a dessedentação humana e para cozinhar (ASA 2003, ASA 2012a), havendo variações quanto ao uso

para a higiene do corpo. De acordo com o trabalho de referênica da Embrapa (Silva *et al* 1984), sua água se destinaria para beber, cozinhar e para a higiene do corpo, com exceção do banho. É recorrente a recomendação de se utilizarem as águas da cisterna para beber, cozinhar e escovar os dentes (ASA 2011, ASA 2013).

Na prática, esse manejo varia consideravelmente de acordo com o território, o número de moradores no domicílio, a disponibilidade de outras fontes de água, os hábitos e costumes e com a problematização coletiva sobre o tema - água. Com o prolongamento da escassez, o consumo pode se restringir exclusivamente à dessedentação humana. O tipo de uso vai depender tanto da oferta e da demanda das águas da cisterna, quanto da disponibilidade de outras fontes de água.

A cisterna de placas (**Figura 15**) foi inventada em 1955, por Manoel Apolônio de Carvalho, agricultor e pedreiro, nascido e atual morador da cidade de Simão Dias, no estado de Sergipe (Almeida 2014). Após vários anos de trabalho na construção de piscinas em São Paulo, onde aprendeu a utilizar placas de cimento pré-moldadas, ele voltou ao Nordeste e se valeu dessa experiência para criar um novo modelo de cisterna rural, a partir de placas pré-moldadas curvadas. A difusão do modelo se deu, inicialmente, por meio de contatos que ele teve com vários pedreiros do nordeste da Bahia e Sergipe. Outros colegas deles difundiram as cisternas de placas na região de Feira de Santana, Bahia, mas especificamente em Conceição de Coité, que se tornou um dos principais centros de divulgação desse modelo (Almeida 2014, Malvezzi 2007).



Figura 15. Etapas da construção da cisterna de placas (Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, 2011).

Existem também as cisternas de placas de 52 m³, utilizadas para armazenar água para a produção agrícola (ASA 2012b, Campos *et al.* 2014).

Diversos fatores podem influenciar o funcionamento das cisternas e a qualidade das águas nelas armazenadas. Dentre eles, destacam-se: o projeto da cisterna; a qualidade das obras; a posição de sua instalação; as condições de limpeza dos telhados e das calhas; o desvio das primeiras águas de chuva; a vedação das tampas e acesso; o tipo de bombeamento ou a limpeza do recipiente utilizado para a retirada da água da cisterna; a adoção de barreiras sanitárias (ralos, telas, coadores); oferta/demanda de água; manutenção, limpeza e desinfecção do sistema; a caiação da parede externa, orientação técnica pós-construção; reparo e substituição de peças avariadas; força de trabalho da família e educação popular em saúde.

As águas precisam ter manejo adequado e seguro em todo o seu percurso, incluindo os domínios público e domiciliar para que não haja contaminação por microrganismos patogênicos.

A **Figura 16** apresenta um modelo de cisterna de águas de chuva da Funasa.

Outra proposta de cisterna de armazenamento de água de chuva, a de plástico, também passou a ser utilizada no Semiárido, a partir de 2011, pela necessidade de se garantir maior agilidade na implementação e atingirem as metas do Programa *Água Para Todos* (Campos *et al.* 2014). Entretanto, é questionável quanto ao seu caráter de TS e de fortalecimento da Convivência com o Semiárido.

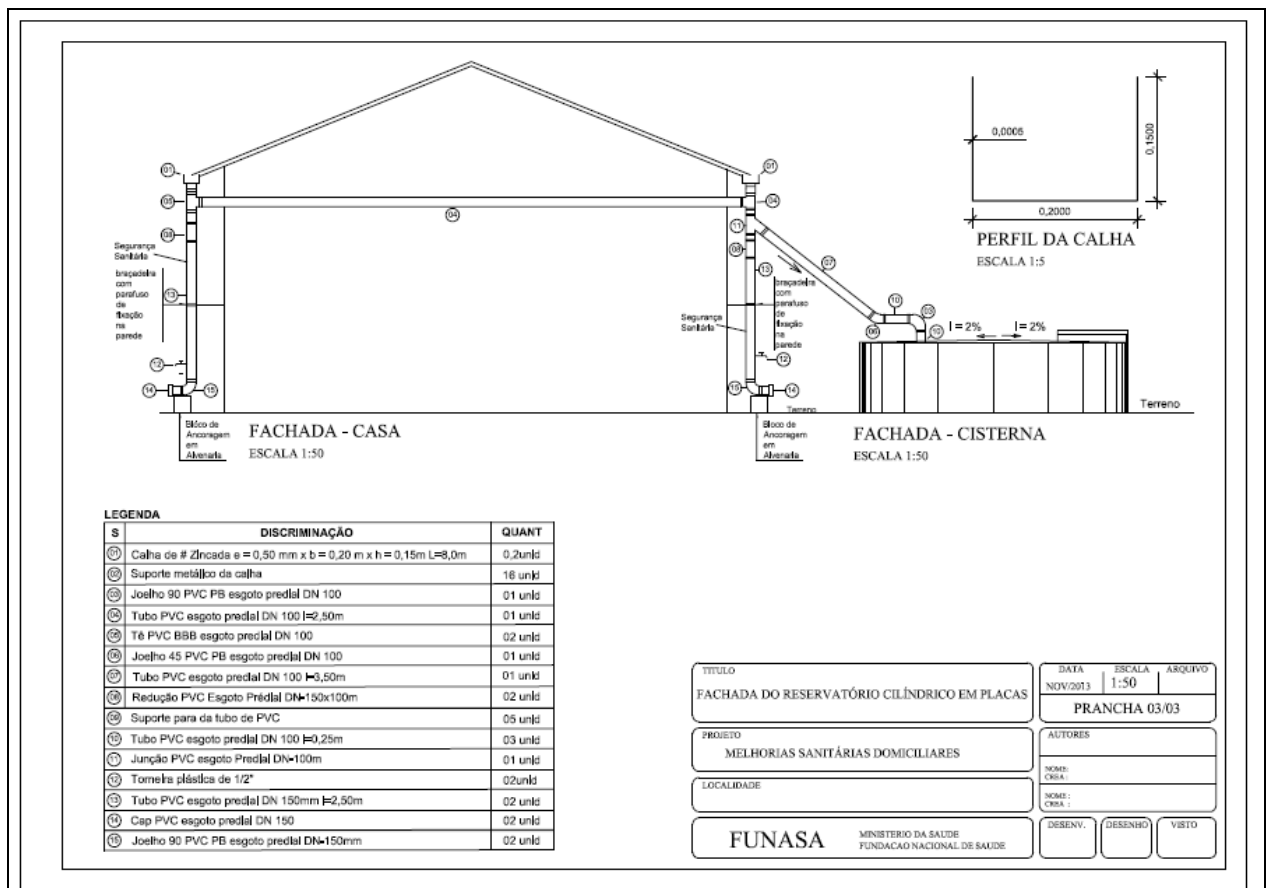


Figura 16. Projeto de cisterna de aproveitamento de água de chuva da Funasa⁸.

Os custos das cisternas de placas são menores do que as de plástico e diferentemente destas, aquelas promovem a circulação da economia local no município, incluindo compra de materiais de construção, impostos e geração de renda com a contratação de mão de obra local, envolvimento das famílias, podendo ser um estímulo a um novo ofício (**Figura 15**).

Uma característica importante da TS é a geração de conhecimento. Para a implantação das cisternas de placas é feito um processo de capacitação de moradores, tanto para a construção quanto para sua manutenção e os cuidados com as águas. Esses conhecimentos são importantes para capacitá-los também a promover melhorias futuras em suas próprias habitações quando se fizer necessário.

No caso das cisternas de polietileno, ao morador cabe apenas preparar o buraco para que a cisterna pronta seja instalada. Esse procedimento, se por um lado, é bem mais ágil, por outro, não permite que o morador se aproprie da tecnologia, reduzindo com isso a participação comunitária.

As características físicas e o método construtivo das TS devem ser estabelecidos de acordo com o território. O material plástico, pelos aspectos citados

⁸ Página eletrônica da Funasa. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/melhorias-sanitarias-domiciliares/>. Acesso em 3 fev 2017.

acima, não é o mais apropriado para o semiárido, mas na região Amazônica, e nas comunidades ribeirinhas, pode ser o mais adequado para habitações construídas acima do solo ou apoiadas em solos com baixa capacidade de suporte que requerem reservatórios leves, não sendo indicadas, neste caso, as cisternas de placas.

Um dos critérios indispensáveis das TS é que venham acompanhadas de processos educacionais. O P1MC para a implantação das cisternas de placas promove cursos de *Gerenciamento de Recursos Hídricos* (ASA 2003) que abordam os temas: Convivência com o semiárido, fundamentos do P1MC/ASA, cuidados e conservação das cisternas, doenças transmitidas pela água e o seu tratamento. Para tanto, são utilizados diversos recursos pedagógicos no envolvimento das famílias para a problematização e elaboração de diagnósticos participativos, dinâmicas de grupo, utilização de vídeos, etc (Santos & Dias 2014). O curso deve compreender até 30 pessoas, com duração mínima de 12h, divididos em dois dias de capacitação (Brasil 2009b).

A metodologia do processo de capacitação contempla espaços de formação e informação. A realidade da comunidade deve ser levada em consideração para o desenvolvimento de uma capacitação efetiva, bem como sua organização com estruturação de grupos de trabalho para o acompanhamento e controle das construções das unidades familiares (Brasil 2009b).

Esse curso ocorre antes mesmo da execução das cisternas, o que permite consolidar o aprendizado com a aproximação das técnicas construtivas, tais como: o preparo do terreno para construção, execução das placas cimentícias, cuidados com a “cura” das placas, impermeabilização, realização de testes de estanqueidade, reaterro e compactação das camadas etc.

As diversas organizações que fazem parte da ASA mobilizam, há mais de 15 anos, milhares de pessoas na formação e construção das cisternas de placas, produziram diversas publicações, criando e aperfeiçoando uma metodologia sociotécnica inovadora que promove a organização comunitária, envolve ativamente as famílias e contribui com a valorização da cultura do trabalho cooperativado (ASA 2014, ASA 2013, ASA 2012a, ASA 2012b, ASA 2011, Brasil 2009b).

O domínio da técnica gera autonomia, de forma que as cisternas de placas podem ser reaplicadas, ou seja, multiplicadas para outras famílias, compartilhando experiências, saberes e fazeres entre os agricultores. Esse aspecto é fundamental para que essa melhoria domiciliar acompanhe o crescimento populacional.

1.3.2 O Filtro Domiciliar de Água

No final do século XIX, Oswaldo Gonçalves Cruz formou-se em Medicina, com a tese “A Veiculação Microbiana pelas Águas” (**Figura 17**), cuja estrutura compreendia: as águas e os micróbios; a profilaxia contra a infecção pelas águas; e a exposição dos processos de técnica empregados na realização das experiências. O trabalho experimental teve como um dos objetivos comprovar hipóteses sobre o estudo comparativo de filtros domésticos (Cruz 1892).

Isso revela, nos primórdios da Medicina Experimental no Brasil, as preocupações quanto ao enfrentamento das doenças de veiculação hídrica e quanto às tecnologias (barreiras sanitárias) necessárias para evitar a sua transmissão.

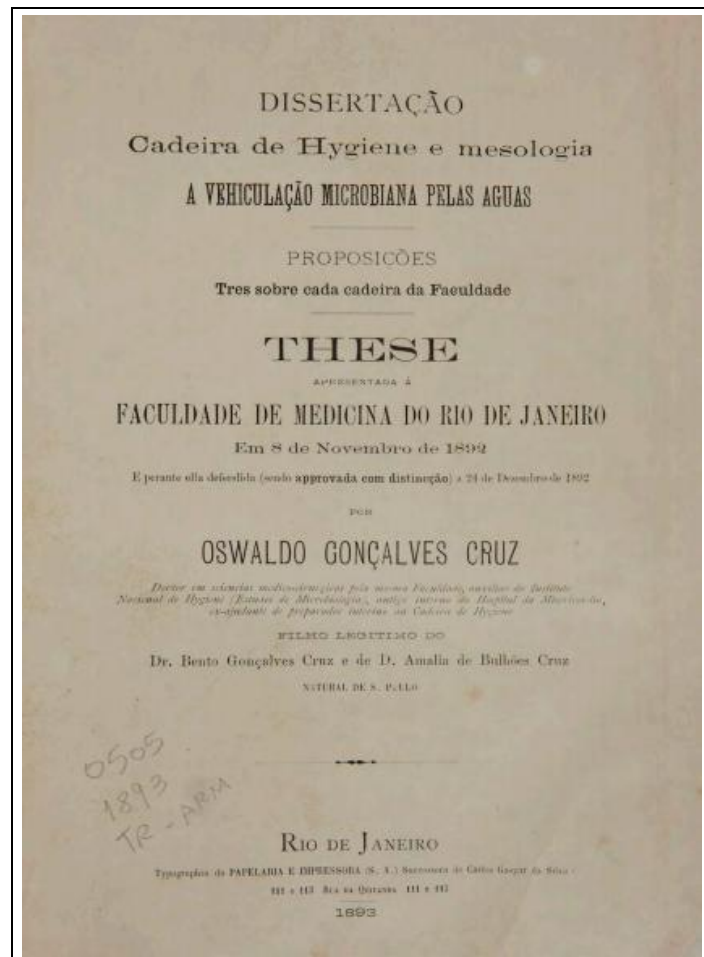


Figura 17. Capa da tese de Oswaldo Cruz (Fonte: Cruz 1892).

Desde o princípio da colonização portuguesa no Brasil, eram os índios que forneciam aos brancos os utensílios domésticos feitos de argila para guardar água, tais como potes, cuias e moringas. A talha de cerâmica foi o primeiro utensílio utilizado para “tratar” a água no âmbito doméstico, entretanto, o processo de

decantação era realizado da forma rudimentar. Outra prática utilizada era ferver a água antes de bebê-la, embora fosse uma atividade esporádica (Bellingieri 2004a).

A partir do final do século XIX, com o aumento do índice de urbanização e a proliferação de doenças e epidemias, começaram a surgir equipamentos e utensílios domésticos que tinham por finalidade filtrar a água e torná-la livre de impurezas. Em São Paulo, começaram a surgir, em livros, almanaques e jornais, referências a aparelhos e equipamentos de filtragem e purificação de água para uso doméstico. Destacaram-se nessa época os filtros de metal *Berkfeld e Pasteur* (**Figura 18**), indicados para a higienização domiciliar da água. Entretanto, esses aparelhos eram importados e utilizados por uma parcela pequena da população (Bellingieri 2004b).

Esses filtros possuíam velas ocas de porcelana porosa, inventadas na Inglaterra e conhecidas em todo o mundo. O elemento filtrante geralmente era chamado de vela de porcelana, pelo fato de sua matéria-prima (caulim, filito etc), ser igual à usada na fabricação de porcelana de mesa, embora fabricada por um processo diferente (Bellingieri 2004b).



O verão em breve será uma realidade e, com elle o cortejo sinistro de molestias intecciosas transmittidas pelas aguas impuras que bebemos, no entretanto v. s. ainda não se preveniu com os meios necessarios para evital-as. Cumpre prevenir do que remediar, portanto adquira immediatamente o afamado

Filtro Fiel

Peça já um catalogo illustrado e mais informações sem compromisso algum ao

DEPOSITARIO GERAL
ARSENIO J. SILVA
Caixa Postal, 780-B
Telephone, Central, 5185
R. S. BENTO, 14 sob.
S. PAULO

O Estado de S. Paulo, 22/09/1918, p. 14.

QUEREIS GOZAR SAUDE?
Bebel agua esterilizada.

As aguas, potaveis ou não, contém myriades de seres invisiveis, chamados MICROBIOS, que são a causa de todas as febres e molestias infectivas. Muitas familias não terião de usar o luto, se todos purificassem as aguas que bebem por meio do

FILTRO PASTEUR

o unico que, esterilizando a agua, sem tirar-lhe absolutamente nenhum dos seus principios constitutivos, impede a transmissao desses pequenos seres, tão perigosos para a saude.

Unicos agentes e depositarios no Brazil
Da Société des Filtrés Chamberland Systeme Pasteur
EMANUELE CRESTA & C.
44 RUA DA QUITANDA 44
Rio de Janeiro

H. W. PRITCHARD & COMP.
Rua de S. Bento n. 41-A
S. PAULO

Figura 18. Filtros de água importados no início do século XX (Fonte: Marcolin 2004).

Diversas alternativas de filtros de água, para habitações que não possuíam rede de abastecimento, já foram utilizadas para o saneamento rural, porém

enfrentaram o desafio da apropriação tecnológica que permitisse a operação e a manutenção adequadas para garantir a eficiência do seu funcionamento.

Diversos modelos de filtros de areia, com camadas e espessuras variáveis foram propostos para o tratamento domiciliar de água. Entretanto, sua eficiência físico-química e microbiológica precisa ser avaliada em pesquisas, considerando a variação da qualidade da água afluyente disponível em cada território. Além disso, o filtro ao ser colmatado requer a frequente recomposição de parte de sua camada de areia superior, o que exige a devida apropriação técnica para a manutenção adequada e disponibilidade dos materiais (**Figura 19**).

Nos casos de elevada turbidez, a TS de filtro de areia (**Figura 20**) pode ser recomendada como um processo unitário de pré-filtração, seguida de filtro cerâmico e de cloração (Pinheiro 2005).

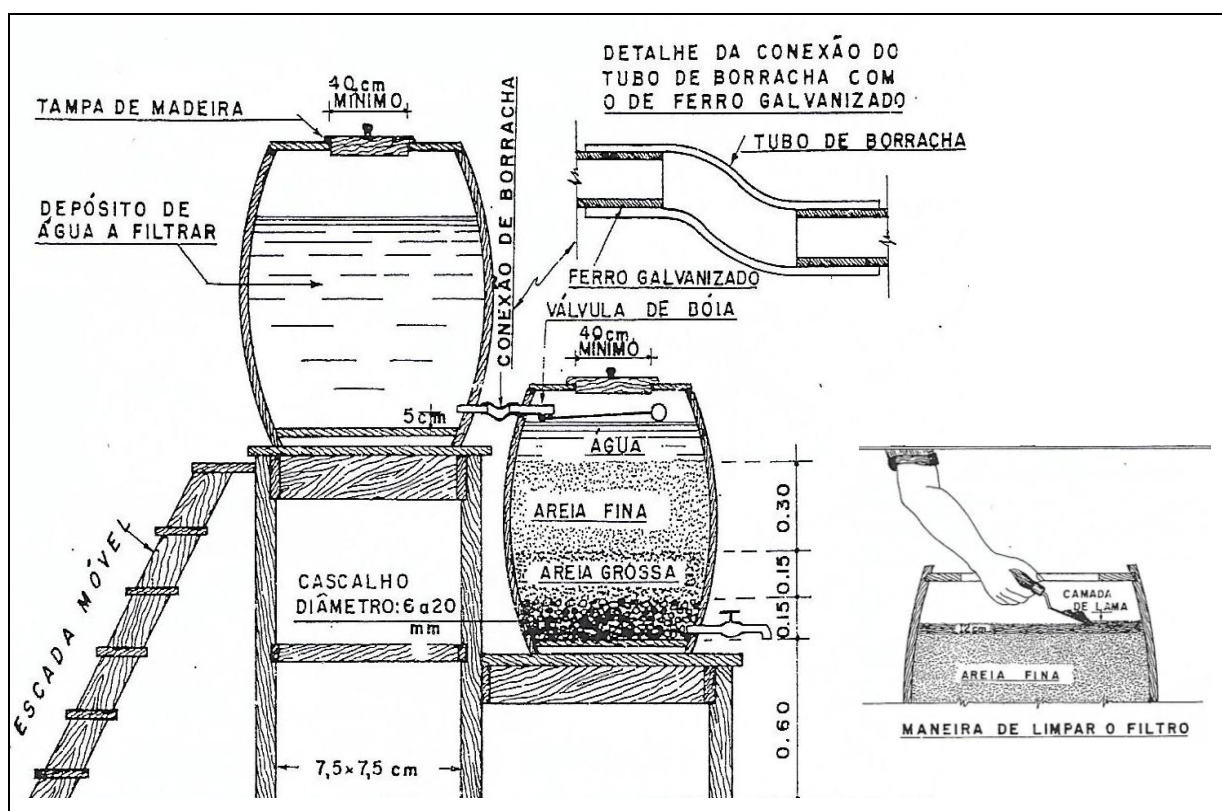


Figura 19. Filtro de água para escolas rurais (Fonte: FSESP 1964).



Figura 20. Filtro de areia tipo manilha. (a) Vista do protótipo (b) Corte esquemático (Fonte: Pinheiro 2005).

O filtro de água é uma melhoria sanitária domiciliar (Brasil 2014) e, enquanto barreira sanitária para o enfrentamento das doenças infectoparasitárias, apresenta resultados expressivos para a segurança hídrica no ponto de uso. Nesse sentido, a OMS e a Unicef fomentaram programas de tratamento e de armazenamento seguro de água doméstica, incluindo a filtração domiciliar (OMS 2012a, Sobsey 2002).

Os modelos de filtros de baixo custo que possam ser utilizados nas áreas rurais devem ser avaliados quanto eficiência na remoção de microrganismos patogênicos, parâmetros físico-químicos, custos na aquisição e troca de componentes, operação e manutenção simples e nível de aceitação e apropriação por parte das comunidades camponesas.

Estudos comparando a eficiência de cinco tipos de filtros domiciliares de água (**Figuras 21, 22, 23 e 24**) para remoção de bactérias e de turbidez concluíram que, no caso do filtro de plástico com vela cerâmica (**Figura 22**), a capacidade de remoção bacteriana (*Vibrio cholerae*, *Salmonella typhimurium* e *Shigella dysenteriae*) de água sintética estéril, águas subterrâneas e águas superficiais esteve entre 90 a 100% (Mwabi *et al.* 2013). Considerando os indicadores *Escherichia coli* e coliformes fecais, os resultados apresentaram eficiência na remoção bacteriana de 2 a 4 log₁₀ (99 a 100%) (Mwabi *et al.* 2012).

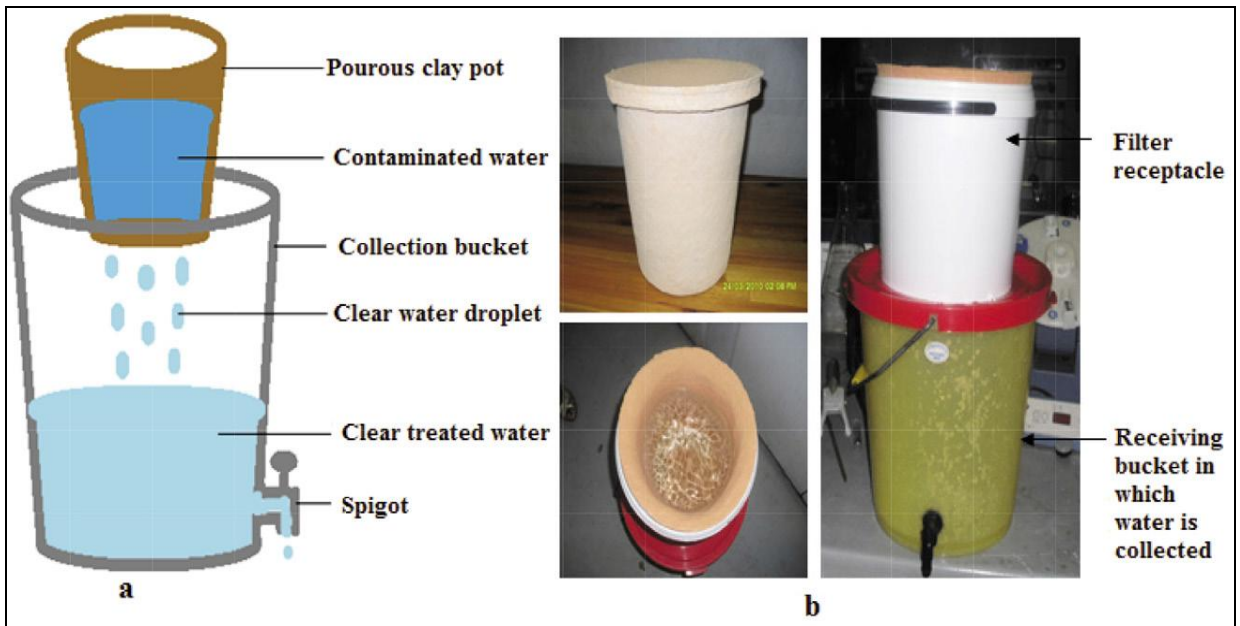


Figura 21. Filtro de pote poroso impregnado de prata. (a) Diagrama esquemático. (b) Detalhes do filtro (Fonte: Mwabi *et al.* 2013).

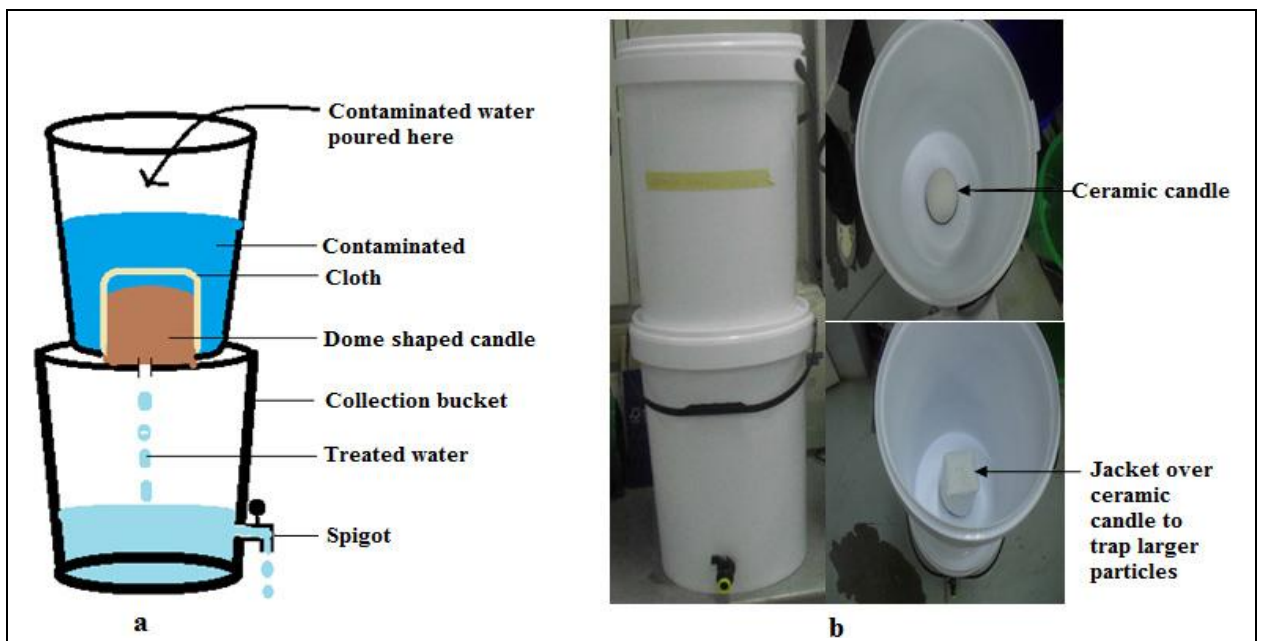


Figura 22. Filtro de vela cerâmica. (a) Diagrama esquemático. (b) Detalhes do filtro. (Fonte: Mwabi *et al.* 2013).

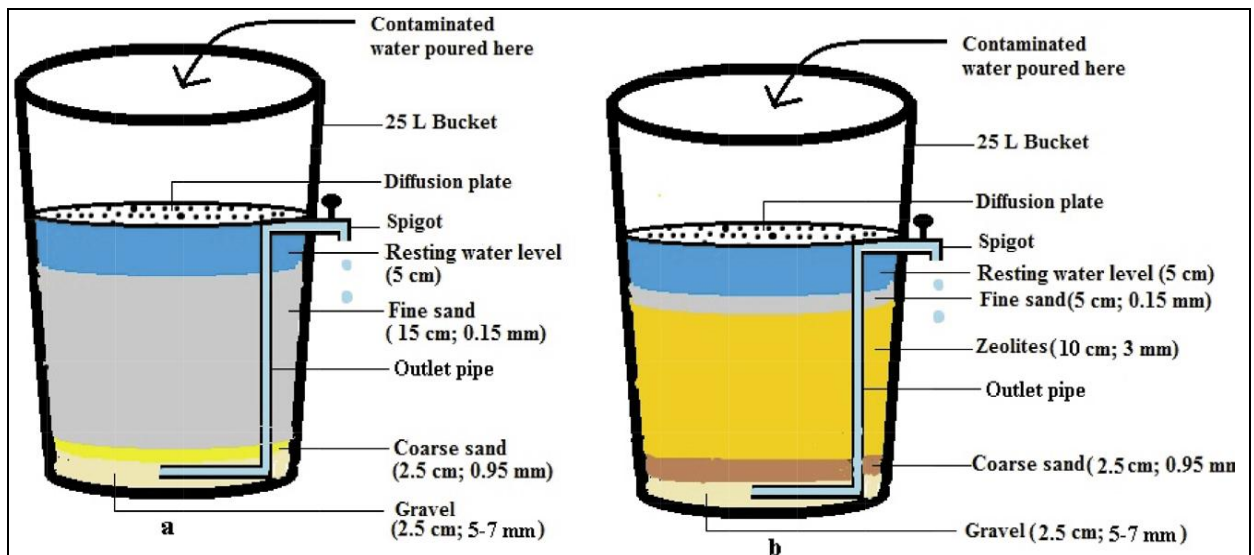


Figura 23. Diagramas esquemáticos de filtros Biosand. (a) Filtro Biosand padrão; (b) Filtro Biosand com zeólito (Fonte: Mwabi *et al.* 2013).

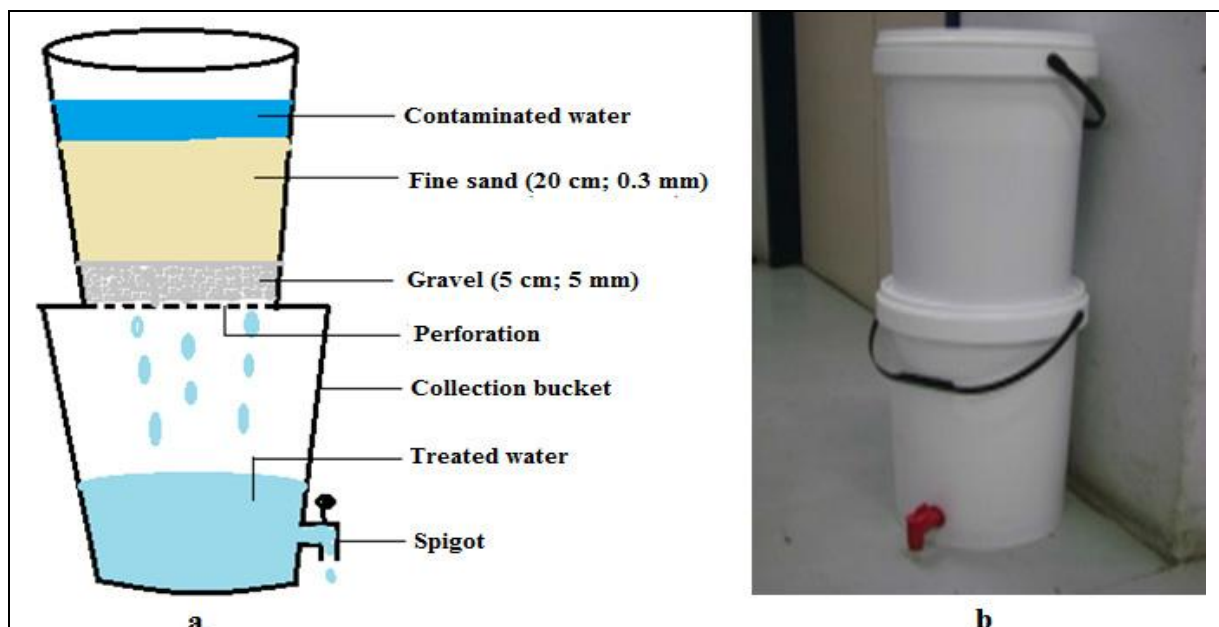


Figura 24. Filtro de balde. (a) Diagrama esquemático. (b) Detalhes do filtro. (Fonte: Mwabi *et al.* 2013).

A inovação em tecnologia social, desenvolvida no Brasil, o filtro cerâmico (Bellingieri 2004a), é constituído por um conjunto de dois recipientes para as águas pré-filtrada e pós-filtrada, tendo como elemento filtrante de uma a três velas cerâmicas microporosas, por onde a água percola, em regime gravitário e por gotejamento.

A partir da década de 1930, o filtro cerâmico foi difundido no país e atingiu seu auge na década de 1980. Havia inclusive um item na construção da cozinha, a cantoneira, feita para abrigar o filtro. Diversas indústrias cerâmicas passaram a produzi-lo para atender ao aumento da demanda (Bellingieri 2004a). Entretanto, a

tecnologia do barro fazia parte da cultura camponesa, como herança da cultura indígena (Bellingieri 2004a), para produção artesanal de diversos utensílios domésticos tais como pratos, tigelas, potes, além do próprio filtro cerâmico em geral confeccionados nos fundos das habitações, a custos reduzidos, podendo essa tradição ser considerada uma TS.

Na década de 80 sua utilização estabilizou e ao longo da década de 90 verifica-se o declínio do uso do filtro. Na região Sudeste do Brasil, de acordo com números do IBGE, até a década de 1990 mais de 70% das casas possuíam filtros de barro (Bellingieri 2004a). A **Figura 25** apresenta os estágios do ciclo de vida dos filtros de água no Brasil.

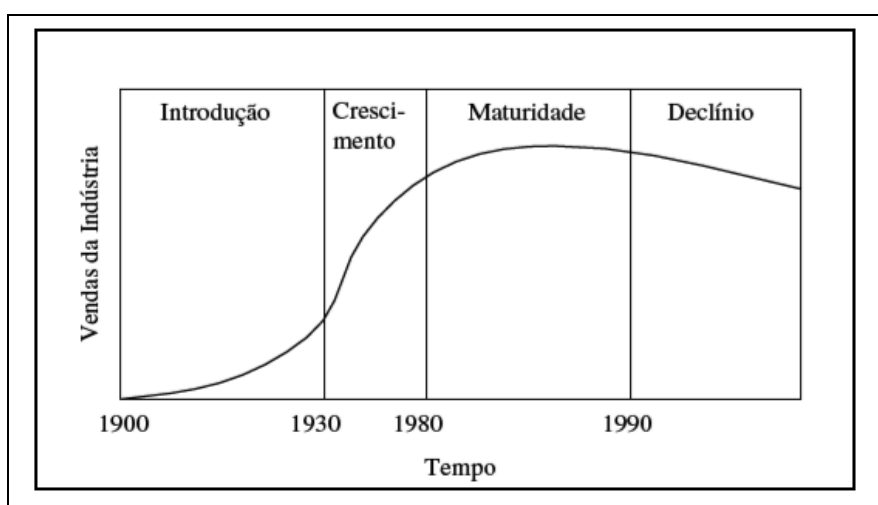


Figura 25. Estágios do ciclo de vida dos filtros de água no Brasil. (Fonte: Bellingieri 2004a).

A PNAD que inclui perguntas a respeito da existência de alguns bens duráveis nos domicílios quantifica a evolução do uso de filtros de água nos domicílios. Em 1972, 29,3% dos domicílios brasileiros possuíam filtro; em 1981, o índice cresceu para 51,7%; em 1990, 57,2% das residências possuíam algum modelo de filtro (Bellingieri 2004b). Em 2001, era de 52,7%, chegando ao menor valor de 50,3 em 2006 e partir daí houve um crescimento chegando em 2011 com 53,2%.

A partir da série histórica 2001-2011 (**Figura 26**), dos domicílios que possuíam filtros de água no Ceará, verificou-se que, em 2001, o percentual de domicílios com filtro era de 53,31%. A partir de 2002, com 54,9% o percentual foi decrescendo, chegando em 2011 a 41,15%, resultando em uma redução de 23%. (PNAD/IBGE 2011).

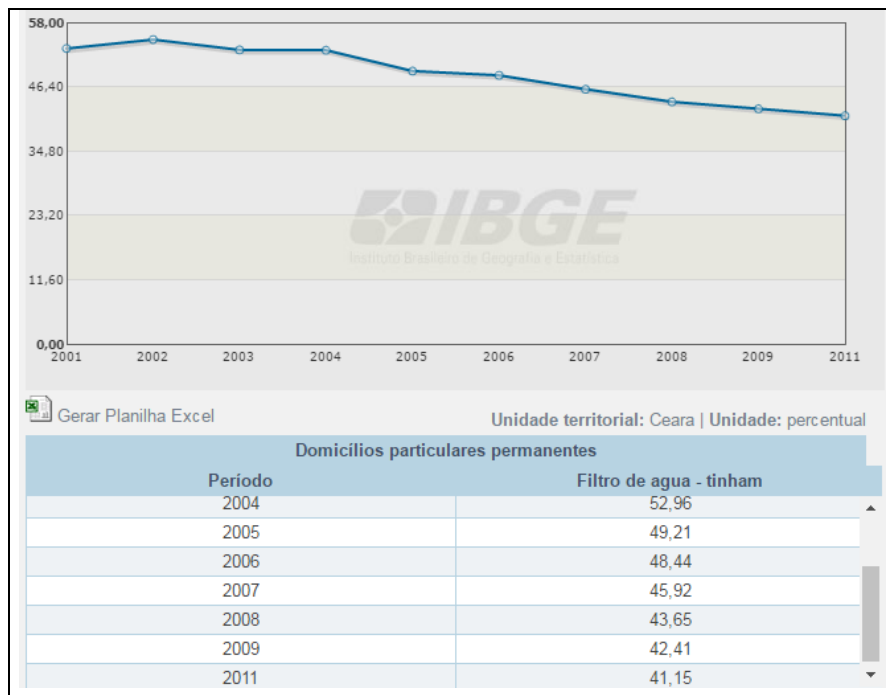


Figura 26. Série histórica de domicílio com filtro de água no Ceará, período 2001-2011 (Fonte: Séries históricas e estatísticas - PNAD/IBGE, 2011).

A **Figura 27** indica os percentuais de utilização dos filtros domiciliares de água no Nordeste em 2011.

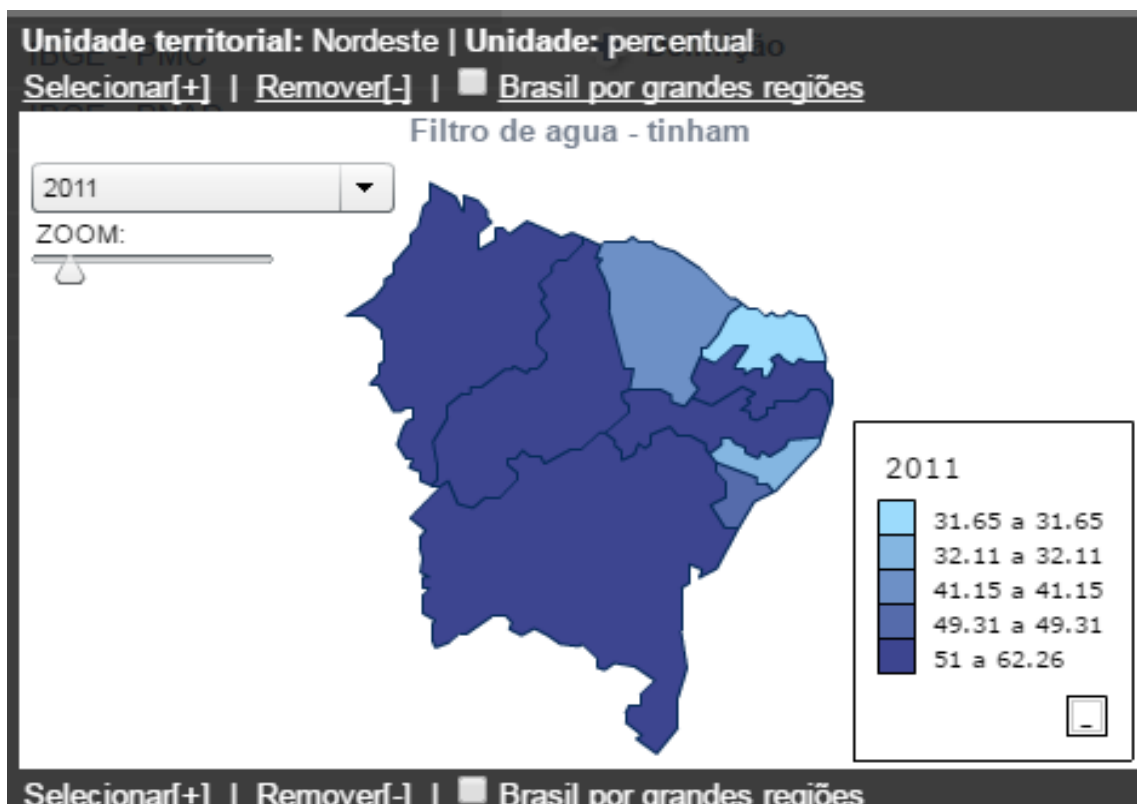


Figura 27. Percentual de distribuição de filtros no Nordeste em 2011. (Fonte: Séries históricas e estatísticas - PNAD/IBGE, 2011).

Alguns fatores podem estar associados a esse declínio, tais como o surgimento de produtos substitutos como os purificadores de água, amparados em uma propaganda que exalta a tecnologia de ponta, a água mineral engarrafada, apoiada em uma ampla e eficaz rede de distribuição, a redução da oferta de filtros pelo fechamento de fábricas, redução na comercialização, custo elevado do filtro, necessidade de substituição das velas, qualidade de água inadequada para filtração por elevada concentração de poluentes, visão medicalocêntrica quanto às doenças, falta de fomento do uso pelas unidades de saúde como ação preventiva, e necessidade de maior capacitação das equipes da ESF quanto ao tema, na perspectiva da educação popular em saúde que permita o acompanhamento e diálogo junto aos moradores sobre as técnicas de manejo das águas. Esses fatores provocaram mudanças nas necessidades e nos costumes dos consumidores, resultando na redução gradual do filtro cerâmico nos domicílios do Brasil.

A eficiência do filtro cerâmico para a remoção de patógenos depende de diversos fatores, tais como: tipo e concentração de poluentes na água a ser tratada; carga microbiológica existente; tipo de filtro; modelo e composição da vela cerâmica; presença de material de enchimento da vela, tais como carvão e presença de sais de prata; qualidade da produção do filtro cerâmico; taxa de fluxo; procedimentos e frequência de limpeza, desinfecção de todos os componentes do filtro (incluindo-se a torneira) e intervalo de substituição das velas cerâmicas.

No Brasil, a fabricação de filtros cerâmicos deve obedecer ao prescrito pela NBR16098 (ABNT 2012). De acordo com a normalização (**Tabela 2**), a vela cerâmica pode receber classificações referentes à retenção de partículas (P-I a P-VI), redução de cloro livre (C-I a C-III) e as alternativas de vela com eficiência bacteriológica aprovada ou não aplicável. Estas informações, por exigência normativa, devem estar descritas nas embalagens das velas cerâmicas.

Tabela 2. Ensaio classificatórios de filtros de acordo com a ABNT:NBR 16098/2012.

Retenção de Partículas:		Redução de Cloro Livre:	
Classe	Limites (µm)	Classe	Limites (%)
P-I	≥ 0,5 a < 1	C-I	Acima de 75
P-II	≥ 1 a < 5	C-II	74,9 a 50
P-III	≥ 5 a < 15	C-III	49,9 a 25
P-IV	≥ 15 a < 30	Não se aplica	Ensaio não realizado
P-V	≥ 30 a < 50	Eficiência bacteriológica:	
P-VI	≥ 50 a < 80	Aprovado	Redução mínima de 2 Logs – <i>Escherichia coli</i> ATCC11229
		Não se aplica	Ensaio não realizado

Para que a barreira sanitária seja mais eficiente na remoção de patógenos, o filtro deve ter a classificação de P-I, capaz de reter partículas entre 0,5 a 1,0 μm , e possuir eficiência bacteriológica aprovada, significando que os ensaios de fabricação e de acreditação do Inmetro atestam a redução mínima de 2 Logs ($E > 99\%$), de carga bacteriana, utilizando com padrão a *Escherichia coli*, cepa ATCC11229.

O mercado nacional disponibiliza, para o filtro cerâmico, três tipos de vela. A tradicional, que tem seu interior oco; a vela decolorante (dupla ação) que possui carvão ativado em seu interior; e a vela decolorante e esterilizante (tripla ação), preenchida com carvão ativado e revestimento de prata coloidal, seja em sua superfície ou nas paredes internas. A **Figura 28** apresenta, na sequência, os três tipos de velas cerâmicas.

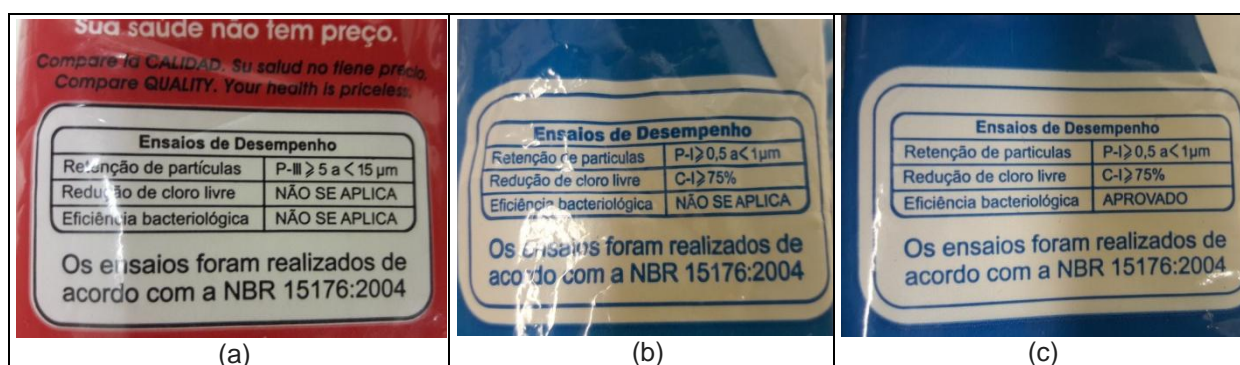


Figura 28. Embalagens de tipos de velas cerâmicas da mesma marca. (a) Vela P-III. (b) Vela P-I (eficiência bacteriológica - não se aplica). (c) Vela P-I (eficiência bacteriológica - aprovada).

A fim de atender ao mercado internacional, as velas cerâmicas de classe P-I, com eficiência bacteriológica aprovada são mais comercializadas devido aos critérios sanitários para exportação serem mais restritivos.

A vela cerâmica retém os resíduos sedimentáveis, em suspensão e parte dos resíduos coloidais, bem como determinados microrganismos. Os resíduos dissolvidos não são removidos (**Figura 29**).

Embora os vírus e uma parcela das bactérias tenham dimensões menores que os microporos das velas cerâmicas, uma fração desses microrganismos também podem ser adsorvidos em partículas maiores ou mesmo na parede externa da vela cerâmica devido a uma película biológica - os biofilmes - que ali são formados na medida em que as filtrações são realizadas e aumentam progressivamente a agregação microbiana e, conseqüentemente, a eficiência na retenção e redução dos patógenos da água filtrada (Gusmão *et al.* 2013, Brito *et al.* 2005, Silva 2009).

Microrganismos agregados ou associados a partículas são mais fáceis de serem removidos por processos físicos do que os que se encontram livres ou dispersos. Conseqüentemente, as reduções observadas de microrganismos transmitidos pela água por processos de remoção física são, por vezes, maiores do que o esperado ou previsto com base estritamente em seus tamanhos individuais. No caso dos cistos e oocistos de protozoários e dos ovos de helmintos, a capacidade de retenção é superior devido às suas maiores dimensões (**Figura 29**).

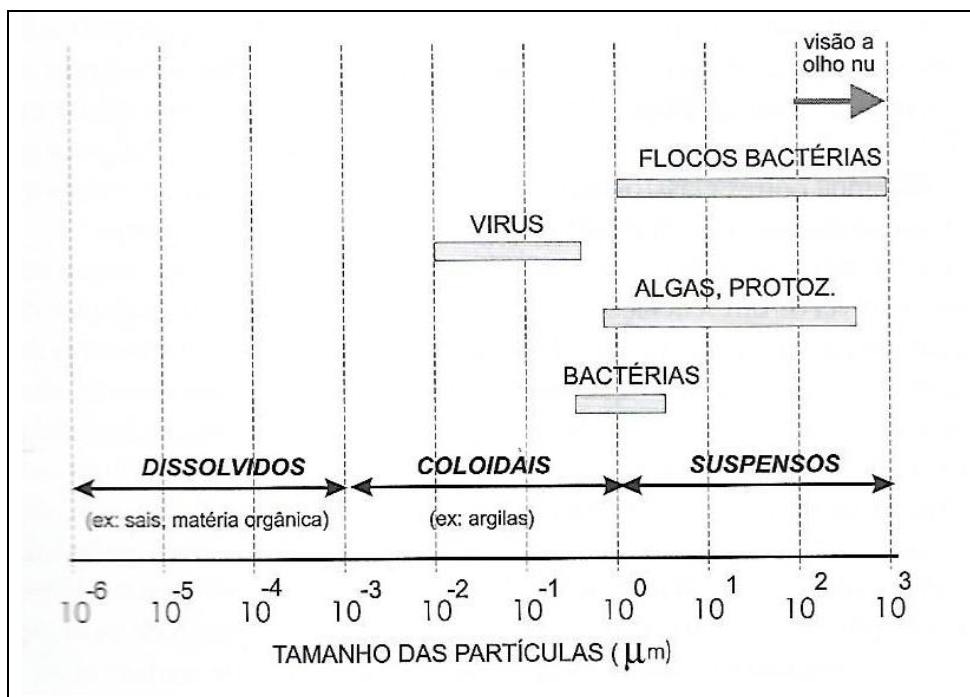


Figura 29. Classificação e distribuição dos sólidos em função do tamanho (Fonte: Von Sperling 2005).

A utilização de filtros domiciliares de água é recomendada para evitar a veiculação hídrica de cistos de *Entamoeba histolytica* (Cunha 2013). Para garantir maior segurança (ou onde não haja tratamento de água público) recomenda-se usar, nos domicílios, filtros de porcelana porosa (Rey 2008). A recomendação de filtração também é feita para *Giardia intestinalis* e para *Cryptosporidium parvum* (Brasil 2010a). A cloração da água possui baixa eficiência em destruir os cistos e oocistos dos parasitos citados acima, pois seriam necessárias concentrações de cloro acima do preconizado para dessedentação humana (Rey 2008). Pode-se utilizar cloro para desinfecção de alimentos em maiores concentrações e depois removê-lo com água. Mesmo que haja uma vasta literatura e produção de artigos científicos sobre a importância do uso de filtros como barreira sanitária microbiológica, observa-se uma

falta de padronização na recomendação de controle dos parasitas intestinais que possuem a rota da água como veículo de transmissão.

Os filtros cerâmicos são eficientes na remoção de protozoários e na redução da carga bacteriana, mas não em eliminar os organismos virais menores. Estudos têm demonstrado a remoção adequada de bactérias patogênicas na água filtrada por meio da alta qualidade dos filtros de cerâmica produzidos localmente ou importados dos países em desenvolvimento. Uma redução de 60-70% na incidência de doença diarreica tem sido documentada na utilização destes filtros.

Entretanto, estudos têm demonstrado a contaminação bacteriana significativa devido à baixa qualidade de filtros produzidos localmente ou quando o recipiente está contaminado. É importante que os usuários sejam capacitados para manutenção e conservação dos elementos filtrantes e do filtro domiciliar de água como um todo (CDC 2011).

1.4 Saneamento Básico ou Ambiental?

Os espaços onde ocorrem a produção e a reprodução da vida são constituídos pelas pessoas; meio ecológico; instituições públicas; empresas privadas e infraestrutura existente. Essa infraestrutura, fruto do trabalho humano, é formada pelos sistemas de saneamento, habitações, comunicação, estradas, energia, dentre outros (Santos 2008).

O conceito de saúde reconhecido na *Lei Orgânica da Saúde* (Brasil 1990), em seu artigo 3º, é definido como:

“A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País”.

Saneamento significa a ação de sanear, ou seja, de “tornar saudável”. Em fins da década de 50, referindo-se basicamente às intervenções de água potável e esgoto sanitário, o termo saneamento “básico” foi cunhado no Brasil para estabelecer o que era mínimo e, portanto, fundamental para a vida humana, frente aos reduzidos recursos governamentais destinados para essas atividades (Costa 1994). Essa expressão ganhou força nas décadas de 1970 e 1980 com a implantação do *Plano Nacional de Saneamento* (Planasa), que atuava no sistema de abastecimento de

água, prioritariamente, no esgotamento sanitário e em poucas ações de drenagem dos centros urbanos (Costa 1994, Rezende & Heller 2002, Dias 2003).

De acordo com a Lei nº.11.445 (Brasil 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico, o saneamento básico se define como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

- (i) Abastecimento de água potável;
- (ii) Esgotamento sanitário;
- (iii) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- (iv) Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas.

O item da drenagem e manejo das águas pluviais está direcionado para as áreas urbanas. Não obstante, também deve ser considerado para as áreas rurais.

A intersectorialidade está contemplada na lei quando os princípios fundamentais da regulamentação orientam pela integração da infraestrutura e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos e destacam a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja um fator determinante (Brasil 2007).

O controle de vetores e pragas, o manejo agrícola, a irrigação, a educação em saúde e os cuidados com a higiene pessoal e ambiental possuem profunda interdependência com as ações de saneamento básico, mas não estão definidas diretamente com o seu escopo.

O saneamento básico é determinante para as condições de vida e situação de saúde das populações na perspectiva da prevenção de doenças. Entretanto, os seus componentes, por si só, mesmo sendo prioritários, não são suficientes para a promoção de territórios saudáveis e sustentáveis.

Diante da evolução dos poluentes hídricos, edáficos e atmosféricos, das limitações dos recursos naturais, dos problemas sanitários e ambientais e da necessidade da ampliação das intervenções necessárias para a promoção da saúde ambiental e melhoria das condições de vida urbana e rural, o saneamento ambiental veio ampliar o escopo do básico.

“Envolve o conjunto de ações técnicas, socioeconômicas⁹ fundamentalmente como de saúde pública, tendo como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental (ou saúde ambiental, inclusão do autor), compreendendo o abastecimento de água em quantidade e dentro dos padrões de potabilidade vigentes, o manejo do esgoto sanitário, de águas pluviais, de resíduos sólidos e emissões atmosféricas, o controle ambiental de vetores e reservatórios e doenças, a promoção sanitária e o controle ambiental do uso e ocupação do solo, e prevenção do controle do excesso de ruídos, tendo como finalidade promover e melhorar as condições de vida urbana e rural (Brasil 2005b, p.17)”.

Devem ser articuladas às ações supracitadas, as melhorias sanitárias domiciliares, a preservação das coleções hídricas, em especial dos mananciais, das matas ciliares, do reflorestamento, o uso racional das águas (os aspectos quali-quantitativos dos usos múltiplos das águas), o controle da poluição dos efluentes industriais e demais águas residuárias, incluindo-se a redução na geração e as técnicas de reuso, o manejo e aproveitamento das águas pluviais, as técnicas agroecológicas, bem como ações estruturantes de gestão e de educação popular em saúde ambiental.

O manejo das águas deve ser visto como fonte geradora de renda, seja pela utilização na produção agropecuária, na geração de energia (rodas d'água), seja no reuso de águas. A utilização de águas de chuva também reduz custos no seu acesso.

As ações de saneamento não devem se restringir a doenças específicas, mas envolver o manejo habitacional, comunitário e público dos recursos naturais e dos resíduos em uma rede de questões de saúde. Enquanto conceito positivo, multidimensional e multicultural, o saneamento assume o discurso da promoção da saúde (Souza 2007, Freitas & Souza 2010).

A **Tabela 3** apresenta as diferentes perspectivas da prevenção de doenças no saneamento básico e da prevenção e promoção de saúde, ampliadas pelo saneamento ambiental.

O adjetivo ambiental ao saneamento, portanto, não se limita a uma ampliação do escopo das ações de saneamento básico, propõe uma atualização teórica-conceitual com desdobramentos nas metodologias de intervenção, atores sociais envolvidos, matrizes e apropriação tecnológica e fundamentalmente na democratização dos processos tecnológicos, de conhecimento, de gestão e de poder nos territórios. Esses aspectos são determinantes para a eficácia e efetividade do saneamento no país, em especial para as populações do campo, das florestas e das águas.

⁹ Recomenda-se incluir “e culturais”.

Tabela 3. Mudanças de perspectivas do saneamento básico para o saneamento ambiental.

Categorias	Saneamento básico na prevenção de doenças	Saneamento ambiental na promoção da saúde e na prevenção de doenças
Conceito de saúde	Sentido negativo, de ausência de doenças	Sentido positivo e multidimensional, potencializando ações técnicas, socioambientais e culturais
Abordagem	Direcionadoras e persuasivas	Capacitadoras e facilitadoras
Ações	Ações específicas para a população enquanto beneficiária passiva	Conjunto de ações nos territórios para a população, enquanto sujeito de direitos ativos
Intersetorialidade	Ações disciplinares e setoriais	Ações interdisciplinares e intersetoriais
Incumbência	Envolvem patologias específicas	Envolve uma rede de questões de saúde ambiental e humana
Execução dos projetos	Projetos conduzidos por técnicos especializados, sem participação comunitária	Projetos conduzidos por técnicos em diálogo e com participação comunitária
Operação e Manutenção	Operação e manutenção feitas pelos técnicos	Operação e manutenção feitas pelos técnicos ou pelos moradores com a devida capacitação técnica
Formação	Evidencia um treinamento curto e rápido	Evidencia processos de capacitação e de educação em saúde
Alvo	Direcionada para população de alto risco	Toda a população do território
Mobilização	Prioriza a informação individualizada	Prioriza a formação coletiva e mobilização social educadora
Conhecimento	Conhecimento de fora, estranho à comunidade	Conhecimento construído a partir do território
Custo/Benefício	Gera custos de implantação e de manutenção	Além dos custos, pode gerar renda (aproveitamento e reuso de água, manejo de resíduos 3R)
Alternativa tecnológica	Realiza intervenção fora de contexto	Realiza a intervenção no contexto da habitação, da comunidade e de suas relações socioambientais
Objetivo pedagógico	Propõe mudança de comportamento	Transformações socioambientais

(Fonte: Adaptado de Souza & Freitas 2008, Czeresnia & Freitas 2009).

Na perspectiva da intersetorialidade das políticas públicas, o curso de especialização técnica em saúde ambiental para as populações do campo oferecido pela EPSJV/Fiocruz em 2008-2009, integraram-se, à proposta curricular, a produção (agroecologia) e consumo sustentável, o saneamento ecológico, a habitação saudável e as políticas públicas saudáveis, bem como da interseção dos campos da saúde, ambiente e produção na perspectiva da estruturação de território sustentável (**Figura 30**). O território é aqui compreendido enquanto realidade social onde se projetam as

relações sociais, os usos de seus recursos e consequentemente, as condições de vida e de saúde ambiental e do trabalhador (Búrigo 2010).

A referência ao território estabelece a complexa rede de interações e de eventos de saúde e seus cuidados representam uma das dinâmicas ligadas ao processo de produção e reprodução da vida. A educação territorializada se insere no contexto das tecnologias sociais, apoiada em concepções teóricas que têm como pressupostos a autonomia, o trabalho coletivo na forma de cooperação agrícola e matrizes tecnológicas apropriadas, que permitam a inclusão de novos atores sociais na formulação de políticas públicas voltadas para a superação das iniquidades sociais e em saúde (Gondim *et al* 2008).

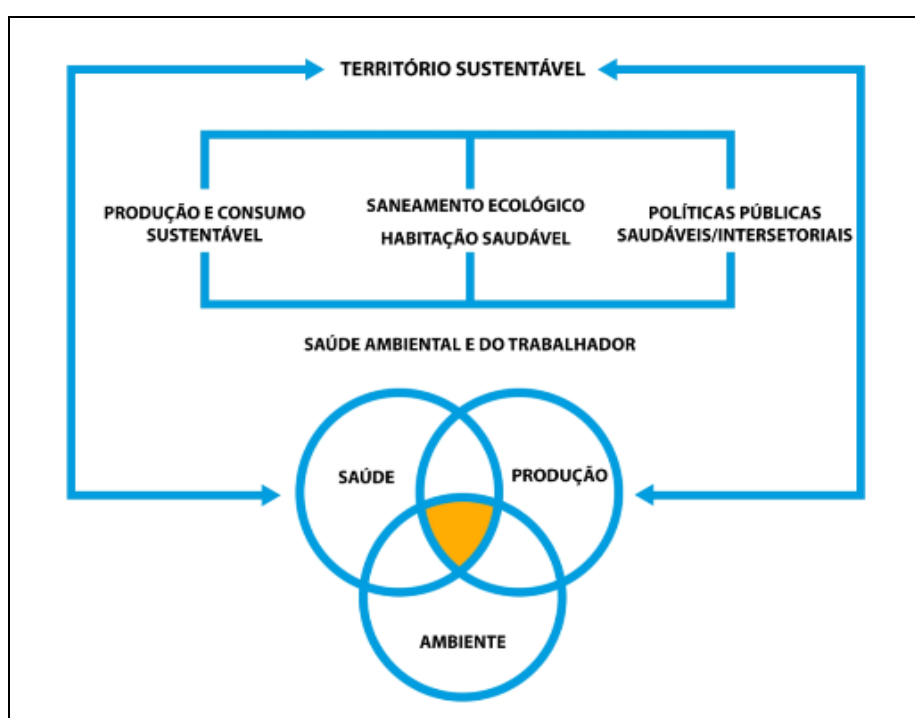


Figura 30. Modelo de território sustentável para as populações do campo (Adaptado de Búrigo 2010).

Este modelo, construído a partir da troca de conhecimentos entre educadores e os educandos, no caso, predominantemente agricultores, indica que as ações de saneamento ambiental (no caso ecológico) devem estabelecer interação com a produção agrícola camponesa e com a agroecologia para que possa ser melhor apropriado pelo camponês. A realização de intercâmbios entre os territórios para que haja a troca desses conhecimentos e técnicas é necessária para que novas experiências possam ser desenvolvidas. O manejo das águas e das águas residuárias são insumos para a agroecologia e podem fomentar TS de reuso de água, de resíduos e de energia, com a devida proteção sanitária e ambiental.

1.4.1 As Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado

Na década de 1970, pesquisadores propuseram a classificação das infecções relacionadas com a água de acordo com o seu modo de transmissão, em vez de pelo tipo de organismo que as causa ou por seu efeito sobre o paciente (Feachem 1977 *apud* Cairncross *et al.* 1996). Posteriormente, foi realizada uma melhoria, ao se considerar a classificação por rotas de transmissão, em vez de por doenças, porque algumas doenças podem ser transmitidas por mais de uma via. Isso ajudou a redobrar o interesse no processo de transmissão, que é a especial preocupação de todos aqueles que buscam controlar as doenças por modificação do ambiente, em vez de pela imunização ou pelo tratamento de pacientes (Cairncross *et al.* 1996, Heller 1997).

O *Manual do Saneamento*, documento de referência para o saneamento rural, cuja primeira versão com este título foi de 1950, elaborado pelo Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), teve a valiosa colaboração do engenheiro sanitário Szachna Elias Cynamon (Tércio 2011, FSESP 1964) e representa um dos esforços pela ampliação do saneamento em um país continental, de profundas iniquidades socioambientais e em saúde.

Em sua edição mais atualizada (Brasil 2015a), tendo com uma de suas referências os estudos supracitados, apresenta a **Figura 31**, sobre as doenças relacionadas com o abastecimento de água e a **Figura 32**, acerca das doenças relacionadas à contaminação por fezes, identificando as formas de transmissão, os agentes etiológicos e as formas de prevenção.

Verifica-se, na **Figura 31**, que a indicação pela “educação sanitária”, ao invés da “educação em saúde” (vide item #1.6), somente é apresentada como forma de prevenção no grupo (A) “Doenças diarreicas e verminoses”, quando deveria ser uma das formas de prevenção transversal, aplicada a todos os grupos de doenças. Observa-se que não existe a recomendação de melhorias sanitárias domiciliares, nem a orientação de utilização de filtro domiciliar para o grupo (A), estando as recomendações direcionadas somente para o sistema de abastecimento de água, como solução coletiva. Todos os grupos requerem, no entanto, medidas de prevenção nos âmbitos domiciliares e coletivos.

Grupo de Doenças	Forma de transmissão	Principais doenças e agente etiológico	Formas de prevenção
(A) Doenças diarreicas e verminoses	Ingestão de água com contaminantes, má higiene dos alimentos e a forma de tratamento dos dejetos.	Cólera (<i>Vibrio cholerae</i>) Giardíase (<i>Giardia lamblia</i>) Criptosporidíase (<i>Cryptosporidium parvum</i>) Febre tifoide (<i>Salmonella typhi</i>) Febre paratifoide (<i>Salmonella paratyphi</i> dos tipos "A", "B" ou "C") Amebíase (<i>Entamoeba histolytica</i>) Hepatite infecciosa (vírus: "A" e "B") Ascariíase (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	A educação sanitária, o saneamento e a melhoria do estado nutricional dos indivíduos. Implantar sistema de abastecimento e tratamento da água, com fornecimento em quantidade e qualidade para uso e consumo humano. Proteção de contaminação dos mananciais e fontes de água.
(B) Doenças da pele	Relacionadas com os hábitos de higiene.	Impetigo (<i>Staphylococcus aureus</i>) Dermatofitose e micoses (fungos dos gêneros <i>Trichophyton</i> , <i>Microsporum</i> e <i>Epidermophyton</i>) Escabiose (<i>Sarcoptes scabiei</i>) Piodermite (<i>Sarcoptes scabiei</i>)	Não permitir banhos de banheira, piscina ou de mar. Lavar frequentemente as mãos com água e sabão.
(C) Doenças dos olhos	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis a sua disseminação.	Conjuntivites (vírus e bactérias)	Evitar aglomerações ou frequentar piscinas de academias ou clubes e praias. Lavar com frequência o rosto e as mãos, uma vez que estas são veículos importantes para a transmissão de micro-organismos patogênicos.
(D) Transmitidas por vetores	As doenças são propagadas por insetos cujos ciclos possuem uma fase aquática.	Malária (<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. falciparum</i> , <i>P. malariae</i>) Dengue (DENV 1, 2, 3 e 4) Febre amarela (vírus do gênero <i>Flavivirus</i>) Filariose (<i>Wuchereria bancrofti</i>)	Eliminar os criadouros de vetores com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros). Dar destinação final adequada aos resíduos sólidos.
(E) Associada à água	O agente etiológico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose (<i>Schistosoma mansoni</i>) Leptospirose (Bactéria do gênero <i>Leptospira</i>)	Evitar o contato com águas infectadas. Proteger mananciais. Adotar medidas adequadas para disposição do esgoto. Combate do hospedeiro intermediário. Cuidados com a água para consumo humano. Cuidados com a higiene, remoção e destino, adequados de dejetos.

Figura 31. Doenças relacionadas com o abastecimento de água (Fonte: Manual do Saneamento, Brasil 2015a).

A **Figura 32** (Brasil 2015), ao ser elaborada a partir de uma adaptação sobre o quadro desenvolvido por Barros *et al.* (1995, p.57) suprimiu as recomendações de educação sanitária como medida de prevenção para os grupos de doenças com os agentes etiológicos bactérias, vírus e protozoários, além de não ser acrescentada a educação em saúde para os helmintos.

As mudanças de perspectivas do saneamento ambiental apresentadas na **Tabela 3** e a política nacional de educação popular em saúde (Brasil 2013a), abordada no item #1.5, orientam como medidas de controle transversais, ou seja, necessárias para todas as doenças, a inclusão na **Figura 32**, em destaque, da educação popular em saúde ambiental e das melhorias sanitárias domiciliares (Brasil 2014a).

Doenças	Agente patogênico	Transmissão	Medidas
Bactéria Febre tifoide e paratifoide Cólera Diarreia aguda	<i>Salmonella typhi</i> e <i>paratyphi</i> <i>Vibrio cholerae</i> O1 e O139 <i>Shigella</i> sp. <i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter</i> e <i>Yersinia enterocolitica</i>	Fecal-oral em relação à água	Abastecimento de água (implantação e/ou ampliação de sistema)
Vírus Hepatite A e E Poliomielite Diarreia aguda	<i>Vírus da hepatite A</i> <i>Vírus da poliomielite</i> <i>Vírus Norwalk</i> <i>Rotavírus</i> <i>Astrovírus</i> <i>Adenovírus</i> <i>Calicivirus</i>	Fecal-oral em relação à água	Imunização Imunização Qualidade da água/ desinfecção
Protozoário Diarreia aguda Toxoplasmose	<i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Cryptosporidium</i> spp. <i>Balantidium coli</i> <i>Toxoplasma gondi</i>	Fecal-oral em relação à água	Instalações sanitárias (implantação e manutenção)
Helmintos Ascaridíase Tricuríase Ancilostomíase Esquistossomose Teníase Cisticercose	<i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Trichuristrichiura</i> <i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Schistosoma mansoni</i> <i>Taenia solium</i> <i>Taenia saginata</i> <i>Taenia solium</i>	Fecal-oral em relação ao solo (geohelminose) Contato da pele com água contaminada Fecal-oral em relação à água e alimentos contaminados Ingestão de carne mal cozida	Esgotamentos sanitários (implantação e/ou ampliação de sistema) Higiene dos alimentos

Fonte: Adaptado de Barros *et al.*, 1995.

Medidas de controle: Educação popular em saúde ambiental e melhorias sanitárias

Figura 32. Doenças relacionadas à contaminação por fezes e medidas de prevenção. (Fonte: Adaptado de Manual do Saneamento, Brasil 2015).

A denominação de *Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado* (DRSAI) considera que as pessoas sempre utilizam alguma forma de sanear suas habitações, ainda que possa ser inadequada (Brasil 2010c). Mesmo não havendo um sistema de saneamento formal, elas encontram alternativas: enterram os

dejetos, fazem fossas, canaletas etc.¹⁰ Além disso, os sistemas de saneamento coletivos existentes podem estar operando de forma ineficaz, seja por falta de manutenção ou por manejo inadequado.

As cinco categorias das DRSAI, apresentadas na **Figura 33** foram elaboradas a partir das classificações propostas para doenças relacionadas à água, excretas e resíduos sólidos (Cairncross & Feachem 1993 *apud* Brasil 2010, Cairncross *et al* 1996, Heller 1997). Com a finalidade de utilizar os Sistemas de Informações de Saúde, foi realizada uma seleção de doenças, conforme sua distribuição no país. Estão selecionadas em função da forma de transmissão das doenças, considerando as principais estratégias para seu controle. Estes agravos podem estar relacionados ao saneamento ambiental inadequado por abastecimento de água deficiente, por esgotamento sanitário inadequado, por contaminação pela presença de resíduos sólidos ou por condições de habitação precárias (Heller 1997, Brasil 2010c).

O relatório anual sobre Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, do IBGE, publicou um capítulo específico para as DRSAI, na dimensão social da saúde, retratando as internações hospitalares relacionadas a esse tipo de saneamento. A representação deste cenário social foi possível devido à criação de um novo indicador de saúde, elaborado a partir de estudos desenvolvidos pelo Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (Fiocruz, PE). O indicador foi construído a partir da razão entre o número de internações hospitalares por DRSAI por 100 mil habitantes.

A categoria das doenças transmitidas por inseto vetor deverá ser atualizada com a inclusão das arboviroses zika e chikungunya.

Os dados do DRSAI são mantidos pelo IBGE, com cobertura nacional e periodicidade anual. Mesmo considerando a relevância desses indicadores, eles podem ser considerados subestimados devido à grande subnotificação dos casos de morbimortalidade em alguns estados das Regiões Norte e Nordeste (Brasil 2010c).

Em termos de parasitoses intestinais, as DRSAI contemplam apenas os geohelmintos e a teníase. As protozooses são consideradas indiretamente como possíveis causas de diarreias. Isso se deve provavelmente ao fato dessas doenças não serem de notificação compulsória (Brasil 2014b).

¹⁰ <https://agencia.fiocruz.br/ibge-utiliza-indicador-de-sa%C3%BAde-ambiental-da-fiocruz>

Categoria	Doenças	CID-9	CID-10
1. Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias	001; 003; 004; 006-009	A 0 0 ; A 0 2 - A 0 4 ; A06-A09
	Febres entéricas	002	A01
	Hepatite A	070.0; 070.1	B15
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue	061	A90; A91
	Febre Amarela	060	A95
	Leishmanioses	085	B55
	L. tegumentar		
	L. visceral		
	Filariose linfática	125	B74
	Malária	084	B50-B54
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	Doença de Chagas	086	B57
	Esquistossomose	120	B65
4. Doenças relacionadas com a higiene	Leptospirose	100	A27
	Doenças dos olhos		
	Tracoma	076	A71
	Conjuntivites	372.0	H10
	Doenças da pele		
5. Geo-helminhos e teníases	Micoses superficiais	110; 119.9	B35;B36
	Helmintíases	122; 126-129	B68;B69; B71;B76- B83
	Teníases	123	B67

CID-9: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1975 (OMS, 1985).

CID-10: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1996 (OMS, 1997).

Figura 33. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. (Fonte: Brasil 2010c).

A **Figura 34** apresenta as doenças infecciosas intestinais de acordo com a Classificação Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde (CID).

Categoria	Doenças	CID-9	CID-10
Doenças infecciosas intestinais (Categoria da Classificação Internacional de Doenças)	Cólera	001	A00
	Febre Tifoide e Paratifoide	002.0	A01
	Infecções intestinais bacterianas	004	A02
	Intoxicações alimentares bacterianas	003; 005	A03
	Amebíases	006	A04
	Doenças intestinais por protozoários	007	A07
	Doenças intestinais virais e as não especificadas	008	A08
	Diarreias e gastroenterite de origem infecciosa presumível	009	A09

CID-9: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1975 (OMS, 1985).
CID-10: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1996 (OMS, 1997).

Figura 34. Doenças infecciosas intestinais de acordo com o CID. (Fonte: Brasil 2010c).

1.4.2 As Parasitoses Intestinais

Na escala global, enquanto houve um progresso substancial durante a última década de 1990 na redução da mortalidade associada a doenças diarreicas, a morbidade permanece essencialmente inalterada. As doenças diarreicas matam cerca de 2,5 milhões de pessoas a cada ano, sendo a maioria crianças com menos de 5 anos (Kosek *et al.* 2003). Estima-se em 4 bilhões de casos anuais, dentre os 5,7% da carga global de doenças, o que corresponde a terceira maior causa de morbidade e a sexta maior de mortalidade (Pruess *et al.* 2002 *apud* Clasen & Cairncross 2004).

O perfil das causas de óbito no Brasil tem mudado de forma significativa. A transição epidemiológica e demográfica vem ocorrendo de forma acelerada, com redução das mortes por doenças infecciosas e parasitárias e aumento das doenças crônicas (Brasil 2014c).

Na década de 1960, as doenças infecciosas e parasitárias representavam a primeira causa de morte do país. Em 2010, passaram a ocupar o sexto lugar na estrutura de mortalidade (PNUD/IPEA 1996 *apud* Brasil 2010c).

Entre 1930 e 2010, a proporção de óbitos por doenças infecciosas no Brasil caiu de 50% para valores inferiores a 5%. Essa proporção seria maior, considerando que algumas causas de óbito por doenças infecciosas são classificadas em outros capítulos do CID, como por exemplo, a *influenza* e as pneumonias. A adição desses

óbitos provavelmente faria a proporção de óbitos por doenças infecciosas aproximar-se de 10% (Brasil 2014c).

Antibióticos, vacinação, novos medicamentos, estruturação do SUS e mobilizações nacionais do movimento sanitário brasileiro estão na raiz dessa mudança, mas o impacto em termos de morbidade e de incapacitação para o trabalho continua muito elevado no país, ainda que, para muitas destas doenças, não se tenha um quadro preciso e atualizado. A maioria das infecções relacionadas à pobreza são antigas e têm atormentado a humanidade há séculos. Muitas já foram amplamente prevalentes e desapareceram gradualmente com o desenvolvimento e melhoria das condições de vida e sanitárias (Araújo-Jorge 2011).

O perfil de mortalidade de 2012 registrou doenças infecciosas e parasitárias como causa de óbitos em homens em 28.389 casos, o que corresponde a 4% do total de causas. Entre as mulheres, com a mesma causa, foram 21.208 casos, correspondendo a 4% do total de causas (Brasil 2014c).

A análise dos dados da Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), registrados no Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica das Doenças Diarreicas Agudas (Sivep-MDDA), demonstra a notificação de 4.380.256 casos de doenças diarreicas agudas no Brasil no ano de 2013. Dos casos notificados em 2013, 54,58% foram tratados com o plano A (soro+orientação); 20,57% com o plano B (tratamento na unidade); 22,23% com o plano C (internação). Estes últimos quadros, com desidratação grave e necessidade de hidratação endovenosa, e sobre 2,61% não há informações. As faixas etárias mais acometidas foram as de 10 anos ou mais (57,59%) e de 1 a 4 anos (22,01%), seguidas pela de 5 a 9 anos (12,07%) e a de menores de 1 ano (7,18%) (Brasil 2014c).

Observando-se o diagrama de controle das doenças diarreicas agudas no Brasil (**Figura 35**), durante o ano de 2013, a incidência de casos notificados manteve-se acima do limite superior por quase todo o ano, em relação às semanas epidemiológicas, compreendidas na série histórica, 2007-2013.

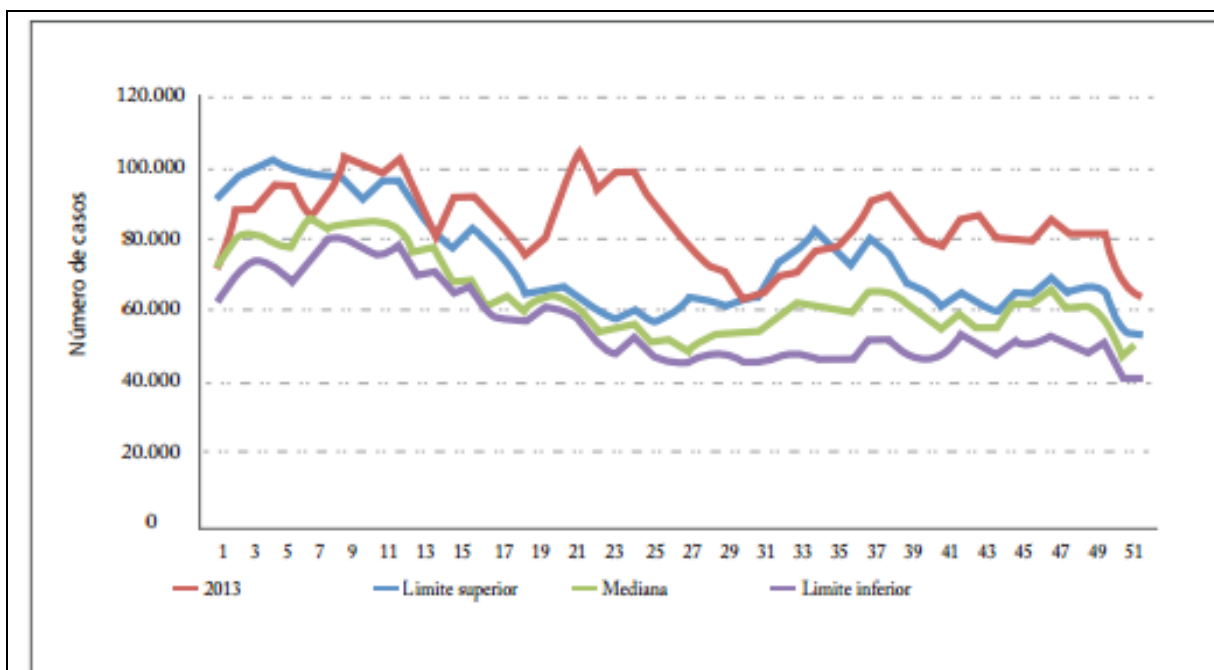


Figura 35. Diagrama de controle das doenças diarreicas agudas, Brasil, semanas epidemiológicas 1 a 52, 2007 a 2013. (Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Brasil 2014c).

Esta situação relaciona-se, provavelmente, à escassez de chuvas, especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste, em 2013. Esse fenômeno influenciou na redução da oferta de água nos reservatórios, causando intermitência ou interrupção no fornecimento de água à população (Brasil 2014c).

A água destinada ao consumo humano, quando não ofertada em quantidade suficiente e em qualidade adequada, representa o principal veículo de transmissão de doenças como diarreia, hepatites virais, parasitoses intestinais, entre outras.

As doenças negligenciadas, também denominadas doenças associadas à pobreza, ocorrem preferencialmente nas populações em maior vulnerabilidade social (OMS 2012b). Negligenciadas, mas não desconhecidas, estas doenças são evitáveis e tratáveis e ameaçam a vida de mais de um bilhão de pessoas no mundo, incluindo meio bilhão de crianças (*The Lancet* 2014).

Essa classificação representa uma evolução da denominação “doenças tropicais” por contemplar os contextos de desenvolvimento político, econômico e social (Morel 2006). Os indivíduos com maior vulnerabilidade social apresentam elevado risco de adoecimento e, quando adoecem, têm maiores dificuldades de saírem de tal condição social.

O reposicionamento dessas doenças nas agendas de desenvolvimento dos países e nos objetivos do desenvolvimento revigora a unidade para prevenir,

controlar, eliminar ou erradicar as doenças que cegam, mutilam e desfiguram, tornando a vida miserável para mais de um bilhão de pessoas (OMS 2015).

O emprego do termo doenças negligenciadas é relativamente recente e polêmico. Foi originalmente proposto na década de 1970, por um programa da Fundação Rockefeller intitulado *As grandes doenças negligenciadas*. Em 2001, a organização não governamental Médicos Sem Fronteiras (MSF) em seu documento *Desequilíbrio Fatal* propôs dividir as doenças em Globais, Negligenciadas e Mais Negligenciadas. Neste mesmo ano, o Relatório da Comissão sobre Macroeconomia e Saúde introduziu uma classificação similar, dividindo as doenças em Tipo I (equivalente às doenças globais dos MSF), Tipo II (Negligenciadas/MSF) e Tipo III (Mais Negligenciadas/MSF). Esta tipologia tem sido desde então utilizada para se referir a um conjunto de doenças causadas por agentes infecciosos e parasitários (vírus, bactérias, protozoários e helmintos) que são endêmicas em populações de baixa renda, vivendo, sobretudo em países em desenvolvimento na África, Ásia e nas Américas (Souza 2010).

O adjetivo “negligenciada”, originalmente proposto, tomou como base o fato de que, por um lado, elas não despertam o interesse das grandes empresas farmacêuticas multinacionais, que não vêm nessas doenças compradores potenciais de novos medicamentos, e, por outro, o estudo dessas doenças vem sendo pouco financiado pelas agências de fomento.

Para muitos, a utilização do conceito de doenças emergentes e re-emergentes é mais adequada para se referir a esse conjunto específico de doenças (Souza 2010).

Segundo Morel (2006), a persistência das doenças negligenciadas se dá por três tipos de falhas:

- (i) Falha da ciência: conhecimentos insuficientes;
- (ii) Falha de mercado: medicamentos ou vacinas inexistentes ou a um custo proibitivo;
- (iii) Falha de saúde pública: medicamentos baratos ou mesmo gratuitos, mas que não são utilizados devido ao planejamento deficiente;

Outros estudos indicam o que poderia ser uma quarta falha, referente ao acesso às informações e à escassez de processos educativos pouco comprometidos com a formação de sujeitos críticos que possam atuar sobre as condições de saúde e sobre a discussão de seus determinantes sociais (Assis 2016).

Em resolução da OMS, as geohelmintoses são as únicas doenças negligenciadas e relacionadas à pobreza que se encontram em todos os países da

América Latina e Caribe. Além disso, o Brasil é o único desses países que apresenta ocorrência de todas as doenças referenciadas no documento como negligenciadas e relacionadas à pobreza, quais sejam: Doença de chagas, sífilis congênita, raiva humana transmitida por cães, hanseníase, filariose linfática, malária, tétano neonatal, oncocercose, peste, esquistossomose, helmintíases transmitidas pelo solo e tracoma (OMS 2009). Atualmente, a OMS classifica 17 doenças tropicais negligenciadas (OMS 2015):

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Geohelmintoses | 10. Hanseníase |
| 2. Teníase e (neuro)cisticercose | 11. Filariose |
| 3. Esquistossomose | 12. Úlcera de Bauru |
| 4. Doença de Chagas | 13. Dracunculíase |
| 5. Oncocercose | 14. Equinococose |
| 6. Tracoma | 15. Treponematoses |
| 7. Raiva | 16. Trematodíases transmitidas por alimentos |
| 8. Dengue | 17. Tripanossomíase |
| 9. Leishmanioses | |

O Brasil, com a maior carga de doenças negligenciadas das Américas e Caribe, inseriu essas doenças na pauta da estratégia do combate à pobreza extrema e realizou uma estratégia combinada nas escolas de desparasitação e de combate à lepra (The Lancet 2014).

O Instituto Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), emitiu uma nota técnica apresentando as 15 principais doenças e agravos da pobreza do Brasil (Araújo-Jorge 2011), incluindo as parasitoses intestinais (PI), malária, tuberculose, sífilis, febre reumática e anemias carenciais que deveriam ser contempladas pelo Plano *Brasil Sem Miséria*. As arboviroses zika e chikungunya enquanto doenças recentes deverão ser incorporadas.

As parasitoses intestinais (PI) são as infecções humanas mais comuns na atualidade e inibem melhorias na qualidade de vida para bilhões de pessoas, que vivenciam as co-morbidades de infecção e pobreza (OMS 2005). Estas infecções são conhecidas como doenças negligenciadas por apresentarem elevada prevalência em populações pauperizadas em países em desenvolvimento; pouco investimento das indústrias farmacêuticas e incentivos insuficientes das agências de fomento para pesquisas (OMS 2010).

Os dados sobre a prevalência das PI no Brasil variam, sendo que, por não serem de registro compulsório, se baseiam em estimativas dúbias e subnotificação de casos em todo o país, embora o *Plano Nacional de Vigilância e Controle das*

Enteroparasitoses (Carmo & Alves 2005, Pereira *et al* 2012) enfatize a necessidade de vigilância adequada.

Entretanto, os casos de Evento de Saúde Pública (ESP) que se constituem como ameaças à saúde pública, como a ocorrência de surto ou epidemia, devem ser notificadas. Deve-se registrar a ocorrência de surtos no SINAN e informar ao órgão estadual, seguindo o fluxo oficial existente para todos os agravos. Na ocorrência de surtos de enteroparasitoses de grande magnitude, transcendência ou gravidade, realizar notificação imediata para o nível hierárquico superior (Brasil 2014).

O Brasil estabeleceu o *Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases - Plano de ação 2011-2015* - um plano integrado de ações que visa à eliminação de doenças negligenciadas (Brasil 2012b), em consonância com as recomendações da OMS (OMS 2009). Entretanto, não foram contempladas, dentre outras parasitoses intestinais, a teníase, a cisticercose e as protozooses, em especial, a amebíase, a giardíase e a criptosporidíase.

Isso traz um questionamento acerca da situação das doenças negligenciadas. As protozooses têm relação direta com a crise hídrica, com os processos de poluição das coleções hídricas no Brasil, bem como com a higiene pessoal, alimentar e ambiental.

Um percentual significativo de indivíduos infectados por protozoários é assintomático e mesmo os sintomáticos, quando não devidamente diagnosticados e tratados pelo SUS, contribuem para a manutenção, transmissão e multiplicação da contaminação ambiental. Isso dificulta a visibilidade e a compreensão, junto às comunidades rurais, dos riscos oferecidos à saúde, por águas que, sendo insípidas, inodoras e incolores, como as pluviais, por exemplo, aparentemente estão limpas, o que não significa que estejam satisfatórias sob o ponto de vista microbiológico, ou seja, livres de microrganismos patogênicos.

O grupo de diarreias possui uma grande diversidade de agentes etiológicos, sejam protozoários, bactérias ou vírus. Os principais protozoários, os grupos etários atingidos, os sintomas clínicos e as principais medidas de controle das diarreias são apresentados na **Figura 36**.

Agente	Principal grupo etário	Clínica			Duração da Doença	Principais medidas de controle
		Diarreia	Febre	Abdômen		
<i>Balantidium coli</i>	Ignorado	Eventual com muco ou sangue	Rara	Dor	Ignorado	-Abastecimento doméstico de água -Educação sanitária Melhorias habitacionais -Instalação de fossas
<i>Cryptosporidium</i>	Crianças Adultos com AIDS	Abundante e aquosa	Eventual	Cãibra eventual	4 dias a 3 semanas	
<i>Entamoeba histolytica</i>	Adultos	Eventual com muco ou sangue	Variável	Cólica	Semanas a meses	
<i>Giardia lamblia</i>	Crianças	Incoercível, Fezes gordurosas	Rara	Cãibras Distensão	5 –25 dias	
<i>Isospora belli</i>	Adultos com AIDS	Incoercível	Ignorado	Ignorado	2 –15 dias	

Figura 36. Características clínicas e epidemiológicas de diarreias causadas por protozoários (Brasil 2010c).

Na **Figura 36**, consta como medida de controle a educação sanitária em vez de educação em saúde e não específica dentro das melhorias sanitárias a utilização de filtros domiciliares de água.

Na **Figura 37** estão apresentadas as características clínicas e epidemiológicas das infecções por helmintos (Brasil 2010c). Verifica-se que a educação está indicada como uma das principais medidas de controle em quatro das oito espécies de helmintos, quando deveria estar descrita, junto com as melhorias sanitárias domiciliares (Brasil 2014a), em todos os agentes etiológicos.

No guia de bolso das doenças infecciosas e parasitárias do Ministério da Saúde, até a quarta edição de 2004, não havia orientação quanto à educação em saúde para amebíase. Somente a partir da quinta edição, de 2005, a educação em saúde para controle geral dessa parasitose foi incorporada. A edição vigente (Brasil 2010a) preconiza, para a giardíase, a *educação sanitária*, em particular no desenvolvimento de hábitos em higiene, como lavar as mãos após uso do banheiro, em vez de educação em saúde.

Agente	Principal grupo etário	Modo de transmissão	Principais complicações	Principais medidas de controle
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Crianças de 1 a 10 anos	Ingestão de água e alimentos	Obstrução intestinal, perfuração intestinal, pancreatite aguda e abscesso hepático	-Instalação de fossas sépticas -Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo -Abastecimento doméstico de água
<i>Ancilostomatidae</i>	Todos	Penetração das larvas no solo através da pele	Larva migrans cutânea. Anemia, hipoproteïnemia, insuficiência cardíaca, pneumonite.	-Instalação de fossas sépticas -Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo -Educação sanitária
<i>Enterobius vermicularis</i>	Crianças em idade escolar	Ingestão de alimentos/poeira contaminada	Infecção bacteriana secundária da mucosa anal, vulvovaginite e salpingites	- Abastecimento doméstico de água -Educação sanitária
<i>Echinococcus granulosus</i>	Crianças	Ingestão de ovos eliminados por cães	Formação de cistos no fígado e pulmões	-Abastecimento doméstico de água -Controle da criação e matadouros de ovinos -Controle de cães errantes
<i>Hymenolepis</i>	Crianças de 2 a 9 anos	Ingestão de ovos na mão ou alimentos contaminados	Anemia, perda de peso e debilidade	-Abastecimento doméstico de água -Instalação de fossas sépticas -Educação sanitária
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Todos	Penetração de larvas do solo através da pele	Pneumonite, enterite catarral, síndromes disentéricas graves	-Instalação de fossas sépticas -Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo -Educação sanitária
<i>Taenia sp</i>	Todos	Ingestão de carne bovina crua ou mal cozida	Perda de peso e problemas digestivos. Cisticercose: distúrbios nervosos, cardíacos e oculares	-Instalação de fossas sépticas -Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo -Cozimento, inspeção de carne
<i>Trichuris trichiura</i>	Crianças	Ingestão de água ou alimentos contaminados	Infecções da mucosa intestinal. Síndrome disentérica. Anemia. Prolapso retal.	-Instalação de fossas sépticas -Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo -Abastecimento doméstico de água

Figura 37. Características clínicas e epidemiológicas de infecções por helmintos (Brasil 2010c).

As manifestações clínicas que as PI podem acarretar a seus portadores estão relacionadas, na maioria das vezes, à carga parasitária albergada pelos indivíduos, localização parasitária, bem como condições imunes do hospedeiro. Algumas delas

são: síndrome de má absorção de alimentos pela ação espoliativa da mucosa com perda das vilosidades intestinais (*G. intestinalis*); lesões em órgãos, tais como fígado e pulmão (formas invasivas de *Entamoeba histolytica*); quadros de diarreia e de má absorção de nutrientes (*E. histolytica*, *G. intestinalis*, *C. parvum*); obstrução intestinal (*Ascaris lumbricoides*); prolapso retal (*Trichuris trichiura*); desnutrição e diminuição da capacidade cognitiva infantil (*A. lumbricoides* e *T. trichiura*); anemia por deficiência de ferro (*Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*); neurocisticercose (*Taenia solium*); dermatite cercariana e hepatosplenomegalia (*Schistosoma mansoni*) (Rey 2008, Moraes Neto *et al.* 2010, Brasil 2010c).

Esses agravos podem gerar consequências sociais como evasão escolar, baixa produtividade no trabalho, diminuição das oportunidades de emprego, estigmas e miséria (Moraes Neto *et al.* 2010). Quando há sinergia de poliparasitismo, desnutrição, pobreza e condições clínicas pré-existentes, as manifestações da infecção podem ser agravadas (Ferreira *et al.* 2002).

Os protozoários *E. histolytica*, *G. intestinalis* e *C. parvum* são de grande importância para a saúde. Todos possuem alta resistência ao cloro e baixa dose infectante relativa. Os parasitos *G. intestinalis* e *C. parvum*, que possuem comportamento zoonótico, têm os animais como importantes reservatórios (Heller & Pádua 2010).

A amebíase, de difusão mundial, possui frequência de cerca de 10% da população. A prevalência da giardíase é estimada em 2 a 5% nos países desenvolvidos e em 20 a 30% nos países menos desenvolvidos. Nos países desenvolvidos, portanto, tem se revelado como uma doença emergente devido a vários surtos veiculados por alimentos e, principalmente, por água contaminada (Coura 2013). No Brasil, segundo os dados da Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), do Ministério da Saúde, de 2000 a 2010, foram notificados mais de 29 milhões de casos, tendo a região Nordeste apresentado o maior número, 39%, e a Região Sul, 9% dos casos (Silva *et al.* 2012).

De acordo com o IBGE, nas Séries Históricas e Estatísticas – DRSAI podem ser gerados os gráficos referentes as cinco categoriais apresentadas na **Tabela 33**.

A **Figura 38** apresenta o indicador de morbidade (internações/100.000 hab), para a categoria das doenças de transmissão feco-oral.

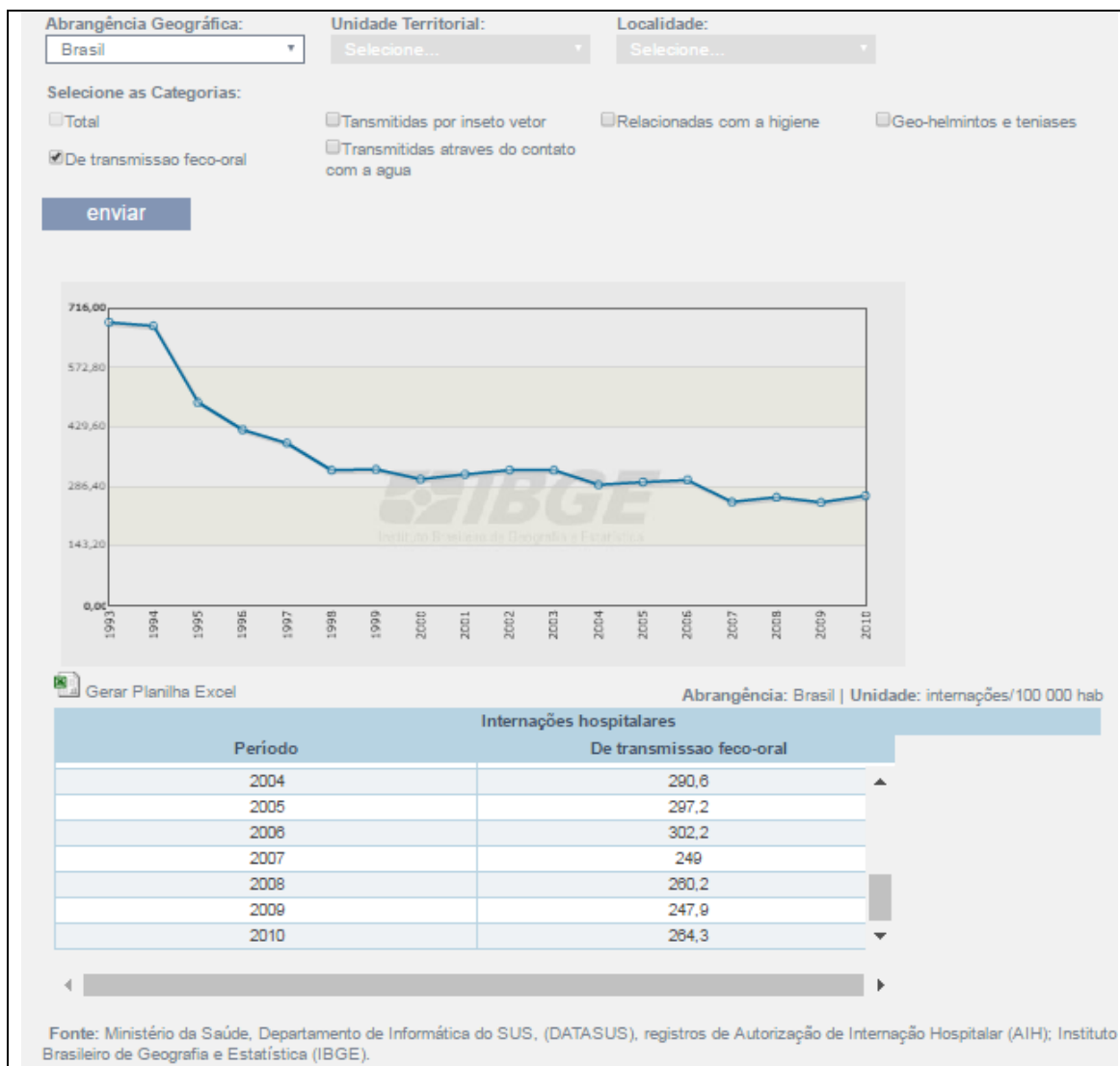


Figura 38. Série histórica da morbidade por doenças de transmissão feco-oral, 1993-2010 (Fonte: Séries Históricas e Estatísticas, DRSAI/IBGE)¹¹.

De acordo com o gráfico acima (**Figura 38**), verificou-se uma tendência de decréscimo dos casos de doenças de transmissão feco-oral no Brasil, no período em questão.

As helmintíases são doenças relacionadas ao modelo de desenvolvimento socioeconômico e político adotado no Brasil, que gerou profundas desigualdades sociais, baixa escolarização e prejuízos ambientais, aspectos que agravam a transmissão e a permanência dessas parasitoses (Brasil 2015a).

Em termos de geohelmintoses, estima-se que aproximadamente 93 milhões de pessoas estejam infectadas: 41,7 milhões por *A. lumbricoides*; 32,3 por *Ancilostomídeos*; 18,9 por *T. trichiura*. A estimativa de infecção crônica pelo *Schistosoma mansoni* é igualmente alta, atingindo mais de dois milhões de indivíduos.

¹¹ Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=AM38&t=doencas-relacionadas-saneamento-ambiental-inadequado-drsai>. Acesso em 25 jan 2016.

É necessário um diagnóstico de situação e de prevalência nacional para atualização das diretrizes do programa de controle. A transmissão pode ser reduzida a partir de ações de saneamento e educação em saúde. Há indicação da realização de inquérito coproscópico e de quimioterapia seletiva (Araújo-Jorge 2011).

Nas regiões endêmicas para esquistossomose mansoni, os serviços locais de saúde detectam, na rotina de busca ativa, os portadores de *Schistosoma mansoni* e de geohelminhos. No período de 1995 a 2010, os serviços locais de saúde realizaram, nos estados endêmicos para esquistossomose, em média, 1.374.000 exames por ano. Neste período, foram detectados, em média, 248.775 casos positivos para *A. lumbricoides*, 137.826 para *Ancylostoma* spp. e 82.449 para *T. trichiura* (Brasil 2011d). No mesmo período, a positividade média para ascaridíase foi de 13,7% (variação entre 2 a 37,8%); para os ancilostomídeos foi de 8,2% (variação entre 0,3 a 25,1%); e para tricuriase, 5,1% (variação de 0,1 a 20,9%).

Nos estados do Nordeste, foram detectadas prevalências médias de 20,6% para *A. lumbricoides*, 11,0% para *Ancylostoma* spp. e 7,7% para *T. trichiura* (Brasil 2011d).

O Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) registrou uma média de 563 óbitos pelos principais helmintos no período de 1996 a 2009, sendo a ascaridíase responsável por 52,4% dos óbitos em média no período analisado. O sistema ainda detectou 10 óbitos por ancilostomíase e um por tricuriase no mesmo período de avaliação (Brasil, 2011e).

O tratamento com medicação quimioterápica é um componente importante para as medidas de controle individual e coletiva das PI. O plano integrado de eliminação das doenças negligenciadas e outras relacionadas com a pobreza estabeleceu como meta para as geohelminthíases reduzir drasticamente sua carga na população escolar brasileira e tratar pelo menos 80% da população eleita para o tratamento, como crianças em idade escolar residentes em localidades com prevalência acima de 20% (Brasil 2012b).

Essa proposta tem um caráter focal e considera como prioritários os municípios endêmicos para geohelminthíases que usualmente coincidem com municípios identificados no programa *Brasil Sem Miséria*. O tratamento preventivo (coletivo) é indicado em áreas onde o acesso aos serviços de saúde e as condições de saneamento básico ainda são deficientes (OMS 2011a). Para tanto, os serviços de vigilância em saúde dos municípios deverão buscar articulação com o Programa Saúde na Escola e com as Secretarias Municipais de Educação para garantir a

efetividade da intervenção. O tratamento deve ser precedido de atividades educativas e de mobilização nas escolas. O direito da escola ou dos responsáveis pelos alunos da escola em não participar do tratamento deverá ser respeitado (Assis 2016).

Segundo recomendação da OMS (2009) se a prevalência de qualquer infecção helmíntica transmitida pelo solo entre crianças em idade escolar for $\geq 50\%$ (comunidade de alto risco), tratar todas as crianças em idade escolar duas vezes por ano. Se a prevalência de uma infecção helmíntica transmitida pelo solo entre crianças em idade escolar em risco for $\geq 20\%$ e $< 50\%$ (comunidade de baixo risco), tratar todas as crianças em idade escolar uma vez por ano. Em ambos os casos, deve-se promover acesso à água segura, saneamento e educação em saúde, mediante colaboração intersetorial.

O tratamento quimioterápico ressalta a necessidade dos exames coproparasitológicos para orientar a medicação, tendo em vista que a distribuição gratuita, por meio do PSE, apenas do albendazol, resulta em efeito específico sobre as helmintíases, não havendo com isso um tratamento direcionado para as protozooses. Isso exigiria uma política pública de ampliação dos exames coproparasitológicos no Brasil.

Outro aspecto que torna o tratamento das protozooses mais complexo está no protocolo da medicação, que exige várias doses, além de um controle de sua efetividade sobre os indivíduos parasitados.

O Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses (Brasil 2005a), instituído e constituído, respeitadas as áreas de competência e níveis governamentais, pelos órgãos que desenvolvem atividades de vigilância epidemiológica, sanitária e ambiental, saneamento, educação em saúde, diagnóstico e assistência, além do tratamento quimioterápico, estabelece, dentre outros objetivos específicos:

- Organizar a distribuição, para os laboratórios de saúde pública de insumos para a realização do diagnóstico laboratorial das enteroparasitoses;
- Desenvolver atividades de educação continuada para profissionais de saúde, com sensibilização para comprometimento dos gestores;
- Desenvolver atividades de educação em saúde e mobilização social para a população em geral.

Isso indica, em termos de políticas públicas, a estratégia da intersetorialidade, a necessidade de fortalecimento da capacidade laboratorial para atender à demanda reprimida de diagnósticos das enteroparasitoses e a compreensão da educação em

saúde como medida permanente e estruturante para o enfrentamento da transmissão das PI.

1.4.3 As Barreiras Sanitárias Múltiplas Domiciliares

Cairncross *et al* (1996) propõem uma abordagem de transmissão de doenças que considerem as especificidades dos domínios público e doméstico com as implicações desta distinção para as estratégias de controle ambiental.

Nos primeiros 50 anos da microbiologia da água de consumo, a ênfase era quase inteiramente sobre o risco de contaminação de água na fonte ou no sistema de distribuição (domínio público). A transmissão no interior do agregado é muitas vezes vista como praticamente inevitável. O domínio doméstico, ou seja, a área ocupada normalmente por e sob o controle de um agregado familiar tem pouca intervenção do estado (Cairncross *et al* 1996).

As infecções alvo de melhorias ambientais, tais como as doenças diarreicas, são frequentemente transmitidas nos dois domínios, de modo que as intervenções em ambos são necessárias para controlá-las com sucesso. A transmissão da doença no domínio público é uma preocupação pública, exigindo investimentos públicos ou regulação pública para impedi-la (Cairncross *et al.* 1996). No domínio, ou na escala domiciliar, o senso comum atribui, em muitos casos, a responsabilidade somente para os familiares. Essa visão compromete tanto os agrupamentos familiares como o próprio espaço público uma vez que, na verdade, as doenças transitam em escalas distintas.

De acordo com a Portaria nº 2914 (Brasil 2011a) a água destinada ao consumo humano é distribuída: por meio de sistema de abastecimento de água; por uma solução alternativa coletiva de abastecimento de água; ou por solução alternativa individual de abastecimento de água.

A Portaria explicita, em seu artigo 13, a necessidade do responsável pelo sistema ou pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água recomendados pela OMS (2011b) e definidos em diretrizes vigentes no país. Isso torna o Brasil o primeiro país do mundo a incorporar o tema PSA em legislação nacional (Brasil 2013c).

O Plano de Segurança da Água (PSA) é um importante instrumento para a identificação de possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água,

organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes. Estabelece ainda plano de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, que podem ter um impacto na qualidade da água, como intensas secas, chuvas fortes ou inundações. Representa uma evolução do conceito de inquéritos sanitários e avaliações de vulnerabilidade, que inclui e envolve todo o sistema de abastecimento de água, por meio da organização e sistematização das práticas de gerenciamento aplicadas à água para consumo humano (Brasil 2013c).

A abordagem do PSA baseia-se nos princípios e conceitos de outras abordagens de gerenciamento de risco, em especial nos Princípios de Múltiplas Barreiras; nas Boas Práticas; na Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC); e na Análise de Risco (Brasil 2013c).

O princípio de *Múltiplas Barreiras* constitui-se de etapas do sistema onde se estabelecem procedimentos para prevenir, reduzir, eliminar ou minimizar a contaminação. A legislação brasileira recomenda esse princípio, por meio da avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída (Brasil 2013c).

Entretanto, de acordo com o PSA, o plano não se aplica às soluções alternativas individuais, que devem atender às normas de boas práticas, visando garantir a qualidade da água para consumo humano. A população que utiliza solução alternativa individual, como as cisternas, deve receber orientações sobre o armazenamento, manuseio e uso da água em domicílio para manter a segurança e a qualidade da água consumida (Brasil 2013c).

Verifica-se, portanto, uma limitação das diretrizes do plano, uma vez que não se aproxima da escala habitacional. As políticas públicas de saneamento e de saúde precisam promover ações de manejo das águas, dos esgotos e resíduos para além de orientações, incluindo intervenções na escala domiciliar.

Considerando a redução da mortalidade associada a doenças diarreicas, embora tenha havido substancial sucesso das intervenções para melhorar o tratamento de casos e a recuperação dos pacientes, como a terapia de reidratação oral, o paradigma dominante e a prioridade que se estabelece no que diz respeito a iniciativas para melhoria da água e do saneamento não levaram ao mesmo sucesso na redução da transmissão dos agentes patogênicos. Por outro lado, estudos avançam em uma abordagem relativamente nova para melhoria da qualidade da água

como parte de uma iniciativa de saúde pública: melhorias na gestão da água domiciliar. A partir de uma revisão abrangente dessas intervenções, a OMS concluiu que há evidências de que intervenções de baixo custo no uso doméstico e nível comunitário são capazes de melhorar drasticamente a qualidade microbiológica da água de uso doméstico armazenada, reduzindo os riscos de doença diarreica e óbito (Clasen & Cairncross 2004).

Uma análise de vinte e um ensaios de campo controlados ao longo dos últimos 20 anos e que tratam especificamente de intervenções projetadas para melhorar a qualidade microbiológica da água potável domiciliar mostrou redução de 42% da doença diarreica comparadas aos grupos de controle, envolvendo intervenções de floculação, filtração, cloração e a combinação floculação e desinfecção com radiação solar. Os resultados de melhor gestão de água para uso doméstico fornecem impulso suficiente para reexaminar o impacto potencial, em saúde, de intervenções para melhoria da qualidade da água potável. Eles também oferecem a oportunidade de investigar diferenças mais sutis, mas potencialmente importantes, nas intervenções de saúde ambiental e nas maneiras pelas quais seu impacto é avaliado (Clasen & Cairncross 2004).

Pesquisas desenvolvidas pela OMS demonstraram que intervenções de baixo custo para tratamento de água nas casas e armazenamento seguro trazem melhorias significativas na qualidade da água de beber e na redução das doenças diarreicas (Sobsey 2002, OMS 2012a, OMS 2011a). A partir dessas pesquisas foi criada, em 2003, a *International Network to Promote Household Water Treatment and Safe Storage*, patrocinada pela OMS, e que tem como missão contribuir para uma redução das doenças transmitidas pela água, especialmente entre as populações mais vulneráveis, promovendo tratamento de água doméstico e armazenamento seguro como um componente essencial dos programas de água, saneamento e higiene (CDC 2004).

Seguindo as intervenções na escala habitacional, para lidar com a carga global de doenças diarreicas, o CDC e a OPAS desenvolveram o programa “*Safe Water System*” (SWS), cujo objetivo é proteger as famílias das águas contaminadas, promovendo mudança de comportamento e fornecendo soluções acessíveis e sustentáveis, com aumento do acesso à água potável, ajudando os indivíduos a tratar e armazenar, com segurança, a água em suas residências, unidades de saúde e escolas. De acordo com ensaios publicados, em ações orientadas pelo SWS, houve redução de diarreia de 24% em Bangladesh e 25 % na Guatemala. Em estudo de

2003, o programa reduziu a diarreia em 30% entre as pessoas com infecção por HIV na área rural de Uganda (CDC 2004).

Em 2004, uma revisão de 57 estudos avaliou a extensão e as causas de contaminação microbiológica de água potável doméstica entre a fonte e o consumidor. Os revisores concluíram que a contaminação da água diminuiu substancialmente após a coleta, com o tratamento domiciliar recomendado e o armazenamento seguro de água (Clasen & Mintz 2004).

A SWS engloba as etapas de tratamento de água para uso doméstico, o armazenamento seguro da água tratada e a comunicação de mudança de comportamento visando melhorar a higiene, o saneamento, a água e as práticas de manejo alimentar. Para o tratamento de água para uso doméstico, considerando as condições existentes de água e saneamento, a aceitabilidade cultural, a viabilidade de implementação, a disponibilidade de tecnologia e outras condições locais são apresentados como opções a cloração, a floculação e desinfecção em pó, a desinfecção solar, a filtração de areia lenta e a filtração cerâmica. A microfiltração em cerâmica é considerada uma das alternativas mais promissoras (Sobsey 2002).

O armazenamento seguro requer que a água esteja em um recipiente que a proteja da recontaminação. Nesse sentido, é preferível armazenar a água tratada em plástico, cerâmica ou recipientes de metal, com características que funcionem enquanto barreiras físicas à recontaminação, tais como: pequena abertura com uma tampa ou cobertura que desencoraje os utilizadores à colocação de itens potencialmente contaminados, tais como mãos, copos, panelas, uma torneira ou pequena abertura para permitir o acesso fácil e seguro à água, sem exigir a inserção das mãos ou dos objetos no interior do recipiente; um tamanho apropriado para o método de tratamento de água da casa, com instruções para a utilização do método de tratamento e para a limpeza do recipiente (CDC 2014).

No abastecimento humano, a proteção das coleções hídricas, em especial a dos mananciais, é a primeira linha de defesa do chamado princípio de múltiplas barreiras (Heller & Pádua 2010). Em sendo o fornecimento de água coletivo, sua distribuição deve ser precedida por uma estação de tratamento de água, constituída, no mínimo pelas operações unitárias de filtração e cloração, conforme prescrito na Portaria nº. 2914 (Brasil 2011a).

Na solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano, é necessária a preservação da qualidade da água nos domicílios, tanto no intradomicílio, quanto no peridomicílio.

Caso a água de consumo humano seja proveniente das cisternas de armazenamento das águas de chuvas, ela deverá possuir, em seus componentes, condições de operação, manutenção e conservação que funcionem como barreiras sanitárias múltiplas (**Figura 39**).

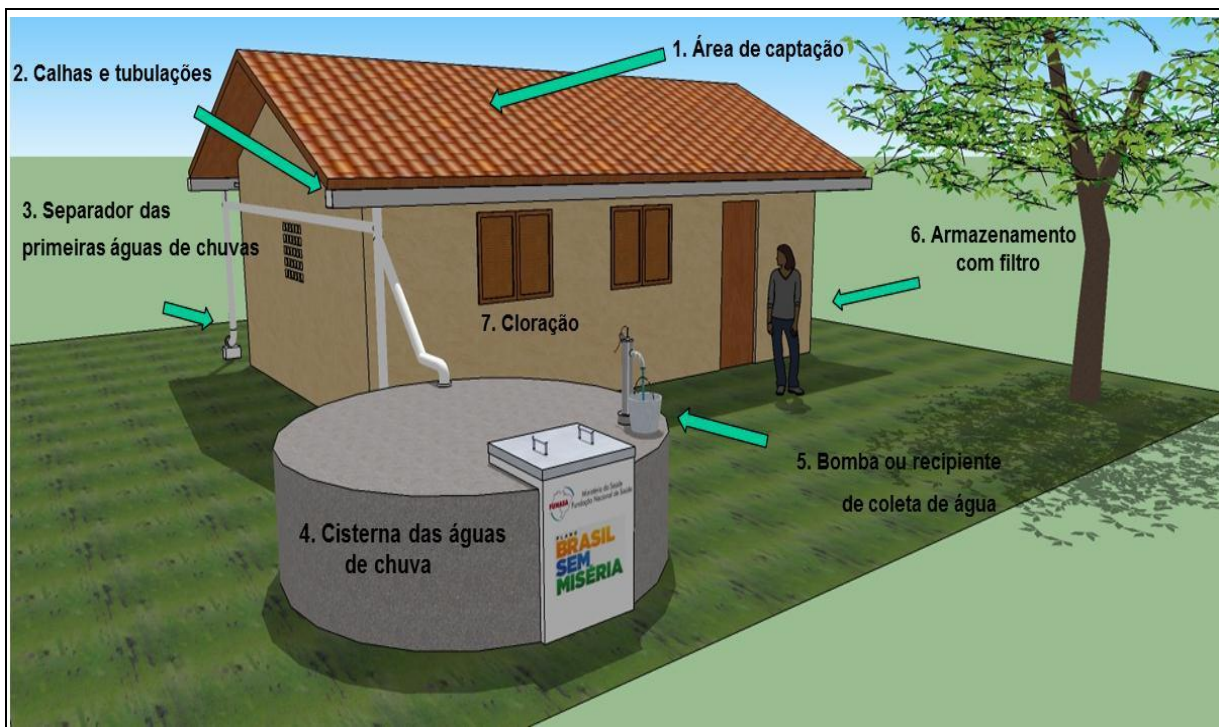


Figura 39. Desenho esquemático dos componentes do sistema de aproveitamento de água de chuva (Adaptado de Brasil 2015).

No peridomicílio

- Limpeza do telhado e das calhas para retirada de resíduos, pequenos animais e suas fezes;
- Colocação de ralo, tela ou coador na tubulação que abastece a cisterna de forma a remover os resíduos maiores, insetos e pequenos animais (roedores);
- Separação das primeiras águas de chuva poluídas antes de serem direcionadas para a cisterna;
- Reservação, onde os sólidos sedimentáveis depositam-se no fundo da cisterna;
- Reservatório completamente fechado, de forma a evitar entrada de resíduos e vetores e pequenos animais;
- Bombeamento das águas da cisterna para o recipiente específico para transporte da água devidamente limpo (vasilhas, baldes, etc). O bombeamento evita a entrada de baldes e cordas contaminadas diretamente na cisterna.

No intradomicílio

- Armazenamento em recipiente seguro, tampado e limpo com frequência;
- Filtração domiciliar;
- Aplicação de hipoclorito de sódio a 2,5% ou fervura;
- Utilização de copos limpos e protegidos contra o contato e a presença de vetores.

A NBR 15527 (ABNT, 2007) que trata do aproveitamento de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis, indica que o dispositivo de descarte de água de chuva deve ter a capacidade de armazenar o volume de água correspondente a 2 mm da precipitação inicial, o que corresponde a um volume de água por área de telhado em 2 L/m² a ser descartado, não devendo entrar nas cisternas. Esta barreira sanitária é imprescindível para melhorar a qualidade das águas das cisternas.

Na ausência do separador das primeiras águas de chuva e caso não seja possível executá-lo, os moradores devem deixar desconectada a tubulação que desce das calhas. Quando chover, antes de reconectar a tubulação, é necessário eliminar as primeiras águas pluviais que trazem a sujeira do telhado e da atmosfera. Dessa forma, ao se fazer a ligação, uma água de melhor qualidade passa a ser conduzida para a cisterna.

Os pequenos reservatórios de água utilizados para o armazenamento interno da água, sejam potes, bombonas, latas, jarros, etc, devem ser tampados e limpos com frequência, pois neles também ocorre a sedimentação de pequena parcela de sólidos sedimentáveis, eventualmente transportados pela água.

Para as soluções individuais de abastecimento de água, a filtração domiciliar seguida de cloração ou a filtração seguida de fervura correspondem às últimas barreiras sanitárias necessárias para o consumo humano. Os filtros domiciliares são recomendados como medidas de controle para as PI, conforme apresentado no item #1.3.2.

Com relação à ingestão de alimentos crus, tais como verduras, legumes e frutas, é necessária sua lavagem cuidadosa e desinfecção com água de melhor qualidade, deixando-os imersos com hipoclorito de sódio a 2,5%, com uma colher de sopa de hipoclorito em um litro de água filtrada, durante meia hora, para eliminar ovos de helmintos, cistos e oocistos de protozoários (Brasil 2010a). A limpeza e secagem dos utensílios da cozinha também são necessárias. Evitar resíduos e restos de comida na casa para que não haja proliferação de vetores, tais como moscas,

baratas, ratos e formigas que fazem transporte mecânico e biológico das formas parasitárias.

São destacadas a limpeza regular das mãos, as melhorias no saneamento e na higiene, nas práticas alimentares e de manejo da água que ajudem a evitar a contaminação, de forma a se ter água potável armazenada com segurança e a redução do risco de transmissão de diarreias e outras doenças pela veiculação hídrica, de origem alimentar e de pessoa a pessoa (CDC 2014).

A lavagem das mãos é uma importante barreira sanitária para a transmissão de patógenos entéricos. Uma revisão sistemática com meta-análise dos efeitos aleatórios sobre o impacto de lavar as mãos com sabão, a partir da literatura científica até 2002, aponta que as intervenções para promover a lavagem das mãos com sabão foram associadas a uma diminuição no risco de doenças diarreicas em 47% (IC95%, 0,24-0,63). A lavagem das mãos tem sido considerada como um componente chave de controle de infecções desde Semmelweis (1818-1865), embora haja discussão sobre como melhorar esse hábito em configurações de cuidados de saúde nos domicílios, especialmente nos países em desenvolvimento, onde ainda recebe pouca atenção (Curtis & Cairncross 2003).

Nas áreas rurais não providas por rede de abastecimento de água, diversas tentativas de se viabilizar a higiene das mãos, principalmente após a defecação, antes de se alimentar e de preparar a alimentação, com diversos modelos de módulos sanitários domiciliares e coletivos foram implementadas ao longo da história do saneamento no país (**Figura 40**). A disponibilidade de água potável, de sabão, de papel higiênico e a destinação final adequada das fezes nos domicílios, nos equipamentos públicos e nos locais de trabalho, como nas áreas de plantio e de extrativismo ainda é um desafio em diversas comunidades rurais.

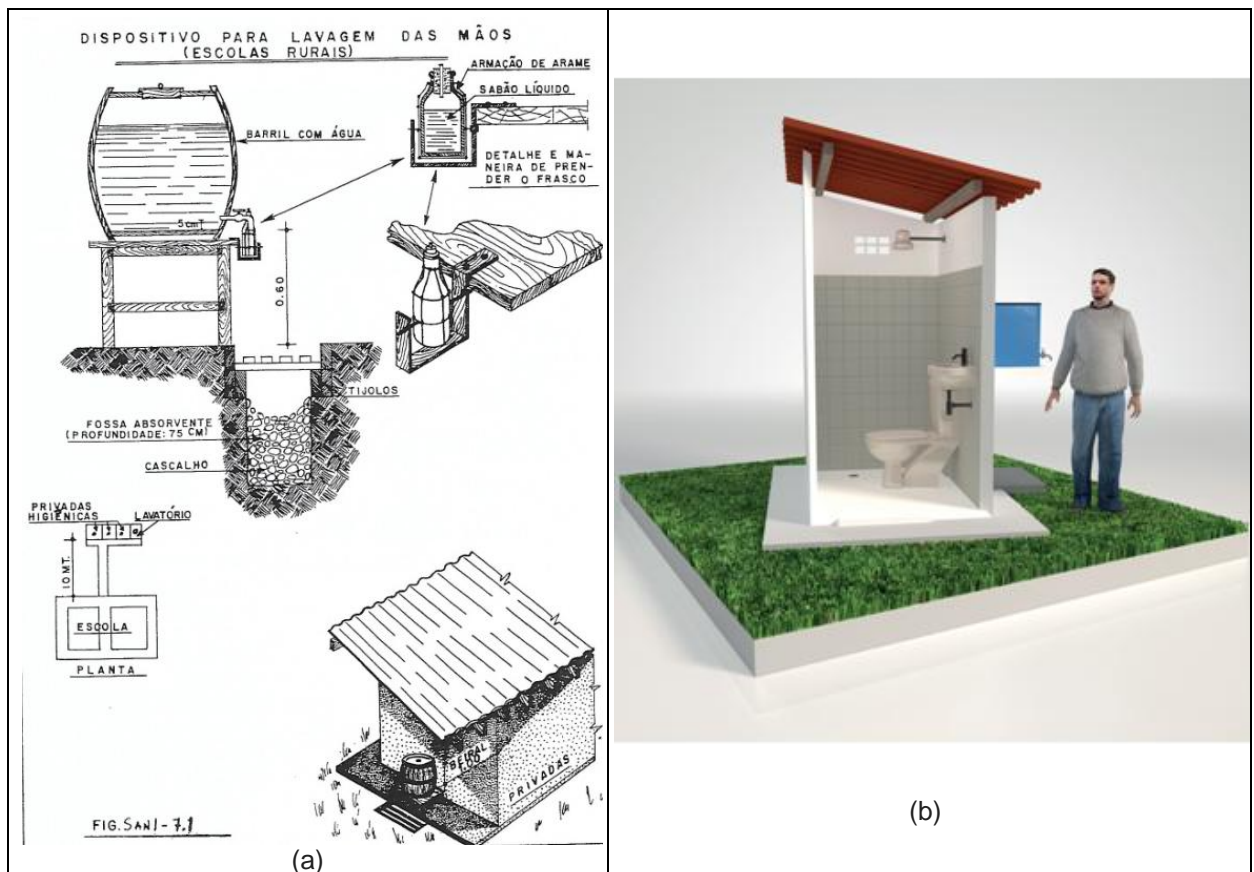


Figura 40. Projetos de módulos sanitários. (a) Dispositivo de lavagem das mãos (Fonte: FSESP 1964). (b) Esquema de reservatório semielevado (Fonte: Brasil 2015).

O *Dia Mundial de Lavar as Mãos*, criado em 2008, é comemorado no dia 15 de outubro. É um evento que acontece em diversos países. Envolve o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), governos, instituições internacionais, organizações da sociedades e empresas privadas. No Brasil, a Pastoral da Criança realiza campanhas em parceria com empresas para promover o hábito de lavar as mãos (Pastoral da Criança 2016).

O tipo e a limpeza do piso das habitações, além da limpeza dos calçados e do hábito de não andar descalços são medidas importantes para se evitar a contaminação por geohelmintoses, mas de difícil efetivação nas áreas rurais devido às atividades laborais e de lazer.

Os animais de criação não devem circular livremente pelos lugares coletivos e nem no peridomicílio. Eles devem ser criados em local adequado, devidamente cercado e saneado de forma que não tragam riscos sanitários.

A utilização de tecnologias de baixo custo, com a abordagem de sistemas, incorporando elementos de tratamento e armazenamento seguro de água e educação para a saúde em um único programa, tem a vantagem de obter impactos positivos mais duradouros sobre a saúde pública (Mintz *et al.* 2001).

Essas ações devem convergir com o trabalho das equipes da Estratégia da Saúde da Família (ESF) nas abordagens da promoção e prevenção da saúde, a partir da educação popular da saúde ambiental.

1.5 Educação Popular em Saúde Ambiental

“Um verdadeiro estímulo da vida humana é a alegria do amanhã. Na técnica pedagógica esta alegria do amanhã é um dos objetivos mais importantes do trabalho. Primeiro, é preciso organizar a própria alegria, fazê-la viver e convertê-la em realidade. Em segundo lugar, é necessário ir transformando insistentemente os tipos mais simples de alegria em tipos mais complexos e humanamente significativos. Aqui existe uma linha muito interessante: da satisfação mais simples até o mais profundo sentido do dever.” (Anton Makarenko: vida e obra – a pedagogia da revolução).

1.5.1 Da Educação Sanitária à Educação em Saúde

A educação popular em saúde, junto aos homens e mulheres do campo, precisa considerar e compreender a coexistência das identidades dos trabalhadores(a)s camponese(a)s e dialogar com elas, a fim de encontrar os caminhos mais efetivos de transformação das realidades, nas perspectivas da saúde coletiva e do saneamento ambiental, seja para o enfrentamento das doenças negligenciadas, das lutas pelas reformas agrária, hídrica e sanitária e para os processos de formação e aprendizado, que se deve fazer em cooperação entre os agentes públicos e sociais, mediante aproveitamento dos recursos naturais e tecnológicos de cada território.

O conceito atual da educação em saúde, predominante nas reflexões teóricas, expressa o processo teórico-prático que visa integrar os vários saberes – científico, popular e do senso comum – possibilitando, aos sujeitos envolvidos, visão crítica e participação responsável e autônoma ante a saúde no cotidiano (Diniz *et al.* 2009).

A história de *Jeca Tatu*, personagem criado por Monteiro Lobato, ajuda a compreender, ao longo do tempo, e no mesmo momento, as diferentes abordagens realizadas pelos intelectuais, à época de sua publicação e nos dias atuais, sobre o camponês, em suas respectivas classes e grupos sociais.

Fortemente influenciado pelas *Expedições Científicas do Instituto Oswaldo Cruz* das quais participaram, dentre outros, os médicos pesquisadores Carlos Chagas, Belisário Penna, Artur Neiva e Rocha Faria, detiveram-se na tentativa de identificar as condições de vida (**Figura 41**), a situação de saúde, os meios de transmissão e os sintomas dos que sofriam pelas diversas doenças que molestavam

as populações do campo (Thielen 1991, Penna 1923, Neiva & Penna 1912, Hochman 2013, Lima 2013).



Figura 41. “Interior de um domicílio de abastado fazendeiro. Comodo principal da caça - Pernambuco” (Fonte: Neiva & Penna 1912).

As descobertas provenientes dessas pesquisas levaram os cientistas à formação da *Liga Pró-Saneamento*, em 1918 (Hochman 2013), um esforço pelo saneamento básico nas regiões interioranas do país, que, por sua vez, deflagrou junto aos governos e às populações, campanhas de educação (nos moldes da época), dentre as quais teve especial relevância a participação de Monteiro Lobato. O modelo campanhista, instaurado no início do século XX para combater diversas epidemias, predominou no cenário das políticas de saúde brasileiras até o início da década de 1960 (Matta & Morosini 2009).

O autor tinha sido o centro de uma polêmica envolvendo a “figura” do homem rural brasileiro, ilustrado como herói entre os autores românticos do final do século XIX, ao desmistificar essa imagem e apresentar ao mundo a figura do *Jeca Tatu*. Em sua primeira versão, trazida a público em um artigo publicado no jornal Estado de São Paulo, intitulado *Urupês*, em 1918, Monteiro Lobato dá seu testemunho acerca desse “personagem”, atribuindo a ele características de desapego ao trabalho e à terra, por cuja prosperidade não se esforça, uma vez que, segundo o autor, é adepto da lei do menor esforço e porque, não sendo a terra sua, não vê vantagem em esforçar-se por fazê-la progredir. Além disso, está sempre ocupado demais dormindo, “pitando” seu fumo ou bebendo sua cachaça, em geral acorçado ou na rede (Lobato 1968).

Assim, quando traz à luz esse novo personagem, ele choca não apenas o público – acostumado ao herói sertanejo do Romantismo, incansável em sua luta pelo bem e pelo belo, mas também às elites culturais acostumadas a canonizar apenas o que soasse nacionalista, algo de que *Jeca Tatu* era a antítese.

Antes, era denunciado por Monteiro Lobato como uma “velha praga”, que prejudicava o país e o impedia de crescer, e cujo trato com a terra limitava-se a provocar queimadas, devastando a paisagem e transformando-a num “cinzeiro”. Essa crítica aparece em 1914, no artigo “*Velha Praga*”, também publicado no Estado de São Paulo, onde o nome de *Jeca Tatu* é citado pela primeira vez junto com outras denominações (Lobato 1968). Trazia, portanto, na sua visão pertencente à família de fazendeiros, os preconceitos de classe.

No entanto, o autor, graças ao interesse que teve pelas pesquisas dos higienistas à época, deu-se conta, posteriormente, de que o caboclo brasileiro (como assim também era conhecido o homem do campo, desprovido de posses materiais) não era preguiçoso, indolente ou inimigo do trabalho. Era doente: “*O Jeca não é assim; está assim*” (Lobato 2010).

Envolve-se então o famoso escritor em campanhas pró-saneamento, de paradigma higienista (Lima 2013), fazendo, de um lado, a denúncia do Estado e das elites intelectuais, que se ocupavam em discutir a correta colocação dos pronomes enquanto o país agonizava em chagas que poderiam ser evitadas e, por outro, a disseminação de folhetos e almanaques em que, por meio de propagandas e narrativas, fez circular a ideia de que *Jeca Tatu*, em vista do tratamento adequado, seria potencialmente capaz de curar-se e tornar-se produtivo.

Na **Figura 42** tem-se a síntese do discurso da higiene, que idealizava, a partir de uma visão citadina, referenciais culturais distantes da realidade do campo, fazendo predominar a imposição de normas e medidas sanitárias e mesmo moralistas, desde que cientificamente respaldadas. A casa do Jeca, antes do saneamento, trazia, na associação entre imundície, doença e pobreza, uma visão estigmatizante. Já depois do saneamento, tem-se uma “Casa Grande” de alto padrão, associando saúde, conforto e prosperidade, com toda infraestrutura, cabeças de gado, chegando-se ao enriquecimento, realidade intangível para a grande maioria da população rural, desconsiderando as condições sociohistóricas, os modos de vida, as técnicas, as criações de animais do agricultor familiar, que procurava se adaptar às condições socioeconômicas, ambientais e culturais ao longo de suas tradições e costumes.



Figura 42. Casa do Jeca Tatu antes e depois do saneamento. Acervo Casa Oswaldo Cruz (Fonte: Ponte & Falleiros 2010).

Lobato chega a desculpar-se com o personagem. Admite ter errado ao atribuir a ele a responsabilidade pelo atraso do país e passa a utilizar seu personagem para evidenciar os problemas de saúde causados pela ancilostomíase e como propaganda para a “*Ankilostomina Fontoura*” (Figura 43). Mesmo assim, mantém-se uma imagem caricaturizada e mesmo depreciativa do agricultor doente e desprovido de conhecimento.

Jeca Tatu deixa de ser vilão para tornar-se vítima e é redimido pela ação do saneamento, que lhe apresenta a higiene e os medicamentos com os quais consegue curar-se, tornando-se então um fazendeiro de sucesso.



Figura 43. “Almanaque do Biotônico, 1935, p.4 (Ilustração de J.U. Campos)”.
(Fonte: Gomes 2006).

Positivista, a abordagem desse momento, explanada em uma segunda edição de *Urupês* (Lobato 2010), aponta a Ciência como solução para os problemas nacionais, mas ainda a coloca, como de praxe naquele momento histórico, como a suprema detentora de toda a Verdade, que deve ser, por isso, verticalmente transmitida aos atendidos, que devem passivamente aceitá-la sem questionamentos, para o bem de sua própria saúde, como emblematicamente o faz agora o *Jeca Tatu*, cuja história, publicada em um almanaque de pequeno tamanho, recebeu a denominação de *Jeca Tatuzinho* (**Figura 44**), inventado em 1920, com intuito de ensinar noções de higiene às crianças e adultos (Lobato 2010).

Monteiro Lobato dedicou-se a produzir propaganda de medicamentos que supostamente poderiam combater as doenças que tanto mal causavam às famílias brasileiras, do campo e da cidade. Por fé nessa possibilidade “científica” de solução, chegou a produzir 100 milhões de exemplares de um folheto de propaganda do conhecido *Biotônico Fontoura*, a fim de convencer a população a consumi-lo em larga escala para se curar da ancilostomíase – para o quê, de fato, não era eficaz - e para alcançar a tão sonhada saúde, do corpo e da alma.



Figura 44. Capa do Almanaque Jeca Tatuzinho (Fonte: Lobato 1973)

Seguindo em sua investigação acerca dos males que atrasam a inserção do Brasil na modernidade econômica e tecnológica, Lobato ao se aproximar do Partido Comunista Brasileiro (PCB) identifica e denuncia, em sua obra *Zé-Brasil* (**Figura 45**), sua última fase publicada em 1948, a exploração econômica desigual e injusta dos trabalhadores do campo por parte dos grandes proprietários de terra. Aponta a necessidade de uma reforma agrária e defende o comunista Luís Carlos Prestes, apresentado na ocasião como possível “salvador” do Brasil (Lobato 2010). De novo, o homem do campo precisa de uma intervenção externa para que possa progredir e prosperar, sendo ele mesmo, por si só, incapaz de alcançar tais objetivos.

As três fases do *Jeca-Tatu* apresentam visões que, tanto em função de sua tiragem como pelo alcance cultural e político da obra de Monteiro Lobato, penetraram no imaginário popular e na construção da identidade nacional.

Na contemporaneidade, está reforçada pelos movimentos sociais camponeses como o MST, a figura do camponês, que luta pela posse da terra a fim de poder trabalhar nela, e que, a conquistando, se vale da vida em comunidade e de suas próprias técnicas para articular seu sustento e o da comunidade em que vive. É figura politizada e ativa na luta por melhores condições de vida e trabalho para os homens e mulheres do campo.

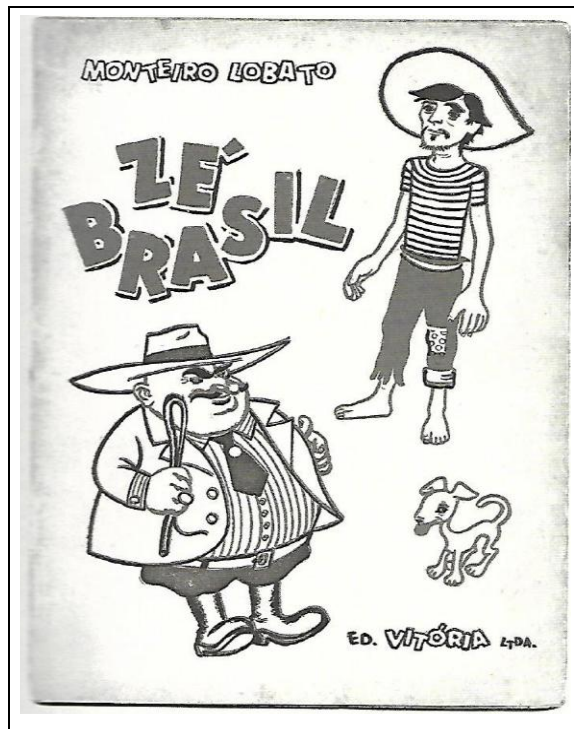


Figura 45. Capa do folheto Zé Brasil, ilustrado por Percy Deane, 1947 (Fonte: Lobato 2010).

Por mais que tenha sofrido uma reflexão e revisão pedagógica e crítica nas políticas de saúde, em especial nas áreas de educação e comunicação em saúde, a abordagem descontextualizada, exógena e preconceituosa ainda persiste em determinadas intervenções de saúde, de saneamento e de extensão rural, alimentada por um conhecimento tecnicista, cujas ações desconsideram a realidade local e seus referenciais socioculturais. Seguem, portanto, concomitantes, as quatro diferentes imagens do trabalhador do campo... a do preguiçoso indolente, a de vítima, a de injustiçado e a de sujeito transformador de seu território e das condições de vida.

No plano histórico, a trajetória dos modelos de educação aplicados à área da saúde pública não significa uma sequência evolutiva; antes, é uma descrição da prática dominante em determinados períodos em relação aos problemas de saúde destacados para intervenção em cada momento, visando predominantemente à manutenção da hegemonia da classe dominante (Vasconcelos 1998, Silva *et al* 2010). As práticas educativas em saúde se deram, simultaneamente, por meio de modelos e políticas públicas institucionalizadas e hegemônicas, bem como por meio de iniciativas de práticas de saúde coletiva, desenvolvidas a partir dos territórios e motivadas pela cultura e costumes locais ou mesmo pela ausência ou inadequação das ações oficiais de saúde pública.

A **Figura 46** apresenta uma sistematização das transformações ocorridas nas práticas de educação em saúde no Brasil, desde o final do século XIX, quando se organizaram as primeiras iniciativas ampliadas do Estado brasileiro no campo da saúde, até a criação do Sistema Único de Saúde (SUS).

No período anterior e durante os anos 20, sob a égide do Higienismo e das campanhas contra as epidemias, houve uma mudança do papel do educador na saúde. As expedições científicas e as publicações de Monteiro Lobato expandiram o conhecimento dos problemas sanitários para além dos centros urbanos e, com isso, o papel do educador controlador se ampliou para divulgador e comunicador da propaganda do sanitarismo. As descobertas científicas dos agentes infecciosos fortaleceram os modelos unicausal e campanhista/preventivista/sanitarista (Matta & Morosini 2009, Fiocruz/COC 2008), direcionando, seja a polícia sanitária, seja o educador sanitário ou as professoras a convencer as camadas populares a seguir certos padrões de comportamento.

Neste período histórico e até a década de 70, predominou a imposição de normas e comportamentos considerados adequados pelas elites intelectuais e políticas em um “tipo de educação que poderia ser chamada de “toca boiada”, em que os técnicos e a elite vão tentando conduzir a população para os caminhos que considerem corretos, usando, para isto, tanto o berrante (a palavra) como o ferrão (o medo e a ameaça)” (Vasconcelos 2009).

Entre 1942 e 1960, a atuação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), fruto de um acordo bilateral entre Brasil e Estados Unidos, tinha como objetivos prioritários o enfrentamento da transmissão da malária e das PI (Teixeira 2008, Fiocruz/COC 2008). Posteriormente, transformada em Fundação Serviço Especial de Saúde (FSESP), que, junto com a Superintendência de Combate à Malária (Sucam) deu origem, em 1990, à Fundação Nacional de Saúde (FNS) e em 1999, à Funasa.

A criação do SESP e o modo como evoluíram suas ações representaram um movimento contraditório sobre a forma de atuar no processo saúde-doença. Inicialmente os quimioterápicos e biocidas, bem como as práticas curativas foram largamente utilizados na primeira fase. A partir da chamada fase nacional (1949) mudaram as perspectivas olhando-se para ações de saneamento e da educação sanitária (Costa 1994).

No caso das PI, o enfrentamento feito pelo SESP foi, desde o início, vinculado a estratégias de longo prazo por meio da constituição de uma Rede permanente de Unidades sanitárias responsáveis por atendimento médico e por ações de

esgotamento sanitário e tratamento de água. Ampliou-se de forma considerável a capilaridade de trabalhadores da saúde, internalizando territorialmente a burocracia de governo (Teixeira 2008).

Componentes	Até anos 20	Anos 20	Anos 50	Anos 60 e 70	A partir dos anos 80
Designação das práticas educativas em saúde	Não configurada.	Educação sanitária.	Educação para a saúde.	Educação em saúde pública ou educação em saúde.	Educação em saúde e educação popular em saúde.
Evento(s) que influenciou(aram) a metodologia aplicada em tais práticas	Relatório Flexner. Bacteriologia de Pasteur.	Primeira reforma sanitária brasileira.	Chega ao Brasil a Fundação SESP (novas tecnologias educativas).	Golpe militar no Brasil. Conferência de Alma-Ata, projetos de medicina comunitária e cuidados primários em saúde.	VIII Conferência Nacional de Saúde e a consolidação da Constituição Cidadã.
Local ou espaços de atuação	Residências, ruas e locais públicos.	Centros de saúde, escolas e lares.	Escolas, locais de trabalho e comunidades rurais.	Serviços de saúde e escolas.	UBS, escolas, conselhos e espaços comunitários.
População- alvo	Elite urbana.	Famílias e escolares.	População urbana e rural de todas as idades.	Escolares e grupos específicos.	Toda a população.
Quem era o educador	Polícia sanitária.	Educador sanitário e professoras.	Educador sanitário e profissionais de saúde.	Equipes de saúde multiprofissionais.	Todos envolvidos, incluindo a população.
Atribuições do educador	Fiscalização.	Divulgar o saber médico, higienista e convencer as camadas populares a seguirem certos padrões de comportamento.	Práticas de intervenção social, informar e planejar modos de modificar o comportamento e gerar mudanças culturais.	Capacitar o educando para o autocuidado.	Buscar junto com a população propostas de solução dos problemas.
Papel do educador	Controlador.	Divulgador e comunicador.	Interventor.	Treinador.	Mediador.
Atividades desenvolvidas pelos profissionais da educação em saúde	Propaganda sanitária (conselhos ao povo). Fiscalização sanitária.	Palestras, conferências e produção de impressos.	Educação de grupos e trabalhos em equipe. Incentivo à participação comunitária para suprir carências do governo.	Metodologia centrada no educador ou profissional, que passa informações sobre o autocuidado à população.	Educação tradicional é ainda hegemônica, mas a metodologia participativa, baseada no diálogo com as classes populares, ganha espaço formal nas universidades e políticas de saúde.

Figura 46. Trajetória da educação em saúde no Brasil (Fonte: Silva *et al* 2010).

O papel do educador, agora de interventor e treinador, atendia à população urbana e rural de todas as idades. Mesmo com as limitações dos referenciais políticos e pedagógicos da época, houve avanços com novas tecnologias de medicina preventiva, formas de gerenciamento institucional, tecnologias educacionais com recursos audiovisuais (Silva *et al* 2010), programas de formação e treinamento de guardas e visitantes sanitários. A atuação desses trabalhadores da saúde tinha atribuições distintas. Para a atuação dos guardas sanitários, homens, instruídos por inspetores sanitários formados principalmente por engenheiros, tinha-se a seguinte justificativa:

“Devido à falta de educação em saneamento ambiental, há uma grande necessidade de guardas sanitárias para irem de casa em casa fazendo visitas domiciliares e informando as pessoas sobre o saneamento domiciliar. Com uma pequena ajuda de alguém treinado em algumas questões específicas um benefício considerável pode ser atingido com uma pequena despesa. Além disso, estes guardas são necessários para ajudar a manter as instalações privadas que o SESP está construindo” (FSESP [s.d.] apud Teixeira 2008, p.967).

Para as visitadoras sanitárias, mulheres, treinadas predominantemente por enfermeiras com a colaboração de médicos, o programa considerava sua atuação nos seguintes termos:

“Fora de Belém não há profissional em saúde pública comparável aos enfermeiros. A educação em saúde de algum tipo foi realizada apenas pelos guardas masculinos, cuja principal função é enfatizar o abastecimento de água segura e os sanitários. O SESP treinará mulheres jovens para fazerem visitas domiciliares no programa de educação em saúde” (FSESP [sdd] apud Teixeira 2008, p.967).

As atividades passaram a incorporar a educação de grupos de trabalho e o incentivo à participação comunitária (**Figura 47**). O treinamento envolvia o manejo domiciliar das águas, das hortas, das práticas higiênicas, da vacinação etc (Teixeira 2008, Fiocruz/COC 2008).



Figura 47. Alunas do curso de visitadoras sanitárias entre 1945 e 1947 (Fonte: Fiocruz/COC 2008).

Não cabia ao guarda sanitário apenas construir os equipamentos ou orientar os moradores que os usariam, sua vigilância deveria ser permanente na utilização e manutenção de sentinas (latrinas), pias, caixas d'água, bem como na ordenação dos quintais e na erradicação da "imundície". Em contraste com as incumbências dos guardas sanitários que tratavam particularmente das instalações, a atenção das visitadoras domiciliares era dirigida às pessoas, nos assuntos da lavagem das mãos e na educação das mães e das crianças. A divisão de trabalho entre visitadoras e guardas sugere o limite da intervenção masculina no mundo doméstico (Teixeira 2008).

O SESP/FSEP contribuiu para o desenvolvimento de diversas tecnologias sociais na área rural, conforme descrito no tem # 1.4., bem como estruturou os Serviços Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) em diversos municípios. As unidades sanitárias do SESP tinha dentre suas atividades o empenho em obter a participação da municipalidade e da comunidade em seus projetos. Esta recomendação tinha objetivos educativos e obter a participação dos interessados na execução das benfeitorias, partindo de um principio solidariamente fundamentado na prática, tendo uma percepção de que cada um cuida sempre mais daquilo para que contribui (Cynamon 1959).

Entretanto, a visão predominante era que as pessoas tinham que ser "treinadas". Este é o termo usado, segundo os fundamentos da higiene e do

sanitarismo. Nisso parecia consistir a educação sanitária de então: informação, adestramento, inspeção e coerção (Teixeira 2008).

Mesmo considerando o importante trabalho do SESP/FSESP e sua contribuição à configuração de valores e práticas ainda hoje vigentes na chamada educação em saúde (Teixeira 2008), as limitações da atuação verticalizada, quase militarizada, de atuação estritamente técnica (Fiocruz/COC 2008) dos educadores sanitários do SESP/FSESP, conflituavam com as culturas das populações do campo, da floresta e das águas e pode ser confrontada pela posterior reflexão político-pedagógica trazida pela educação popular.

“Educação popular não visa criar sujeitos subalternos educados: sujeitos limpos, polidos, alfabetizados, bebendo água fervida, comendo farinha de soja e cagando em fossas sépticas. Visa participar do esforço que já fazem hoje todas as categorias de sujeitos subalternos – do índio ao operário do ABC paulista – para a organização do trabalho político que, passo a passo, abra caminho para a conquista de sua liberdade e de seus direitos. A educação popular é um modo de participação de agentes eruditos (professores, padres, cientistas sociais, profissionais de saúde e outros) neste trabalho político. Ela busca trabalhar pedagogicamente o homem e os grupos envolvidos no processo de participação popular, fomentando formas coletivas de aprendizado e investigação de forma a promover o crescimento da capacidade de análise crítica sobre a realidade e o aperfeiçoamento das estratégias de luta e enfrentamento” (Brandão 1982 apud Vasconcelos 1998, p.43).

Em 1953, ocorre a separação dos Ministérios da Saúde e da Educação. O Departamento de Endemias Rurais (DNERu) foi criado em 1956, com a competência de organizar e executar pesquisas e promover o combate à malária, leishmaniose, doença de Chagas, esquistossomose, febre amarela, peste, brucelose, ancilostomose, filariose, hidatidose, boubá, bócio endêmico, tracoma e outras endemias. Pretendia-se, com as campanhas de combate às endemias rurais, recuperar áreas com possibilidade de ocorrer acumulação capitalista (Diniz *et al.* 2009).

O departamento adotou um modelo administrativo dinâmico e prático, espelhado no SESP, e os discursos de educação em saúde passaram a enfatizar, como uma política pública, além da participação do indivíduo, também a da comunidade, como uma política pública (Diniz 2007). Orientava-se pela concepção de multicausalidade do processo saúde/doença, com ênfase nos aspectos ecológicos, porém com plano situado fora das determinações econômicas e políticas.

É deste período o início da contribuição profissional de Hortênsia de Hollanda (Diniz 2007). Uma de suas contribuições estava na mudança que envolvia, no nível de execução de ações locais, e atingindo o processo de formação de agentes, abrir

espaço para a participação das populações envolvidas e organizar equipes multiprofissionais. Em trabalhos de campo, orientava o levantamento das condições de vida e saúde e das percepções que os habitantes tinham de sua própria situação. Suas ideias de envolvimento e participação das populações nos programas de saúde encontraram resistência de diversas áreas, sobretudo a biomédica, que defendia prioridade para a produção de vacinas, medicamentos e controle químico de vetores (Diniz *et al.* 2009).

Valorizando o afeto, a educadora partilha das abordagens apresentadas nas obras de Piaget, Vygotsky e Wallon, sobre o funcionamento psíquico humano integrando cognição e afetividade, razão e emoções (Diniz *et al.* 2009, p.541). “O homem é antes de tudo um animal afetivo, cujo pensamento e ação sofrem irremediavelmente as influências do meio em que vive e do jogo das interações entre o seu organismo total e o ambiente em que ele se desenvolve”.

Mesmo durante o período de ditadura militar, Hortênsia Hollanda organiza o livro “Saúde, como compreensão de vida” fruto de intensa pesquisa bibliográfica, envolvendo trabalho de campo e participação de técnicos do campo da saúde e da educação, um grande número de professores do 1º grau, dos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Bahia e Rio de Janeiro, na definição das necessidades de informação em saúde e em método para seu ensino e para experimentação dos textos preliminares.

Cuidou-se que os temas pudessem guardar uma aproximação com as diferenças e peculiaridades de cada região, além de uma adaptação à vida rural e urbana. No primeiro capítulo, intitulado “Uma interpretação da educação em saúde”, o livro apresenta uma seção denominada *Saúde, vida, trabalho: gente falando*, com diversos depoimentos de alunos e pequenos agricultores sobre o que entendem como saúde. Na metodologia de consecução do livro descreve-se:

“a linguagem foi o campo descoberto à investigação das idéias, pensamentos e conceitos, mostrou que os conhecimentos e os julgamentos sobre saúde fluem no cotidiano de cada um, com valores e conotações que às vezes estão bem distantes dos pressupostos dos profissionais que tratam de saúde” (Brasil 1977, p.7).

A ilustração da capa do livro (**Figura 48**) deixa margens a múltiplas interpretações, desde uma célula, a ocular de um microscópio ou ao Sol, o que pode ter sido intencional para o tipo de material proposto (Diniz *et al.* 2010).

Com sua ancoragem teórica avançada e prática original Hollanda ultrapassou os limites da concepção de educação sanitária cujo foco central era a relação do

homem com o meio ambiente, com a principal preocupação de promulgar regras e normas de prevenção de doenças, através da orientação de um viver higiênico (Reis 2006 *apud* Diniz *et al.* 2009).



Figura 48. Capa do livro *Saúde, como compreensão de vida* (Fonte: Brasil 1977).

Hollanda abriu espaço para a participação da comunidade, em um enfoque ambientalista, avançado e pioneiro e, até hoje, por poucos alcançado. Seu trabalho chegou mesmo a ser comparado ao de Paulo Freire (Schall 1999).

A partir de 1967, as práticas de educação voltadas para a saúde, receberam a denominação de “educação em saúde”. As equipes de educação em saúde passaram a ser constituídas por diversos profissionais de saúde e não só de educadores. As ações de educação em saúde passaram a ser estruturadas em diversas secretarias estaduais de saúde e tinham forte influência das ações desenvolvidas pela FSESP (Cardoso de Melo, 1984 *apud* Oliveira 2000). Não obstante, verifica-se que o termo educação sanitária se mantém em diversos artigos científicos e mesmo em documentos provenientes do Ministério da Saúde, conforme descrito no item # 1.5.

1.5.2 Educação Popular em Saúde

O processo histórico da Educação Popular se constitui como elemento inspirador de formas participativas, críticas e integrativas de pensar e fazer saúde, seus conhecimentos técnicos, metodológicos e éticos são significativos para o processo de implementação do SUS. Na área da saúde, movimentos e coletivos vêm promovendo reflexões, construindo conhecimentos e ações em um processo de

diálogo entre serviços, movimentos populares e academia para contribuir com a consolidação de um projeto societário e de saúde mais justo e equânime (Brasil 2012).

Como teoria do conhecimento, a Educação Popular foi constituída a partir de sucessivas experiências entre intelectuais e as classes populares, desencadeando iniciativas de alfabetização de jovens e adultos camponeses, nas décadas de 1950 e 1960, quando grupos de educadores buscavam caminhos alternativos para o modelo dominante de alfabetização (Brasil 2012a).

O educador Paulo Freire, extrapolando as áreas acadêmica e institucional, engajou-se também nos movimentos de educação popular no início dos anos 60, sendo um dos fundadores do Movimento Cultura Popular (MCP) no Recife. Por suas concepções influenciou a campanha *“De Pé no Chão Também se Aprende a Ler”* em Natal, Rio Grande do Norte (Gadotti 1996).

No início de fevereiro de 1960, em uma reunião o secretário de educação de Natal, Moacyr de Góes (1980) relata uma discussão em que era preciso acabar com o analfabetismo, mas como se não havia dinheiro para construir escolas? Um dos presentes respondeu:

- *Faça uma escola de palha!*
- *Um galpão coberto de palha de coqueiro.*
- *Não precisa fechar os lados, para não escurecer.*
- *O chão pode ser de barro batido.*
- *Faça nas Rocas de Cima.*
- *Não precisa comprar terreno; constrói num terreno, nas dunas, onde a Prefeitura diz que vai construir um cemitério, mas até agora não levantou nem o muro!”* (Góes 1980, p.29).

O projeto concebia que a escola não era um prédio, ela começava na *práxis*. Não se exigiam fardas nem sapatos, o que eram restritivas para as comunidades de baixa renda (**Figura 49**). O nome do projeto trazia a reflexão que “ter os pés no chão” significava conhecer a realidade e a dimensão de seu desafio. A escolha da palha era uma extensão da casa de palha. Os pescadores da região, que detinham o conhecimento da tecnologia social, ensinaram aos operários da prefeitura a “virada da palha” para permitir o escoamento adequado das águas pluviais da construção. A arquitetura da escola era integrada ao ambiente (Góes 1980).

O projeto não era só na área de alfabetização de adultos, em que os experimentos eram feitos, objetivando a redução do tempo de alfabetização, com o Método Paulo Freire, que estava em andamento. Também na alfabetização infantil se pesquisava e se inovava. Em 1963, tinha início uma nova campanha *“De Pé no Chão Também se Aprende uma Profissão”*, que entregava os primeiros certificados de

cursos de corte e costura, enfermagem de urgência, sapataria, marcenaria, barbearia, datilografia, artesanato e encadernação. Mesmo que o projeto tenha tido curta duração por ter sido interrompido bruscamente com o golpe militar, essa experiência demonstrou a potência de um projeto que convergiu as ações do poder público com os movimentos sociais de educação e cultura (Góes 1980).



Figura 49. Escolas “De Pé no Chão Também se Aprende a Ler” (a) Galpões divididos em salas de aula. (b) Escola alegre sem repressão e a merenda escolar reduziam a evasão (Fonte: Góes 1980).

Ao organizar e dirigir a campanha de alfabetização de Angicos, RN, o Método Paulo Freire, que alfabetizava politizando, ficou internacionalmente conhecido (Gadotti 1996), não obstante, também foi interrompido pela ditadura militar.

A pedagogia dialógica de Freire teve sua proposta sedimentada com o livro *Pedagogia do Oprimido* (Freire 2005), no qual apontava que, para se alcançar uma educação libertadora a partir de uma concepção problematizadora, era necessário enfrentar a concepção “bancária” na qual a educação opressora torna-se um ato de depósito (como nos bancos); o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que, supostamente, nada sabem. Esse método verticalizado reforça o *status* da exploração e opressão capitalistas e suas iniquidades sociais (Freire 2005).

No campo da saúde, a emergência da Educação Popular ocorre especialmente a partir da década de 1970, no contexto da inacessibilidade das camadas populares aos precários serviços públicos, da inserção marginal no mercado de trabalho que excluía os trabalhadores dos benefícios da seguridade social (previdência, assistência social e saúde), bem como das péssimas condições de renda, moradia e alimentação. Nesse período, intensifica-se a criação dos departamentos de Medicina Preventiva e Social e os projetos de Medicina de Família e Comunidade nas universidades brasileiras, assim como a constituição e fortalecimento do campo da saúde coletiva e

de experimentação de projetos de extensão universitária aderentes ao movimento da saúde e medicina comunitárias (Brasil 2012). Nesse processo, os profissionais de saúde aprendem a se relacionar com os grupos populares, começando a esboçar tentativas de ações de saúde integradas à dinâmica social local. A experiência na Zona Leste de São Paulo do Movimento Popular de Saúde (MPOS) é o mais conhecido (Vasconcelos 1998).

Fazendo um chamado à necessidade de entendermos as classes subalternas, Valla (2016) afirma que a crise de interpretação é nossa. Exemplifica com o trabalho que o profissional de saúde desenvolve com a população moradora das favelas e bairros periféricos:

“Toda proposta dos sanitaristas pressupõe a “previsão” como categoria principal, pois a própria ideia de prevenção implica num olhar para o futuro. Mas, poderia ser levantada como hipótese de que estes setores da população conduzem suas vidas com a categoria principal de “provisão”. Com isso se quer dizer que a lembrança da fome e das dificuldades de sobrevivência enfrentadas no passado, faz com que o olhar principal seja voltado para o passado e preocupado em prover o dia de hoje. Uma ideia de “acumulação”, portanto. Neste sentido a proposta da “previsão” estaria em conflito direto com a da “provisão” (Valla 2016, p.41).

Nas classes subalternas há uma diversidade de grupos e a compreensão deste fato passa pela compreensão das suas raízes culturais, sua moradia e a relação que mantêm com os grupos que acumulam capitais. Uma das coisas mais difíceis para os profissionais/mediadores admitirem nos contatos com as classes subalternas é a cultura popular. Esta deve ser pensada como um conhecimento acumulado, sistematizado interpretativo e explicativo e não como cultura barbarizada, forma decaída de cultura hegemônica, mera e pobre expressão do particular (Martins 1989 *apud* Valla 2012).

Pode-se afirmar que uma grande parte das experiências de Educação Popular em Saúde estão hoje voltadas para a superação do fosso cultural existente entre a instituição e a população, pois um lado não compreende a lógica e as atitudes do outro (Vasconcelos 1998). De um lado, os serviços de saúde, as organizações não governamentais, o saber médico e mesmo as entidades representativas dos movimentos sociais; de outro, a dinâmica de adoecimento e cura do mundo popular.

O papel de setores progressistas da Igreja Católica foi decisivo na busca por formas democráticas de educação e de alternativas à repressão política que ocorria em diferentes países da América Latina. A articulação destas experiências ocorreu de forma progressiva, concomitante à ampliação da participação dos movimentos

populares e de muitos grupos religiosos inspirados na linha renovadora surgida em Medellín e na Teologia da Libertação (Brasil 2012a).

Durante o regime militar, muitos passaram a ocupar o espaço da Igreja por não terem onde se organizar, reforçando as comunidades eclesiais de base, os grupos bíblicos, Pastorais Operárias, Pastoral da Terra etc (MST 1985).

A Comissão Pastoral da Terra, criada em 1975, como resposta à grave situação vivida pelos trabalhadores rurais, posseiros e peões, sobretudo na Amazônia, explorados em seu trabalho submetidos a condições análogas à escravidão e expulsos das terras que ocupavam. O vínculo com a Conferência Nacional com os Bispos do Brasil (CNBB) ajudou a se manter no período que o regime militar atingia agentes pastorais e lideranças populares (CPT 2016, MST 1985). É um organismo pastoral, ecumênico, vinculado à Igreja Católica e outras igrejas cristãs. Ela participa ativamente como convidada da Via Campesina, uma articulação internacional de movimentos e entidades de trabalhadores do campo que lutam pela reforma agrária, como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) (Canuto 2012).

A Comissão Pastoral da Terra (CPT) teve um papel fundamental na organização comunitária e estendeu seu trabalho para todas as regiões de conflito agrário do país, oferecendo estruturas de reuniões e denunciando publicamente as violências do campo (Campos 2014).

Após a conquista da terra, a CPT e a Pastoral das Crianças continuaram desenvolvendo trabalhos nos assentamentos rurais, na formação de grupos de mulheres, no acompanhamento integral das crianças, em ações de defesa dos direitos sociais visando à redução das desigualdades sociais, incluindo a luta pela água com suas múltiplas dimensões e usos (Canuto 2012).

A Comissão Pastoral da Terra desenvolve intenso trabalho de denúncia de ameaças aos direitos humanos, contra o trabalho escravo, organizando grupos de mulheres e vasto material educativo e de interação cultural sobre a organização (cartilhas, jornais, reuniões, assembleias, cursos, visitas) e valorização das camponesas, incluindo sua saúde e a luta contra a violência familiar (CPT 1994, CPT [199-?]).

Dedica parte significativa de seu tempo e recursos a realizar encontros e cursos de formação, mais ligados a educação não formal. Propõe práticas de saúde alternativa e popular, de cultivo da terra e de preservação e recuperação de fontes e nascentes (Canuto 2012).

A atuação da Pastoral da Criança inclui apoio à gestante, estímulo ao aleitamento materno, acompanhamento do crescimento e desenvolvimento das crianças, imunização e assistência na produção de medicamentos caseiros (Nascimento 2012, Pastoral da Criança 2016).

Atualmente, outras congregações religiosas desenvolvem trabalhos de educação em saúde nos assentamentos da reforma agrária e comunidades rurais em geral.

Materiais sobre medicina comunitária eram amplamente veiculados pelos movimentos sociais camponeses, inclusive na tentativa de suprir as deficiências ou fazer questionamentos dos serviços de assistência à saúde, afirmando a importância do papel educador dos trabalhadores da saúde (**Figuras 50**), bem como da determinação social da saúde (**Figura 51**).

Desde os primeiros acampamentos, o MST constitui equipes de saúde responsáveis por cuidar dos militantes adoecidos. A partir do trabalho das equipes de saúde organizam-se coletivos de saúde em cada estado. A partir dessa organização, estrutura-se o setor de saúde do MST (Knierim 2016). No seu primeiro Caderno de Saúde (MST 1999), o MST já explicava para o camponês o que era o SUS, seus princípios, a importância do controle social, dos conselhos de saúde etc (**Figura 52**).

QUE TIPO DE EDUCAÇÃO?

Esta que os quadros abaixo mostram?



Onde só o doutor tem saber
e o povo não?

Figura 50. A função educadora do profissional de saúde (Fonte: Celerino 1985).



Figura 51. A função educadora do profissional de saúde (Fonte: Celerino 1985).



Figura 52. Capa do Caderno de Saúde nº. 01 do MST (Fonte: MST 1999).

O grupo de estudo do setor de saúde do MST é composto pelos representantes do setor nas instâncias nacionais, pelos coordenadores de cursos de formação, pelos responsáveis pela articulação do setor com a sociedade nas regiões/nacional, pela coordenação do coletivo de médicos do MST e por convidados (pesquisadores e profissionais da saúde ou outras áreas) que venham a contribuir com as discussões da saúde do MST (Knierim 2016).

Na 1ª Oficina Nacional de Saúde do MST em 1998, levantaram-se os principais e mais frequentes problemas de saúde enfrentados pelas populações assentadas e acampadas em seus territórios. Entre estes, estavam doenças infectocontagiosas e

parasitárias, acidentes de trabalho, alcoolismo, intoxicação por agrotóxico e doenças crônicas degenerativas do aparelho circulatório. Como fatores condicionantes das doenças prevalentes em todos os estados, estavam o manejo irracional do solo e o uso de agrotóxicos, a insuficiência de saneamento básico, a insegurança alimentar e as precárias condições das moradias (Knierim 2016).

Para o MST, *“Saúde é ter a possibilidade de lutar contra o que nos agride e nos ameaça, inclusive a doença. E a intervenção em saúde deve, portanto, fortalecer essa capacidade de lutar”* (MST 2007).

Mesmo diante de uma longa trajetória de interação de trabalhadores de saúde e Academia com os movimentos sociais e comunidades de baixa renda, a educação tradicional e verticalizada é ainda hegemônica na saúde pública, mas a metodologia participativa, baseada no diálogo com as classes populares, ganha espaço formal nas universidades e nas políticas de saúde (Silva *et al.* 2010).

Política Nacional de Educação Popular em Saúde

Após um grande processo de mobilização política, foi publicada, em 2013, a Política Nacional de Educação Popular em Saúde (PNEPS-SUS), por meio da Portaria nº. 2761 (Brasil 2013a). De acordo com o Art.5º, a PNEPS-SUS tem como objetivo geral implementar a Educação Popular em Saúde no âmbito do SUS, contribuindo com a participação popular, com a gestão participativa, com o controle social, o cuidado, a formação e as práticas educativas em saúde (Brasil 2013a).

Dentre os objetivos específicos da PNEPS-SUS, têm-se:

(i) Promover o diálogo e a troca entre práticas e saberes populares e técnico-científicos no âmbito do SUS, aproximando os sujeitos da gestão, dos serviços de saúde, dos movimentos sociais populares, das práticas populares de cuidado e das instituições formadoras;

(ii) Fortalecer a gestão participativa nos espaços do SUS;

(iii) Reconhecer e valorizar as culturas populares, especialmente as várias expressões da arte, como componentes essenciais das práticas de cuidado, gestão, formação, controle social e práticas educativas em saúde;

(iv) Fortalecer os movimentos sociais populares, os coletivos de articulação social e as redes solidárias de cuidado e promoção da saúde na perspectiva da mobilização popular em defesa do direito universal à saúde;

No texto da PNEPS, a educação popular tem o saber desenvolvido no trabalho, na vida social e na luta pela sobrevivência como ponto de partida do processo

pedagógico. Procura incorporar os modos de sentir, pensar e agir dos grupos populares, configurando-se assim, como referencial básico para gestão participativa em saúde (Brasil 2012a). Uma política pública que valoriza a ancestralidade, os saberes populares e suas genuínas formas de cuidado, e apresentando em seus princípios conceitos como amorosidade, diálogo e emancipação, indica um amadurecimento das relações entre afetividade para a efetividade e reconhecimento para o conhecimento em saúde.

1.5.3 Educação do Campo

A educação do campo nomeia um *fenômeno da realidade brasileira atual*, protagonizado pelos trabalhadores do campo e suas organizações, que visa incidir sobre a política de educação desde os interesses sociais das comunidades camponesas. Remete às questões do trabalho, da cultura, do conhecimento e das lutas sociais dos camponeses e ao embate (de classes) entre projetos de campo e lógicas de agricultura que têm implicações no projeto de país e de sociedade e nas concepções de política pública, de educação e de formação humana (Caldart 2012).

O trabalho, conjugando teoria-prática, tem um elemento de centralidade na pedagogia freiriana, e ao destacá-lo como ponto de partida dos processos pedagógicos, reconhece-se e valoriza-se o conhecimento técnico do camponês, fruto de experiências intergeracionais, incluindo-se o conhecimento cultural que explica os seus procedimentos técnico-empíricos. Sobre essa base cultural é que se constitui sua forma de proceder e sua percepção da realidade.

“O homem, como um ser de relações, desafiado pela natureza, a transformava com seu trabalho; e que o resultado dessa transformação, que se separa do homem, constitui seu mundo. O mundo da cultura que se prolonga no mundo da história” (Freire 2013, p.85).

Ao analisar o processo de trabalho humano, Marx (2013) exemplifica como uma aranha executa operações semelhantes às do tecelão, e como uma abelha envergonha muitos arquitetos com a estrutura de sua colmeia. Porém, o que desde o início distingue o pior arquiteto da melhor abelha é o fato de que ele figura, na mente, sua construção, antes de transformá-la em realidade. Ele não transforma apenas o material sobre o qual opera, ele imprime ao material o projeto que tinha conscientemente em mira. A capacidade de projetar um artefato, uma casa, uma comunidade, o seu futuro é uma condição ontológica do ser humano.

Freire (2013) ao abordar a assistência técnica rural, afirmava que a capacitação técnica é mais do que o treinamento, porque deve ser busca de conhecimento e de apropriação de procedimentos.

Contrária ao que se denominava invasão cultural, a educação emancipatória não deve partir do pressuposto de substituir o saber do camponês pelo conhecimento técnico. O desafio está na síntese entre eles, capaz de compor algo mais efetivo que o anteriormente concebido. A substituição do procedimento empírico por nossas técnicas “elaboradas” é um problema antropológico, epistemológico e também estrutural (Freire 2013).

Na crítica ao termo extensão, que segundo Freire (2013) traz a conotação da invasão cultural, o técnico invasor, por meio da extensão de seus conhecimentos, prescreve, enquanto os camponeses invadidos são pacientes da prescrição. Mas, para ele, o conhecimento não se estende, não se transfere, ele se constitui nas relações.

A simples presença de novos objetos, de uma técnica, de uma nova forma de proceder em uma comunidade pode provocar tanto atitudes de desconfiança e de recusa, total ou parcial, como de aceitação (Freire 2013).

Essas reflexões sugerem que a Academia e a pesquisa-ação deveriam caminhar no sentido contrário dessa extensão ainda hegemônica, seja na assistência técnica, nas ações de saneamento ou mesmo nos serviços de saúde. Tendo como ponto de partida o trabalho e as tecnologias existentes nos territórios, deve-se dialogar de forma solidária e amorosa com os camponeses visando à problematização coletiva de suas questões e às possíveis soluções sociotécnicas.

A Escola do Campo

Desde os primeiros anos de vida do MST, a luta pela terra foi acompanhada pela luta por escolas e pelo cultivo, entre os Sem Terra, do direito e do gosto pelo estudo. Inicialmente, foram as mães e professoras que se mobilizaram para lutar pelo direito à escola das crianças *Sem Terra*. Um pouco depois, pais, lideranças e as próprias crianças também foram se tornando sujeitos desta luta até que o Movimento entendeu que a luta pela Reforma Agrária não estava separada da luta pela escola e pelo direito de estudar (Caldart 2008).

Desde a década de 1980, o MST tem, em sua estrutura organizacional, dois setores que estudam, formulam, desenvolvem experiências e lutam por projetos de educação. O Setor de Formação, responsável pela educação não formal, e o Setor de

Educação para a educação formal que, ao longo da história, caminharam juntos compartilhando um projeto de educação (Burigo 2010).

As Escolas do Campo¹², escolas públicas estaduais de ensino médio, localizadas nos assentamentos rurais da reforma agrária, são fruto da luta do MST por educação para a população camponesa, por reforma agrária e pela afirmação da agricultura camponesa popular.

Em sua especificidade, a escola do campo fundamenta-se em projeto popular para agricultura camponesa, que busca a soberania alimentar e a sustentabilidade ambiental, com tecnologias apropriadas ou sociais adaptadas à realidade do Semiárido, e que promova uma mudança na matriz tecnológica, substituindo a agricultura química pela agroecologia; que valorize a cultura do campo e garanta um sistema de comunicação, que divulgue os seus valores e as suas manifestações culturais e com políticas públicas que desenvolvam o território camponês nos seus mais variados aspectos. Para tanto, é realizado um amplo processo de participação popular na construção do seu projeto político pedagógico, combinando trabalhos de base, encontros, articulação com as secretarias de educação e oficinas pedagógicas (Ceará 2012).

A experiência social humana é toda educativa. Contudo, determinadas atividades desempenham particular importância na capacidade de, simultaneamente, promoverem a transformação da natureza, das relações sociais e do próprio ser humano. São potencializadoras da práxis, que está na base da humanização, constituindo verdadeiras matrizes pedagógicas que norteiam a formação humana: a luta social, a cultura e o trabalho (Ceará 2012).

A diversidade das comunidades camponesas se constitui pelos diferentes trajetos de formação históricos e das estratégias adaptativas ao ambiente institucional e natural de cada território, que oferece ao camponês suporte econômico, político, e cultural para as resistências sociais que permeiam seu cotidiano (Costa & Carvalho 2012). A afirmação do campesinato se diferencia da agricultura de subsistência e da agricultura familiar pela afirmação de seu modo de produzir e de viver mais autônoma em relação ao Capital (Carvalho & Costa 2012).

¹² A experiência de escolas de ensino médio do campo no Ceará vem se ampliando com a existência de cinco escolas em funcionamento: As escolas do campo João do Santos de Oliveira, no Assentamento 25 de maio, em Madalena; Francisco Araújo Barros, em Itarema; Florestan Fernandes, em Monsenhor Tabosa; Nazaré Flor, em Itapipoca; no Assentamento Pedra e Cal, município de Jaguaretama, que conta com participação conjunta do MST. Outras seis escolas estão em fase de construção nos assentamentos e respectivos municípios: Antônio Conselheiro (Ocara); Conceição Bonfim (Santana do Acaraú), Logradouro e Santana d'Cal (Canindé); Salão Morada Nova (Mombaça) e Nova Canaã (Quixeramobim).

“Na comunidade há o espaço da festa, do jogo, da religiosidade, do esporte, da organização, da solução dos conflitos, das expressões culturais, das datas significativas, do aprendizado comum, da troca de experiências, da expressão da diversidade, da política e da gestão do poder, da celebridade da vida (aniversários) e da convivência com a morte (ritualidade dos funerais). Tudo adquire significado e todos têm significado na comunidade camponesa. Nas comunidades camponesas as individualidades têm espaço. As que contrastam com senso comum encontram meio de fluir. Os discretos são notados. Não há o anonimato na comunidade camponesa. Todos se conhecem. As relações de parentescos e vizinhança adquirem um papel determinante nas relações sociais do mundo camponês. Nisso se distingue profundamente das culturas urbanas e suas mais variadas formas de expressão” (Gögen 2009 apud Costa & Carvalho 2012, p.115).

São necessários não somente o reconhecimento, mas a valorização da cultura camponesa, suas tradições, costumes, mudanças, ganhos e perdas ao longo do tempo no assentamento, o trabalho comunitário, o manejo habitacional, agrícola e das águas. Entretanto, segundo Thompson (1998), é preciso ter cuidado quanto às generalizações como “cultura popular” ou mesmo “cultura camponesa”:

“cultura pode ser entendida como sistema de atitudes, valores e significados compartilhados, e as formas simbólicas (desempenhos e artefatos) em que se acham incorporados, mas é também um conjunto de diferentes recursos, em que há sempre uma troca entre o escrito e o oral, o dominante e o subordinado, a aldeia e a metrópole, uma arena de elementos conflitivos. O próprio termo cultura, com sua invocação confortável de um consenso, pode distrair nossa atenção das contradições socioculturais, das fraturas e oposições existentes dentro do conjunto.” (Thompson 1998, p.17).

1.5.4 Modelos de Atenção Primária em Saúde

Os diferentes paradigmas de assistência, vigilância, promoção e educação em saúde, de acordo com as transformações sociohistóricas e a emergência das teorias científicas em saúde, ora se transformam de forma cumulativa, ora se conflituam em rupturas avançando ou retrocedendo de acordo com a hegemonia dos grupos técnico-científicos, com as correntes do pensamento e com as revoluções sociotecnológicas (Kuhn 2010).

Diferentes concepções e propostas de organização da Atenção Primária à Saúde convivem e conseqüentemente, diferentes concepções e propostas de enfrentamento das doenças infecciosas e parasitárias no nível local sofrem tensões entre si. Os modelos de Atenção Primária à Saúde, segundo Vasconcelos (1999), podem ser esquematicamente agrupados em três padrões básicos:

“(i) O padrão da assistência médica primária: resulta da transposição para os serviços locais de saúde do modelo de atenção dominante nos consultórios privados, ambulatoriais e hospitais que é centrado na consulta médica. As demais atividades (vacinação, curativos e ações educativas) entram de forma subalterna e restrita. Não se valoriza ou se abre espaço para a participação dos indivíduos e grupos locais em suas atividades;

(ii) O padrão da atenção primária seletiva: ...justificado pela consideração de que não há recursos materiais e humanos disponíveis para o atendimento global de toda a população, sendo, portanto, necessário restringir as atividades sanitárias à abordagem de número reduzido de problemas de saúde que afetam um grande número de pessoas e para o qual disponha de métodos de intervenção pouco onerosos e de comprovada eficácia. Assim, a atenção à saúde fica reduzida a implementação de uma série de tarefas técnicas bem delimitadas e padronizadas, que não requerem maior qualificação profissional para serem executadas. Para cada problema selecionado estabelece-se uma técnica de saúde pública com metas a serem atingidas já matematicamente calculadas...

(iii) O padrão de atenção primária integral à saúde: anunciado e divulgado de forma ampla em 1978, na Conferência de Alma-Ata patrocinada pela OMS e tem como eixo principal o apoio aos indivíduos e grupos sociais para que assumam cada vez mais o controle de suas vidas e sua saúde. No Brasil, ele vem sendo implementado em serviços onde os movimentos populares locais, aliados aos profissionais de saúde identificados com seus interesses, conseguiram conquistar maior controle do seu funcionamento, redirecionando suas práticas cotidianas. Neles se buscam enfrentar o caráter global e complexo dos problemas de saúde. Esses serviços se organizam com base no intercâmbio entre o saber popular e o saber técnico, na interdisciplinariedade da prática profissional em saúde..."

No Referencial Curricular para o *Curso Técnico de Agente Comunitário de Saúde* (Brasil 2004a), constituído em três etapas, consta na segunda etapa do processo formativo:

(i) Conhecimento: processo saúde-doença e seus determinantes /condicionantes; condições de risco social: ausência ou insuficiência de infraestrutura básica; principais problemas de saúde da população e recursos existentes para o enfrentamento destes problemas; conceitos, sinais, sintomas e fatores de risco das doenças transmissíveis e não transmissíveis; cadeia de transmissão de doenças: agentes infecciosos, hospedeiros e mecanismos de transmissão; informação, educação e comunicação: conceitos, diferenças e interdependências; formas de aprender e ensinar em educação e cultura popular e sua relação com os processos educativos, dentre outros.

(ii) Habilidade (saber fazer): participar de reuniões do conselho local de saúde e de outros conselhos locais. Mobilizar a população para participar de reuniões sobre o destino do lixo, cuidados com a água e dejetos; orientar indivíduos e famílias sobre as medidas de prevenção e controle das doenças transmissíveis e não transmissíveis, dentre outros.

Na terceira etapa do currículo do curso, têm-se:

(i) Conhecimento: conceito de ambiente saudável, enfoque de risco e poluente; condições de risco ambiental: poluição sonora, do ar, da água e do solo, queimadas, desmatamentos, calamidades, outros; vigilância em saúde: conceitos e aplicações; saneamento ambiental; medidas de prevenção de riscos ambientais e sanitários;

doenças prevalentes na microárea relacionadas aos problemas sanitários e ambientais e; mecanismo de transmissão e medidas de prevenção e controle;

(ii) Habilidades: identificar as condições ambientais e sanitárias que constituem risco para a saúde de indivíduos e populações; identificar, na microárea, as doenças relacionadas aos problemas sanitários e ambientais locais; orientar indivíduos e grupos quanto a medidas de redução ou prevenção de riscos ambientais e sanitários em saúde e orientar moradores e famílias quanto aos cuidados relacionados ao ambiente domiciliar e peridomiciliar.

O conteúdo curricular de educação permanente para o curso técnico dos ACS prepara os trabalhadores da saúde para uma Atenção Primária Integral à Saúde e para uma Educação Popular em Saúde que considere os aspectos epidemiológicos, socioculturais, tecnológicos e ambientais, a partir do trabalho em saúde territorializado.

1.5.5 Educação em Saúde Ambiental

A educação em saúde ambiental é conceituada como um conjunto de práticas pedagógicas e sociais, de conteúdo técnico, político, científico e cultural, que no contexto da saúde ambiental e do saneamento devem ser desenvolvidas de forma permanente e contínua, favorecendo relações dialógicas entre as instituições públicas e privadas e a coletividade, para construção de valores, saberes, conhecimentos e práticas voltadas à promoção da saúde e a ações cada vez mais sustentáveis da sociedade humana (Brasil 2015a).

A conceituação e os princípios estabelecidos para a educação em saúde ambiental em saneamento da Funasa (Brasil 2015a) dialogam com os da educação popular em saúde e podem fortalecê-las mutuamente.

Nas áreas urbana e rural, junto às comunidades quilombolas, extrativistas, ribeirinhas, em assentamentos ou em grupos sociais, para que as ações de saneamento sejam bem sucedidas, devem favorecer a atuação em Rede, manter a intersetorialidade e a interface com outras políticas públicas desenvolvidas pelos diversos setores da sociedade, além do setor saúde, e contribuir para a construção de comunidades e territórios saudáveis e sustentáveis (Brasil 2015a).

A 1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental (CNSA) realizada em 2009, cujo tema era “*A saúde ambiental na cidade, no campo e na floresta: construindo cidadania, qualidade de vida e territórios sustentáveis*” (Brasil 2010b), envolveu três Ministérios - Saúde, Meio Ambiente e Cidades, resultando na articulação entre

profissionais das áreas da saúde, ambiente e saneamento e os movimentos sociais, com o intuito de fundamentar uma política pública de saúde ambiental no Brasil. O desdobramento desses esforços se deu com a realização de Simpósios Brasileiros de Saúde e Ambiente, organizados pela Abrasco, em que a participação dos movimentos sociais foi mais estimulada e intensificada (Abrasco 2014).

A abordagem pela educação popular em saúde ambiental traz como referenciais políticos e pedagógicos a PNEPS (Brasil 2013a), a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo, das Florestas e das Águas (Brasil 2011c), a Política Nacional de Saneamento Básico (2007) e a educação do campo (Caldart 2012).

1.6 Justificativa

Áreas endêmicas de transmissão de PI tendem a se constituir em comunidades rurais de baixa renda, com vulnerabilidade socioambiental, podendo haver cenários de elevada prevalência e de difícil controle devido às condições de vida e de trabalho, bem como da situação de saúde no território.

As TS vêm gradualmente se apresentando enquanto propostas de ação que podem contribuir efetivamente na estratégia do combate à pobreza extrema, em alternativa às intervenções exógenas aos territórios, que em grande parte, são de baixa efetividade ou marcadas por impactos socioambientais negativos.

A análise quali-quantitativa das águas de consumo humano, nos domínios domiciliar e comunitário dos assentamentos rurais da reforma agrária, associada ao diagnóstico das PI, contribui para a avaliação dos impactos socioambientais da seca meteorológica e hidrológica sobre as condições de vida, os efeitos sobre a saúde e a sustentabilidade das TS diante do estresse hídrico, com o ciclo de estiagem iniciado em 2012 (**Tabela 1**).

Enquanto políticas públicas, as TS articuladas à educação popular em saúde bem como suas reaplicações pelos movimentos sociais nos territórios precisam considerar os fatores de riscos sanitários, ambientais e tecnológicos.

O Plano *Brasil sem Miséria* (Brasil 2011h), por meio do Programa *Água para Todos* (Brasil 2011g), cumpriu a meta definida para o período de 2011 a 2014 com a implantação de 750 mil cisternas de águas pluviais no semiárido brasileiro (Campos *et al.* 2014). De acordo com os dados atualizados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (Brasil 2016) foram construídas, no período de 2003 a 2016, no

semiárido, 1.257.670 cisternas para consumo humano. No Ceará foram 289.338 unidades (o segundo maior número) e 26.051 cisternas de produção. No caso das cisternas nas escolas, o Ceará possui 325 unidades construídas no período de 2015 e 2016 (Brasil 2016).

Nesse sentido, é necessária a ampliação das ações de educação popular em saúde ambiental para o uso sustentável das águas de chuvas, bem como o estímulo à utilização de múltiplas barreiras sanitárias que promovam o tratamento e o armazenamento seguro das águas domiciliares.

De acordo com o termo de referência de cooperação técnica celebrado entre a Fiocruz e a Funasa - *Projeto de Gestão Ambiental, Território e Promoção da Saúde* (Fiocruz 2012, p.4), tem-se:

“esforço da Funasa no sentido de melhorar a qualidade de vida das populações, com as ações de implantação de cisternas que vem deixando um sério problema para as comunidades: Por falta de conhecimentos a respeito da necessidade da higiene sanitária, os beneficiários dos programas estão contaminando os estoques de águas captadas durante os períodos de chuva e as práticas de colher na cisterna a água com o mesmo recipiente utilizado em atividades de preparo de comida e de higiene pessoal vem causando a contaminação dos estoques de água e disseminando doenças de veiculação hídrica. Desta forma, ações de educação e promoção à saúde estão sendo requeridas nas regiões”.

No relatório *Avaliação da Sustentabilidade do Programa Cisternas* realizado pela Embrapa (2010), em parceria com a ASA, em 45 comunidades rurais de 41 municípios no Ceará, Bahia, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Paraíba, Sergipe e Minas Gerais, com uma amostra de 1.328 famílias, os resultados indicaram que poucos domicílios (19,1%) utilizavam somente a cisterna como fonte principal para a água de uso doméstico. A maior porcentagem dos domicílios utilizava outras fontes, tais como açude, barragem ou lagoa (32,2%); água encanada (15,3%); cacimba ou nascente (12,4%); poço tubular (5,6%) e chafariz (2,6%). Quanto à manutenção, 54,9% das cisternas apresentavam péssimo estado de conservação e apenas 26% encontravam-se em estado bom ou ótimo. Das famílias entrevistadas, 51% afirmaram não realizar qualquer tipo de tratamento da água.

De modo geral, o enfoque de todas as grandes endemias brasileiras não apenas admite como requer a participação comunitária em todas as etapas de seu controle. Essa necessidade ocorre à luz, tanto da doutrina do SUS, como do resultado das modernas análises epidemiológicas, que trabalham em conjunto com os fatores de risco e as conotações específicas de cada agravo na sua distribuição histórica e espacial (Dias 1998).

A nota técnica do Instituto Oswaldo Cruz, IOC/Fiocruz, intitulada “*Embasamento técnico e sugestões para ações de controle das Doenças da Pobreza no Programa de Erradicação da Pobreza Extrema no Brasil*” recomenda que a educação popular seja inserida nas ações do Programa *Brasil Sem Miséria*, (Araújo-Jorge 2011, p.10) e descreve:

“O Programa de Erradicação da Pobreza Extrema pode contemplar em suas ações de inclusão produtiva todas as possibilidades de fomento ao desenvolvimento das tecnologias sociais relacionadas às estratégias de redução das doenças da pobreza. As metodologias genuinamente brasileiras desenvolvidas e propostas por Paulo Freire, com sua pedagogia da autonomia, e por Nise da Silveira, com sua liberdade pelo afeto, são poderosas ferramentas de educação e mobilização popular a serem utilizadas nesses processos”.

A dívida histórica do estado brasileiro para a implementação de um programa nacional de saneamento rural requer o aprofundamento das pesquisas que integrem os aspectos sanitários, ambientais, climáticos, tecnológicos, educacionais e culturais visando à efetivação da Política de Saúde Integral das Populações do Campo, da Floresta e das Águas (Brasil 2011c), da Política Nacional de Saneamento Básico (Brasil 2007) e da Política Nacional de Educação Popular em Saúde (Brasil 2012a) na perspectiva do fortalecimento do Sistema Único de Saúde na área rural.

Na perspectiva da intersectorialidade, as políticas públicas territorializadas, que viabilizam a interação entre os agentes públicos e sociais, as formas de organização dos trabalhadores do campo, a assistência técnica rural, as redes de escolas públicas e a Estratégia da Saúde da Família, potencializam as ações de prevenção das doenças e de promoção da saúde, tendo em vista que são as intervenções mais próximas e frequentes nas comunidades rurais (Dias *et al.* 2014).

A referência ao território estabelece a complexa rede de interações e de eventos de saúde, e seus cuidados representam uma das dinâmicas ligadas ao processo de produção e reprodução da vida. A educação territorializada se insere no contexto das tecnologias sociais, apoiada em concepções teóricas que têm como pressupostos a autonomia, o trabalho coletivo na forma de cooperação agrícola e matrizes tecnológicas apropriadas que permitam a inclusão de novos atores sociais na formulação de políticas públicas voltadas para a superação das iniquidades sociais e em saúde (Gondim *et al* 2008).

A expansão das Escolas do Campo, item #1.6.3, em assentamentos rurais da reforma agrária no Ceará, reivindicação histórica do MST, amplia as possibilidades de intervenções de protótipos de tecnologias sociais em agroecologia e em saneamento

nos campos experimentais, em articulação com a educação popular em saúde ambiental nas atividades curriculares, bem como na educação não formal das comunidades camponesas.

Considerando a centralidade da água e os desafios do seu acesso na vida dos camponeses do Semiárido e as associações dos seus aspectos quali-quantitativos com a saúde, os conhecimentos das equipes da ESF, os ACS, os AVS, os ACE, em suas diversas denominações e atribuições, devem compartilhar intervenções nas diferentes percepções das habitações e de seus moradores, apropriar e compreender os fatores de riscos relacionados ao manejo das águas domiciliares e o entendimento das tecnologias das cisternas, de armazenamento em potes, dos filtros domiciliares de água e da cloração, na perspectiva da prevenção das doenças infectoparasitárias, da promoção da saúde e do estímulo à participação popular e ao controle social.

Tendo o território camponês como *locus*, a triangulação da pesquisa-ação, conforme a **Figura 53**, considera a articulação entre os conhecimentos, saberes e fazeres dos eixos: parasitoses intestinais, tecnologia social e educação popular em saúde ambiental, que se complementam e convergem para o manejo seguro das águas domiciliares e comunitárias.

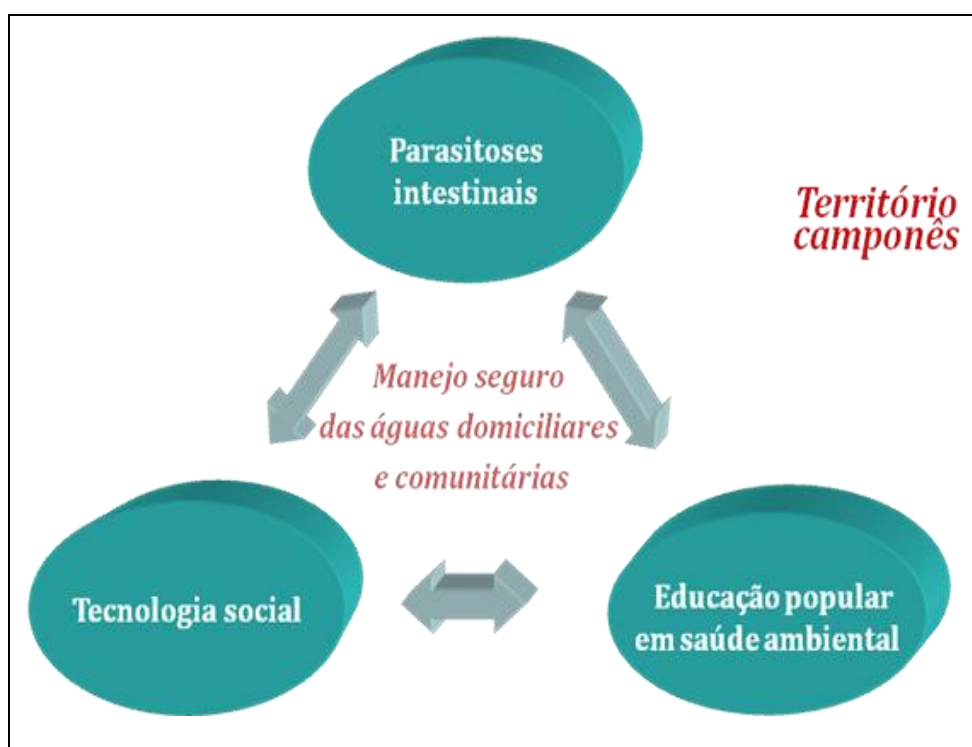


Figura 53. Triangulação dos eixos da pesquisa-ação.

Na perspectiva das ações do Estado, a intersectorialidade das políticas públicas de educação, saúde e assistência técnica rural se territorializam por meio do diálogo com as práticas e saberes locais. O território, a tecnologia e o trabalho são pontos de partida e de chegada das transformações necessárias ao empoderamento local, na perspectiva da promoção da saúde e da sustentabilidade socioambiental.

Dessa forma, o presente estudo parte da premissa de que o tratamento e o armazenamento seguro das águas domiciliares devem atender às necessidades da população camponesa em termos qualiquantitativos para a prevenção das parasitoses intestinais no Semiárido brasileiro.

A pergunta da presente pesquisa seria: em que medida o prolongamento da escassez hídrica no Semiárido brasileiro tem resultado na variação dos aspectos qualiquantitativos das águas e dos fatores de risco envolvendo as tecnologias sociais em saneamento na transmissão de parasitoses intestinais (PI)?

Como hipótese, esta pesquisa advoga que o uso integrado de tecnologias sociais em saneamento e educação popular em saúde ambiental pode contribuir para a redução de parasitoses intestinais em áreas vulneráveis do Semiárido brasileiro.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o uso integrado de tecnologias sociais em saneamento e de educação popular em saúde ambiental no Assentamento 25 de Maio, Ceará, visando ao enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais.

2.2 Objetivos Específicos

i. Identificar os fatores de riscos sanitários decorrentes do uso das diferentes fontes de água para consumo humano na localidade;

ii. Analisar as tecnologias sociais em saneamento e educação em uso no território em estudo;

iii. Analisar a prevalência de parasitoses intestinais em amostra da população, considerando a sazonalidade e o uso das tecnologias sociais no território;

iv. Promover a apropriação das tecnologias sociais em saneamento mediante metodologia de educação popular em saúde ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 O Assentamento 25 de Maio

“Se queres ser universal, canta tua aldeia (Leon Tolstoi)”.

Os integrantes do MST tiveram, no Assentamento 25 de Maio (A25M), sua primeira experiência social de ocupação de terras no Ceará, em 25 de maio de 1989 (Campos 2014). Foram 346 famílias agricultoras oriundas de Quixadá, Quixeramobim, Canindé, Boa Viagem, Madalena, Itatira, Mombaça e Horizonte, além de 80 famílias que habitavam as Fazendas Reunidas São Joaquim, com uma área de 22.992 ha (INCRA 1997), localizada a 24 km da sede do município de Madalena, desapropriada para fins de reforma agrária pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

O A25M (24M 441017/9444307, UTM), *datum* WGS84, se encontra inserido nos limites de três municípios: Madalena (maior parte do assentamento), Quixeramobim e Boa Viagem. O assentamento está localizado no Semiárido, na macrorregião Sertão Central e Inhamuns, microrregião do Sertão de Quixeramobim, a 210 km de Fortaleza, cujo acesso é realizado pela BR-020.

O A25M possui 586 famílias com 1715 habitantes, distribuídas em 13 comunidades que se subdividem em agrovilas. A organização social corresponde a 18 associações de moradores, uma cooperativa e um conselho geral (Silva *et al.* 2015), constituído por representantes das associações, da cooperativa e do MST, que planejam e organizam a gestão geral do assentamento e tem como função discutir as questões políticas, organizativas, culturais, ambientais, educacionais e de moradia (Ceará 2012).

No assentamento existem as famílias dos assentados que possuem o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR) e são reconhecidas pelo Incra, além das famílias dos agregados, parentes dos assentados, que possuem domicílios no assentamento, mas que não tem o CCIR e não são reconhecidos pelo INCRA. Conseqüentemente, não são contemplados com determinadas políticas públicas, como as cisternas de armazenamento de águas de chuvas.

A área situa-se sobre embasamento cristalino, região de solos rasos, solos litólicos, podzólico vermelho-amarelo, planossolo solódico, vertissolo. A cobertura

vegetal é de caatinga arbustiva densa e floresta caducifolia espinhosa. Predomina o clima tropical quente semiárido, segundo classificação de Köppen, caracterizado por um período seco e quente e um inverno mais ameno e chuvoso, as temperaturas são altas durante todo o ano, com média anual acima de 18°C, e grandes amplitudes térmicas diárias e anuais. As temperaturas médias estão entre 26 e 28°C, com período chuvoso concentrado entre os meses de janeiro e abril, pluviosidade média de 692 mm anuais e taxa potencial de evapotranspiração superior a 2000 mm anuais, devido à elevada temperatura ambiente e à intensa radiação solar, características da região (IPECE 2015).

A variabilidade do total pluviométrico do ano pode ser influenciada por fenômenos como *El Niño*, *La Niña* e o dipolo do Atlântico (Silva *et al.* 2015).

No A25M, as famílias foram assentadas seguindo a orientação do MST na configuração de agrovilas de forma a aproximar as famílias e facilitar a distribuição da infraestrutura rural. O assentamento foi dividido em lotes urbanos e rurais. Nos lotes urbanos, que seguem a configuração de agrovilas com dimensões variando de 1.250 a 1.800 m², ficam situados os domicílios em cujo peridomicílio são cultivadas hortas e onde há criações de pequenos animais, galinhas, caprinos, ovinos e porcos.

A produção agrícola se dá nos lotes rurais com 25 ha, nas áreas coletivas no entorno dos açudes (cultivo de vazante) e em lotes que sofrem rodízios entre os agricultores. As famílias produzem, principalmente, milho e feijão em sequeiro, comercializando o excedente no mercado local. Também são cultivados arroz, fava, algodão, mandioca, banana, mamão, palma, capim elefante, sorgo e capim braqueárea. Na pecuária no A25M sobressai-se a bovinocultura leiteira e ovinocaprinocultura de corte (Ceará 2012). Em termos de pecuários, em 2010, havia cerca de 4500 cabeças de gado bovino no assentamento (Silva *et al.* 2015).

O assentamento encontra-se sob o domínio da Depressão Sertaneja, superfície predominantemente plana, com ambientes distintos como os maciços e as cristas residuais, inselbergs e planícies fluviais. Essas planícies são resultantes de acumulação fluvial, sujeitas a inundações periódicas. A rede de drenagem é constituída por cursos d'água intermitentes sazonais de pequena energia, formando largos vales (Silva *et al.* 2015).

Em função do volume de água, os açudes são classificados em micro (menor do que 1hm³); pequeno (de 1 a 10 hm³); médio (de 10 a 50 hm³) e grande (acima de 50 hm³) (Feitosa *et al.* 2011). Existem no A25M doze açudes, com capacidade total de 19,95 hm³, que abastecem a população, dos quais onze são de micro e pequeno

porte (entre 0,02 e 5,50 hm³) e o açude Quieto (ou Marengo), de médio porte com capacidade para 16 hm³.

A **Figura 54** apresenta as bacias hidrográficas da região do A25M.

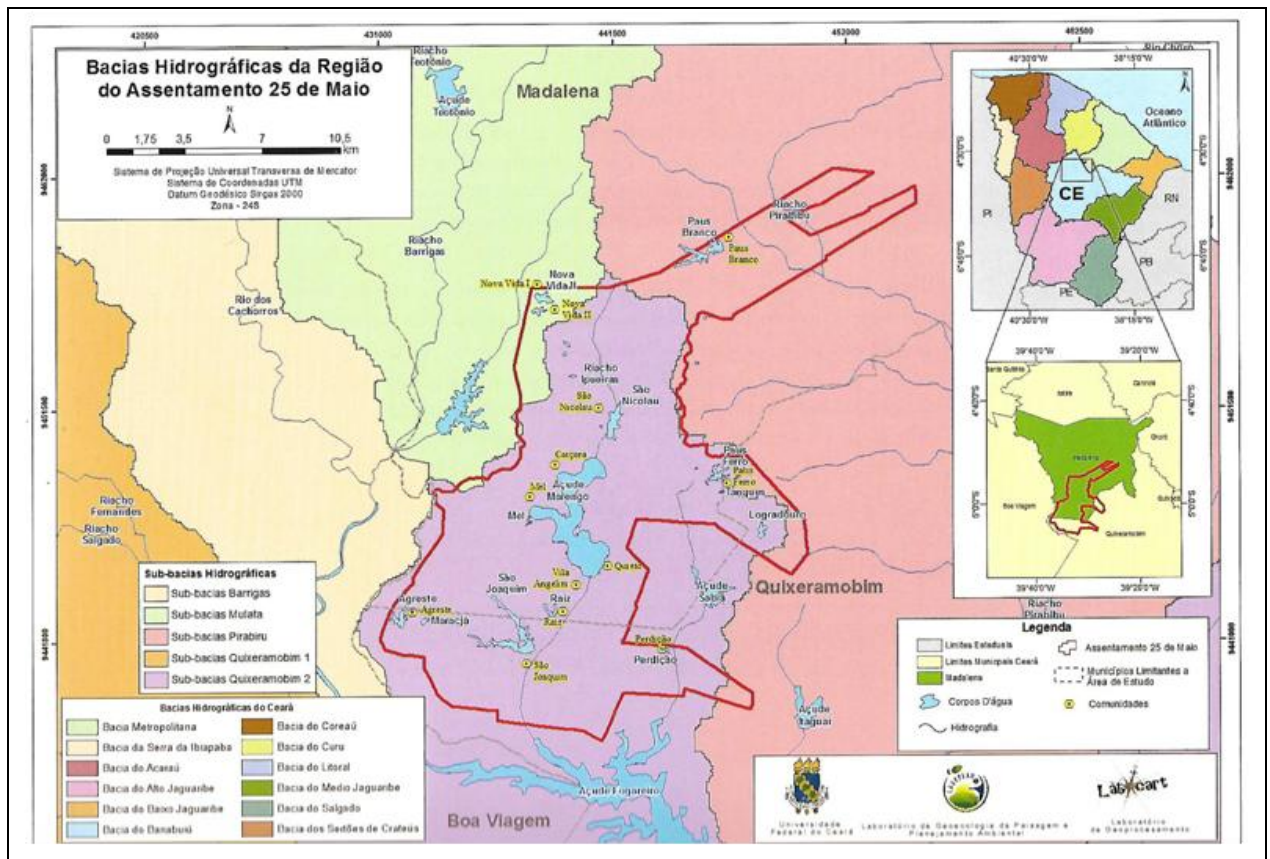


Figura 54. Bacias hidrográficas da região do Assentamento 25 de Maio, CE. (Fonte: Silva *et al.* 2015).

3.1.1 Seleção da Área de Estudo

As agrovilas Quieto 1 e Quieto 2, localizadas no município de Madalena e São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, situadas no município de Quixeramobim são áreas contíguas, sob influência dos açudes Quieto, Raiz e São Joaquim (**Figura 55**), pertencentes à mesma sub-bacia hidrográfica, afluentes do Açude Fogareiro e pertencentes à Bacia do rio Banabuiú, principal tributário do rio Jaguaribe (Silva *et al.* 2015).

Além das águas das cisternas de aproveitamento das águas pluviais e dos poços, os moradores utilizam as águas dos açudes para diversas finalidades, em condições distintas de uso e de habitabilidade, podendo-se estabelecer cenários diferenciados com relação ao estresse hídrico e às condições sanitárias.

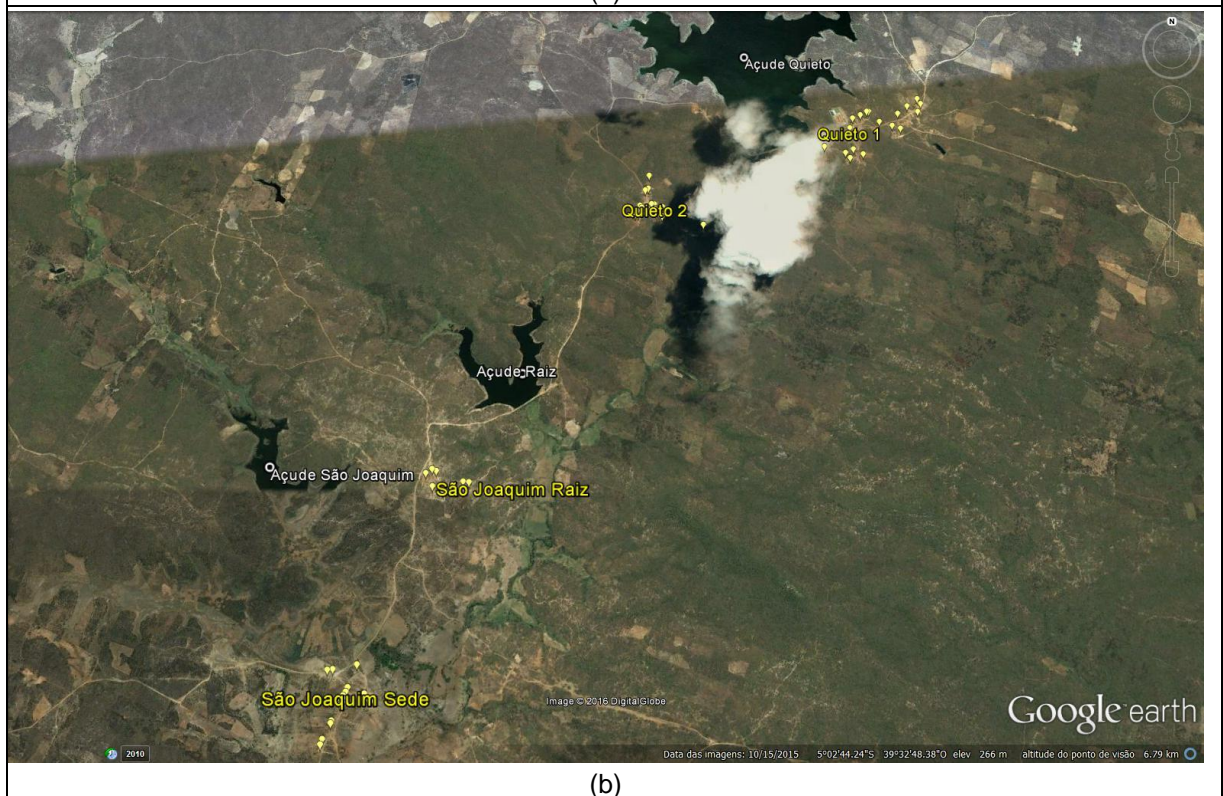
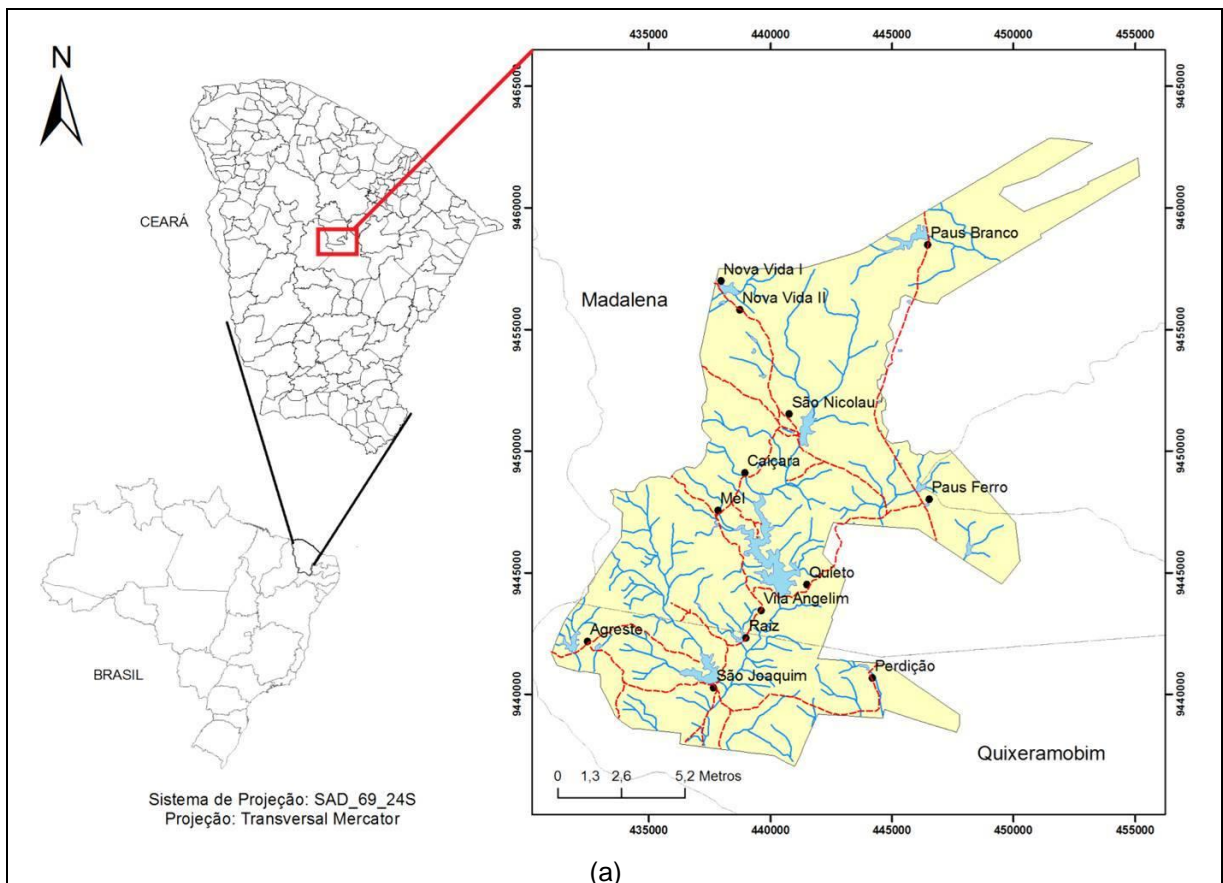


Figura 55. Localização das agrovilas em estudo no Assentamento 25 de Maio, CE. (a) Localização das agrovilas do assentamento (Fonte: Coelho 2013). (b) Localização georreferenciada dos domicílios pesquisados, das agrovilas e dos açudes na área de estudo. Obs. Quieto 1 = Quieto; Quieto 2 = Vila Angelim; São Joaquim – Raiz – Raiz; São Joaquim – Sede – São Joaquim. (Imagem de satélite *GoogleEarth* obtida em 26 dez 2016).

Na **Figura 56**, tem-se a vista geral das agrovilas Quietto 1, Quietto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim – Raiz.

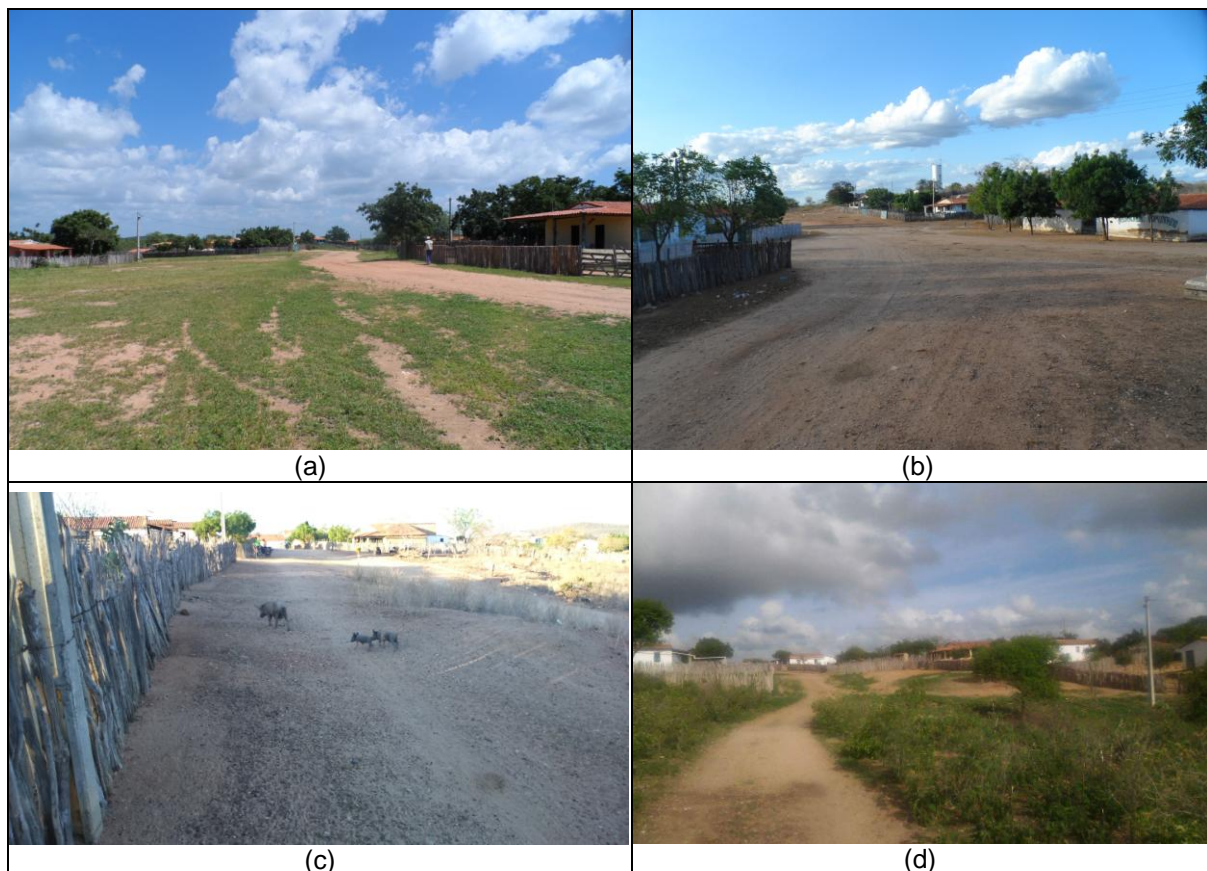


Figura 56. Vista geral das agrovilas. (a) Quietto 1 (b) Quietto 2 (c) São Joaquim – Sede (d) São Joaquim – Raiz. 2016.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (Atlas Brasil), o Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil é de $IDH=0,727$. O do Ceará é $IDH=0,682$. O município de Madalena, onde estão localizadas as agrovilas Quietto 1 e Quietto 2, possui uma população de 18.088 habitantes (Censo 2010) e seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), em 2010, era de 0,610, o que situa esse município na faixa de IDHM médio (entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM de Madalena é a da longevidade, com índice de 0,778, seguida da educação, com índice de 0,545, e da renda, com índice de 0,536. Madalena ocupa a 3.902ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros (Atlas Brasil 2013). O Índice de Gini, de Madalena, é de 0,58 (2010). De 2000 a 2010, a população urbana cresceu 22%. A população rural sofreu um decréscimo de 9.405 para 9.173 habitantes nos respectivos anos (Atlas Brasil 2013).

Quixeramobim, onde estão localizadas as agrovilas São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, possui população de 71.887 hab (Censo 2010). O IDHM era de 0,642,

em 2010, o que também situa esse município na faixa de IDHM médio. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é da longevidade, com índice de 0,789, seguida da renda, com índice de 0,592, e da educação, com índice de 0,567. Quixeramobim ocupa a 3.254^a posição, segundo o IDHM (Atlas Brasil 2013). O Índice de Gini é de 0,56 (2010). De 2000 a 2010, a população urbana cresceu 21%, enquanto a população rural sofreu um decréscimo de 28.635 para 28.463 habitantes entre os respectivos anos (Atlas Brasil 2013).

A Escola Estadual de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira (EEMJSO) pertencente à Rede pública e localizada na comunidade de Quieto, no A25M, por meio de seu projeto político pedagógico (Ceará 2012) descrito no item #1.6.3, tem procurado fomentar a convivência com o Semiárido, visando contribuir com processos de recampesinação e fixação da juventude no campo. A escola dispõe de instalações laboratoriais que foram adequadas para a realização dos exames coproparasitológicos da pesquisa.

Nessa mesma escola foi realizado, em 2012-2013, o Curso Técnico de Meio Ambiente, com ênfase em saúde ambiental, da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz), o que trouxe um conhecimento prévio do território em estudo (Braga *et al.* 2014).

3.2 Delineamento da Pesquisa

A pesquisa foi realizada por meio de estudo de intervenção longitudinal (Almeida Filho 2013) nas agrovilas Quieto I, Quieto II, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, localizadas no A25M, compreendendo visitas domiciliares com aplicação de questionário estruturado, caracterização quali-quantitativa das águas de consumo humano e a prevalência das PI por meio de diagnóstico coproparasitológico.

O estudo longitudinal considerou a sazonalidade climática, a partir da quadra chuvosa estabelecida entre fevereiro e maio, e os outros meses compreendendo o período seco na região, sendo realizadas três campanhas de campo, em julho-agosto de 2014 (início do período de seca); outubro de 2015 (período crítico de seca) e abril-maio de 2016 (período chuvoso). O intervalo entre as campanhas foi planejado de forma a serem realizados os exames coproparasitológicos, as análises de qualidade de água, bem como as intervenções de educação popular em saúde ambiental, apropriação dos filtros domiciliares e tratamento anti-parasitário.

O plano de amostragem estabeleceu o período de coleta de acordo com a sazonalidade de forma a se analisar a variação dos aspectos quali-quantitativos das águas e sua relação com as PI. As condições climáticas e o regime de chuvas atuam de forma distinta nos reservatórios naturais (rios, açude, barreiros, águas subterrâneas) e nos reservatórios artificiais, como as cisternas de aproveitamento de águas pluviais. Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas das águas utilizadas para dessedentação humana, com amostras por seleção estratificada, considerando como estratos um grupo de habitações que possuem cisternas de águas pluviais e outro grupo, que não dispõe dessa TS. Além das amostras de águas coletadas em 60 habitações monitoradas ao longo da pesquisa, foram coletadas e analisadas amostras de águas em 25 pontos de coleta, compreendendo açudes, cisternas coletivas, poços, estação de tratamento de água, carro-pipa e pontos de utilização de água da escola do campo.

A metodologia adotada compreende a pesquisa-ação (Thiollent 2009), com ênfase na observação participante (Minayo 2013) e estabelece que a experiência empírica seja o elemento central para a concepção e desenvolvimento dos processos, em estreita relação com a ação voltada à resolução de problemas comunitários nos quais pesquisadores e participantes representativos do território estão envolvidos de modo cooperativo a fim de viabilizar propostas de intervenção com os atores locais (Thiollent 2009).

A partir da concepção, das diretrizes e dos objetivos da recente *Política Nacional de Educação Popular em Saúde* (PNEPS-SUS), publicada durante a pesquisa (Brasil 2013a), e das contribuições do IOC/Fiocruz para o *Programa Brasil Sem Miséria*, referentes às tecnologias sociais e à educação popular em saúde (Araújo-Jorge 2011), a pesquisa estabeleceu como diretriz que, em todas as suas etapas houvesse um processo de mobilização social e de educação popular em saúde, visando o compartilhamento dos conhecimentos técnico-científico e saberes populares e ao enfrentamento da transmissão das PI.

A educação popular e a pesquisa-ação possibilitam a construção de um conhecimento de mediação entre as análises estruturais e globais das ciências sociais em saúde e o conhecimento técnico específico (Vasconcelos, 1998).

A intervenção se deu com processo de mobilização social e educação popular em saúde desde o início dos trabalhos de campo. Na segunda campanha foram instalados 30 filtros de água domiciliares, sendo 15 cerâmicos de 6L, com duas velas tradicionais (P-III: ≥ 5 a $<15\mu\text{m}$; C-III: 49,9 a 25%) e quinze protótipos de filtros

artesanais, executados em garrações de água envasada de 20L, tendo como elemento filtrante duas velas cerâmicas com carvão em seu interior (P-I: $\geq 0,5$ a < 1 ; C-I: 75%, eficiência bactericida: não se aplica), conforme a **Tabela 2**. Os elementos filtrantes são normalizados de acordo com a ABNT (NBR16098/2012) e estão disponíveis no comércio local. Os filtros foram distribuídos de forma proporcional ao número de domicílios nas agrovilas e selecionados de forma aleatória por sorteio. As outras 30 famílias que participaram da pesquisa constituíram o grupo controle.

Em 2016, foi realizada, além dos exames coproparasitológicos e das análises de qualidade da água, uma avaliação da eficiência dos filtros com as análises das amostras de pré-filtração e pós-filtração, com posterior verificação da apropriação por parte dos moradores.

3.3 Universo e Amostra Populacional

As quatro agrovilas em estudo possuem 117 habitações, com 455 moradores. O tamanho amostral foi inicialmente estabelecido em 40 domicílios, correspondendo a 152 (83%) amostras de fezes retornadas em um universo de 184 coletores entregues nas visitas domiciliares da primeira campanha. Considerando a frequência esperada de PI de 25%, com erro de 5% e nível de confiança em 95% obtém-se o tamanho amostral de 176 amostras, segundo o módulo *StatCalc* do Programa *Epi-Info 7*. Nesse sentido, para garantir a representatividade da amostra, o número foi ampliado para 60 domicílios, dando-se continuidade ao monitoramento das águas desses domicílios e dos exames coproparasitológicos dos seus moradores nas segunda e terceira campanhas.

Em 2015 foram coletadas 184 (71%) amostras de fezes, retornadas de um total de 260 domicílios e em 2016 foram coletadas 199 (83%) amostras de um total de 241 domicílios.

A distribuição dos números domicílios, populações e amostragem dos domicílios pelas agrovilas Quieto 1, Quito 2, São Joaquim – Raiz e São Joaquim - Sede estão apresentadas na **Tabela 4**.

Tabela 4. Número de domicílios, população e amostragem dos domicílios nas agrovilas Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim – Raiz e São Joaquim Sede, nas campanhas de 2014, 2015 e 2106.

Agrovila	Número		Amostragem dos domicílios			
	Domicílio	População	Distribuição proporcional	2014	2015	2016
Quieto 1	37	153	13 e 19 (32%)	10	19	19
Quieto 2	32	111	11 e 16 (27%)	10	16	16
São Joaquim - Raiz	14	77	05 e 07 (12%)	06	07	06
São Joaquim - Sede	34	114	11 e 18 (29%)	14	18	18
Total	117	455	40 e 60 (100%)	40	60	59

Como a maioria dos domicílios possuía cisternas, foram identificadas as habitações que não tinham cisternas próprias, com a presença de um responsável. Para a seleção das habitações com cisternas foi considerada a distribuição espacial dessas habitações ao longo das redes de abastecimento de água das agrovilas, o que poderia resultar em disponibilidade hídrica e qualidade de água distinta em relação às distâncias da estação de tratamento de água que opera de forma precária.

Os critérios de inclusão de participantes na pesquisa foram:

- (i) Famílias de assentados da reforma agrária e de famílias agregadas (não cadastradas no INCRA), nas quatro agrovilas em estudo;
- (ii) Famílias de baixa renda, inscritas no Cadastramento Único de Programas Sociais do Governo Federal (CAD-Único);
- (iii) Famílias cujo responsável legal estivesse de acordo e assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**Apêndice A**).

Além das amostras de águas de cisternas dos domicílios foram coletadas amostras provenientes de açudes, poços, cisternas coletivas e da estação de tratamento de água das comunidades de Quieto, São Joaquim, Paus Branco, Pau Ferro, São Nicolau, pertencentes ao A25M, além do rio Cupim, localizado em Quixeramobim, utilizado como ponto de captação dos carros-pipa que abasteceram o assentamento.

3.4 Espacialização dos Pontos de Coleta

O georreferenciamento dos domicílios inseridos na pesquisa em coordenadas UTM, *datum* WGS84, foi realizado com um GPS, modelo Etrex, marca Garmin®. Para

sistematização e plotagem dos dados foram utilizados os programas Excel, *ArcGIS 10* e *Google Earth*. Esses programas forneceram padrões técnicos adequados para realização das atividades da pesquisa. Foi criada uma tabela no Excel com os dados definidas em colunas ID, Coord_x, Coord_y, e observação, considerando os resultados analíticos de qualidade das águas e de frequência de PI, gerando os respectivos mapas temáticos. A plotagem dos dados se deu na Estação de Territorialização do Laboratório de Educação Profissional em Vigilância em Saúde (Lavsa) da EPSJV/FIOCRUZ.

3.5 Coleta de Dados

Os dados socioeconômicos, de saúde e saneamento, foram obtidos por meio da aplicação de questionários estruturados validados (Moraes Neto *et al.* 2010, Fonseca 2012, Pereira *et al.* 2012) para os pais ou responsáveis legais respondentes de cada uma das famílias participantes da pesquisa.

Em 2014, foi aplicado, nas visitas domiciliares, o questionário estruturado “Avaliação das condições de manuseio das águas nas habitações com e sem cisternas de aproveitamento de águas pluviais” (**Apêndice A**). As perguntas foram estruturadas nas seguintes categorias investigadas:

- Identificação da residência;
- Cadastro da família;
- Característica socioeconômica;
- Condições e percepção de saúde;
- Manejo das águas;
- Manejo do esgoto doméstico;
- Manejo dos resíduos sólidos;
- Manejo de animais e presença de vetores;
- Higiene pessoal e doméstica.

Em 2015, complementando o primeiro questionário, foi aplicado, nas mesmas famílias, o questionário “Atualização das Informações sobre a Disponibilidade Hídrica, Hábitos Alimentares e de Higiene” (**Apêndice B**), com as categorias:

- Disponibilidade hídrica;
- Hábitos alimentares;
- Hábitos de higiene;
- Observação-participante (a partir da verificação feita pelo entrevistador).

Na observação-participante, o observador mantém-se em uma situação social com a finalidade de realizar a investigação científica. A partir do cenário cultural dos observados, o observador é parte do contexto sob observação, ao mesmo tempo modificando e sendo modificado por este contexto (Minayo 2013).

A análise qualitativa das perguntas abertas do questionário aplicado foi realizada por meio da técnica de pesquisa de contagem de palavras nas respostas, de forma a sistematizá-las em tabelas de percentuais de palavras-chave e assim obter o conceito coletivo (Minayo 2013).

As visitas em cada domicílio foram programadas conforme as fichas de controle das atividades nas visitas domiciliares fixadas nas portas, nas quais foram registradas, em cada etapa, as atividades pertinentes.

As observações participantes realizadas pela equipe técnica foram registradas em *Diários de Campo* (Minayo 2013), com a descrição das atividades, os pontos investigados, a avaliação pessoal das reuniões e das ações desenvolvidas durante a pesquisa-ação, dados obtidos, reflexões, dúvidas e questionamentos.

3.6 Plano de Amostragem das Águas

O estudo foi realizado considerando a sazonalidade climática, com os períodos de seca e de chuva da região e os distintos cenários de disponibilidade hídrica.

O plano de amostragem para caracterização das águas de dessedentação humana foi realizado com a coleta de amostras de água dos domicílios nos últimos recipientes antes de serem consumidas ou antes de irem para geladeira, retiradas dos potes, baldes, galões, bombonas ou após filtração, quando havia.

As origens das águas de ingestão eram de fontes distintas sejam de chuva das cisternas próprias, das cisternas de vizinhos, de cisternas comunitárias, de poço, de açude ou água envasada.

Na primeira e na segunda campanha foram realizadas coletas de água em cada domicílio, totalizando 40 e 60 amostras, respectivamente. Na segunda campanha como intervenção foram implementados 30 filtros domiciliares de água de

forma aleatória, por sorteio. Na terceira campanha, nos 30 domicílios do grupo de intervenção foram coletadas amostras de pré-filtração e de pós-filtração (60 amostras), somadas as amostras dos 30 domicílios do grupo controle, totalizando 90 amostras, a fim de se avaliar as variações sazonais da qualidade da água e a eficiência de tratamento com os filtros de água artesanais e cerâmicos.

O protótipo de filtro artesanal foi confeccionado pelo técnico em meio ambiente, morador do A25M, sob supervisão do doutorando, com a utilização de dois garrafões de água envasada, duas velas cerâmicas (com enchimento de carvão ativado) e uma torneira de plástico com duas arruelas e dois anéis de borracha (**Figura 57**).

Foi realizada a inspeção técnica de todos os garrafões verificando a data de fabricação e data de validade dos mesmos.

Após os cortes e furações necessárias para a instalação das velas cerâmicas e das torneiras os filtros foram desinfetados com álcool e utilizados nas oficinas de educação popular em saúde ambiental junto às famílias sorteadas, conforme descrito no item # 4.5.

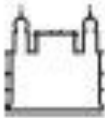


Foto 1. Inspeção técnica no recebimento dos garrafões de água mineral.



Foto 2. Componentes para execução do filtro artesanal de água.



Foto 3. Vela cerâmica para filtro de água residencial por gravidade.



Foto 4. Corte da parte superior dos garrafões.



Foto 5. Detalhe da fixação das velas cerâmicas no fundo do garrafão.



Foto 6. Vista do filtro artesanal de água para o Assentamento 25 de Maio.

Pesquisa IOC/Fiocruz 2013-2017: Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará.

Figura 57. Execução dos filtros artesanais com a utilização de garrafões de água.

Foram realizadas coletas das águas domiciliares e das águas comunitárias nos açudes, cisternas comunitárias, escolas, estações de tratamento, poços tubulares, cacimba, carro-pipa (**Figura 58**).

O monitoramento longitudinal das águas dos domicílios foi realizado nas três campanhas. No caso das águas comunitárias foram coletadas amostras distintas em cada campanha, considerando as alterações das fontes de água. Os poços tubulares (CE79-CE85) foram instalados no A25M após a primeira campanha, sendo coletadas na segunda campanha.



Figura 58. Coleta e transporte das amostras de água de consumo humano. (a) Nos domicílios. (b) Transporte das amostras em caixa térmica. (c) Preparo das frascarias para transporte.

As frascarias estéreis para a coleta das águas foram fornecidas pelo Lacen-CE, em frascos de plástico de 200 mL para os ensaios físico-químicos e frascos de vidro de 250 mL, com tiosulfato de sódio, para as análises microbiológicas, com as fichas de identificação. Durante a coleta e o transporte, as amostras foram mantidas preservadas e refrigeradas em caixas térmicas com gelo, para se manter a temperatura em 4°C e posteriormente condicionadas em refrigeradores.

As medições *in situ* para determinação dos parâmetros pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, salinidade e temperatura foram realizadas com a utilização de sonda multiparamétrica, marca Hanna®Instruments (Hanna, São Paulo, Brasil), modelo HI9828 (**Figura 59**).

A análise do parâmetro salinidade das águas seguiu o prescrito na Resolução Conama n.º 357 (Conama 2005), que classifica as águas em:

Água doce: até 0,05%;

Água salobra: entre 0,05 e 3%;

Água salina: acima de 3%.

Para determinação dos parâmetros físico-químicos de turbidez, cor aparente e microbiológicos coliformes totais e *Escherichia coli*, as amostras de água foram

encaminhadas com prazo máximo de 24 horas para o Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará (Lacen-CE), conforme os procedimentos de coleta prescritos no *Manual de Coleta, Acondicionamento e Transporte de Amostras* (Ceará 2013) e conforme a NBR ISO/IEC 17.025 (ABNT 2005).

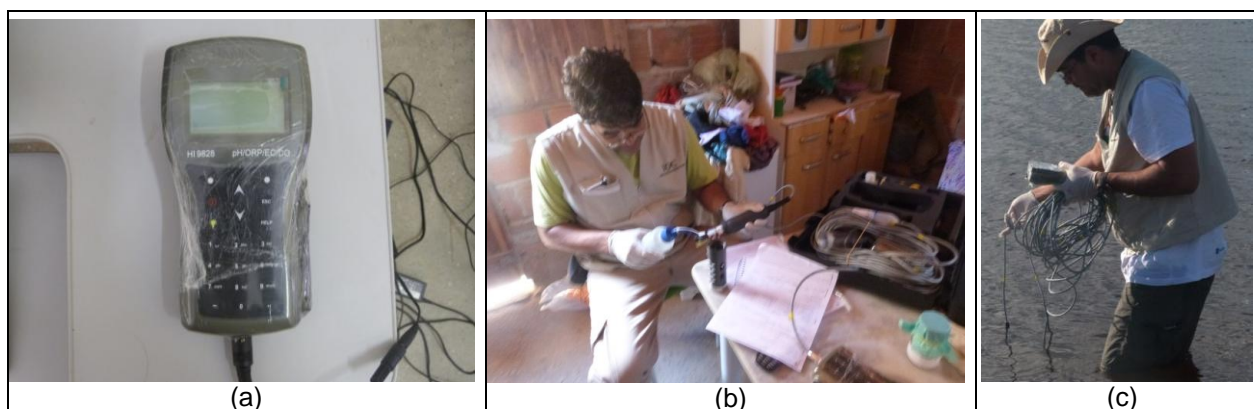


Figura 59. Medições *in situ* dos parâmetros físico-químicos da água. (a) Detalhe da sonda multiparamétrica. (b) Limpeza do eletrodo da sonda. (c) Medições no açude Quieto, 2015.

As análises de *Escherichia coli* e coliformes totais em cinco pontos de coleta das águas do açude Quieto (Marengo) foram realizadas pelo Laboratório de Ecologia Microbiana e Biotecnologia (LemBiotech) da UFC, pelo método dos tubos múltiplos (Funasa 2013). Na **Tabela 5** são apresentados os parâmetros analisados no Lacen-CE, com os métodos analíticos e os limites de detecção (APHA 2012).

Tabela 5. Parâmetros analisados no Lacen-CE, com os métodos de ensaio analítico e limites de detecção.

Parâmetro	Método de ensaio analítico	Limite de detecção	Valor máximo permitido*
Turbidez	Método nefelométrico SMEWW, 22 ^a ed. 2130 B	0,1 uT	5,0 uT
Cor aparente	Método de comparação visual SMEWW, 22 ^a ed. 2120 B	5,0 uH	15,0 uH
Coliformes totais	Substrato cromogênico/enzimático, SMEWW, 22 ^a ed. 9223 B	Presença/ausência e NMP/100mL	-
<i>Escherichia coli</i>	Substrato cromogênico/enzimático, SMEWW, 22 ^a ed. 9223 B	Presença/ausência e NMP/100mL	ausência

* De acordo com a Portaria n^o. 2914/2011.

Os ensaios de *Escherichia coli* e coliformes totais foram qualitativos (presença/ausência) na primeira e segunda campanhas e foram quantitativos na terceira campanha (NMP/100mL). Para análise dos resultados os limites de detecção

inferior (<1,0 NMP/100mL) e superior (>2419,2 NMP/100mL) da técnica empregada foram substituídos por NMP/100mL=0 e NMP/100mL=2419,2, respectivamente.

A classificação de água como imprópria, sob ponto de vista microbiológico, se deve a presença de *Escherichia coli*. A presença de coliformes totais não foi critério que tornasse a água insatisfatória uma vez que não são águas provenientes de estação de tratamento e o grupo de coliformes totais compreende diversos microrganismos que se encontram no ambiente e que não são indicadores específicos de contaminação fecal.

Na avaliação da eficiência dos filtros domiciliares de água foram considerados a presença ou ausência de *Escherichia coli* na amostra de água após a filtração, de acordo com a Portaria nº. 2914/2011 do Ministério da Saúde e a eficiência, em percentual, de remoção da carga bacteriana, considerando os valores de número mais prováveis (NMP) de colônias de *Escherichia coli* nas amostras de água na pré-filtração, coletada no recipiente superior do filtro e na pós-filtração, coletada com a abertura da torneira previamente desinfetada com álcool.

A classificação dos níveis de risco foi estabelecido de acordo com os seguintes intervalos preconizados pela OMS (2012a).

- Baixo risco: valores entre 0 e 10 NMP/100mL;
- Médio risco: valores entre 11 e 100 NMP/100mL;
- Alto risco: valores acima de 100NMP/100mL.

3.7 Diagnóstico Coproparasitológico

O diagnóstico coproparasitológico foi realizado nas três campanhas por meio de visitas domiciliares, abrangendo todos os membros das famílias residentes. Para a coleta das amostras de fezes foram entregues coletores universais a cada participante. A equipe técnica orientou os moradores quanto aos procedimentos de coleta e retornava três vezes ao domicílio visando garantir a coleta das amostras das famílias.

Durante a coleta e o transporte, as amostras foram mantidas refrigeradas em caixas térmicas com gelo e posteriormente acondicionadas em refrigeradores a 4°C.

Os exames coproparasitológicos foram realizados nas instalações laboratoriais da EEMJSO pelo método de sedimentação espontânea (Lutz 1919; Hoffman, Pons & Janer 1934) com leitura de três lâminas por amostra (Tibiriçá 2009), coradas com

lugol, por biólogo pós-graduado em análises clínicas e técnicos experientes, do LITEB/IOC/FIOCRUZ (**Figura 60**).

Este método foi utilizado devido a sua complexidade e custo baixos (Menezes *et al* 2013, Tibiriça *et al* 2009), além de ser o método de diagnóstico utilizado na rotina pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

As respostas aos questionários foram analisadas enquanto variáveis independentes, considerando como desfechos os resultados dos exames coproparasitológicos e das análises da qualidade da água. O tratamento estatístico foi realizado pelo Programa *Epi-Info*TM 7.0 do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), sendo utilizados os testes de qui-quadrado ou teste exato de Fisher e análise multivariada para avaliar a significância entre as variáveis. O nível de significância estatística foi definido para $p < 0,05$, e para cada fator estatisticamente significativo foram calculados o qui-quadrado, a razão de chance (*Odds Ratio*) e o intervalo de confiança (IC) de 95%.

Os dois modelos de velas cerâmicas utilizados na pesquisa eram da mesma marca, com o selo de ensaio de desempenho do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) na embalagem, de acordo com a NBR 15176 (ABNT 2004). Entretanto, sob ponto de vista sanitário, seria mais recomendável a utilização do modelo tripla ação, com presença de carvão ativado em seu interior e de prata coloidal em sua composição, o que confere eficiência bacteriológica, com a redução mínima de 2 Log – *Escherichia coli* ATCC 11229. No entanto, esse tipo não era comercializado na região, o que inviabilizaria sua futura substituição das velas pelos moradores, não sendo por esse motivo utilizado na pesquisa.



Figura 60. Procedimentos laboratoriais para a realização dos exames coproparasitológicos pela técnica de sedimentação espontânea (Lutz 1919; Hoffman, Pons & Janer 1934), no laboratório adaptado da Escola do Campo. **(A)** Aliquotagem da amostra a ser analisada; **(B)** Homogeneização da amostra em água; **(C)** Filtragem da amostra; **(D)** Sedimentação espontânea das amostras; **(E)** Preparação da lâmina para leitura; **(F)** Leitura de lâmina para diagnóstico parasitológico em microscópio óptico em aumento de 100X e/ou 400X; **(G)** Lavagem do material utilizado e **(H)** Descarte das amostras após desinfecção.

3.8 Tratamento dos Indivíduos Parasitados

A pesquisa contou com o apoio e parceria das Secretarias Municipais de Saúde de Quixeramobim e de Madalena, que forneceram para os indivíduos parasitados os medicamentos sob supervisão médica, por meio da Atenção Básica local dos respectivos municípios, durante as três campanhas. Os medicamentos foram entregues às famílias nas visitas domiciliares com a prescrição médica e orientação das enfermeiras acompanhadas pela equipe de pesquisa.

As gestantes, lactantes e pessoas com amenorreia foram excluídos do tratamento e foi recomendado aos moradores que não poderia haver o consumo de bebida alcoólica durante o tratamento com os medicamentos.

3.9 Equipe Técnica

Para o desenvolvimento da pesquisa-ação foi formada uma equipe técnica interdisciplinar (**Tabela 6, Figura 61**) constituída por pesquisadores da Fiocruz; por médico que atuou na ESF do A25M e por técnicos em meio ambiente, formados em 2013, pela EPSJV/Fiocruz e que eram moradores das agrovilas onde foi realizada a pesquisa-ação e de outras pertencentes ao assentamento.

O Curso Técnico em Meio Ambiente com ênfase em saúde ambiental das populações do campo (CTMA), com um total de 960 horas, foi um processo de construção pedagógica com os movimentos sociais do campo, que foi elaborado antes de setembro de 2012, com o início das aulas e para além de dezembro de 2013, com a conclusão das turmas no Ceará (Turma Raízes da Terra) e no Paraná (Turma Josué de Castro). No Ceará, as aulas ocorreram na EEMJSO.

Teve como um dos módulos de aprendizagem a - produção de ambientes saudáveis - com as disciplinas: agroecologia e soberania alimentar; gestão, avaliação e política ambiental; e saneamento ecológico e habitação saudável. O CTMA promoveu o fortalecimento do vínculo dos educandos com o território camponês e as organizações das quais faziam parte (Bracelos & Castro *et al.* 2017).

Essa experiência foi sistematizada nos cinco fascículos (O Curso; A Gestão; Metodologias, Territórios e Os Saberes) compondo a coleção - Tramas e Tessituras sobre território, trabalho, saúde, ambiente e educação: Lições aprendidas das experiências no Ceará e Paraná (Castro *et al.* 2017),

A partir dessa experiência como um dos coordenadores do curso e coordenador do eixo – disciplina *Saneamento Ecológico e Habitação Saudável* e pela interação com os filhos de assentados da reforma agrária e com a escola do campo o doutorando estabeleceu uma relação com o território que propiciou a realização da pesquisa-ação. Para tanto, contou-se com a participação de egressos do curso que já tinham desenvolvido em suas aulas trabalhos de conclusão de curso que compreendia, dentre outros estudos, a análise dos caminhos das águas e de seus fatores de risco em suas agrovilas, localizadas no A25M. A capacitação para a realização da pesquisa-ação foi uma continuidade do processo de aprendizagem coletivo no A25M.

Tabela 6. Equipe técnica da pesquisa-ação no Assentamento 25 de Maio, Ceará.

Nome	Formação	Morador
Alexandre Pessoa Dias	Engenheiro sanitaria	Rio de Janeiro
Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto	Biólogo	Rio de Janeiro
Grácia Maria de Miranda Gondim	Arquiteta	Rio de Janeiro
Maria de Fátima Leal Alencar	Nutricionista	Rio de Janeiro
João Antônio de Almeida	Médico	Fortaleza, Ceará
Felipe Bagatoli Silveira Arjona	Geógrafo	Rio de Janeiro
Milena Enderson Chagas da Silva	Técnica em análises clínicas	Rio de Janeiro
Ana Caroline Fernandes	Técnica em análises clínicas	Rio de Janeiro
Maria Auderice Rodrigues da Silva	Graduanda em serviço social	Agrovia Quieto 1
Jardeson Lima Mendonça	Técnico em meio ambiente, ênfase em saúde ambiental	Agrovia Pau Ferro
Maria Elisiana Lima da Silva	Técnico em meio ambiente, ênfase em saúde ambiental	Agrovia São Joaquim - Sede
Maria Raquel Lima da Silva	Técnica em enfermagem	Agrovia São Joaquim - Sede
Mariana dos Santos Paiva	Técnico em meio ambiente, ênfase em saúde ambiental	Agrovia Quieto 1
Pedro Higo Felipe Feijão	Técnico em meio ambiente, ênfase em saúde ambiental	Agrovia Pau Ferro
Samuel Bernardo de Lima	Técnico em meio ambiente, ênfase em saúde ambiental	Agrovia Quieto 2



Figura 61. Equipe técnica e apoiadores da pesquisa-ação no Assentamento 25 de Maio.

3.10 Cooperação Sociotécnica e Mobilização Social

A fase inicial de interação com os movimentos sociais do campo se deu por meio de reuniões e pela aprovação do termo de consentimento com a direção estadual do MST do Ceará (**Apêndice C**), que a partir daí direcionou o apoio político e operacional das brigadas Edilson Monteiro (Madalena) e Antonio Conselheiro (Quixeramobim) do A25M, forma de organização política-territorial do MST.

Na perspectiva socioambiental, a metodologia da pesquisa-ação compreende um conjunto de ações cujo denominador comum é o princípio da participação, em diversas formas e graus de intensidade, dos diversos atores sociais envolvidos nos problemas que pretendem solucionar (Thiollet & Silva 2007). A pesquisa-ação tinha como diretriz estimular a participação dos agentes sociais locais e da academia nas diversas atividades ao longo da pesquisa o que permitiu a ampliação das ações e da comunicação no território.

Foram estabelecidos contatos com o grupo de pesquisa Hidrossedimentológica do Semiárido (Hidrosed) da Universidade Federal do Ceará (UFC) que desenvolve pesquisa no A25M, com o Laboratório de Ecologia Microbiana e Biotecnologia (LemBiotech) da UFC e as parcerias com as Prefeituras de Madalena e de

Quixeramobim, por meio das respectivas secretarias de saúde e pelas equipes da Estratégia da Saúde da Família, com reuniões nos territórios ao longo da pesquisa.

Para a realização das análises laboratoriais, por meio do apoio da Fiocruz-Ceará, foi estabelecida uma cooperação com o Laboratorio Central de Saúde Publica do Ceará (Lacen-CE).

No A25M, a principal cooperação se deu por meio da EEMJSO, com o suporte de estrutura física e laboratorial, envolvendo toda a comunidade escolar. Foram realizadas diversas reuniões com o conselho geral do A25M e com os moradores e associações de moradores de cada agrovila. A participação do Setorial de Saúde e das brigadas do MST foi fundamental.

A interação com os moradores do assentamento teve a mediação da comunidade escolar da EEMJSO o que permitiu aprofundar a compreensão do projeto político-pedagógico da escola do campo e a dimensão cultural, determinantes para a pesquisa-ação. Diversas ações da escola, seja nas atividades diárias, nos projetos, eventos culturais, permitiu maior interação com as famílias. Os estudos e a problematização sobre o personagem *Jeca Tatu* contribuíram para a elaboração, junto aos moradores do A25M e o grupo de teatro da escola EEMJSO, da peça de Teatro: *As Fases de Jeca Tatu*. Buscou-se a interação da equipe técnica da pesquisa-ação com os professores responsáveis pelo campo experimental da escola, na qual se desenvolviam tecnologias sociais agroecológicas. Essa articulação tinha como estratégia a apropriação da comunidade escolar sobre o manejo das águas comunitárias e domiciliares na perspectiva da promoção da saúde ambiental.

3.11 Considerações Éticas

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz por meio da Plataforma Brasil - CAAE:09749912.4.0000.5248 (**Apêndice D**). Cada família aceitou participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo responsável legal pelo domicílio (**Apêndice A**).

4 RESULTADOS

4.1 Tecnologias Sociais do Assentamento 25 de Maio

“Caminhante, não há caminho, se faz caminho ao andar.”

(Antonio Machado, Cantares).

A própria configuração espacial das habitações dos moradores no assentamento, como o plano de construção em agrovilas, os lotes de plantios coletivos ou em rodízios são tecnologias que podem ser consideradas sociais, pois viabilizam uma maior proximidade entre as pessoas, tanto para o provimento das instalações, dos equipamentos coletivos, como para as relações comunitárias.

As tecnologias sociais existentes nos territórios, desde as cabaças, os artefatos de barro, os potes e filtros cerâmicos, as cisternas de placas, as cisternas tipo calçadão, as fossas verdes, até o campo experimental da escola do campo e as práticas agroecológicas, não devem ser reduzidas a simples ferramentas ou utensílios técnicos, mas como estruturas para estilos de vida (Feenberg 2010). Outras tecnologias sociais de convivência com o Semiárido, não relacionadas ao manejo das águas, estão presentes no dia a dia, indicando a riqueza da cultura camponesa, a exemplo da tecnologia do couro (**Figura 62**).



Figura 62. A cultura do vaqueiro no Sertão. (a) Vaqueiro das caatingas, PE, abril de 1912. (Fonte: Thielen 2002). (b) Tradição do “Pega do boi” em busca do boi brabo solto, 2015.

As agrovilas possuem experiências de TS no manejo de águas desde 2005, com as cisternas de placas; a implantação de fossas verdes em 2010 (Coelho 2013) e os quintais produtivos (Carneiro *et al.* 2013) em fase de implantação.

A cabaça, antes utilizada para o armazenamento e transporte de água pelo agricultor, hoje é um símbolo cultural de resistência na convivência com o Semiárido, presente em diversas místicas do A25M (**Figura 63**).



Figura 63. Tecnologia social da cabaça e a casa do agricultor (a) Cabaça do agricultor do A25M, senhor Benigno Pinheiro Lima (1944-1999). (b) Casa desocupada do senhor Benigno, 2015.

O pote de barro (cerâmica) é um artefato tradicional da cultura nordestina (**Figura 64**), confeccionado nos quintais das casas dos artesãos, podendo apresentar vários tamanhos. A saudosa Sra. Maria Ponciana, moradora de São Joaquim - Sede confeccionava, em sua casa, louças e potes de barro para armazenar água, que eram vendidos a baixo custo e seguem presentes em muitas habitações do A25M (**Figura 65**). Os potes de barro eram vendidos a R\$5,00 (cinco reais) em 2011. Com o falecimento de artesãs como ela e as dificuldades de se preservarem essas tradições, gradualmente a tecnologia do barro vai se extinguindo. Uma família de artesãos de Maraquetá, comunidade próxima, deixou de produzir esses artefatos pela falta de incentivos.

O vídeo “Utensílios de Barro com as mãos”¹³ mostra em detalhes a tecnologia artesanal dos artefatos de barro realizada no Nordeste, incluindo os artefatos de moringa e os filtros cerâmicos.

¹³ Vídeo: Utensílios de barro com as mãos. [Acesso em 2017 jan. 2] Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IVi3fUp4qNo>



Figura 64. Potes utilizados para conservar água potável. Fortaleza (CE), maio de 1912 (Thielen *et al.* 1991).



Figura 65. A cultura do barro no Assentamento 25 de Maio, Ceará (a) Confeção de louças de barro por Dona Maria Ponciana (Fonte: Araujo 2011). (b) Pote de barro, 2015.

Em entrevista gravada (duas horas) e filmagem (quatro horas) foi registrada a história de militância de Dona Lucia Monteiro, 65 anos. Sua casa, localizada na agrovila São Nicolau, no A25M, é uma referência pelas técnicas em agroecologia (Altieri 2012) que cultiva em seus quintais, no peridomicílio e no lote urbano de produção. Mesmo com o prolongamento da estiagem, ela cultiva mais de 50 espécies de plantas em seu lar. Seu conhecimento técnico no manejo agrícola se deu por influência do pai agricultor e aprimorou-se ao integrar o grupo de mulheres. Nessa oportunidade, conheceu Irmã Tereza Cristina, da CPT, que desenvolvia intenso trabalho social, visitando todos os assentamentos da região, visando à valorização e organização das mulheres CPT [s.d.]. As oficinas com os grupos de mulheres promoviam a autoestima e ensinavam atividades que pudessem gerar renda e autonomia para elas, tais como: artesanatos, Medicina caseira, horta caseira etc (CPT 1994). A Irmã Tereza tinha como lema *“tirar a mulher do pé do fogão”*. Na cidade de Quixeramobim existe um grupo religioso que segue os ensinamentos da religiosa e um acampamento do MST chamado Irmã Tereza, em sua homenagem.

Dona Lúcia foi uma agente comunitária de saúde no A25M, a partir de 1992, cujo trabalho é reconhecido e contado pelos moradores, pela grande dedicação e afeto que tinha com as famílias. Na entrevista, ela destaca a insistência que tinha nos cuidados com a higiene geral e com a lavagem das mãos.

Os alunos da EEMJSO relatam diversas histórias envolvendo Dona Lucia catando piolho das crianças e andando longas distâncias em busca de atendimento médico. Sua luta enquanto agente de saúde, educadora popular e organizadora do grupo de mulheres é valorizada e a identificam pelo seu conhecimento popular, da cultura camponesa e por sua inestimável contribuição para a saúde coletiva no A25M. Durante a Feira da Reforma Agrária, realizada em Quixeramobim, um dos trabalhos dos educandos do curso *CienciArte* foi sobre Dona Lúcia, com a produção de um pôster sobre sua atuação no A25M (**Figura 66**).



Figura 66. Dona Lúcia Monteiro, agricultora camponesa, agente de saúde e educadora popular. (a) Visita ao seu quintal. (b) Pesquisadora social da diversidade do cultivo. (c) Educadora popular em saúde coletiva. (d) Na casa, cuidados com a água. (e) CienciArte sobre Lúcia Monteiro e a agroecológica, em Quixeramobim (f) Dona Lúcia, pai e filho. 2016.

As atividades que favorecem a transmissão das experiências por meio das narrativas são, enquanto construção coletiva e histórica, executadas em um tempo distendido, diferente do tempo da produção mecanizada. A cultura camponesa é

cheia de narrativas o que permite que cada narrador deixe nela a marca de sua própria experiência de vida, como a mão do oleiro na argila do vaso (Kehl 2009).

A maioria das casas das agrovilas realiza reuso de água, separando os esgotos com dejetos humanos das águas cinzas (esgoto sem excretas humanas). As águas cinzas são conduzidas para irrigação de hortas e árvores no peridomicílio. Entretanto, observa-se que, quando não se utilizam tubulações, o escoamento superficial gera retenção de água, empoçamento, contaminação com fezes de animais, odores e presença de vetores.

Em alternativa ao destino da parcela do esgoto fecal em fossas rudimentares, basicamente funcionando como sumidouros, sujeitas a entupimentos ou mesmo ao lançamento dos dejetos a céu aberto ou nos corpos hídricos, o grupo de pesquisa Hidrossedimentológica do Semiárido (Hidrosed), da Universidade Federal do Ceará (UFC), desenvolveu, no período de 2009 a 2012, o projeto de implantação da tecnologia social das *Fossas Verdes* no A25M (Coelho 2013). São tanques de evapotranspiração, de estrutura em alvenaria, impermeáveis, com dimensões variáveis, preenchidos por camadas de materiais porosos por onde o esgoto, por fluxo ascendente, percola, e onde são cultivadas plantas como banana, mamão etc. Ocorrem processos de tratamento por filtração e digestão anaeróbia, com ação de microrganismos aeróbios na zona de raízes das plantas (Brasil 2015a). Foram instalados e monitorados 58 unidades no A25M e, no caso das quatro agrovilas em estudo, foram instaladas 12 unidades (**Figura 67**). Verificaram-se com o prolongamento da estiagem, dificuldades na manutenção dessas tecnologias nas agrovilas, com a consequente morte das plantas. Entretanto, não foi observado o transbordamento dos esgotos para elas direcionados. Um dos domicílios que participou da pesquisa possuía uma fossa verde, instalada a jusante de um tanque séptico convencional e apresentava, de acordo com a inspeção visual, boas condições de operação (**Figura 67b**).

Em 2013, a equipe de pesquisa, por meio do Cetesa (LAVSA/EPSJV), em parceria com a Fiocruz Mata Atlântica, reaplicou essa TS, elaborando o projeto, assessoria técnica e educação popular em saúde ambiental nas comunidades onde foram instalados dois protótipos da fossa verde, em 2013, na comunidade Arroio Pavuna e na Vila Autódromo, em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro.

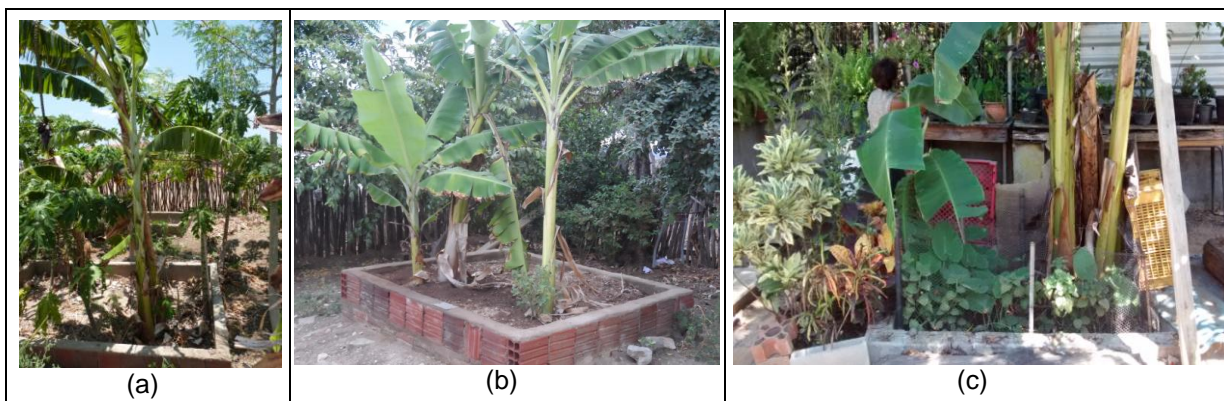


Figura 67. Fossas verdes para tratamento de esgoto doméstico. (a) Localizada em Quieto 1, 2014. (b) Em Quieto 2, 2014. (c). Protótipo construído na comunidade Arroio Pavuna, Jacarepaguá, RJ, 2015.

Outra tecnologia social que foi instalada, porém de forma parcial no território, foram os quintais produtivos. São unidades produtivas familiares, localizadas no peridomicílio, que têm como objetivo garantir a soberania e a segurança alimentar camponesas, além de gerar renda. É um espaço de trabalho apropriado principalmente pelas mulheres, com importante participação da juventude e dos homens. Atende, em seus princípios, aos critérios da agroecologia e à convivência com o semiárido. É o local de reprodução dos conhecimentos tradicionais, com o cultivo e reprodução de sementes crioulas e de plantas medicinais, associado à produção de frutas e hortaliças e a criação de pequenos animais, como aves, suínos, ovinos e caprinos, sendo ainda um espaço de trabalho produtivo facilmente associado às ações reprodutivas familiares (Sousa 2016).

Devido ao prolongamento da escassez no território e à seca dos açudes, o conselho do assentamento proibiu a realização da irrigação em 2014, comprometendo a instalação completa dos quintais produtivos.

Os diversos pequenos açudes e barragens localizados no A25M podem ser considerados TS, uma vez que aumentam a disponibilidade hídrica de forma espacialmente distributiva, com menores impactos ambientais. Permitem, além do fornecimento de água, o cultivo de várzea nas suas margens e o consumo de pescado. Entretanto, seu uso para atividades incompatíveis entre si gera riscos à saúde. Faz-se necessária a separação do uso pelos animais, seja com a construção de baias, ou mesmo a derivação de água para pequenas barragens, específicas para a dessedentação animal.

A EEMJSO (**Figura 68**), com uma área de 3.250 m², iniciou suas atividades em 2010, como fruto da luta do MST por educação para a população camponesa, pela reforma agrária e afirmação da agricultura camponesa popular. Realizou amplo

processo de participação popular na construção do projeto político pedagógico, combinando trabalhos de base, encontros, articulação com a secretaria de educação e oficinas pedagógicas (EEMJSO 2012).



Figura 68. Escola Estadual de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira (a) Vista da entrada da escola. (b) Cisterna de água de chuva, 2015.

Além do espaço escolar, existe uma área de 10 ha do entorno da escola denominada Campo Experimental, concebida junto ao conselho geral do A25M, destinada para atividades produtivas da agricultura camponesa. Identifica-se como território do ensaio, da pesquisa, da construção de novas alternativas tecnológicas, da organização coletiva, do cooperativismo, de experimentação do novo campo em construção: da agroecologia, da sustentabilidade ambiental, da soberania alimentar, da economia solidária, da convivência com o Semiárido e da resistência cultural (EEMJSO 2012).

Embora necessite de uma área específica, o campo experimental não é um espaço físico, mas uma estratégia, um conjunto de ações de fortalecimento da agricultura popular camponesa e da reforma agrária, a partir da escola. Um laboratório onde ocorrem pesquisas e inovações tecnológicas para a agricultura camponesa, a partir da realidade produtiva de cada comunidade (EEMJSO 2012).

No campo experimental foram observadas tecnologias sociais como o *Projeto de Produção Integrada Mandalla*, com configuração de hortas circulares, consórcio de plantas, árvores frutíferas, plantas medicinais, tendo um reservatório ao centro, criação de patos, marrecos, capotes, peixes, uso racional da água por meio de microirrigação, gotejador de garrafa PET, pilhas de compostagem, adubação orgânica (com uso de esterco), biofertilizantes, defensivos alternativos (caldas e cal), aproveitamento integral de alimentos, multimistura, mudário, fossa verde, aviário e

uma cisterna de enxurrada de 50 m³ (**Figura 69**). No interior das instalações da escola também foi construída uma cisterna de placas.



Figura 69. Campo experimental da escola do campo EEMJSO. (a) Criação de patos (b) Microirrigação por gotejamento.

As agrovilas do A25M em estudo possuem quatro cisternas de enxurradas de 52 m³, utilizadas para a produção agrícola. Duas em Quieto 1, uma em Quieto 2 e uma na EEMJSO (**Figura 70**).

As cisternas de enxurrada captam as águas do escoamento superficial do terreno (*run off*) em declive, que passam por caixas decantadoras para a retenção dos sólidos sedimentáveis, antes de serem conduzidas para as cisternas e serem utilizadas para irrigação de canteiros de hortas localizados nas proximidades.

Devido à estiagem prolongada, algumas cisternas de enxurrada estão sendo adaptadas para armazenar água para beber, conectando-as nos telhados.



Figura 70. Cisternas de enxurrada: (a) Moradora de Quieto 1 (b) Cisterna da EEMJSO.

Em Quieto 1 verificou-se a existência da árvore de moringa oleífera que se adapta bem em locais com baixa pluviosidade e clima quente. Suas sementes possuem propriedades coagulantes que clarificam a água, removendo os sólidos em suspensão que sedimentam, ficando a água decantada clarificada. Estudos apontam que seu emprego possibilita reduções superiores a 98% de coliformes totais, além da remoção de cercárias do *Shistosoma mansoni* (Heller & Pádua 2010).

Foram realizados testes expeditos no laboratório da EEMJSO, utilizando-se as sementes em águas de açude com elevada turbidez. Os resultados se aproximaram aos da água filtrada pelo aspecto visual. As comunidades do A25M não a utilizam para este fim, entretanto caberia a realização de estudos de tratabilidade e de viabilidade técnica-econômica para sua possível utilização em escala.

4.2 Caracterização das Águas Comunitárias

As agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim – Sede e São Joaquim - Raiz são dotadas de sistema de abastecimento de água, porém apresentam problemas de falta de operação e de manutenção, tanto nas unidades de tratamento de Quieto e de São Joaquim – Sede, como nas redes de abastecimento de água. Além dessas agrovilas do A25M, Paus Branco também possui um sistema de abastecimento de água, com estação de tratamento de água em operação pela SAAE de Madalena, apresentando problemas na unidade de filtração desativada. Ipueiras possui o sistema poço-dessalinizador em funcionamento.

Com essa configuração, os domicílios das agrovilas em estudo consomem águas provenientes basicamente das cisternas, poços profundos, poços rasos (cacimbas) e de açudes.

Os resultados analíticos de caracterização das águas comunitárias do A25M estão apresentados nas **Tabelas 7, 8 e 9**, com a descrição dos pontos na **Tabela 10**.

Tabela 7. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas comunitárias do A25M, coletadas na primeira campanha, entre 28/07 e 03/08/2014.

COD	OD (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Conduct. (µS/cm)	SDT (mg/L)	Salinidade (%)	Odor	Turb. (uT)	Cor (uH)	E.coli (em 100mL)	CT (em 100mL)	Padrão Potabilidade
VMP	-	6,0-9,5	-	-	1000	-	ausência	5	15	ausência	ausência	Port.2419/2011
CE41	11,00	8,97	29,82	1272	635	0,63	ausência	7,2	20	presença	presença	insatisfatório
CE42	3,96	7,20	28,20	230	115	0,11	ausência	13,2	>70	ausência	ausência	insatisfatório
CE43	5,48	8,64	30,01	1270	635	0,63	ausência	7,4	20	presença	presença	insatisfatório
CE44	3,52	7,78	27,94	212	106	0,10	ausência	10,1	>70	presença	presença	insatisfatório
CE45	1,87	7,25	28,65	1042	521	0,51	ausência	11,3	5	presença	presença	insatisfatório
CE46	4,55	8,59	28,49	1270	634	0,63	ausência	19	>70	presença	presença	insatisfatório
CE47	9,18	8,91	28,26	1213	607	0,60	ausência	34,8	>70	presença	presença	insatisfatório
CE48	4,70	8,26	29,28	1100	550	0,54	ausência	4,5	5	presença	presença	insatisfatório
CE49	6,59	9,00	25,48	227	64	0,06	ausência	4,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE50	2,61	8,21	27,73	1187	591	0,59	ausência	22,2	>70	presença	presença	insatisfatório

COD: código; OD: oxigênio dissolvido; Temp.: temperatura; Conduct.: condutividade; SDT: sólidos dissolvidos totais; Turb: Turbidez; E.coli: *Escherichia coli*; CT: coliformes totais; VMP: valor máximo permitido.

Tabela 8. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas comunitárias do A25M, coletadas na segunda campanha, entre 20 e 27/10/2015.

COD	OD (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Conduct. (µS/cm)	SDT (mg/L)	Salinidade (%)	Odor	Turb. (uT)	Cor (uH)	E.Coli (em 100mL)	CT (em 100mL)	Padrão Potabilidade
VMP	-	6,0-9,5	-	-	1000	-	ausência	5	15	ausência	ausência	Port.2419/2011
76	3,55	8,47	25,67	143	72	0,07	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
77	3,46	6,82	27,16	4718	2355	2,50	ausência	1,7	5	ausência	ausência	insatisfatório
78	5,16	8,31	30,31	923	461	0,45	ausência	0,6	5	ausência	presença	satisfatório
79	5,08	7,09	29,00	6280	3139	3,40	ausência	0,3	5	ausência	ausência	insatisfatório
80	4,66	7,37	30,05	1544	771	0,77	ausência	0,1	5	ausência	ausência	satisfatório
81	4,64	8,46	33,66	1028	514	0,05	ausência	1	20	ausência	presença	insatisfatório
82	5,42	8,44	29,29	1429	715	0,07	ausência	0,3	5	ausência	presença	satisfatório
83	5,06	7,26	29,64	6227	3115	3,37	ausência	0,1	5	ausência	ausência	insatisfatório
84	4,70	6,94	31,47	26	13	0,01	ausência	0,3	5	ausência	presença	satisfatório
85	4,36	6,79	28,93	1618	815	0,82	ausência	9,4	40	presença	presença	insatisfatório

COD: código; OD: oxigênio dissolvido; Temp.: temperatura; Conduct.: condutividade; SDT: sólidos dissolvidos totais; Turb: Turbidez; E.coli: *Escherichia coli*; CT: coliformes totais; VMP: valor máximo permitido.

Tabela 9. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas do açude Quieto (Marengo) do A25M, coletadas na terceira campanha, em 05/05/2016.

COD	OD (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Conduct. (mS/cm)	SDT (mg/L)	Salinidade (%)	Odor	Turb. (uT)	Cor (uH)	E.Coli (em 100mL)	CT (em 100mL)	Padrão Potabilidade
VMP	-	6,0-9,5	-	-	1000	-	ausência	5	15	ausência	ausência	Port.2419/2011
P1	4,25	6,38	32,66	3622	1811	1,88	ausência	-	-	>16,0 NMP	>16,0 NMP	insatisfatório
P2	5,75	6,36	31,99	3420	1711	1,77	ausência	-	-	>16,0 NMP	>16,0 NMP	insatisfatório
P3	7,19	6,33	32,12	3430	1713	1,77	ausência	-	-	>16,0 NMP	>16,0 NMP	insatisfatório
P4	5,56	6,55	31,79	3433	1715	1,78	ausência	-	-	>16,0 NMP	>16,0 NMP	insatisfatório
P5	4,87	6,4	30,28	3531	1774	1,83	ausência	-	-	>16,0 NMP	>16,0 NMP	insatisfatório

COD: código; OD: oxigênio dissolvido; Temp.: temperatura; Conduct.: condutividade; SDT: sólidos dissolvidos totais; Turb: Turbidez; E.coli: *Escherichia coli*; CT: coliformes totais; VMP: valor máximo permitido. Ensaios de colimetria realizados pela LemBiotech, UFC. As águas do açude estavam com cor esverdeada.

Tabela 10. Descrição dos pontos de coleta das águas comunitárias.

COD	Descrição
CE41	Ponto de coleta do carro-pipa em Cupim, Quixeramobim
CE42	Estação de tratamento de água de Paus Branco
CE43	Cisterna coletiva da agrovila de cima - Pau Ferro
CE44	Açude São Nicolau
CE45	Poço tubular São Joaquim
CE46	Estação de tratamento de água de Quieto II
CE47	Açude Quieto (Marengo)
CE48	Cisterna comunitária em Quieto 1
CE49	Cisterna da escola do campo EEMJSO
CE50	Torneira do lavatório da escola do campo EEMJSO
CE76	Bebedouro da escola do campo EEMJSO
CE77	Poço tubular escola do campo EEMJSO
CE78	Cisterna Escola 25 Maio II
CE79	Poço tubular de Quieto I
CE80	Poço tubular de Quieto II
CE81	Cisterna comunitária São Joaquim - Sede
CE82	Cisterna Escola São Joaquim - Sede
CE83	Poço tubular de São Joaquim - Sede
CE84	Poço tubular e dessalinizador - Ipuerias
CE85	Poço cacimbão São Joaquim - Sede
P1	Açude Quieto - Captação ETA do Quieto
P2	Açude Quieto - Sangradouro de acesso aos animais
P3	Açude Quieto - Centro do açude
P4	Açude Quieto - Galeria da barragem
P5	Açude Quieto - Captação de escola do campo EEMJSO

Nas análises dos poços realizadas em 2015, o poço superficial cacimba (CE85) apresentava água insatisfatória devido aos parâmetros turbidez, cor, presença de *Escherichia coli* e coliformes totais, além de ter sua água classificada como salobra (Conama 2005). Todos os cinco poços tubulares estiveram em conformidade com o padrão de potabilidade, entretanto, os poços da escola do campo e de Quieto 2 possuem água salobra e os poços de São Joaquim – Sede e Quieto 1 estão com água salinas, impróprias para dessedentação humana. O poço de Ipuerias, com a amostra coletada após o dessalinizador, apresentou água doce (Conama 2005).

Na **Figura 71**, estão apresentados os percentuais dos volumes de água armazenadas nas bacias hidrográficas do Ceará. A região do A25M pertence à bacia do Banabuiú e, em agosto de 2016, apresentava somente 2,44% de seu volume total, o que indica a gravidade da seca hidrológica na rede de açudes contribuintes.

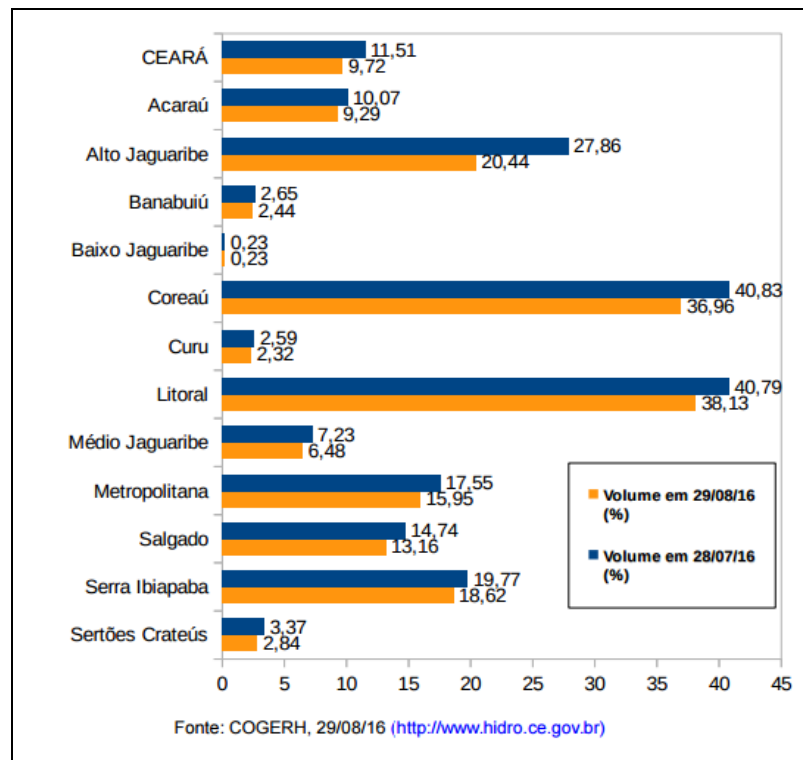


Figura 71. Comparativo de volume armazenado nas bacias hidrográficas nos meses de julho e agosto de 2016. (Fonte: Boletim Gestão das águas. 11ed. Ago.2016. Cogerh).

A **Figura 72** apresenta fotos do açude Quieto (Marengo) em 2015 e 2016, indicando que o prolongamento da estiagem meteorológica está gerando a escassez hidrológica na região, com a redução drástica de seu volume e nível d'água.

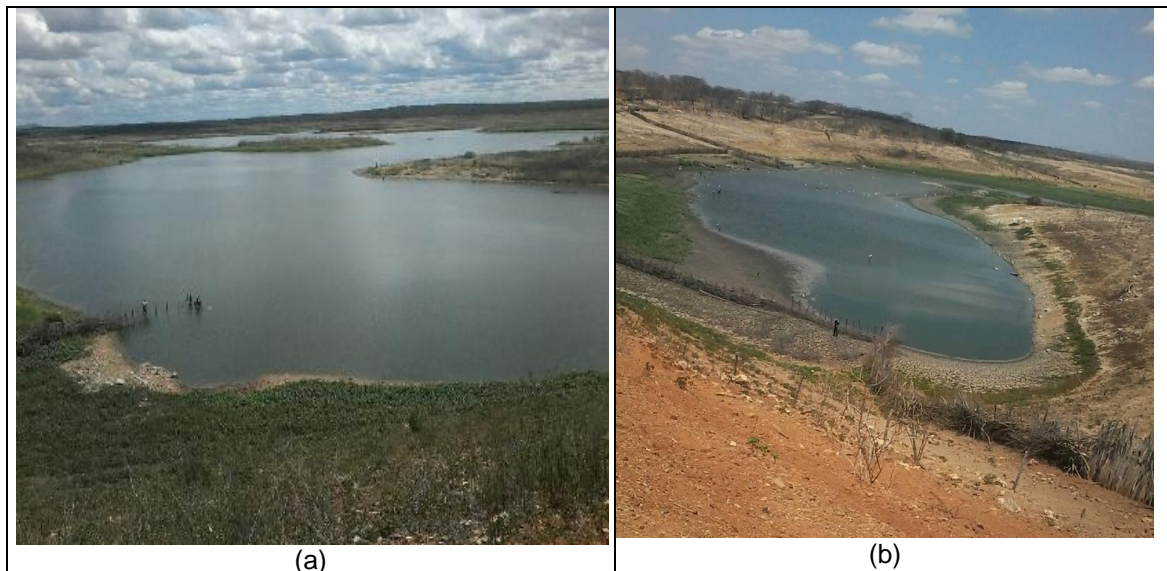


Figura 72. Abaixamento do volume e nível d'água do açude Quieto. (a) Nível baixo em 2015. (b) Processo avançado de seca em 2016.

Durante o trabalho de campo verificou-se que os açudes Quieto, São Joaquim e Raiz, cujas águas comunitárias são utilizadas pelas agrovilas e que eram contaminadas por fezes humanas e de animais, passaram por processo de

eutrofização antes de secarem (Feitosa 2011). A **Figura 73**, mostra o aspecto da água proveniente do açude Quieto que chega nos domicílios.



Figura 73. Aspecto das águas provenientes dos açudes de São Joaquim e Quieto quando chegam aos domicílios. (a) Pia em domicílio de São Joaquim Sede, proveniente do açude de São Joaquim, 2015 (b) Lavatório em domicílio de Quieto 2, do açude Quieto, 2015.

Diante do prolongamento da estiagem e abaixamento do nível dos açudes, o conselho geral do assentamento orientou os moradores a não levarem os animais diretamente para o açude. A irrigação tinha sido paralisada, incluindo a instalação dos quintais produtivos e o registro da barragem do açude foi completamente fechado visando à retenção de água, resultando no comprometimento da área de vegetação e de plantios à jusante.

Em 2014, foi inspecionada a Estação de Tratamento de Água (ETA) que inicialmente tinha como operadora um *Sistema Integrado de Saneamento Rural* (SISAR¹⁴). Constatou-se que a estação não está tratando as águas captadas no mesoaçude Quieto que abastecem os domicílios de Quieto I, II e São Joaquim-Raiz, estando desativados os processos unitários de floculação química, decantação, filtração e cloração (**Figura 74**). Atualmente operam somente o sistema de bombeamento e a rede de distribuição das águas para os domicílios, fornecendo água imprópria para consumo humano.

A agrovila São Joaquim - Sede possui rede de abastecimento de água dotada de uma unidade de filtração, entretanto encontrava-se desativada por falta de manutenção. Além dos problemas decorrentes da falta de tratamento das águas, a rede de distribuição frequentemente sofre problemas referentes a interrupção de bombeamento das águas do açude,, baixa pressão da rede, principalmente nos

¹⁴ Página eletrônica da Cagece sobre o SISAR. Disponível em: <https://www.cagece.com.br/2013-01-28-19-25-06/sisar>. Acesso em 04 fev 2017.

domicílios mais distantes. A qualidade das águas dos açudes, com o abaixamento do seu nível d'água, trazem problemas operacionais no sistema de abastecimento por conta do maior aporte de sólidos dissolvidos, em suspensão e mesmo sedimentáveis.

Em decorrência do baixo nível d'água dos açudes, as redes de abastecimento de água de Quieto I, Quieto 2 e São Joaquim-Sede estão operando de forma intermitente e no caso de São Joaquim – Raiz, houve a interrupção do fornecimento de água proveniente da ETA do Quieto.



Figura 74. Inspeção na Estação de Tratamento de Água de Quieto. (a) Filtro colmatado sem manutenção. (b) Aparelhos de coagulação e floculação avariados e desativados.

Foram verificados, próximos à margem do açude Quieto e ao ponto de captação da ETA, descartes indevidos de fralda e fezes humanas (**Figura 75**), além da prática de defecação a céu aberto, feita tanto por moradores como por pescadores do assentamento e também provenientes de diversas localidades, de acordo com relatos dos moradores.



Figura 75. Fezes humanas próximas às margens do açude Quieto. (a) 2014 (b) 2016.

Um aspecto amplamente criticado pelos moradores está na falta de informações sobre a procedência e qualidade das águas coletadas e distribuídas aos moradores do A25M pelos carros-pipa. Os moradores informam que as águas constantemente variam de procedência, identificada pela variação de sua cor. De acordo com a *Operação Carro-Pipa*, o Exército Brasileiro, em parceria com a Defesa Civil Estadual, são responsáveis pela logística e fiscalização do transporte dos carros-pipa, contratados pelo Governo Federal, por meio dos decretos de situação de emergência declarados pelas prefeituras ou governos estaduais.

Em 2014, na visita realizada no Açude Cupim, em Quixeramobim, que abastecia os carros-pipa para o A25M, verificou-se poluição hídrica com a presença de diversos frascos vazios de hipoclorito de cálcio e de óleo espalhados pelas margens, além da presença de fezes humanas com papel higiênico próximo a um dos pontos de tomada d'água do carro-pipa (**Figura 76**). Tal fato foi comunicado à Defesa Civil de Madalena, CE e foi sugerida a realização de educação em saúde para os condutores dos carros-pipa.



Figura 76. Visita no rio Cupim, ponto de abastecimento de carros-pipa para comunidades do A25M. (a) Resíduos descartados indevidamente nas margens (b) Fezes humanas próximas ao ponto de captação dos carros-pipa.

Foram instalados, em 2015, três poços tubulares de águas subterrâneas, um em cada agrovila: Quietto 1, Quietto 2 e São Joaquim – Sede. Em São Joaquim – Raiz não foi instalado. Na medida em que o número de moradores e a frequência aumentava em busca da água de poço, a vazão se mostrou insuficiente para as demandas das agrovilas, além de as águas serem salobras (Quietto 2) e salgadas (Quietto 1 e São Joaquim-Sede), de acordo com as medições de salinidade *in situ* (**Tabela 8**). Todos os açudes do A25M são amplamente utilizados pelos animais e os

açudes de Raiz e São Joaquim secaram desde 2015. As comunidades abriam sucessivas cacimbas no leito do açude, mas estas secaram (**Figura 77**).

Os barreiros, pequenos e médios açudes têm importância estratégica para as comunidades rurais. Entretanto, como as suas margens e águas são utilizadas para usos múltiplos, porém incompatíveis, têm sua qualidade comprometida pelos processos de poluição e contaminação, sendo fonte de transmissão de doenças de veiculação hídrica. De acordo com os resultados dos questionários, suas águas são utilizadas para dessedentação humana e de animais, banho das pessoas, lavagem das mãos, escovação de dentes, preparo de alimentos, lavar vasilhas, limpar a casa, irrigação, lazer, pesca, uso dos animais, lavagem de roupas nas casas e no próprio açude, limpeza de motocicletas, limpeza das casas, dentre outros.

O contato primário com as águas de açude ocorre em 56% das famílias de acordo com as respostas do questionário quando perguntadas “as pessoas têm contato com água de córrego ou açude?”. Em dezembro de 2016, com o nível próximo a cota de fundo houve mortandade de peixes no açude Quieto.



Figura 77. Condições sanitárias dos açudes que abastecem as agrovilas em estudo. (a) Animais no açude Quieto, 2016. (b) Bomba de captação do açude São Joaquim, em 2014.

4.3 Caracterização das Águas Domiciliares

Os resultados das análises e medições de qualidade das águas de consumo coletadas nos domicílios de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz nos anos de 2014, 2015 e 2016, estão apresentados nos **Apêndices E, F e G**, respectivamente. Comparando-se os resultados relacionados à qualidade de água nas moradias e seus respectivos moradores, agrupados de acordo com a sua origem (**Tabela 11**), verificou-se que houve uma melhora de 2015 em relação a 2014, em todas as fontes de água. Entretanto, em 2016, houve o maior percentual de

resultados insatisfatórios na maioria das fontes, exceto para as águas de poço e envasadas. As amostras foram coletadas na iminência do consumo. Com isso, a contaminação fecal pode ter ocorrido no caminho das águas, seja nos açudes, nos poços, nas cisternas, nos garrafões, nos recipientes coletores de água ou no interior dos domicílios, incluindo-se potes, bombonas, baldes, garrafas, copos etc.

Totalizando as três campanhas, 50% (79/158) das águas de dessedentação dos moradores, provenientes de diversas fontes estiveram insatisfatórias. No caso das águas provenientes das cisternas de águas pluviais próprias, de vizinhos ou comunitárias, 51% (60/117) estavam insatisfatórias. Entre as outras fontes, 46% (19/41), encontravam-se de acordo com a Portaria nº. 2914 (Brasil 2011).

Tabela 11. Qualidade da água de dessedentação humana nos domicílios e dos respectivos moradores, de acordo com sua origem, analisadas em 2014, 2015 e 2016, nas agrovilas de Quietto 1, Quietto 2, São Joaquim – Raiz e São Joaquim – Sede, Assentamento 25 de Maio, CE.

Origem da água de dessedentação		Qualidade da água ¹ n (%)					
		2014		2015		2016	
		Sat.	Insat.	Sat.	Insat.	Sat.	Insat.
Água de açude	Domicílio	2 (25)	6 (75)	9 (82)	2 (18)	2 (20)	8 (80)
	Morador	12 (26)	35 (74)	54 (83)	11 (17)	17 (26)	48 (74)
Água de chuva da própria cisterna	Domicílio	8 (53)	7 (47)	22 (76)	7 (24)	6 (21)	22 (79)
	Morador	33 (49)	34 (51)	86 (74)	30 (26)	21 (18)	95 (82)
Água de chuva da cisterna vizinha ou comunitária	Domicílio	8 (53)	7 (47)	9 (60)	6 (40)	4 (27)	11 (73)
	Morador	18 (36)	32 (64)	33 (60)	22 (40)	15 (27)	40 (73)
Água de poço	Domicílio	0 (0)	0 (0)	2 (67)	1 (33)	2 (67)	1 (33)
	Morador	0 (0)	0 (0)	11 (50)	11 (50)	15 (68)	7 (32)
Água envasada	Domicílio	2 (100)	0 (0)	2 (100)	0 (0)	1 (50)	1 (50)
	Morador	7 (100)	0 (0)	7 (100)	0 (0)	4 (57)	3 (43)
Total	Domicílio	20 (50)	20 (50)	44 (73)	16 (27)	15 (26)	43 (74)
	Morador	70 (41)	101 (59)	191 (72)	74 (28)	72 (27)	193 (73)
χ^2		17,13		16,18		26,73	
<i>p</i> -valor		0,001		0,003		0,0000	

¹ De acordo com Portaria nº. 2914/11; Sat.: satisfatória; Insat.: insatisfatória; n: número de amostras.

Na **Tabela 12** são apresentadas as frequências dos usos das águas domiciliares, de acordo com questionário aplicado em 2014 e 2015,

Tabela 12. Frequência do uso das águas domiciliares de acordo com suas fontes nas agrovilas em estudo, entre 2014 e 2015 no Assentamento 25 de Maio, Ceará.

Uso	Fonte da água	n	%
Beber	Cisterna de água de chuva própria	29	48
	Rede de água vinda de rio/cacimba	1	2
	Poço	1	2
	Carro-pipa	9	15
	Cisterna de vizinho com água de chuva	15	25
	Água envasada	2	3
	Poço dessalinizador	2	3
	Cisterna do vizinho com água de carro-pipa	1	2
Cozinhar	Cisterna de água de chuva própria	17	29
	Rede de água vinda de rio/cacimba	6	10
	Poço	12	20
	Carro-pipa	20	33
	Cisterna de vizinho com água de chuva	5	8
Tomar banho	Rede de água vinda do açude	27	45
	Rede de água vinda de rio/cacimba	13	22
	Poço	12	20
	Carro-pipa	8	13
Escovar dentes	Cisterna de água de chuva própria	21	35
	Rede de água vinda do açude	2	3
	Rede de água vinda de rio/cacimba	7	12
	Poço	7	12
	Carro-pipa	15	25
	Cisterna de vizinho com água de chuva	8	13
Lavar vasilhas	Cisterna de água de chuva própria	2	3
	Rede de água vinda do açude	32	53
	Rede de água vinda de rio/cacimba	13	22
	Açude	1	2
	Poço	4	7
	Carro-pipa	6	10
	Cisterna de vizinho com água de chuva	2	3
Lavar roupas	Rede de água vinda do açude	40	67
	Rede de água vinda de rio/cacimba	13	21
	Açude	1	2
	Poço	4	6
	Carro-pipa	1	2
	Cisterna de vizinho com água de chuva	1	2
Limpar a casa	Rede de água vinda do açude	40	66
	Rede de água vinda de rio/cacimba	12	20
	Açude	1	2
	Barreiro	1	2
	Poço	4	6
	Carro-pipa	1	2
	Cisterna de vizinho com água de chuva	1	2
Horta residencial	Rede de água vinda do açude	20	33
	Rede de água vinda de rio/cacimba	2	3
	Não aplicável	38	64
Produção agrícola	Açude	3	5
	Barreiro	1	2
	Direto da chuva	39	65
	Não aplicável	17	28
Para os animais	Rede de água vinda do açude	22	36
	Rede de água vinda de rio/cacimba	12	20
	Açude	9	15
	Poço	7	12
	Carro-pipa	1	2
	Direto da chuva	1	2
	Não aplicável	8	13

Em 2014, com um total de 50% (20/40) das amostras de águas insatisfatórias, quatro estiveram em não conformidade (Brasil 2011) devido aos parâmetros físico-químicos. O parâmetro Turbidez (5,5; 5,9; 8,4 e 12,3 uT) esteve acima do limite de 5 uT e três apresentaram o parâmetro Cor (20; 30 e >70) acima do limite estabelecido em 15 uH pelo padrão de potabilidade. Das amostras de água, 75% (15/20) estiveram insatisfatórias pelo parâmetro microbiológico *Escherichia coli*. Somente 1% (2/20) esteve imprópria, especificamente pelos parâmetros físico-químicos, sendo que era água proveniente de açude.

Em 2015, com um total de 27% (16/60) das amostras de águas insatisfatórias, duas estiveram em não conformidade devido aos parâmetros físico-químicos (Brasil 2011): 1047 mg/L de Sólidos Dissolvidos Totais (acima do limite de 1000 mg/L) e o parâmetro Cor a 40 uH (acima do limite estabelecido em 15 uH). Das amostras de água, 94% (15/16) estiveram insatisfatórias pelo parâmetro microbiológico *Escherichia coli*. Somente 6% (1/16) estiveram impróprias pelo parâmetro físico-químico, sendo água de açude.

Em 2016, com um total de 74% (43/58) das amostras de água insatisfatórias, somente duas estiveram em não conformidade devido ao parâmetro físico-químico Cor, ambos com valores de 30 uH, acima do limite preconizado em 15 uH (Brasil 2011). Das amostras de água insatisfatória, 98% (42/43) estiveram insatisfatórias pelo parâmetro microbiológico *Escherichia coli*. Somente 2% (1/43) estavam impróprias especificamente pelo parâmetro físico-químico.

As águas de consumo estiveram na faixa de água salobra, entre 0,05% e 3% de salinidade, de acordo com a Resolução n.º. 357 (Conama 2005), com 40% (16/40) em 2014, 57% (34/60) em 2015 e 22% (13/58) em 2016. A presença de cloretos foi verificada nas águas das cisternas e demais fontes (Embrapa 2009), o que pode trazer agravos à saúde, como exemplo a hipertensão arterial.

Com relação às práticas das famílias relacionadas ao manejo da água no interior do domicílio: 65% (39/60) utilizavam a coação, considerada pelos moradores como forma de tratamento. A filtração (exclusiva ou associada a outro tratamento) era feita em 27% (16/60) dos domicílios e a cloração em somente 8% (5/60). Esses valores indicam manejo inadequado para o tratamento das águas domiciliares.

Com relação às variáveis que estiveram associadas ao desfecho da qualidade da água de consumo humano, tem-se que, em 2014, dos 70% (40/57) dos moradores que não possuíam cisternas, consumiam água de qualidade insatisfatória, enquanto que 49% (64/131) dos moradores que possuíam cisterna consumiam águas

insatisfatórias, verificando uma associação entre a presença da cisterna e a qualidade da água satisfatória (OR=0,41; 95%IC 0,21-0,78; $p=0,01$). No mesmo ano, dos moradores agregados, sem registro no Incra, 78% (29/37) consumiam água insatisfatória. Entre os assentados, o percentual reduzia para 50% (75/151), havendo um fator de risco para os agregados, que possuem menos benefícios em relação aos assentados, a exemplo das cisternas (OR=0,27; 95%IC 0,12-0,63; $p=0,002$).

Fatores de risco estão relacionados à manutenção e ao manejo inadequado das cisternas de chuvas. De acordo com os questionários, 63% (26/41) dos domicílios com cisternas construídas há cerca de dez anos já apresentavam problemas de vazamentos, fissuras, trincas e rachaduras.

Em outubro de 2015, o questionário de atualização das informações sobre a disponibilidade hídrica, hábitos alimentares e de higiene, identificou que 38% (15/39) das cisternas de águas pluviais chegaram a secar em relação à campanha realizada em julho de 2014.

Em 2016, verificou-se que a utilização de bombas manuais em PVC, sem a introdução de recipientes nas cisternas, diminuía a chance de se consumir água insatisfatória (OR=15,06; 95%IC 6,78-33,47; $p<0,01$). Os moradores que utilizavam baldes para retirada das águas das cisternas, 86% (115/133) e aqueles que utilizavam bombas manuais de PVC, 30% (14/47) tinham a qualidade de água insatisfatória.

Em 2016, houve associação entre o número de moradores que informaram, por meio do questionário, a ocorrência de diarreia no domicílio no período de um a seis meses e a qualidade de água insatisfatória ($X^2 = 14,40$; $p=0,02$).

Ao longo da pesquisa foram identificadas sucessivas alterações das fontes de água utilizadas pelos moradores, como a substituição de açudes que abasteciam os carros-pipa; a utilização de novos poços de águas subterrâneas e alterações da qualidade das águas dos açudes do A25M; bem como o compartilhamento das águas das cisternas entre as famílias.

Na variável referente à presença de vetores (mosca/mosquitos), em 2016, as águas estavam insatisfatórias para 86% (54/63) dos moradores que informaram sempre observar os vetores. Entre os que responderam nunca observar, 54% (7/13) tinham suas águas insatisfatórias (OR=0,19; 95%IC 0,05-0,71; $p=0,01$). Foi observado um acréscimo significativo de moscas em 2016, no período chuvoso, inclusive pousando nas torneiras dos filtros de água, principalmente quando estavam localizados próximos de mesas e de restos de alimentos (**Figura 78**).

As famílias que não possuem cisternas e aquelas entre as quais as cisternas secaram, passaram a utilizar águas de cisternas comunitárias abastecidas com carro-pipa, de cisternas de vizinhos e de outras fontes.



Figura 78. Aspectos relacionados à contaminação das águas e dos alimentos. (a) Presença de moscas. (b) Água utilizada no trabalho agrícola (c) Água de cisterna comunitária coletada por diversas pessoas e recipientes, em 2015.

As cisternas de águas pluviais foram concebidas e construídas com um dispositivo de bombeamento manual, feito com tubulações e conexões em PVC e fixados nas coberturas das cisternas. Entretanto, foi observado que somente 25% das cisternas dos domicílios pesquisados ainda utilizam essa bomba manual: 73% utilizam recipientes diversos, como baldes, e 2% possuem torneira.

Essa tecnologia social de bombeamento, sem custo de energia elétrica, está entrando em desuso nas agrovilas em estudo, seja por avaria das peças, falta de manutenção e reposição, seja pelo hábito de os moradores utilizarem baldes. Isso é um fator de risco de contaminação das águas ainda no interior das cisternas, seja pela contaminação desses recipientes, de procedência, materiais e condições de uso variadas (**Figura 79**), seja pelas cordas, sujas de terra, ou mesmo pela eventual sujeira nas mãos dos moradores. O mesmo também pode ocorrer ao se retirar a água dos potes de barro, por meio da inserção de canecas e copos em seu interior.

Ou seja, o transporte estático das águas da cisterna até a ingestão faz com que estas passem por diversos recipientes coletores passíveis de contaminação.

De acordo com a frequência do uso das águas domiciliares e suas origens, os questionários aplicados em 2014 e 2015 (**Tabela 12**), revelaram que as águas de açudes e de rios, passíveis de maior risco de contaminação, eram utilizadas por 19% das famílias para dessedentação, 87% para lavar vasilhas; 80% para banho; 43% para cozinhar; 40% para escovar os dentes e 36%, nas hortas residenciais.

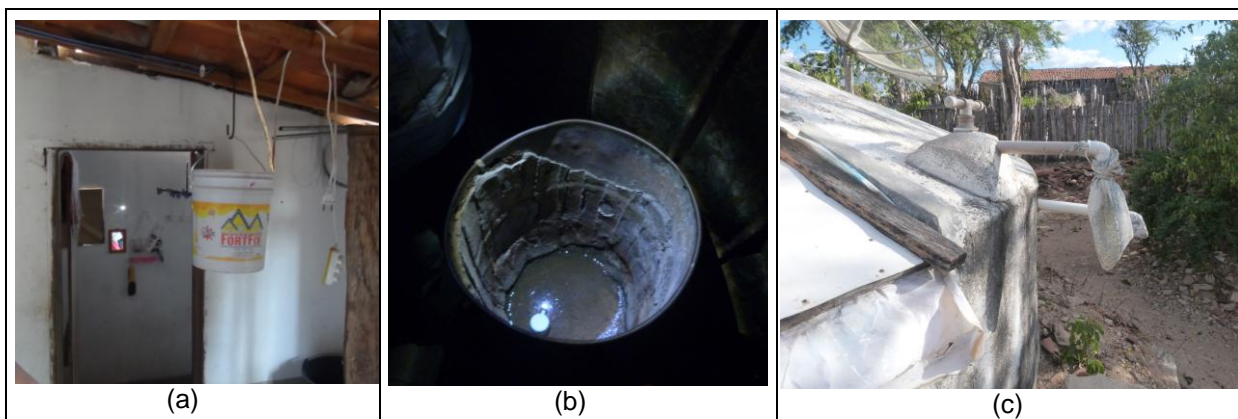


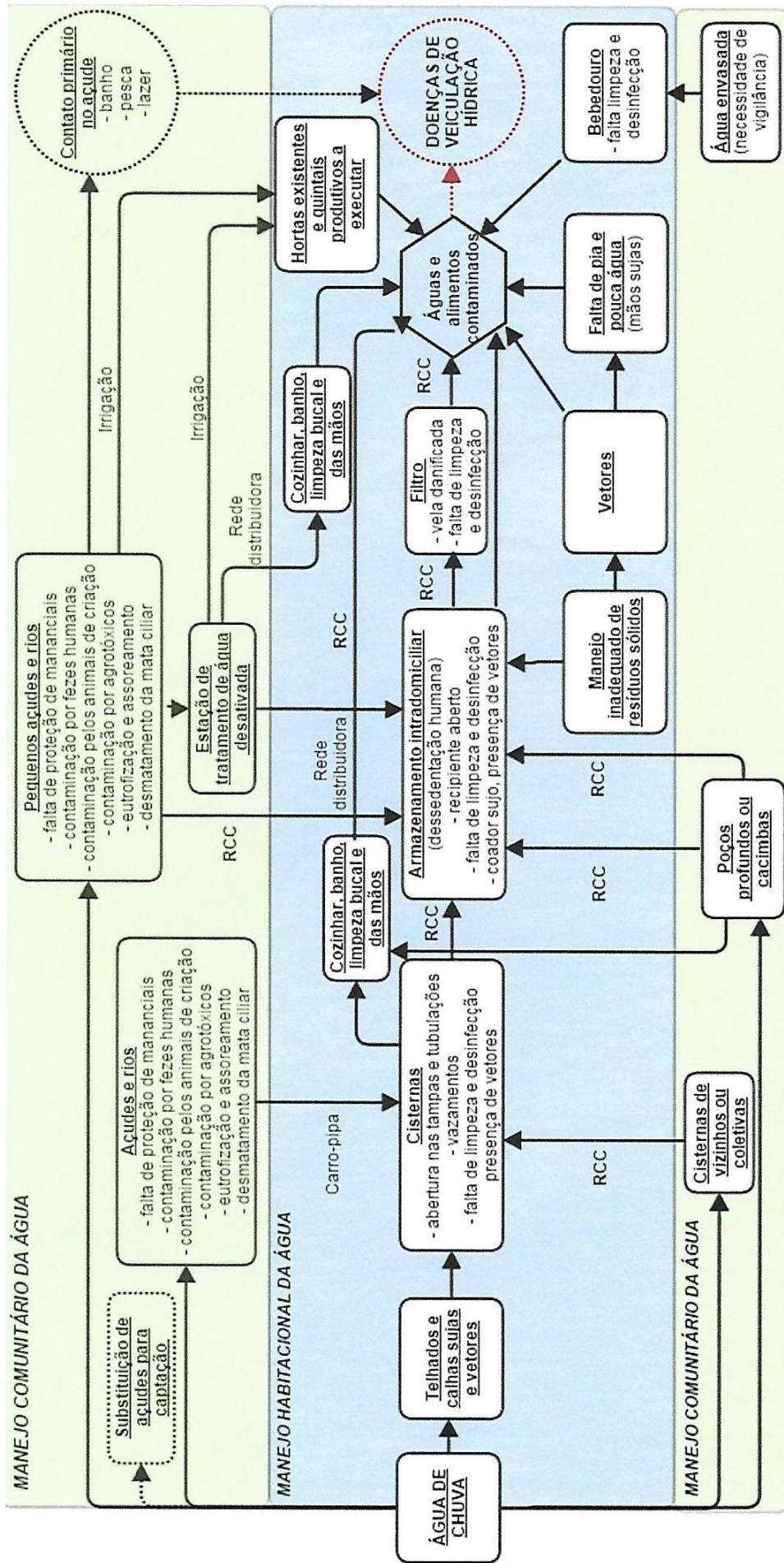
Figura 79. Formas de coleta das águas das cisternas (a) Baldes de tinta (b) Baldes de alumínio. (c) Bomba manual em PVC, 2014.

A avaliação dos questionários, complementada pelas observações de campo realizadas nas diversas fontes de água e nas visitas domiciliares geraram o fluxograma: Manejos das águas e os pontos críticos de contaminação microbiológica no Assentamento 25 de Maio (**Figura 80**). No território em estudo, os caminhos das águas se alteraram ao longo da estiagem e foram identificados os pontos críticos passíveis de contaminação microbiológica das águas. Houve a instalação de novos poços de águas subterrâneas, algumas famílias tiveram suas cisternas secas durante a estiagem e passaram a utilizar as águas de vizinhos e ampliou-se a utilização de águas provenientes de carro-pipa.

Esses pontos podem ser estruturas físicas inadequadas ou avariadas, bem como procedimentos inadequados de uso, limpeza, tratamento e desinfecção insuficientes.

As setas horizontais, no campo do manejo habitacional da água, indicam as etapas pelas quais as águas pluviais são conduzidas, desde os telhados até o consumo humano, passando pelos pontos críticos: telhados - cisternas - armazenamento intradomiciliar (potes, bombonas, caixas d'água) - filtros - bebedouros - ausência de lavatórios/pias, incluindo-se os recipientes coletores passíveis de contaminação (RCC), tais como baldes, vasilhas, panelas, jarras, garrafas, copos. As setas verticais, provenientes do manejo comunitário das águas, correspondem às interconexões com o manejo domiciliar, indicando diversas formas de entrada e de possível contaminação hídrica nos domicílios.

Figura 80. Manejos das águas e os pontos críticos de contaminação microbiológica no Assentamento 25 de Maio, Ceará.



4.4 Condições de Vida, Percepção e Situação de Saúde

“Verde, na monotonia cinzenta da paisagem, só algum juazeiro ainda escapou à devastação da rama; mas em geral as pobres árvores apareciam lamentáveis, mostrando os cotos dos galhos como membros amputados e a casca toda raspada em grandes zonas brancas” (Raquel de Queiroz – O Quinze, 1930).

De forma geral, os terrenos são utilizados pela agricultura de subsistência e pela pecuária extensiva, principalmente bovina e caprina, correspondendo a área de 56,1% do assentamento. O extrativismo vegetal baseia-se na exploração de madeira para construção de cercas e de carvão para uso doméstico. O A25M possui uma área de mata preservada de 24,8%.

As demais formas de uso e ocupação de solo são de solo exposto (14,8%), vegetação de densa/macrófita (2,4%), águas (1,5%) e áreas de inundação (0,5%) (Silva *et al.* 2015). A atividade de pesca é rotineira na comunidade, importante fonte proteica animal e geradora de renda complementar para determinadas famílias.

Na área que hoje é o A25M, anterior a 1989, o tempo dos agricultores era estabelecido meticulosamente de perto pelo proprietário das terras. Segundo Campos (2014), os moradores informaram que o proprietário estabelecia três dias por semana de trabalho para o patrão, outros três dias dispõem para o trabalho de subsistência e um dia para descanso, entretanto, segundo relato as tarefas a serem realizadas conforme determinação do proprietário necessitavam de muita mais de três dias para seu cumprimento. A partir da reforma agrária, a gestão do tempo passou a ser feita segundo a vontade dos camponeses, uma vez que eles determinam a duração de seu trabalho, condicionado ao tempo da natureza, de sua produção agrícola e de criação dos animais. Além da terra, os camponeses passaram a ser donos do seu tempo.

A contribuição da reforma agrária permitiu o acesso a melhores condições de vida e de trabalho, como a garantia de moradia e acesso à energia elétrica a todos os moradores. As frequências das respostas das características socioeconômicas dos moradores, de acordo com o questionário “Avaliação das condições de manuseio das águas nas habitações com e sem cisternas de aproveitamento de águas pluviais” aplicado em 2014 e 2015 estão apresentadas na **Tabela 13**.

Durante a aplicação do questionário nas visitas domiciliares foram identificadas as TS existentes em saneamento, suas condições de operação e de manutenção, os usos das águas, bem como os tipos de tratamento domiciliares existentes. Além da aplicação do questionário, foram registradas informações pelo entrevistador por meio da observação participante.

Tabela 13. Frequência das respostas do questionário das características socioeconômicas aplicados em Quieto I, Quieto2, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz, em 2014 e 2015.

Variável	Atributos possíveis	n	%
Sexo	Masculino	144	50
	Feminino	145	50
Faixa de idade	0-9	55	19
	10-15	39	14
	16-59	174	60
	≥60	21	7
Alfabetizado	Sim	186	64
	Não	23	8
	NA (menor de idade)	80	28
Frequenta escola	Sim	104	36
	Não	185	64
Ocupação	Não trabalha	35	12
	Agricultor	143	50
	Dona de casa	10	3,3
	Estudante	81	28
	Professor	6	2
	Aposentado	3	1
	Trabalha na fábrica	2	0,69
	Ajuda pai na roça	1	0,34
	Babá	1	0,34
	Vendedor	1	0,34
	Auxiliar de serviço	2	0,69
	Técnico	1	0,34
	Montador	1	0,34
	Eletricista	1	0,34
	Auxiliar de educação infantil	1	0,34
Natureza da propriedade	Assentado	49	77
	Agregado	15	23
Bolsa auxílio do governo?	Bolsa família	44	69
	Bolsa safra	13	20
	Bolsa estiagem	1	2
	Aposentadoria	2	3
	Bolsa família + safra	4	6
A casa tem vaso sanitário, chuveiro e pia para lavar as mãos?	Tem tudo	28	44
	Falta vaso	1	1
	Falta chuveiro	3	5
	Falta pia	14	22
	Falta vaso e chuveiro	2	3
	Falta chuveiro e pia	8	12
	Falta tudo	7	11
Onde as pessoas fazem cocô?	Falta vaso e pia	1	2
	Dentro de casa com descarga	34	53
	Dentro de casa sem descarga	20	31
	Fora de casa	2	3
	No mato	8	12
A maior parte da casa foi construída com qual material?	Saco plástico e enterra	1	1
	Alvenaria com revestimento	51	80
	Alvenaria sem revestimento	6	9
	Adobe (barro) com revestimento	3	5
Qual o material de cobertura da casa?	Adobe (barro) sem revestimento	4	6
	Telha de barro	64	100
Qual o material do piso da casa?	Cimentado	59	92
	Cerâmica	3	5
	Terra batida	2	3
Qual a renda familiar total?	De 101 a 200 reais	5	8
	De 201 a 300 reais	13	20
	De 301 a 400 reais	8	13
	De 401 a 500 reais	9	14
	De 501 a 1.000 reais	25	39
	Acima de 1.000 reais	4	6

Segundo o questionário participaram da pesquisa 145 mulheres e 144 homens em 64 domicílios, o que corresponde a taxa de ocupação domiciliar de 4,5 moradores/domicílio. A renda familiar total, incluindo as bolsas família, safra, estiagem ou a aposentaria, teve a frequência distribuída em 8% (R\$101 a R\$200), 20% (R\$201 a R\$300), 13% (R\$301 a R\$400), 14% (R\$401 a R\$500), 39% (R\$501 a R\$1000) e 6% (acima de R\$1000).

Os percentuais de faixa de idade dos moradores participantes da pesquisa foram de 19% (até 9 anos); 14% (10 a 15 anos), 60% (16 a 59 anos) e 7% (acima de 59 anos).

Considerando as atividades profissionais acima de 1%, temos: 50% de agricultores, 28% de estudantes, 12% não trabalham nem estudam, 3,3% são donas de casa, 2% professores e 1%, aposentado. Quanto às famílias beneficiárias de auxílio dos governos, temos 69% com bolsa família, 20% com bolsa safra, 2% com bolsa estiagem, 3% com aposentadoria e 6% com bolsa família e bolsa safra.

Nas agrovilas em estudo 89% dos adultos são alfabetizados.

Os domicílios nas agrovilas, em sua maioria, são de alvenaria, sendo que as casas de adobe pertencem basicamente aos agregados. Dos 64 domicílios, 77% eram de famílias assentadas e 23% de famílias agregadas. Com relação ao tipo de material em que os domicílios foram construídos, 80% era de alvenaria com revestimento, 9% de alvenaria sem revestimento, 5% de adobe com revestimento e 6% de adobe sem revestimento. A totalidade dos 64 domicílios possui cobertura em telha de barro. Quanto ao piso dos domicílios, 92% é cimentado, 5% cerâmico e 3% de terra batida.

De acordo com o questionário de atualização aplicado em 2015, 100% das famílias afirmaram que a água usada para beber é tratada. Entretanto, 65% dos domicílios apenas coam, 20% coam e filtram, 7% apenas filtram, 7% coam e cloram e 1% apenas cloram.

No caso da água utilizada para o preparo dos alimentos, 70% dos domicílios coam, 11% não tratam, 8% coam e cloram, 3% filtram, 3% cloram, 3% coam e fervem e 2% fervem.

As respostas sobre os domicílios possuírem, ou não, os aparelhos sanitários, vaso sanitário, chuveiro e pia para lavar mãos, indicam que 44% dos 64 domicílios possuíam todos os aparelhos sanitários. Em 22% faltava lavatório, em 12% faltavam chuveiro e lavatório, em 11% faltavam todos os aparelhos, em 5% só faltava chuveiro, em 3% faltavam vaso e chuveiro, em 2% faltavam vaso e pia e em 1%, faltava o vaso.

Em síntese, 47% dos domicílios não possuem lavatório para lavarem as mãos, recorrendo as pias da cozinha ou tanque, o que dificulta a higiene pessoal com a limpeza bucal, das mãos e do rosto. Além disso, com os açudes secando, as águas que chegam pelas tubulações nos domicílios possuem aspecto repugnante, com cor esverdeada e odor intenso.

A **Figura 81** apresenta um domicílio típico de uma família de assentado da reforma agrária nas agrovilas em estudo.



Figura 81. Domicílio típico de uma família de assentado da reforma agrária no Assentamento 25 de Maio, Ceará, 2016.

De acordo com o questionário, 78% dos domicílios lançam as fezes e a urina para a fossa, os demais 22% lançam no quintal, no mato ou rio. As águas cinzas da pia de cozinha e do tanque 53% vão para o quintal e 47% para as plantas. Quanto às águas do banho, 50% dos domicílios lançam no quintal, 45% nos córregos e 5% nas fossas. Do total de domicílios, apenas 30% possuem crianças em idade de usarem fraldas, e dentre estes, 22% queimam as fraldas, 5% lançam no mesmo local do lixo, 2% lavam no tanque e 1% joga a fralda no quintal.

No questionário, a pergunta sobre “onde as pessoas fazem cocô” teve 53% afirmando que é feito dentro de casa com descarga; 31%, dentro de casa sem descarga; 3%, fora de casa; 12%, no mato e 1%, em saco plástico enterrado. Em síntese, temos 17% da prática de defecação fora do vaso, o que se traduz em riscos de transmissão de doenças infectoparasitárias.

No A25M não existe o sistema de coleta de resíduos sólidos realizado pelas prefeituras de Madalena e Quixeramobim. As famílias são responsáveis pela destinação dos resíduos gerados (Coelho 2013).

Em 97% dos casos, os resíduos sólidos de restos de alimentos servem para alimentar animais. Entretanto, os outros resíduos dos domicílios, em 94% dos casos, são queimados e 6%, lançados a céu aberto, o que, além de promover poluição atmosférica, gera espalhamento de resíduos no peridomicílio. A queima dos resíduos sólidos das moradias gera poluição atmosférica e impactos à saúde, principalmente quando é feita próxima aos domicílios, o que ocorre com muitas famílias.

A disposição ao ar livre favorece a proliferação de vetores, tais como moscas, baratas e ratos, além da contaminação edáfica. Tal fato também ocorre com os resíduos queimados, uma vez que em muitos casos, eles se acumulam no quintal antes de serem queimados, sofrendo o espalhamento pela ação dos ventos fortes e pelos animais. Essa situação se agrava considerando-se que existem animais no interior de 53% dos domicílios e 80% dos domicílios entrevistados responderam existir criações de animais próximos das casas, com a presença marcante de animais de criação soltos no peridomicílio e pelas agrovilas, tais como: cabras, ovelhas, bodes, galinhas, patos e porcos.

Foram observadas áreas de acúmulo de resíduos domiciliares domésticos em áreas coletivas da agrovila, próximo a vegetações.

Avaliando as condições de limpeza dos peridomicílios verificou-se que 65% dos domicílios possuíam o peridomicílio limpo, sem resíduos de cozinha, sacolas, papelão, latas, plásticos, etc. Entretanto, em 68% dos domicílios foram observadas fezes de animais.

De acordo com o observado e registrado nos questionários, 97% dos domicílios apresentam boas condições gerais de limpeza. Observou-se em alguns casos após as refeições, restos de alimentos e utensílios de cozinha sujos que favorecem a aproximação e proliferação de vetores. As habitações possuem baixa iluminação, principalmente na cozinha, devido ao fato de não haver rebaixamento de gesso, ficando as lâmpadas presas na estrutura do telhado de forma irregular, não havendo boa distribuição da luminosidade. As janelas ficam fechadas em longos períodos para evitar os raios solares e a entrada de vetores (moscas e mosquitos).

Com relação à alimentação dos moradores, 93% das famílias disseram não ter dificuldades em adquirir gêneros alimentícios. Em 90% das famílias, as refeições são feitas pelas mulheres. Com relação ao consumo de carne, 100% consomem carne

bovina, 68% animais de criação (cabra, bode, carneiro), 100% consomem carne de galinha, 87% consomem carne de peixe, 13% carne de caça. Ovos são consumidos por 100% e leite por 83% das famílias. Com relação a verduras, consomem basicamente cheiro verde, cebola e coentro, além de tomate, pimentão, couve e alface. Em relação as leguminosas foram citados basicamente batatinha, além de cenoura, beterraba, batata doce, gerimum, feijão e arroz. As frutas mais citadas foram banana, manga, laranja, mamão, maçã, além de abacate, goiaba, acerola, cajá, caju, abacaxi e tangerina.

Considerando as limitações da autodeclaração nas respostas a respeito das doenças dos moradores, a partir da frequência de três casos com a mesma doença, temos: 89% não tinham doenças, 3% disseram ter hipertensão arterial, 2% hipertensão arterial com diabetes, 1,3% alcoolismo e 1% de deficiência física.

Na pergunta “Alguém da família tem diarreia?”, 8% afirmaram que tinham, 90% disseram que não, e 2% não souberam responder. À pergunta “Há quanto tempo alguém na casa teve diarreia?”, 9% responderam a menos de um mês, 35% entre um a seis meses, 28% há mais de seis meses e 28% não sabiam responder. Na pergunta “Alguém tomou remédio para matar vermes nos últimos seis meses?” 39% responderam que sim e 61%, que não.

As visitas domiciliares realizadas pelos ACS, segundo o questionário, ocorrem com periodicidade mensal para 76% das famílias, semanal para 4%, não vêm para 6%, ocorrem há mais de um ano para 3%, não sabem para 3%, e 2% dizem ser bimestral, trimestral ou raro. Entretanto, conforme a **Tabela 14**, as informações dadas pelos ACS nas visitas domiciliares são basicamente com a finalidade de informar a visita dos médicos em 36% das respostas e em 23% não são dadas informações para a melhoria da saúde das famílias. O restante englobou respostas diversas.

Com relação à utilização do hipoclorito de sódio a 2% disponibilizado pelo Ministério da Saúde às prefeituras, 59% das famílias disseram não utilizar o cloro porque os ACS não distribuem.

O questionário apresentou perguntas abertas referentes à percepção de saúde, à qualidade da água e às informações sobre as PI. Para o aspecto avaliativo foi considerada a citação da mesma resposta em pelo menos três famílias, cujos resultados são apresentados na **Tabela 14**.

Tabela 14. Frequência de respostas abertas dos questionários citadas por pelo menos três famílias participantes da pesquisa.

Aspecto avaliativo	Número de famílias (n)	Frequência (%)
O que existe aqui na comunidade que faz bem à saúde da sua família?		
Não sabe	25	39%
Água de cisterna	10	16%
Ar puro	6	9%
Alimentação saudável	6	9%
Água / água limpa / poço	5	8%
Escola	5	8%
Tranquilidade / paz / amizade / sem violência	4	6%
Determinado alimento (manga, peixe e frutas, leite, carnes, água de coco)	3	5%
O que acha que causa doença na sua família?		
Água contaminada / com remédio / quente / não filtrada	14	22%
Quentura	9	14%
Água do açude	8	13%
Não sabe	7	11%
Poeira	7	11%
Porco	6	9%
Comida que faz mal	5	8%
Sujeira	4	6%
Esgoto	3	5%
Falta de asseio / higiene / lavar mãos	3	5%
Ar poluído / queimada / cheiro de fumaça	3	5%
Quando alguém da família se adoenta o que faz?		
Vai ao hospital	18	28%
Faz remédio caseiro / chá / plantas medicinais	10	16%
Vai ao médico da cidade	9	14%
Leva para o médico	8	13%
Remédio caseiro e se não melhorar ao hospital	6	9%
Chá e leva no médico	3	5%
O ACS dá informações para a melhoria da saúde da família?		
Avisa que tem médico	23	36%
Não da informação	15	23%
Prevenção / precaução / como está a saúde da família?	6	9%
Tem médico e comprimido / médico e vacina	4	6%
Distribui cloro	4	6%

Tabela 14. Frequência de respostas abertas dos questionários citadas por pelo menos três famílias participantes da pesquisa (Continuação).

Aspecto avaliativo	Número de famílias (n)	Frequência (%)
A água que sua família bebe é boa?		
Sim	58	91%
Não	6	9%
Por quê?		
Sim, porque é água de chuva / cisterna	45	70%
Não, porque é salobra	3	5%
Essa água pode te trazer algum problema de saúde?		
Sim	34	53%
Não	28	44%
Não sabe	2	3%
Qual problema?		
Dor no estomago, diarreia, vomito	4	6%
Vermes	4	6%
Animais e sujeira no telhado e na bica	4	6%
Poluição e contaminação	3	5%
Adquirir bactéria	3	5%
Por que você não usa o cloro?		
ACS não distribui	38	59%
Não gosta do gosto	9	14%
Dá dor de barriga / faz mal	7	11%
Não acha necessário porque é água de chuva	6	9%
Já vem clorada	4	6%
O que é verminose?		
Não sabe	13	22%
Verme	21	35%
Lombriga	9	15%
Bactéria	5	8%
Fezes do porco	4	7%
Fezes de animal	3	5%
O que pode causar verminoses nas pessoas?		
Água / água contaminada / água mal tratada	20	33%
Comida mal cozida e sem lavar / alimento contaminado	19	32%
Falta de higiene pessoal	10	17%
Comer de mãos sujas	8	13%
Andar descalço	7	12%
Não sabe	6	10%
Sujeira	4	7%
Animais / animais soltos	3	5%
A cisterna melhorou a qualidade de vida?		
Sim	39	61%
Não se aplica porque não possui cisterna	24	37%
Não sabe	1	2%
Por quê?		
A água é limpa / boa / saudável	14	22%
Tem água armazenada quando precisa / para beber	8	13%
Melhoria da saúde / menos doença e diarreia / dava dor de barriga	6	9%
Porque bebia água do açude	4	6%

4.5 Apropriação dos Filtros Domiciliares de Água

O processo de apropriação dos filtros domiciliares de água pelas famílias participantes da pesquisa nas quatro agrovilas como proposta de intervenção teve início em 2014. O sorteio na associação de moradores de Quietto 2, dos 30 filtros para o grupo de intervenção, teve número proporcional de domicílios de cada agrovila. Posteriormente, foram realizadas quatro oficinas nas agrovilas, com a presença de pelo menos um membro de todas as famílias sorteadas (**Figura 82**).

Seguindo o *Fichário de Tecnologia Social em Saneamento: Protótipo de pesquisa – Filtro artesanal de água (Apêndice H)* foi debatido o manejo adequado dos filtros (como fazer, como instalar, como cuidar); os cuidados com a água; e a prevenção das doenças infectoparasitárias. Os moradores realizaram a montagem dos filtros de forma participativa e descontraída. Posteriormente, foram verificadas as instalações de cada filtro nos domicílios e reforçadas as orientações sobre os cuidados com a frequência de sua limpeza e desinfecção, bem como sobre o preenchimento da ficha de controle *Cuidados com os filtros da água (Apêndice I)*. Durante o monitoramento das águas, em 2016, foram identificados três filtros rachados, os quais tiveram suas peças devidamente substituídas. Em dezembro de 2016, os moradores foram consultados quanto à apropriação dos filtros domiciliares.

Em 2014, 10% (4/40) das famílias participantes da pesquisa possuíam filtros domiciliares de água. Em 2015, 27% (16/60) dos domicílios tinham filtros, sendo que, dentre as 40 famílias iniciais houve um acréscimo de seis filtros por iniciativa delas. Aos filtros instalados pela pesquisa, em outubro de 2015, somaram-se outros construídos por iniciativa dos moradores. Ao final, 75% (44/59) das famílias participantes da pesquisa passaram a utilizar filtros domiciliares de água.

A Escola de Ensino Fundamental 25 de Maio II, localizada em Quietto I, instalou três filtros cerâmicos para tratamento das águas de sua cisterna.

Além dos filtros domiciliares de água, inicialmente pouco utilizados nos domicílios, eram utilizadas outras formas de separação de sólidos das águas. Os coadores, panos utilizados para reterem sólidos em suspensão, de maiores dimensões, foram encontrados nas calhas dos telhados, nas tubulações ligadas às cisternas e nos potes e reservatórios intradomiciliares. De acordo com o questionário, os coadores, eram utilizados em 93% (56/60) dos recipientes internos dos domicílios. Desses, 93% (52/56) estavam limpos e em boas condições de uso.

Foi instalada na comunidade de Ipueiras, localizada próxima às agrovilas em estudo, uma unidade de poço tubular com dessalinizador, mediante mobilização social e reivindicação do MST



Figura 82. Oficinas sobre os filtros de água para as famílias do grupo de intervenção da pesquisa-ação. (a) Sorteio dos filtros de água. (b) Oficina em Quietto 1. (c) Moradores montando os filtros em Quietto 1. (d) Oficina em Quietto 2. (e) Oficina em São Joaquim – Sede. (f) Oficina na casa em São Joaquim – Raiz. 2015.

Os resultados quantitativos dos números mais prováveis de colônias (NMP) de *Escherichia coli* por 100 mL das análises das amostras de água na pré-filtração e pós-filtração para determinação da eficiência na redução da carga bacteriana estão apresentados na **Tabela 15**, considerando a implantação dos filtros cerâmicos (elemento filtrante: vela cerâmica P-III) e dos filtros de plástico (elemento filtrante: vela cerâmica P-I).

Tabela 15. Eficiência na redução da carga bacteriana de *Escherichia coli* na água dos filtros domiciliares instalados nas agrovilas em estudo no Assentamento 25 de Maio em 2015 e analisados em 2016.

Domicílio (Cód.)	Origem da água de dessedentação	Filtro	<i>E.coli</i> (NMP/100mL)		Eficiência (%)	
			Pré-filtro	Pós-filtro		
CE02	Açude	cerâmico	105,7	25,3	76,1	
CE23		cerâmico	214,3	35,0	83,7	
CE24		plástico	4,0	0	100,0	
CE25		plástico	6,3	0	100,0	
CE65		cerâmico	38,4	0	100,0	
CE71		plástico	3,1	1,0	67,7	
CE73		plástico	6,1	3,0	50,8	
CE03	Cisterna de água de chuva do vizinho	plástico	1,0	0	100,0	
CE11		plástico	54,3	435,2	-	
CE14		cerâmico	866,4	190,4	78,0	
CE19		plástico	7,4	1,0	86,5	
CE20		cerâmico	5,2	0	100,0	
CE28		cerâmico	55,4	8,5	84,7	
CE35		plástico	1,0	0	100,0	
CE52		cerâmico	23,0	0	100,0	
CE12		Cisterna de água de chuva própria	plástico	866,4	770,1	11,1
CE13			cerâmico	0	2,0	-
CE18	cerâmico		235,9	16,1	93,2	
CE30	plástico		129,6	2,0	98,5	
CE36	plástico		0	0	-	
CE54	Poço	plástico	35,0	1,0	97,1	
CE57		cerâmico	235,9	4,1	98,3	
CE60		plástico	517,2	0	100,0	
CE67		cerâmico	2,0	2,0	0	
CE70		plástico	13,5	0	100,0	
CE38	Água envasada	cerâmico	34,1	0	100,0	
CE62		plástico	189,2	0	100,0	
CE33		cerâmico	2,0	0	100,0	

Obs. Os filtros CE05 e CE55 estavam danificados e não puderam ser avaliados.
NMP: número mais provável de colônias de *Escherichia coli*.

Os filtros de barro das casas CE05 e CE55 estavam sem utilização devido à presença de trinca e vazamento nas paredes, sendo desconsiderados para a análise de eficiência de tratamento na remoção de *Escherichia coli*. Posteriormente, as peças danificadas foram substituídas por outras em bom estado.

Na **Figura 83**, são apresentados os resultados das análises das amostras de água em NMP/100mL de *Escherichia coli*, antes e depois da filtração no grupo de intervenção, bem como os resultados das águas das casas em que não foram instalados filtros, correspondendo ao grupo controle.

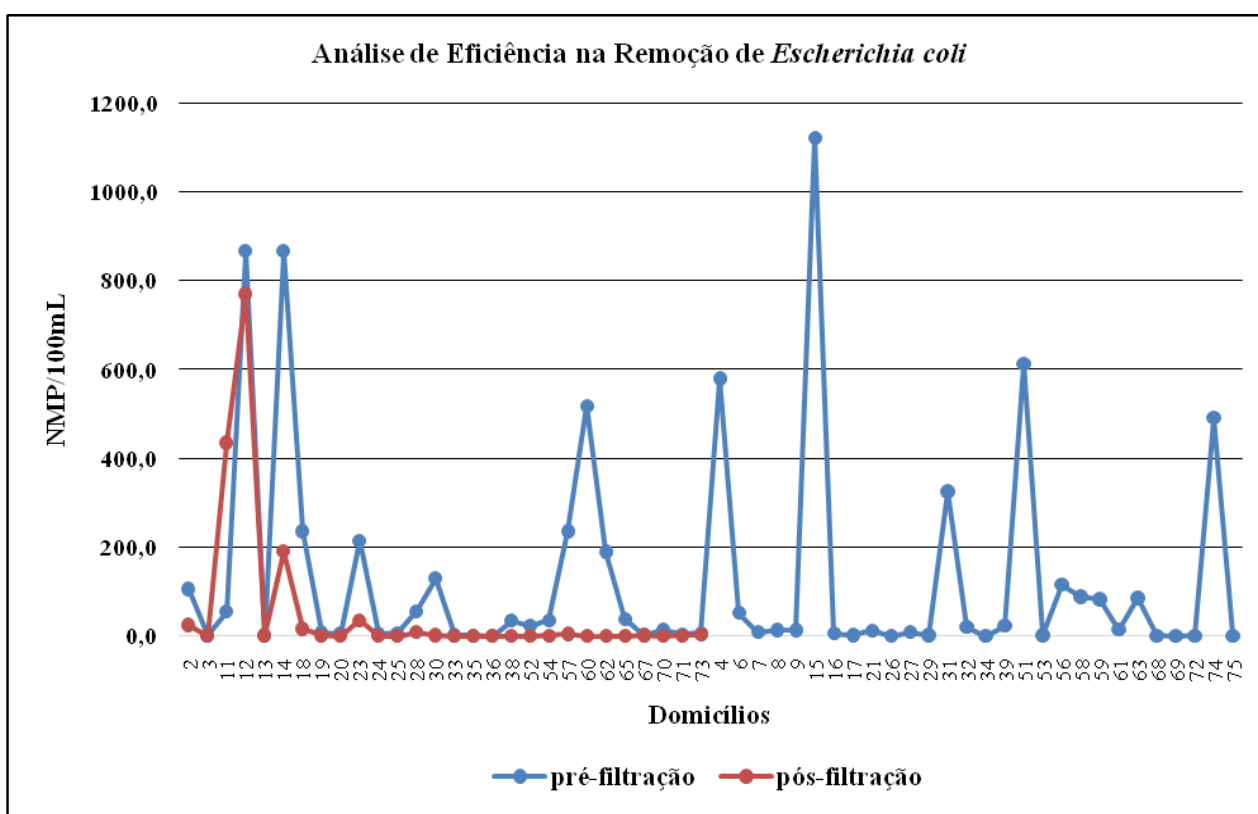


Figura 83. Análise da eficiência da filtração na remoção de *Escherichia coli* nas amostras de águas dos domicílios do grupo de intervenção e análise quantitativa de *Escherichia coli* das águas do grupo controle, em 2016.

Os resultados das análises microbiológicas das águas pré-filtradas e pós-filtradas de Quieto 1 e Quieto 2 são apresentados na **Figura 84** e as de São Joaquim – Sede e São Joaquim Raiz, na **Figura 85**.

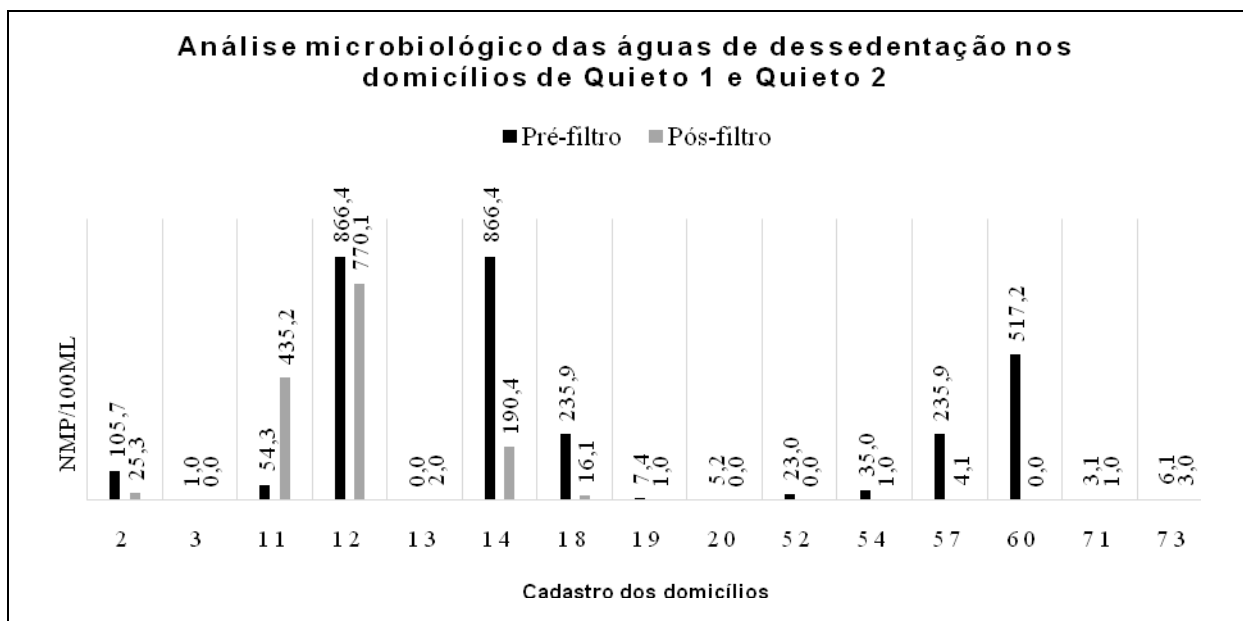


Figura 84. Ensaio microbiológico de determinação de *Escherichia coli* nas águas de pré-filtração e pós-filtração, realizados nos domicílios de Quieto 1 e Quieto 2, em 2016.

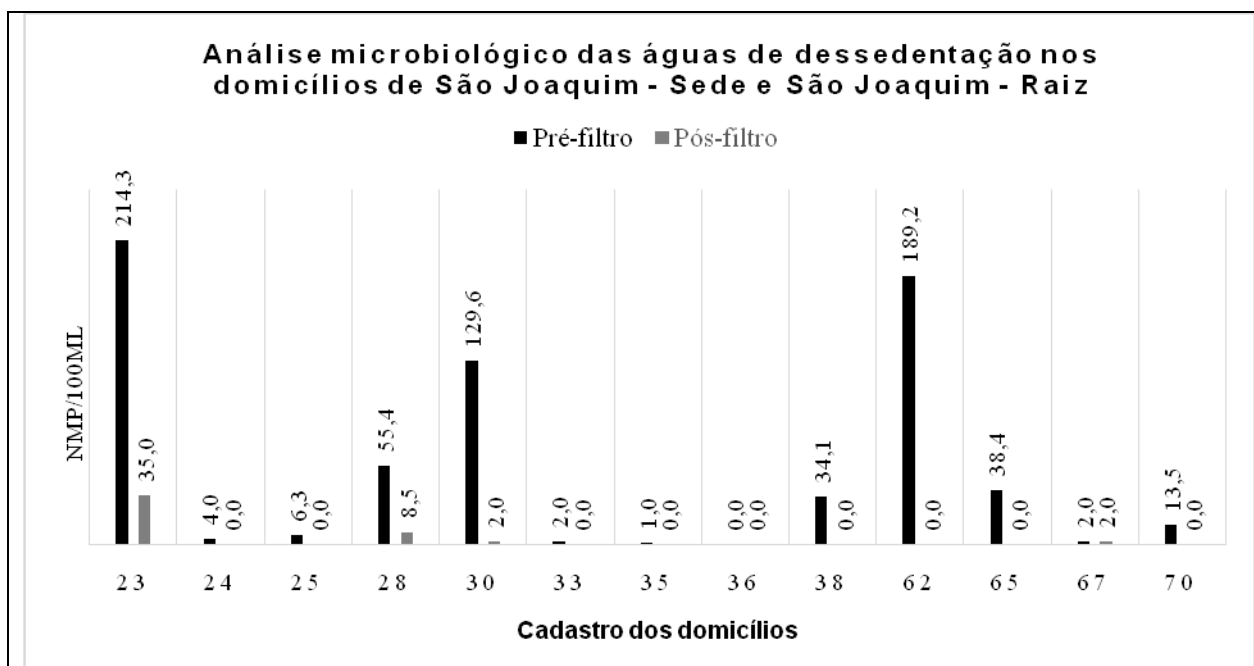


Figura 85. Ensaio microbiológico de determinação de *Escherichia coli* nas águas de pré-filtração e pós-filtração, realizados nos domicílios de São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, em 2016.

Considerando as amostras de água pós-filtração, 46,4% (13/28) apresentaram NMP/100mL=0, sendo que, destes, a de um filtro também apresentou NMP/100mL=0 na amostra de pré-filtração. Em dois casos, as amostras de água na pós-filtração apresentaram resultados superiores aos das amostras de pré-filtração, indicando a possibilidade de problemas na limpeza e desinfecção do reservatório inferior. Em uma das amostras, os resultados de pré e pós-filtração foram idênticos.

De uma forma geral, os resultados quantitativos de *Escherichia coli* nas amostras de pós-filtração foram baixos, considerando que 78,6% (22/28) apresentaram valores entre 0 e 10 NMP/100mL, intervalo de baixo risco; 10,7% (3/28) entre 11 e 100 NMP/100mL, intervalo de médio risco; e 10,7% (3/28), com valores acima de 100NMP/100mL, em intervalo de alto risco (OMS 2012a). A eficiência de remoção de *Escherichia coli* de 53,6% (15/28) das águas filtradas foi superior a 95%.

Considerando a eficácia na remoção total de *Escherichia coli* da água na pós-filtração entre o grupo dos filtros cerâmicos com as velas tradicionais P-III (interior oco), e o grupo dos filtros de plástico com as velas decolorante, P-I (interior com carvão ativado) (ABNT 2012), não houve diferença estatisticamente significativa.

Em 2015, as águas estavam insatisfatórias em 32% (72/222) dos moradores que não possuíam filtro e 4% (2/51) para os que o possuíam (OR=11,76; 95%IC 2,78-49,71; $p<0,001$). O filtro domiciliar agiram como um fator de proteção da qualidade da água. Considerando o tipo de tratamento da água informado no questionário, os resultados nesse ano foram insatisfatórios para 37% (67/183) dos indivíduos que faziam apenas coação; 24% (5/21) que faziam coação e cloração; 4% (2/45) que faziam coação com filtração e nenhum caso de água insatisfatória para quem fazia apenas cloração ou para os que faziam apenas filtração ($\chi^2=29,11$; $p<0,001$).

Comparando-se os grupos de intervenção e de controle, verificou-se, em 2016, que, no grupo com filtro, 57,1% (16/28) tinham a presença de *Escherichia coli*. No grupo sem a instalação dos filtros, 89% (25/28) apresentaram *E. coli* (OR=6,3; 95%IC 1,52-25,66). Dos três casos que não apresentaram a contaminação, duas casas possuíam filtros domiciliares. Os filtros domiciliares agiram como fator de proteção indicando associação entre a condição de água insatisfatória para o consumo e a inexistência de filtração domiciliar ($p=0,01$).

Em 2016, o desfecho de água satisfatória ocorreu em 43% (36/84) dos moradores que tiveram filtros cerâmicos instalados, 37% (25/68) com filtros de plástico, 23% (7/31) dos que já tinham filtros nos domicílios e 5% (4/82) dos moradores que não possuíam filtros domiciliares, confirmando estatisticamente o fator de proteção dos filtros domiciliares ($\chi^2=34,53$; $p<0,001$).

Nas visitas domiciliares, realizadas em dezembro de 2016, foram feitas, em formulário, as seguintes perguntas aos moradores:

1. O filtro fornecido pela pesquisa está funcionando bem?
2. Por quê?

Verificou-se que 86% (26/30) dos filtros instalados pela pesquisa estavam funcionando bem, 7% (2/30) disseram que não (um com a vela quebrada e outro abandonado) e 7% (2/30) mudaram do assentamento. As respostas foram confirmadas por meio da observação-participante *in loco*.

4.6 Diagnóstico Coproparasitológico

Durante a pesquisa foi verificada a defecação a céu aberto, próxima aos açudes, nas áreas de plantio, no peridomicílio e em áreas internas das agrovilas que possuem vegetação mais densa (**Figura 86**).

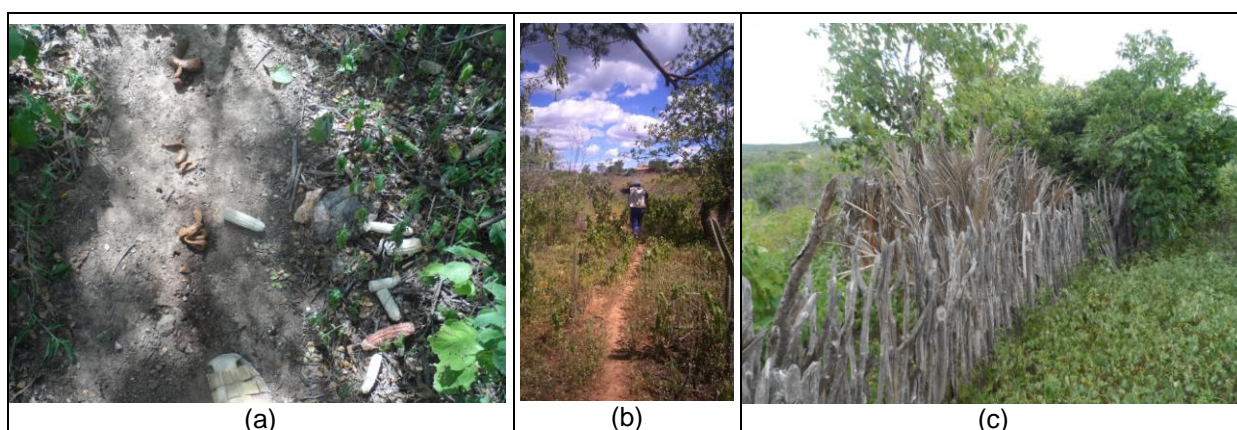


Figura 86. Defecação a céu aberto. (a) Defecação a céu aberto em Quieto 1. (b) Área com vegetação densa, utilizada para defecação em Quieto I. (c) Cercado de palha no fundo do lote do domicílio utilizado para defecação no solo, Quieto 1, 2016.

A **Tabela 16** apresenta as prevalências de PI nas agrovilas Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz nos anos de 2014, 2015 e 2016. As taxas de retorno das amostras dos moradores a partir dos coletores distribuídos foram de 83% (152/184), 71% (184/260) e 83% (199/241), nos anos de 2014, 2015 e 2016, respectivamente. Os diagnósticos coproparasitológicos indicaram um aumento da prevalência da PI, bem como do poliparasitismo. As prevalências nas quatro agrovilas foram de 26% (40/152), 45% (83/184) e 53% (105/199), nas campanhas de 2014, 2015 e 2016, respectivamente. A maior prevalência de poliparasitismo ocorreu na campanha de 2016 com 26% das amostras examinadas.

Tabela 16. Prevalência das parasitoses intestinais nas agrovilas Quietto 1, Quietto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz do A25M, CE, em 2014, 2015 e 2016.

Ano	Agrovila	Domicílios pesquisados (n)	Moradores (n)	Exames de fezes realizados (n)	Moradores parasitados n (%)	Moradores poliparasitados n (%)
2014	Quietto 1	10	40	37	8 (22%)	3 (8%)
	Quietto 2	10	44	39	4 (10%)	0
	São Joaquim Sede	14	68	52	22 (42%)	12 (23%)
	São Joaquim Raiz	6	32	24	6 (25%)	1 (4%)
	Total	40	184	152	40 (26%)	16 (11%)
2015	Quietto 1	19	74	50	26 (52%)	12 (24%)
	Quietto 2	16	64	46	20 (43%)	6 (13%)
	São Joaquim Sede	18	81	62	23 (37%)	9 (15%)
	São Joaquim Raiz	7	41	26	14 (54%)	10 (38%)
	Total	60	260	184	83 (45%)	37 (20%)
2016	Quietto 1	19	70	53	26 (49%)	16 (30%)
	Quietto 2	16	59	50	24 (48%)	9 (18%)
	São Joaquim Sede	18	71	65	34 (52%)	13 (20%)
	São Joaquim Raiz	6	41	31	21 (68%)	13 (42%)
	Total	59	241	199	105 (53%)	51 (26%)

As prevalências de infecções, considerando-se as associações por sexo, sua distribuição nas agrovilas e faixa de idade, nos anos de 2014, 2015 e 2016, estão apresentadas nas **Tabelas 17, 18 e 19**, respectivamente.

Em 2014, a maior prevalência de protozoários constatada foi por *E. histolytica/dispar* e *G. intestinalis*, ambos com 5,9% das amostras. No caso dos helmintos, a maior prevalência ocorreu por *A. lumbricoides* em 22,4%. A maior prevalência de protozoários nas agrovilas ocorreu em São Joaquim Sede, por *E. coli*, em 13,5%. Para helmintos a maior prevalência se deu por *A. lumbricoides* em São Joaquim Sede em 40,4%. Considerando a faixa etária, a maior frequência de protozoários, ocorreu na faixa de até 9 anos com a prevalência por *E. coli* em 9,1%. A idade de 9 anos foi estabelecida como limite da primeira faixa etária tendo em vista ser essa a idade que os pais levam as crianças para acompanhar nas atividades agrícolas. No caso dos helmintos se deu por *A. lumbricoides* na faixa de até 9 anos, em 27,3%.

Tabela 17. Prevalência de parasitas intestinais por sexo, localidade e faixa etária, nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, Assentamento 25 de Maio, CE, em 2014.

Parasita intestinal	n	Sexo n (%)		Agrovila n (%)					Faixa etária n (%)			X ²			
		fem. N = 86	masc. N = 66	OR	95% IC	Q1 N = 37	Q2 N = 39	SJR N = 24	SJS N = 52	X ²	≤9 N = 33		(10-15) N = 20	(16-59) N = 93	≥60 N = 6
Protozoários															
<i>Entamoeba coli</i> ^a	8 (5,3)	3 (3,5)	5 (7,6)	0,45	(0,10-1,94)	1 (2,7)	0	0	7 (13,5)	10,87	3 (9,1)	0	5 (5,4)	0	2,35
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	9 (5,9)	4 (4,7)	5 (7,6)	0,60	(0,16-2,34)	3 (8,1)	1 (2,6)	1 (4,2)	4 (7,7)	1,49	2 (6,1)	1 (5,0)	5 (5,4)	1 (16,7)	1,30
<i>Giardia intestinalis</i>	9 (5,9)	4 (4,7)	5 (7,6)	0,60	(0,16-2,34)	2 (5,4)	0	1 (4,2)	6 (11,5)	5,49	1 (3,0)	1 (5,0)	7 (7,5)	0	1,31
Oocistos de coccídios	1 (0,7)	0	1 (1,5)	0	-	0	0	1 (4,2)	0	5,60	0	0	1 (1,1)	0	0,63
Helminthos															
<i>Ascaris lumbricoides</i> ^b	34 (22,4)	18 (20,9)	16 (24,2)	0,84	(0,39-1,80)	6 (16,2)	2 (5,1)	5 (20,8)	21 (40,4)	17,12	9 (27,3)	5 (25,0)	20 (21,5)	0	2,38
<i>Taenia sp</i>	4 (2,6)	3 (3,5)	1 (1,5)	2,38	(0,24-23,4)	0	1 (2,6)	0	3 (5,8)	3,60	1 (3,0)	0	3 (3,2)	0	0,82
<i>Hymenolepis nana</i>	1 (0,7)	1 (1,2)	0	-	-	0	0	0	1 (1,9)	1,92	1 (3,0)	0	0	0	3,60
Poliparasitismo	16 (10,5)	8 (9,3)	8 (12,1)	1	(0,28-3,54)	3 (8,1)	0	1 (4,2)	12 (23,1)	5,99	6 (18,2)	1 (5,0)	9 (9,7)	0	4,33

Q1: Quieto 1; Q2: Quieto 2; SJR: São Joaquim Raiz; SJS: São Joaquim Sede; (%): prevalência; N: número de amostras examinadas; n: número de espécimes; IC: intervalo de confiança; OR: Odds Ratio; X²: Qui-quadrado; a: p=0,01 para agrovilas; b: p=0,001 para agrovilas.

Tabela 18. Prevalência de parasitas intestinais por sexo, localidade e faixa etária, nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, Assentamento 25 de Maio, CE, em 2015.

Parasita intestinal	Sexo n (%)			Agrovi-la n (%)					Faixa etária n (%)			χ ²			
	n	fem. N = 102	masc. N = 82	OR	95% IC	Q1 N = 50	Q2 N = 46	SJR N = 26	SJS N = 62	χ ²	≤9 N = 37		(10-15) N = 23	(16-59) N = 108	≥60 N = 16
Protozoários															
<i>Endolimax nana</i>	8 (4,3)	3 (2,9)	5 (6,1)	0,47	(0,11-2,01)	5 (10,0)	2 (4,3)	0	1 (1,6)	6,14	1 (2,7)	0	6 (5,6)	1 (6,3)	2,48
<i>Entamoeba coli</i>	27 (14,7)	15 (14,7)	12 (14,6)	1,01	(0,44-2,29)	8 (16,0)	5 (10,9)	6 (23,1)	8 (12,9)	2,22	4 (10,8)	5 (21,7)	16 (14,8)	2 (12,5)	1,80
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	13 (7,1)	7 (6,9)	6 (7,3)	0,93	(0,30-2,89)	4 (8,0)	1 (2,2)	3 (11,5)	5 (8,1)	2,63	1 (2,7)	2 (8,7)	10 (9,3)	0	1,85
<i>Giardia intestinalis</i> ^a	37 (20,1)	20 (19,6)	17 (20,7)	0,93	(0,45-1,92)	9 (18,0)	7 (15,2)	11 (42,3)	10 (16,1)	9,41	8 (21,6)	4 (17,4)	23 (21,3)	2 (12,5)	1,41
Helminthos															
<i>Ascaris lumbricoideis</i>	55 (30,0)	29 (28,4)	26 (31,7)	0,86	(0,45-1,61)	20 (40,0)	14 (30,4)	6 (23,1)	15 (24,2)	3,98	6 (16,2)	6 (26,1)	41 (38,0)	2 (12,5)	6,18
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1 (0,5)	1 (1,0)	0	-	-	1 (2,0)	0	0	0	2,69	0	0	1 (0,9)	0	0,53
Poli-parasitismo	37 (20,1)	19 (18,6)	18 (22,0)	0,85	(0,35-2,02)	12 (4,0)	6 (13,0)	10 (38,5)	9 (14,5)	6,57	5 (13,5)	3 (13,0)	28 (25,9)	1 (6,3)	3,29

Q1: Quieto 1; Q2: Quieto 2; SJR: São Joaquim - Raiz; SJS: São Joaquim - Sede; (%): prevalência; N: número de amostras examinadas; n: número de espécies; IC: intervalo de confiança; OR: Odds Ratio; χ²: Qui-quadado; a: p=0,02 para agrovi-la.

Tabela 19. Prevalência de parasitas intestinais por sexo, localidade e faixa etária, nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz, Assentamento 25 de Maio, CE, em 2016.

Parasita intestinal	n N = 199	Sexo n (%)		Agrovilla n (%)					Faixa etária n (%)			X ²			
		fem. N = 107	masc. N = 92	OR	95% IC	Q1 N = 53	Q2 N = 50	SJR N = 31	SJS N = 65	X ²	≤9 N = 43		(10-15) N = 26	(16-59) N = 110	≥60 N = 20
Protozoários															
<i>Endolimax nana</i>	46 (23,1)	25 (23,4)	21 (22,8)	1,06	(0,53-2,09)	16 (30,2)	11 (22,0)	8 (25,8)	11 (16,9)	1,13	8 (18,6)	6 (23,1)	30 (27,3)	2 (10,0)	4,64
<i>Iodamoeba butschlii</i> ^{a,b}	12 (6,0)	3 (2,8)	9 (9,8)	0,27	(0,07-1,02)	2 (3,77)	1 (2,0)	3 (9,7)	6 (9,2)	8,32	2 (4,7)	2 (7,7)	5 (4,5)	3 (15,0)	3,26
<i>Entamoeba coli</i> ^c	53 (26,6)	23 (21,5)	30 (32,6)	0,56	(0,29-1,08)	15 (28,3)	11 (22,0)	15 (48,4)	12 (18,4)	8,68	11 (25,6)	8 (30,8)	27 (24,5)	7 (35,0)	1,37
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	43 (21,6)	22 (20,6)	21 (22,8)	0,89	(0,44-1,78)	13 (24,5)	7 (14,0)	10 (32,3)	13 (20,0)	7,13	8 (18,6)	5 (19,2)	26 (23,6)	4 (20,0)	0,94
<i>Giardia intestinalis</i> ^d	14 (7,0)	6 (5,6)	8 (8,7)	0,63	(0,21-1,91)	3 (5,7)	2 (4,0)	2 (6,5)	7 (10,8)	7,55	7 (16,3)	2 (7,7)	5 (4,5)	0	7,69
Oocistos de coccídios	2 (1,0)	0	2 (2,2)	0	-	0	2 (4,0)	0	0	4,74	0	0	2 (1,8)	0	1,69
Helmintos															
<i>Ascaris lumbricoides</i>	6 (3,0)	3 (2,8)	3 (3,3)	0,872	(0,17-4,45)	0	3 (6,0)	0	3 (4,6)	6,19	2 (4,7)	0	3 (2,7)	1 (5,0)	1,27
<i>Hymenolepis nana</i>	4 (2,0)	2 (1,9)	2 (2,2)	0,88	(0,12-6,35)	1 (1,9)	2 (4,0)	0	1 (1,5)	1,32	2 (4,7)	1 (3,8)	1 (0,9)	0	3,01
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1 (0,5)	0	1 (1,1)	0	-	0	1 (2,0)	0	0	2,35	0	0	1 (0,9)	0	0,84
<i>Ancilostomideo</i>	1 (0,5)	0	1 (1,1)	0	-	0	1 (2,0)	0	0	2,35	0	0	1 (0,9)	0	0,84
Poliparasitismo	51 (25,6)	24 (22,4)	27 (29,3)	0,77	(0,35-1,65)	16 (30,2)	9 (18,0)	13 (41,9)	13 (20,0)	5,88	12 (27,9)	7 (26,9)	29 (26,4)	3 (15,0)	3,06

Q1: Quieto 1; Q2: Quieto 2; SJR: São Joaquim - Raiz; SJS: São Joaquim - Sede; (%): prevalência; N: número de amostras examinadas; n: número de espécies; IC: intervalo de confiança; OR: Odds Ratio; X²: Qui-Quadrado; a: p=0,04 para sexo; b: p=0,04 para agrovilla; c: p=0,03 para agrovilla; d: p=0,05 para faixa etária.

Em 2015, a maior prevalência de protozoários foi de 20,1% para *E. coli* e *G. intestinalis*. No caso dos helmintos, a maior prevalência foi de 30,0% por *A. lumbricoides* em 30,0%. A maior prevalência de protozoários nas agrovilas ocorreu em São Joaquim Raiz, por *G. intestinalis* em 42,3%. No caso dos helmintos a maior prevalência foi 40,0% por *A. lumbricoides* em Quieto 1. Considerando a faixa etária, a maior frequência de protozoários ocorreu na faixa de até 9 anos com a prevalência de 21,6% para *G. intestinalis*. No caso dos helmintos a maior prevalência foi de 38,0% por *A. lumbricoides* na faixa etária de 16 a 59 anos.

Em 2016, a maior prevalência de protozoários foi de 26,6% para *E. coli*. No caso dos helmintos, a maior prevalência foi de 3,0% para *A. lumbricoides*. A maior prevalência de protozoários nas agrovilas foi de 48,4% por *E. coli* em São Joaquim – Raiz. No caso dos helmintos a maior prevalência foi de 6,0% para *A. lumbricoides* em Quieto 2. Considerando a faixa etária, a maior prevalência de protozoários, ocorreu com a faixa superior a 60 anos com prevalência de 35,0% por *E. coli*. No caso dos helmintos a prevalência por *A. lumbricoides* na faixa acima de 60 anos, alcançou 5,0%. Neste ano foi obtida a maior prevalência de poliparasitismo em 25,6% das amostras.

Os valores estatisticamente significativos se deram em 2014 pela distribuição nas agrovilas do comensal *E. coli* ($p=0,01$) e do helminto *A. lumbricoides* ($p=0,001$). Em 2015, foi verificada diferença significativa em relação à localização de *G. intestinalis* ($p=0,02$). Em 2016, o comensal *I. butschlii* apresentou uma associação ao sexo masculino ($p=0,04$) e uma diferença significativa em relação às taxas de positividade entre as agrovilas ($p=0,04$). *E. coli* também apresentou diferença significativa ($p=0,03$) com relação à distribuição entre as agrovilas. Foi verificada associação entre *G. intestinalis* e a faixa etária de até nove anos ($p=0,05$).

Ao longo da pesquisa foram realizados exames coproparasitológicos em 289 moradores. Em cerca de 40% (67/168) dos indivíduos que realizaram pelos menos dois exames, as amostras apresentaram resultados negativos, após o tratamento anual com medicamentos anti-parasitários; sendo que 20% (34/168) encontravam-se infectados por outras espécies e 11% (19/168) das amostras ainda apresentavam a mesma espécie de parasita nos exames posteriores, indicando nesses casos que o tratamento não foi efetivo, que possa ter sido interrompido, ou que possa ter ocorrido reinfecção.

A **Figura 87** apresenta a distribuição de parasitas intestinais por espécies ao longo das três campanhas, realizadas em 2014, 2015 e 2016.

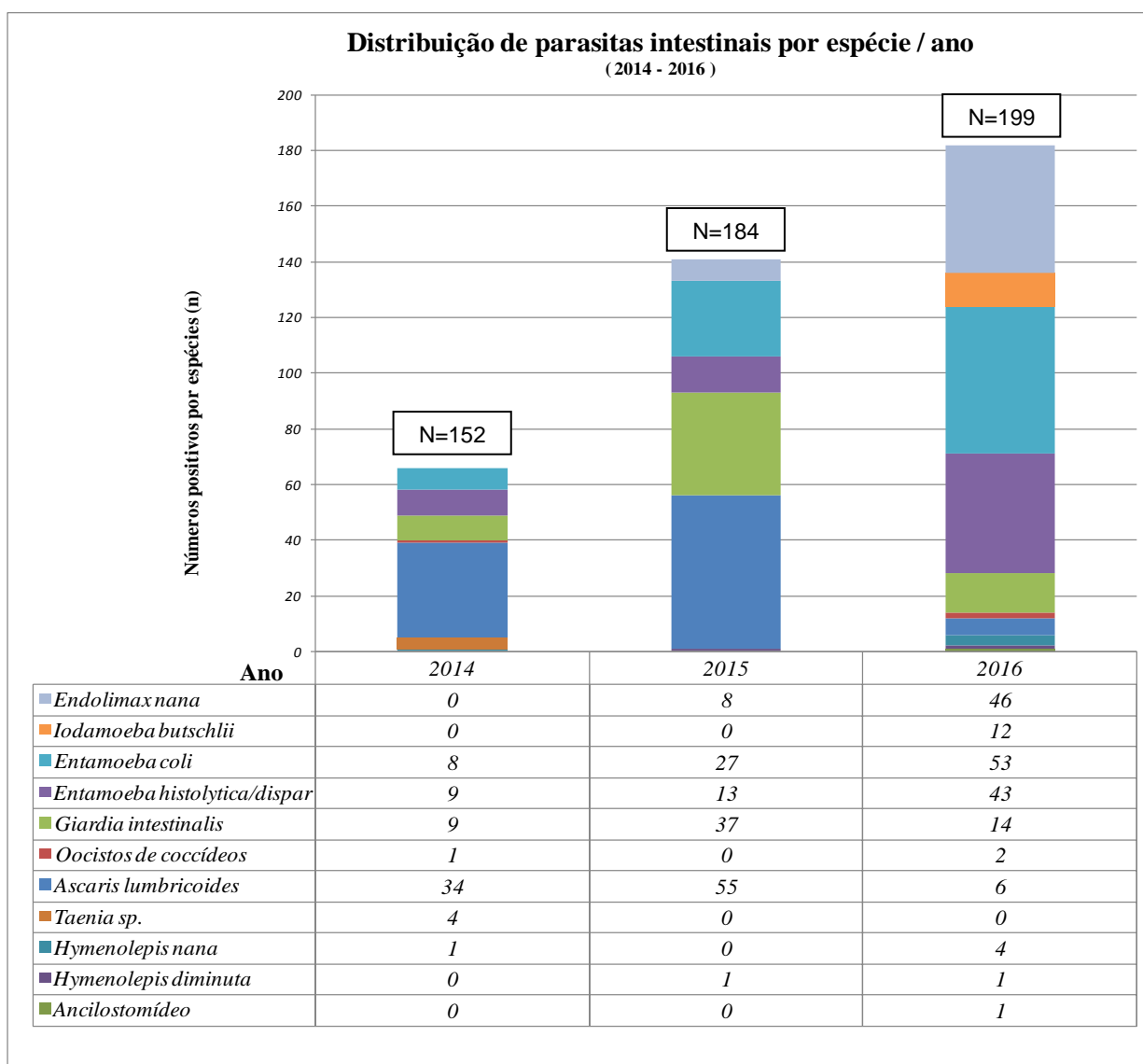


Figura 87. Distribuição de parasitas intestinais por espécie e por ano nas agrovilas de Quietão 1, Quietão 2, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz, A25M, CE, em 2014, 2015 e 2016.

Verifica-se uma mudança no perfil de PI ao longo da pesquisa, com a maior variedade de espécies e de casos positivos identificados em 2016.

A **Figura 88** apresenta a prevalência dos principais parasitas intestinais por espécie e por ano nas agrovilas de estudo. Verifica-se um aumento da prevalência ao longo dos anos, com exceção para *G. intestinalis* e *A. Lumbricoides* que sofreram uma redução nos anos de 2015 e 2016. A **Figura 89** apresenta as prevalências por espécie e por idade ao longo dos anos.

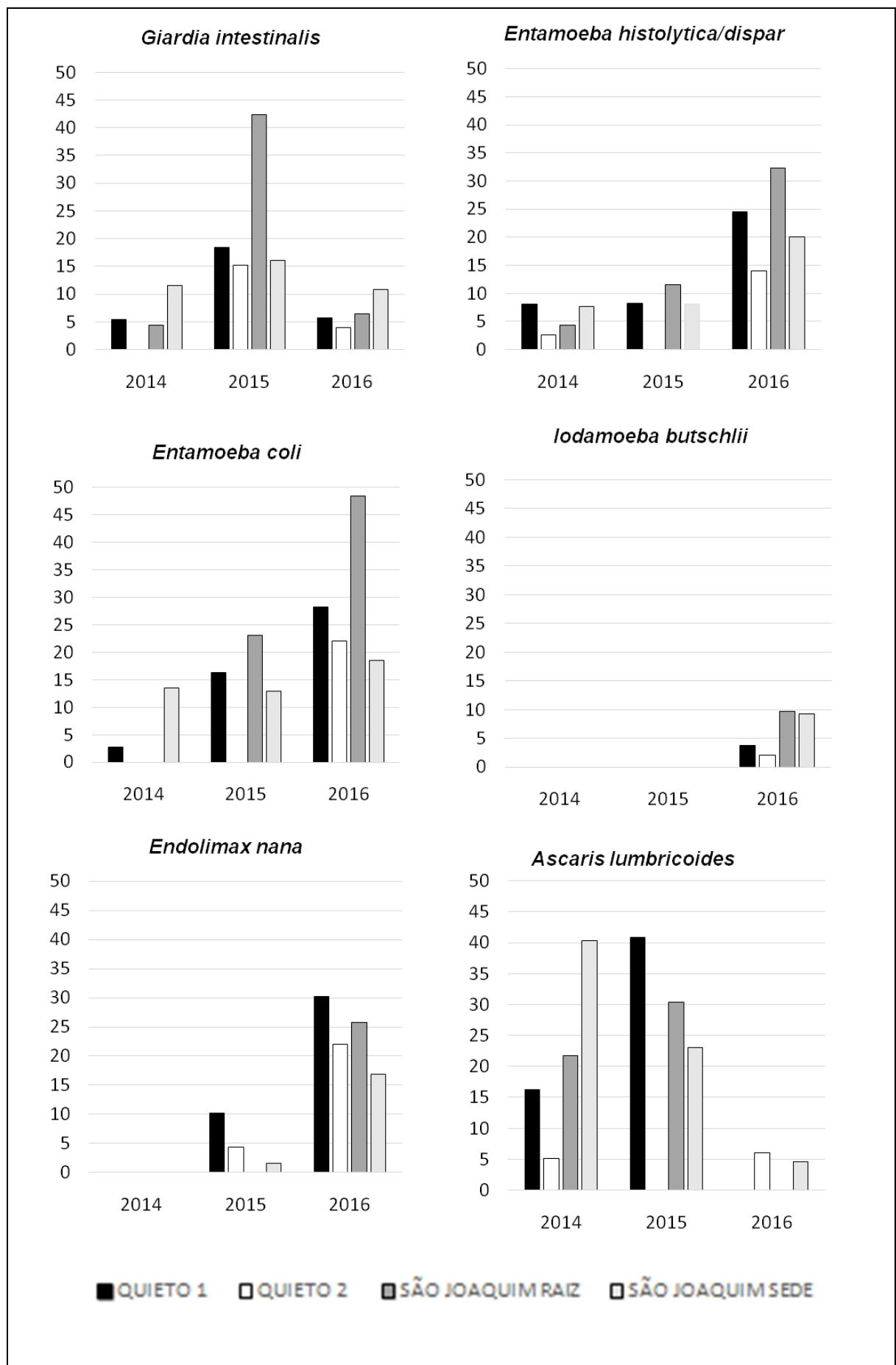


Figura 88. Prevalência dos principais parasitas intestinais por ano e distribuídos nas agrovilas de Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz.

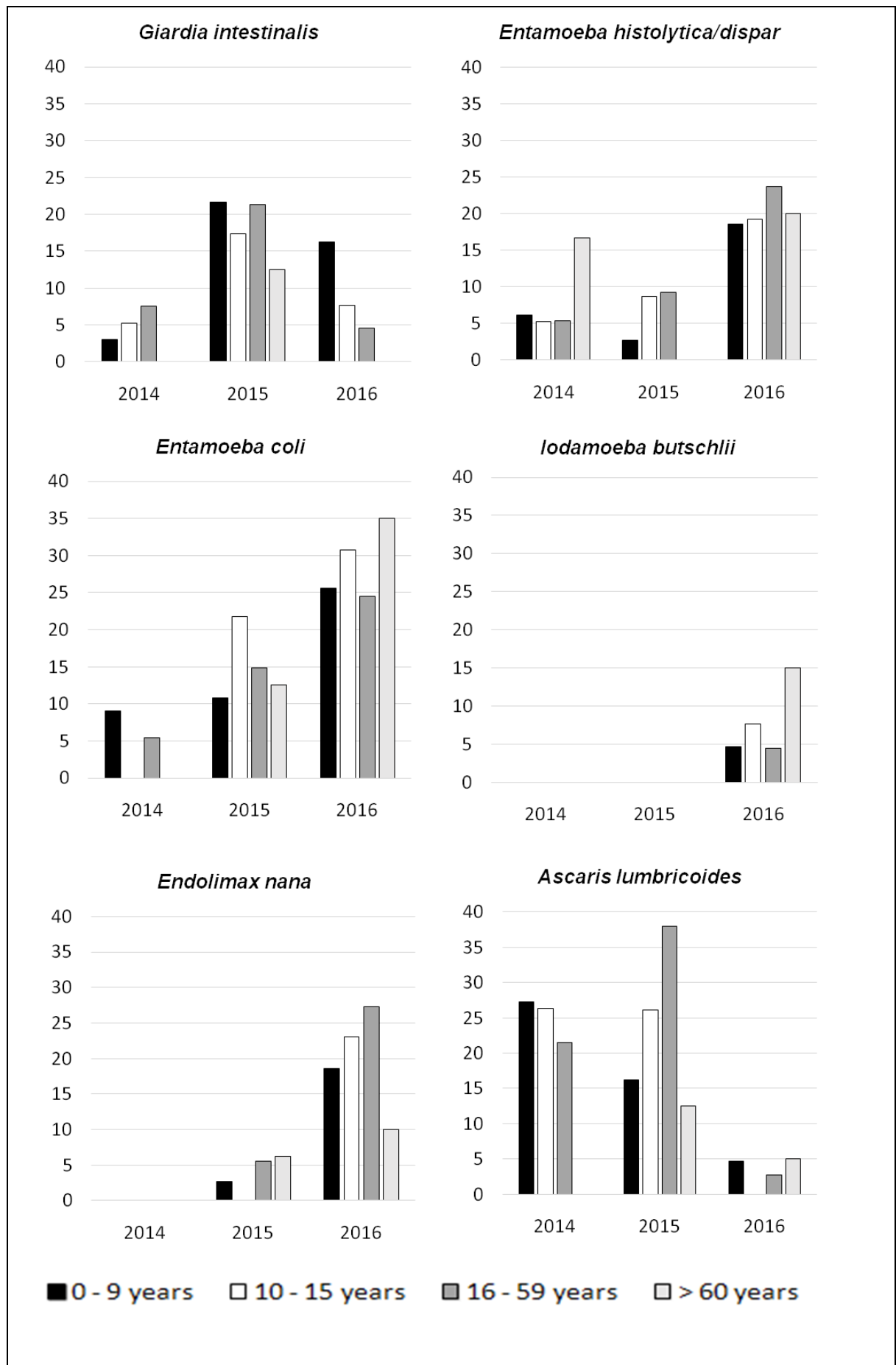


Figura 89. Prevalência dos principais parasitas intestinais por ano e por faixa etária.

A distribuição das espécies de parasitas intestinais nas agrovilas Quieto 1, Quieto 2, São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz estão apresentadas nas **Figuras 90, 91, 92 e 93**, respectivamente.

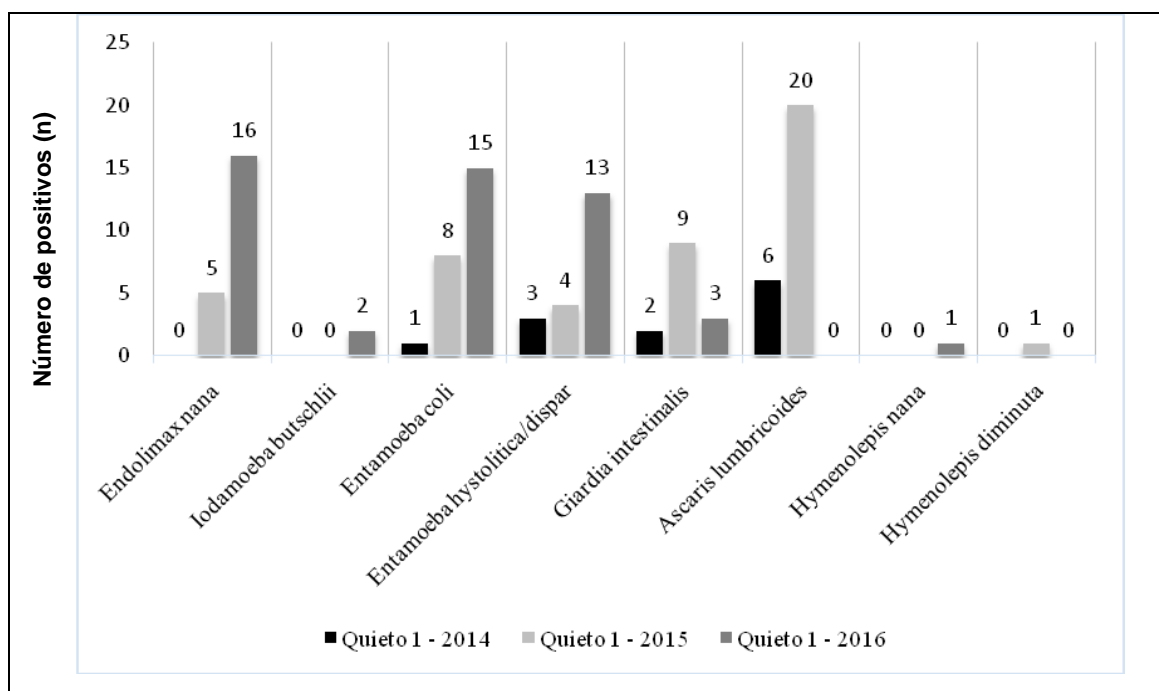


Figura 90. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de Quieto 1 nos anos de 2014, 2015 e 2016.

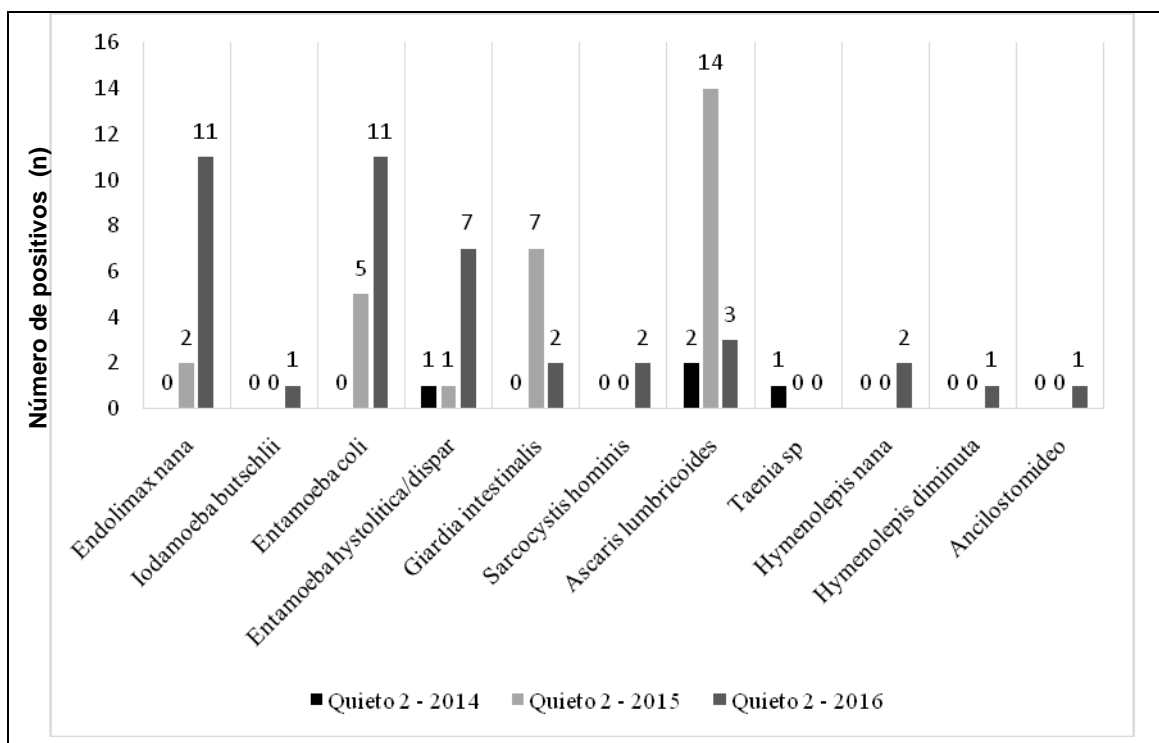


Figura 91. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de Quieto 2 nos anos de 2014, 2015 e 2016.

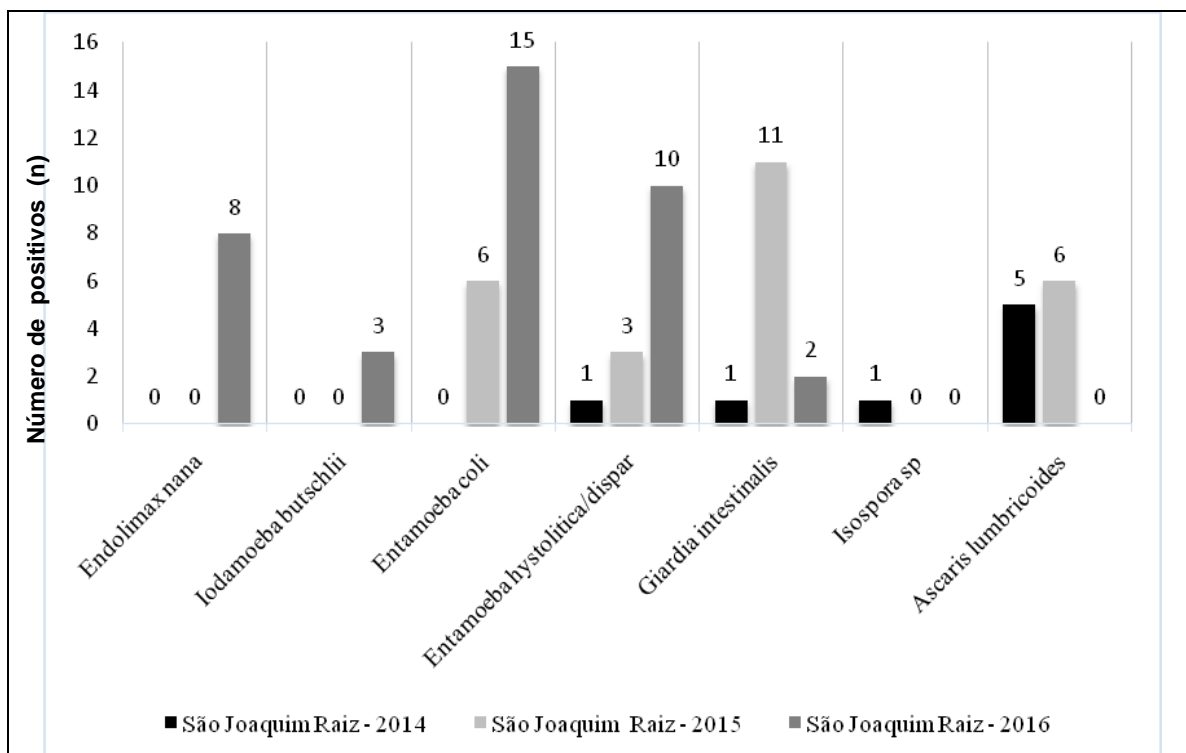


Figura 92. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de São Joaquim Raiz nos anos de 2014, 2015 e 2016.

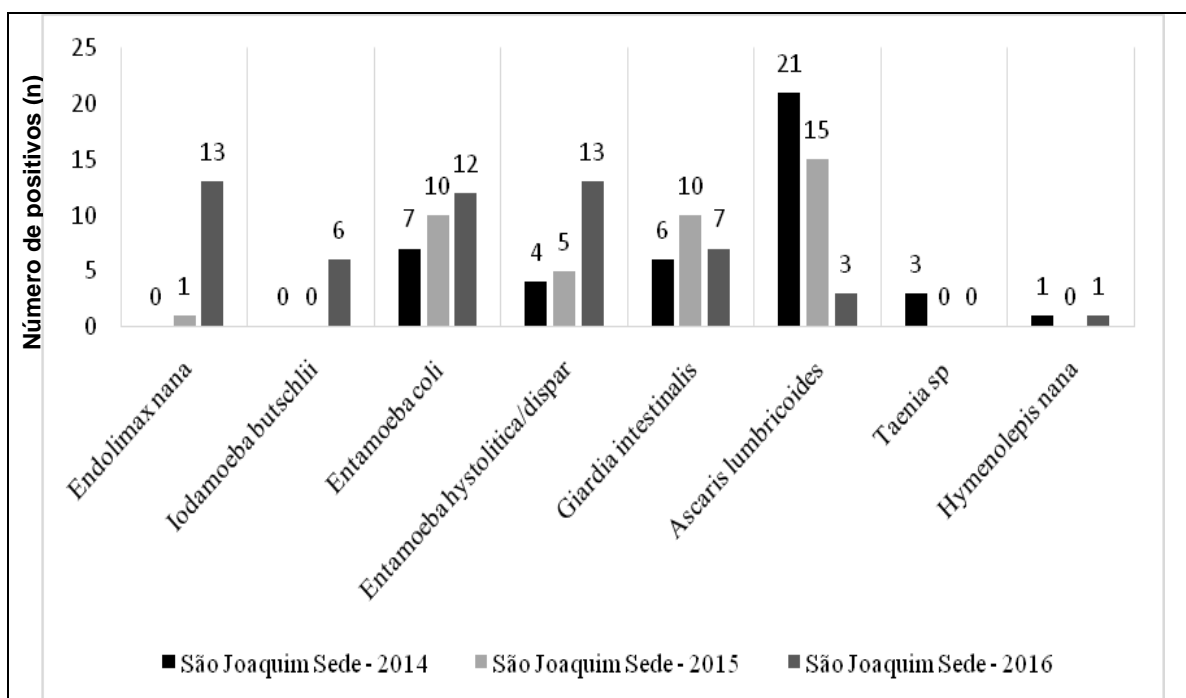


Figura 93. Espécies de parasitas intestinais encontradas nos moradores de São Joaquim Sede nos anos de 2014, 2015 e 2016.

Foram identificadas nas amostras as espécies de protozoários comensais *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii* e *Entamoeba coli*. Mesmo sendo protozoários comensais, sua presença indica a contaminação ambiental e os riscos de contaminação humana por outras espécies de PI que possuem ciclo de vida similar.

A distribuição espacial, com a localização georreferenciada dos domicílios com presença ou ausência de moradores parasitados e com a qualidade das águas satisfatórias ou insatisfatórias, monitoradas nos anos de 2014, 2015 e 2016 encontra-se no **Apêndice J**.

A localização dos domicílios com a presença de moradores parasitados e não parasitados nos anos 2014, 2015 e 2016, respectivamente, está apresentada nos mapas temáticos **Apêndices K, L e M**. Os domicílios com os resultados de qualidade de água satisfatória e insatisfatória nos anos 2014, 2015 e 2016, respectivamente, estão apresentados nos mapas temáticos **Apêndices N, O e P**.

No **Apêndice Q** encontra-se a prancha com as fotos dos cistos, oocistos dos protozoários e dos ovos dos helmintos identificados nas amostras parasitadas provenientes das quatro agrovilas em estudo no A25M.

Mediante a constatação dos elevados valores de prevalência de PI nas famílias participantes da pesquisa, foram elaborados relatórios síntese dos exames coproparasitológicos e dos ensaios de qualidade de água, os quais foram encaminhados para as prefeituras de Madalena, de Quixeramobim, para a Fiocruz-Ce, para a coordenação estadual do MST e para o conselho do assentamento para ciência e recomendações descritas no documento (**Apêndice R**).

No caso de Quixeramobim, a recomendação adicional à prefeitura, em relação as agrovilas de Madalena foi relativa à:

- Prestar orientações quanto às medidas sanitárias de criação de suínos nas agrovilas, uma vez que foi identificado um número elevado desses animais errantes próximos aos domicílios, o que pode ocasionar transmissão ativa de teníase e cisticercose.

Na **Tabela 20** são apresentadas as associações de poliparasitismo nos moradores das agrovilas de Quietto 1 e Quietto 2 e na **Tabela 21**, nas agrovilas São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz.

Tabela 20. Associações de poliparasitismo nos moradores de Quieto 1 e Quieto 2.

Associação de poliparasitismo	Número de moradores	
	Quieto 1 (n)	Quieto 2 (n)
2014		
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	1	0
2015		
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis</i>	2	0
<i>Entamoeba coli, Ascaris lumbricoides</i>	3	0
<i>Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	4	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	2	1
<i>Entamoeba coli, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Ascaris lumbricoides,</i>	1	0
<i>Endolimax nana, Ascaris lumbricoides, Hymenolepis diminuta</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	2	1
2016		
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana</i>	2	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar</i>	2	2
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Endolimax nana</i>	3	1
<i>Entamoeba coli, Iodamoeba butschlii</i>	1	0
<i>Giardia intestinalis, Sarcocystis hominis</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Endolimax nana,</i>	6	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Iodamoeba butschlii</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Hymenolepis nana</i>	0	1
<i>Giardia intestinalis, Iodamoeba butschlii, Endolimax nana</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Giardia intestinalis, Entamoeba histolytica/dispar</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Hymenolepis diminuta, Sarcocystis hominis</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Hymenolepis nana, Ascaris lumbricoides, Ancilostomideo</i>	0	1

Tabela 21. Associações de poliparasitismo nos moradores de São Joaquim - Sede e São Joaquim - Raiz.

Associação de poliparasitismo	Número de moradores	
	São Joaquim Sede (n)	São Joaquim Raiz (n)
2014		
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	3	0
<i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Taenia sp</i>	1	0
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Himenolepis nana</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	1
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Taenia sp</i>	1	0
<i>Giardia intestinalis</i> , <i>Taenia SP</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
2015		
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia intestinalis</i>	1	4
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	1
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Giardia intestinalis</i>	0	1
<i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	2
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Giardia intestinalis</i>	0	1
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	3	1
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Endolimax nana</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0
2016		
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Endolimax nana</i>	1	3
<i>Iodamoeba butschlii</i> , <i>Endolimax nana</i>	1	0
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	1	4
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia intestinalis</i>	0	1
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Endolimax nana</i>	2	1
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Giardia intestinalis</i>	1	0
<i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Hymenolepis nana</i>	1	0
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Endolimax nana</i> , <i>Giardia intestinalis</i>	0	1
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Endolimax nana</i> , <i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	2	0
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Iodamoeba butschlii</i>	1	3
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Iodamoeba butschlii</i>	1	0
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Iodamoeba butschlii</i> , <i>Endolimax nana</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Entamoeba coli</i> , <i>Endolimax nana</i>	1	0

A análise estatística não identificou associação entre os resultados de qualidade de água insatisfatória nos domicílios e a infecção por PI nos moradores.

De acordo com as respostas dos questionários aplicados, considerando as variáveis que estiveram estatisticamente associadas ao desfecho da infecção por PI, no período de julho de 2014 a outubro de 2015, 46% (62/136) dos moradores tiveram suas cisternas secas, sendo necessário abastecê-las com carro-pipa ou recorrer à ajuda de vizinhos. Para esses indivíduos, 65% (40/62) dos exames coproparasitológicos realizados em 2016 estavam positivos, enquanto 43% (32/74), cujas cisternas não secaram, tiveram suas amostras positivas, indicando associação entre o acesso insuficiente de água de chuva para os moradores em um determinado período com a infecção por PI (OR=2,38; 95%IC 1,19-4,78; $p=0,01$).

Em 2016, 65% (52/80) dos moradores que utilizavam a água proveniente de carro-pipa para cozinhar tinham as amostras de fezes infectadas por PI. O mesmo ocorreu para 52% (22/42) dos moradores que utilizaram água de poço; 50% (9/18), água de cacimba; 44% (4/9) água de chuva da cisterna de vizinhos e 36% (18/50) água de chuva da cisterna própria, indicando que a água de carro-pipa possui um maior risco de contaminação alimentar ($X^2=10,75$; $p=0,03$). O mesmo ocorreu ao se utilizar água de carro-pipa para escovação dos dentes, em que 68% (43/63) dos moradores estavam com amostras parasitadas ($X^2=13,92$; $p=0,02$) em relação às demais fontes de água.

Dos indivíduos que possuíam em seus domicílios os aparelhos sanitários (vaso sanitário, chuveiro e lavatório), 37,2% (29/78) apresentaram em 2016, infecção por PI. No caso dos domicílios que não possuíam nenhum dos aparelhos, 71,4% (15/21) dos indivíduos estavam parasitados. Com relação à ausência de vaso sanitário, 75,6% (31/41) dos moradores estavam parasitados. A ausência desses aparelhos sanitários foi um fator de risco significativo ($X^2=21,18$; $p=0,004$).

Pela importância da lavagem das mãos na interrupção da contaminação feco-oral, verificou-se que, em 2016, entre os moradores que dispunham de lavatório no banheiro, 44,6% (33/74) estavam com as amostras positivas para PI, enquanto 57,6% (72/125) dos moradores que não dispunham desse aparelho sanitário estavam com as amostras parasitadas, um valor estatístico próximo do significativo ($p=0,07$).

A análise multivariada por regressão logística indicou as variáveis significativas em relação aos resultados dos exames coproparasitológicos de 2016, tendo em vista que as associações dos resultados de 2014 e 2015 foram pouco nítidas e estatisticamente não significativas. A análise estatística considerando o desfecho

“moradores parasitados” indicou como fatores de risco para a infecção de PI a inexistência de vaso sanitário e lavatório (OR=1,26; IC95% 1,06-1,50; $p=0,01$) e a utilização de água de carro-pipa, proveniente de açudes, para cozinhar (OR=1,25; IC95% 1,05-1,48; $p=0,01$).

4.7 Mobilização Social e Educação Popular em Saúde Ambiental

A educação e a investigação temática, na concepção problematizadora freiriana (Freire 2005), se tornam momentos de um mesmo processo. A relação dialógica com os camponeses indicou a centralidade do tema gerador: **A Água**.

O A25M, desde sua origem por meio de uma ocupação pelo MST, se constituiu por processos autogestionários, incluindo ações estruturais, físicas e de constituição das agrovilas, bem como por ações estruturantes de gestão comunitária e processos de mobilização relacionados, inclusive, à promoção da educação popular e da saúde coletiva. O MST atua no A25M por meio dos militantes que moram no assentamento, e por meio das brigadas Edilson Monteiro, que contempla a área de Madalena, e Antonio Conselheiro, que compreende parte do assentamento localizado em Quixeramobim. O movimento participa das atividades organizacionais, de reuniões do conselho do A25M e das reivindicações de políticas públicas junto aos órgãos públicos. O assentamento possui uma rádio comunitária de bastante audiência em Quieto 1, cumprindo importante papel de comunicação e mobilização entre os agricultores camponeses.

Houve um papel de destaque da CPT do Ceará, de mobilização social no território, principalmente na década de 90, organizando as comunidades rurais na luta pela terra, pela água e pelos direitos humanos, que ainda se perpetua entre os grupos de mulheres do A25M (CPT s.d.). Posteriormente, o A25M passou a ter a ação dos agentes públicos, por meio da ESF, das escolas públicas, da assistência técnica e extensão rural.

O Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador, que durante o período de pesquisa, atuou como assistência técnica e extensão rural no A25M por meio de contrato com o Incra, possui vasta produção bibliográfica sobre o manejo das TS (Cruz 2013, Cetra 2014).

As organizações que fazem parte da ASA, como a ONG Instituto Antônio Conselheiro, com sede em Quixeramobim, têm atuação no território com o fomento ao desenvolvimento de TS, com destaque para o Programa de cisternas de placas para

o consumo humano, o *Programa “Uma terra e Duas águas”* (P1+2), incluindo além da cisterna de consumo humano, uma cisterna de produção de 53 m³ e os projetos dos quintais produtivos (IAC 2016).

Durante a pesquisa-ação, que compreendeu a construção compartilhada dos conhecimentos científicos e populares, associada às intervenções de TS em saneamento nos territórios, foi realizado um conjunto de ações de mobilização social e de educação popular em saúde ambiental, tais como:

(i) Reuniões com a direção estadual do MST, com o setorial de saúde do movimento, com as brigadas Edilson Monteiro (Madalena) e Antonio Conselheiro (Quixeramobim) do A25M, forma de organização política-territorial do MST. (**Apêndice C**);

(ii) Reuniões com as prefeituras municipais de Madalena e de Quixeramobim, com as respectivas secretarias municipais de saúde e com as equipes locais de Estratégia de Saúde da Família em todas as etapas da pesquisa;

(iii) Reuniões com o conselho geral do A25M, com os moradores e respectivas associações de moradores das agrovilas, tanto para a pactuação das atividades a serem realizadas nos territórios, como para apresentação preliminar dos resultados em cada etapa dos trabalhos de campo;

(iv) Reuniões com o Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra), responsável pela assistência técnica e extensão rural na área em estudo;

(v) Nas visitas domiciliares, as atividades de coleta de água, de entrega e recolhimento dos potes para os exames coproparasitológicos, de entrega dos remédios, de entrega dos filtros domiciliares e de entrega dos resultados de qualidade de água e dos exames coproparasitológicos eram realizados com diálogos frequentes e convites para as diversas atividades realizadas ao longo da pesquisa-ação (**Figura 94**):

(vi) Realização da *“Feira de Ciências em Saúde Ambiental”* na EEMJSO, de 4 a 8 de agosto de 2014, por meio da parceria e coordenação da escola do campo e da Fiocruz. O evento envolveu cerca de 200 pessoas incluindo as famílias participantes da pesquisa-ação, educadores das escolas do território, moradores e representantes das associações de moradores das diversas agrovilas do A25M, a Secretaria de Recursos Hídricos de Madalena, as equipes de PSF de Madalena e de Quixeramobim, o Cetra e o Instituto Antônio Conselheiro, que integra a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). A feira compreendeu diversas atividades, dentre elas destacam-se (**Figura 95**)

- Exposições dos projetos e estudos sobre a saúde ambiental e o uso das águas, desenvolvidas pela EEMJSO, pelo Curso Técnico de Meio Ambiente do Lavsa/EPSJV/Fiocruz (2012-2013), pela UFC e por demais organizações que atuam nos territórios;
- Mostra no laboratório da EEMJSO: *“Análises laboratoriais de água, de fezes e tecnologias sociais de tratamento de água domiciliar”* para os educandos do ensino médio e para a primeira turma de educação de jovens e adultos (EJA) da escola;
- Exposição dos projetos e estudos sobre a saúde ambiental e o uso das águas, desenvolvidos pela EEMJSO, pelo Curso Técnico de Meio Ambiente do Lavsa/EPSJV/Fiocruz (2012-2013), pela UFC e por demais instituições que atuam no território;
- Mostra no laboratório da EEMJSO: *“Análises laboratoriais de água, exames de fezes e TS de tratamento de água domiciliar”* para os educandos do ensino médio e para a primeira turma de educação de jovens e adultos (EJA) da escola;
- Reunião da equipe de pesquisa-ação com análise preliminar dos resultados laboratoriais e das condições de saúde nas agrovilas em estudo;
- Apresentação do teatro da escola do campo com a peça Teatro do Oprimido;
- Palestra: *“Cisternas e demais tecnologias sociais na Convivência com o Semiárido”*;
- Oficina: *“O papel do Programa da Saúde da Família na melhoria da qualidade das águas”*, com a presença das equipes de PSF de Madalena e de Quixeramobim;
- Debate sobre as políticas públicas de acesso à água de qualidade no Semiárido;
- Encontro dos técnicos em meio ambiente - Turma Raízes da Terra 2013 – EPSJV/Fiocruz;
- Roda de conversa com as famílias participantes da pesquisa-ação, com a apresentação dos resultados preliminares e discussões sobre ações de promoção da saúde ambiental e manejo habitacional e comunitário das águas. Pactuação pela continuidade do trabalho de pesquisa nas agrovilas.

(vii) Aulas: *“O Caminho das águas, da pesquisa e da saúde ambiental no A25M”* nas turmas do 1º ao 3º ano no ensino médio e a EJA da EEMJSO, horas/aula = 10 horas. Novembro 2015;

(viii) Atuação no *“Programa Saúde nas Escolas”*, com palestras sobre parasitoses intestinais na Escola de Ensino Fundamental 25 de Maio II, localizada em Quieto I e na Escola General Wicar, em São Joaquim - Sede. 2015 (**Figura 96**);

- (ix) Oficinas de educação popular em saúde ambiental: Construção, instalação e limpeza dos filtros de água domiciliares para as trinta famílias sorteadas da pesquisa. Novembro 2015;
- (x) Roda de conversa: “Cuidar da sua água é cuidar da saúde do A25M”, para as famílias participantes da pesquisa, a EEMJSO e comunidade geral, com peça de teatro “As Quatro fases do Jeca Tatú”. Novembro 2015;
- (xi) Comunicação das atividades do projeto e de educação em saúde ambiental na Rádio Comunitária do Assentamento 25 de Maio em todas as etapas do trabalho de campo;
- (xii) Nas diversas visitas domiciliares, foram discutidos com os moradores: a disponibilidade e o manejo das águas domiciliares e comunitárias (técnicas de coleta, armazenamento e tratamento das águas), o manejo do esgoto doméstico; o manuseio dos resíduos sólidos; o controle de vetores; a higiene pessoal e doméstica e os hábitos alimentares, aspectos esses, todos relacionados ao tratamento e enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais e à promoção da saúde.
- (xiii) Realização do “Curso de formação de agentes populares em saúde ambiental – modalidade Extensão: CienciArte no Manejo das Águas para o Controle Integrado da Zika e das Parasitoses Intestinais” - Expedição Ceará – Quixeramobim, destinado as equipes da ESF, da equipe de vigilância em saúde do município e de professores da rede pública de ensino. Liteb/IOC/Fiocruz. 20 a 28 de maio de 2016, (carga horária: 40 horas/aula) (**Apêndices T, U e V**);
- (xiv) Participação da III Feira da Reforma Agrária do Sertão Central do Ceará – Quixeramobim: Barraca – Saúde, Educação e Cultura do Campo - do CienciArte, com apresentação dos trabalhos finais do curso e exposição dialógica de tecnologias sociais e materiais sobre o enfrentamento do *Aedes aegypti* e das parasitoses intestinais. 28 e 29 de maio de 2016 (**Apêndice T**);
- (xv) Entrevista na Rádio Campo Maior – Quixeramobim, Programa “Sindicato em Destaque”, acerca da participação da Fiocruz na feira da reforma agrária e nas pesquisas desenvolvidas pela Fiocruz no A25M. 29 de maio de 2016.
- (xvi) Coordenador e professor da equipe docente de formadores para as oficinas-piloto do “Curso de Capacitação de Agentes Comunitários em Saúde para a Melhoria da Qualidade da água nas cisternas e da saúde ambiental no Semiárido”, pela Fiocruz/Funasa, realizados nos municípios de Madalena, Ceará; Paulistana, Piauí e Itapetim, Pernambuco. 2013.

No Rio de Janeiro, os resultados da pesquisa deram subsídios às ações:

- Aulas do Curso “Saúde Comunitária – Uma Construção de Todos”, nas edições de 2013 a 2016. Disciplina: Os caminhos das águas e da saúde ambiental;
- Apresentação da pesquisa-ação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no IOC/Fiocruz, em 2014 e no “Fiocruz pra Você”, edições de 2014, 2015 e 2016 (**Apêndice W**);
- Apresentação de pôster sobre a pesquisa na exposição dos trabalhos em Medicina Tropical – 2014 (**Apêndice X**);
- Elaboração dos capítulos sobre saneamento e tecnologia social nos livros-textos de formação de técnicos em Vigilância em Saúde. Profaps – Apoio ao Desenvolvimento do Programa de Formação de Profissionais de Nível Médio para a Saúde (no prelo);
- Co-orientação de dissertação de Mestrado Profissional em Trabalho, Saúde, Ambiente e Movimentos Sociais. ENSP/Fiocruz. Quintais produtivos no Assentamento Palmares: Um resgate de saberes, sabores e beleza. Francisca Clarice Rodrigues de Sousa. 6 julho 2016.

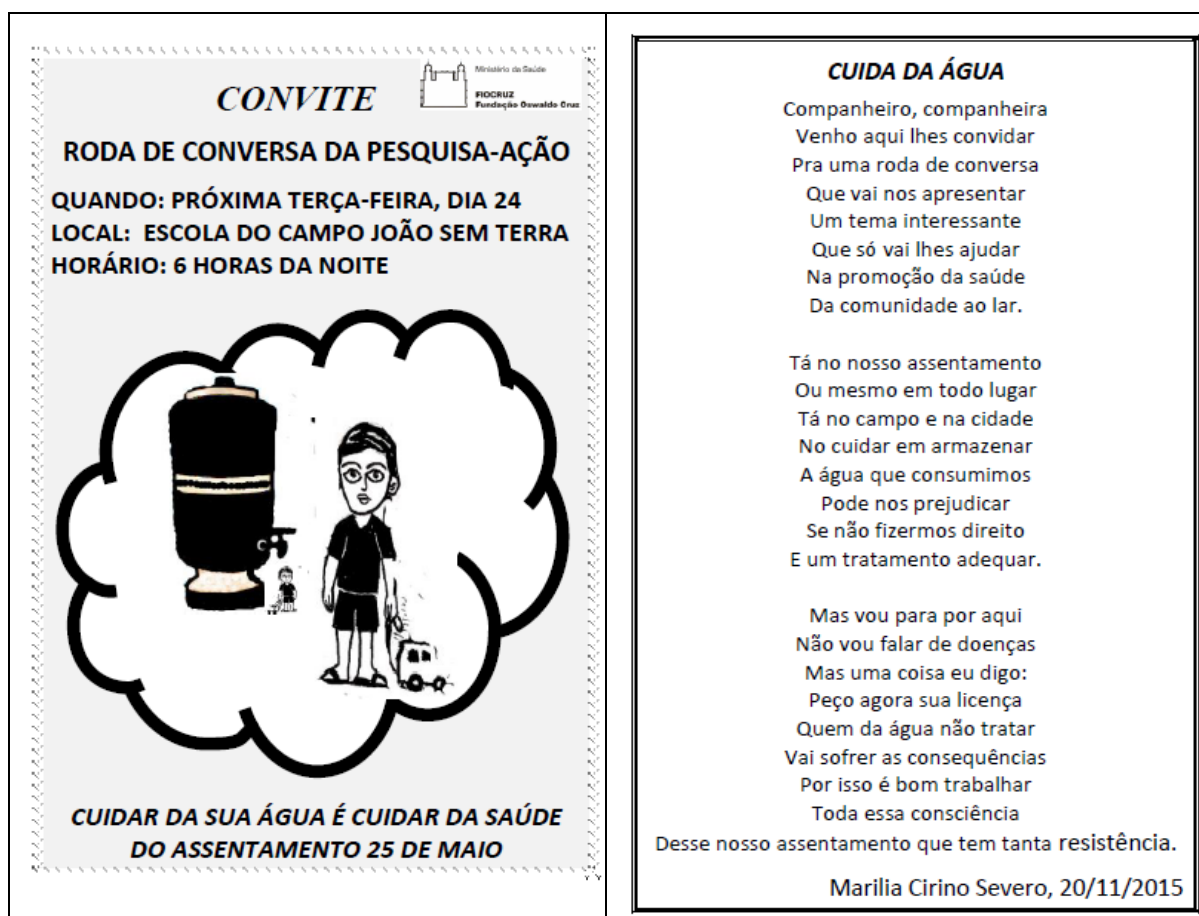


Figura 94. Convite (frente e verso) da roda de conversa com as famílias participantes da pesquisa-ação.



Figura 95. Feira de Ciências em Saúde Ambiental na EEMJSO em 2014. (a) Abertura da feira organizada pela equipe de pesquisa, LITEB/IOC e EEMJSO. (b) Exposição dos trabalhos do CTMA da EPSJV/Fiocruz pela equipe da pesquisa-ação. (c) Participação das turmas da EEMJSO nas atividades da feira. (d) Exposição no laboratório da EEMJSO sobre as atividades de pesquisa-ação. (e) Dinâmicas de acolhimento das famílias participantes da pesquisa-ação. (f) Pactuação da continuidade da pesquisa pelas famílias camponesas do Assentamento 25 de Maio.



Figura 96. Palestras, oficinas, roda de conversa e comunicação em saúde realizadas no Assentamento 25 de Maio e em Quixeramobim, CE. (a) Palestra na Escola de Ensino Fundamental 25 de Maio II, em Quietto 1, no âmbito do Programa Saúde na Escola, em 2015. (b) Palestra na Escola de Ensino Fundamental General Wikar, em São Joaquim - Sede, no Programa Saúde na Escola, em 2015, (c) Materiais utilizados nas atividades pedagógicas sobre o enfrentamento das parasitoses intestinais. (d) Rodas de conversa nas agrovilas, Quietto 2. (e) Comunicação sobre a pesquisa e os cuidados com a água na Radio Comunitária do Assentamento 25 de Maio. (f) Visita ao acampamento do MST Irma Teresa, durante a Expedição Quixeramobim, Curso CienciArte em 22/05/2016.

5 DISCUSSÃO

As políticas públicas de convivência com o semiárido brasileiro ampliaram a escala das tecnologias sociais de oferta de água no domínio domiciliar com as cisternas de armazenamento de água de chuva. Essa estratégia deve compartilhar conhecimentos com os programas de tratamento e armazenamento seguro das águas domiciliares realizados em outros países (CDC 2011, CDC 2014, Clasen & Mintz 2004, Sobsey 2002). O diagnóstico coparassitológico associado às análises de qualidade de água forneceu importantes subsídios necessários para as intervenções de melhorias sanitárias domiciliares.

Totalizando as três campanhas de monitoramento das águas realizadas em 2014, 2015 e 2016, nas agrovilas de Quietão 1, Quietão 2, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz do A25M, 50% (79/158) das águas de dessedentação humana provenientes de fontes diversas estiveram insatisfatórias de acordo com a Portaria nº. 2914 (Brasil 2011a). No caso das águas de chuva provenientes das cisternas dos moradores, dos vizinhos ou comunitárias, 51% (60/117) estiveram com qualidade insatisfatória. A não conformidade se deu predominantemente pela presença do indicador microbiológico de contaminação fecal *Escherichia coli*.

Estudos que analisam a qualidade microbiológica das águas das cisternas apontam a presença de indicadores de contaminação fecal, trazendo riscos na transmissão de doenças infectoparasitárias (Gomes & Heller 2016, Dobrowsky *et al.* 2014, Fonseca *et al.* (2014), Silva *et al.* 2012, Luna *et al.* 2011, Xavier *et al.* 2011, Embrapa 2009, Xavier *et al.* 2008). Estudos também evidenciam que a presença de cisternas atua como fator de proteção contra diarreia (Marcynuk *et al.* 2013, Luna *et al.* 2011).

De acordo com Fonseca *et al.* (2014), em estudo realizado na região semiárida de Minas Gerais, comparando-se um grupo de 332 crianças menores de cinco anos, pertencentes a domicílios que utilizam águas de cisternas, com o mesmo número de crianças que moravam em domicílios abastecidos por outras fontes de água, constatou-se em um período de um ano, em três etapas de exames coparassitológicos, que a prevalência de *G. intestinalis* nas crianças do grupo cisterna variou de 4,8 a 10,5%, enquanto que no grupo controle variou de 7,6 a 16,7%, este com um risco 1,7 vezes maior (OR 1,72; IC95% 1,14-2,59) e a cisterna atuando, portanto, como fator de proteção. No entanto, o estudo sugere a

necessidade de ações complementares às intervenções físicas, relacionadas com a higiene pessoal e doméstica, a fim de se reduzir as infecções parasitárias que afetam principalmente as populações desfavorecidas. Afirma-se também que ainda são poucos os estudos epidemiológicos para avaliar os riscos à saúde ou os efeitos de proteção associados ao consumo das águas de chuva.

As PI e demais doenças de veiculação hídrica compreendem diversas etiologias, cada uma com seus respectivos fatores de risco e multicausalidades (Heller 1997). O manejo hídrico é multiescalar e, nesse sentido, a análise dos fatores de risco de contaminação deve considerar as escalas domiciliares e comunitárias.

O prolongamento da estiagem gerou uma escassez qualiquantitativa da água e alterações das fontes de consumo, dificultando as ações necessárias para seu tratamento e armazenamento seguro por parte dos moradores. É uma condição ambiental que pode ampliar as vias de transmissão das PI.

Conforme apresentado na **Figura 37**, a incidência de casos notificados das doenças diarreicas agudas manteve-se em quase todo o ano de 2013 acima do limite superior da série histórica de 2007-2013. Situação que provavelmente se relaciona à escassez de chuvas no Nordeste e Sudeste (Brasil 2014c). O aumento da prevalência de PI ao longo do estudo longitudinal, incluindo-se o poliparasitismo, mesmo com o tratamento com medicamentos, aponta processos de infecção e reinfecção. Em 20% (34/168) dos indivíduos que realizaram pelo menos dois exames coproparasitológicos, houve identificação de parasitas intestinais de outras espécies não observados nos exames anteriores, o que pode indicar contaminação durante o período da pesquisa.

Em 2016, verificou-se o aumento da infecção nas agrovilas por *E. coli*, *E. nana*, *E. histolytica/dispar* e *I. butschlii*. Apresentaram as prevalências de 26,6% (53/199), 23,1% (46/199), 21,6% (43/199), 6% (12/199), respectivamente, mesmo com a utilização de medicamentos, o que pode estar relacionando à escassez e à variação das fontes de água contaminadas. Nossos resultados corroboram com estudo realizado em assentamento rural em Minas Gerais que identificou valores positivos de *E. coli* em 25,6% das amostras (Oliveira *et al.* 2003). Segundo Cunha (2013) a ocorrência muito característica de amebíase de forma endêmica em áreas de alta prevalência deve-se, provavelmente, às reinfecções.

Devido à morfologia indistinguível por meio da microscopia óptica entre as espécies *E. histolytica* e a comensal *E. dispar*, seria necessário a continuidade na investigação por meio de testes específicos de diagnóstico molecular para diferenciá-las. Segundo Rey (2011), *E. dispar* é cerca de dez vezes mais incidente que a *E.*

histolytica e com ampla distribuição geográfica. Estudo realizado no município de Russas, no Ceará, identificou, por meio do método de reação em cadeia de polimerase (PCR), a distribuição de 21 espécies em 57,1% para *E. dispar*, 23,8% para *E. histolytica*, 14,3% para *E. histolytica* e *E. dispar* e 4,8% para *E. dispar* e *E. hartmanni* (Calegar *et al.* 2016).

As prevalências gerais de *G. intestinalis* foram de 5,9% (9/152), 20,1% (37/184), 7% (14/199), em 2014, 2015, 2016, respectivamente. Comparando com resultados no Brasil, sua prevalência varia de 12,4% a 50%, dependendo do estudo, da região e da faixa etária pesquisada, predominando nas crianças de até seis anos (Santana *et al.* 2014). Os resultados indicaram em 2016 a maior prevalência de *G. intestinalis* associada à faixa etária de crianças de até nove anos. A faixa etária foi estabelecida até nove anos por ser a idade que em algumas famílias começam a levar seus filhos para acompanhar os pais nas atividades agrícolas.

O risco de ocorrer reinfecção por *G. intestinalis* em áreas de alta prevalência e com elevado percentual de água de consumo insatisfatório no indicador microbiológico de contaminação fecal (*Escherichia coli*), indicando condições sanitárias inadequadas, foi verificado entre 2014 e 2015 com um aumento de 76% dos casos de indivíduos parasitados, entretanto, entre 2015 e 2016 houve uma redução de 62% dos exames parasitados por *G. intestinalis*. Mesmo havendo o tratamento em todas as campanhas, a sua efetividade se dá pelo total cumprimento do receituário, que no caso das protozooses possui um protocolo de medicação mais complexo de cumprimento pelas famílias. Além disso, o surgimento de cepas de *G. intestinalis* resistentes aos esquemas terapêuticos convencionais tem sido preocupação das autoridades públicas (Wolstenholme & Martin 2014, Coura 2013, Brasil 2005a).

Foram observados os valores elevados de prevalência de PI, com uma mudança no perfil parasitário, com a ampliação das espécies e de sua frequência na segunda e terceira campanha. O prolongamento da estiagem com os sucessivos déficits de precipitação pluviométrica durante as quadras chuvosas promoveu uma redução drástica da disponibilidade hídrica para as diversas atividades humanas, inclusive para dessedentação, tanto nas cisternas, quanto nos açudes do assentamento, ampliando-se a utilização de carros-pipas, o que pode ter trazido águas de localidades variadas e ter contribuído para a distribuição de PI. A ocorrência também elevada de águas de consumo insatisfatórias dos domicílios, no período chuvoso (Dobrowsky *et al.* 2014, Xavier *et al.* 2011), sugerem que a circulação dos

parasitas intestinais se manteve elevada, mediante contaminação por veiculação hídrica nas agrovilas.

As prevalências gerais de *A. lumbricoides* obtidas na pesquisa foram de 22,4% (34/152), 29,9% (55/184) e 3,0% (6/199), em 2014, 2015 e 2016, respectivamente. Essa elevada amplitude dos resultados é verificada em estudos nas regiões endêmicas para esquistossomose que no período de 1995 a 2010, a positividade média para ascaridíase no Brasil foi de 13,7%, com variação entre 2,0 a 37,8% (Brasil 2012b).

A alta prevalência de *A. lumbricoides* nas quatro agrovilas, em 2014 e 2015, indica a possibilidade da circulação desse helminto pelo manejo agrícola e pelo hábito da defecação a céu aberto. Foram observadas nas agrovilas fezes humanas expostas nas áreas próximas ao açude de Quieto, nas áreas com vegetação no interior das agrovilas e nos peridomicílios, incluindo áreas cercadas nos fundos dos lotes para a defecação no solo.

A escassez de água, tanto para descarga quanto para higiene pessoal e domiciliar, além da distância entre os lotes de plantação e os domicílios, variando de 1 a 6 km, dificultam a eliminação dessa prática. Existe a possibilidade de uma maior dispersão dos ovos de helmintos no período de seca, sob constante ação de ventos fortes e de vetores coprófagos.

Fatores relacionados à própria biologia deste parasita, com ovos resistentes e com grande capacidade de aderência a superfícies resulta um fator importante na sua transmissão, uma vez que, presente no ambiente e em alimentos, tais ovos não são removidos com facilidade por lavagens e podem permanecer no local por até dez anos (Fonseca *et al.* 2010). A redução de sua prevalência em 2016 indica a efetividade do tratamento antihelmíntico, com as ações de educação popular em saúde, realizadas pela equipe de pesquisa-ação nas agrovilas.

As condições de limpeza intradomiciliar são em sua grande maioria satisfatórias, entretanto a presença de animais domésticos no interior dos domicílios e a presença frequente de animais de criação como cabras, ovelhas, bodes, galinhas, patos e porcos, soltos no peridomicílio e mesmo na agrovila associado à presença de resíduos sólidos no peridomicílio, podem gerar risco de transmissão de PI. Foi observada ao longo da pesquisa a presença de resíduos sólidos domiciliares também em áreas externas aos domicílios, próximo a vegetações.

Em áreas rurais, as PI assumem importância como indicador da falta ou inadequação de saneamento e sua transmissão é potencializada pela ação antrópica

nas condições ambientais e por dificuldades de acesso à assistência médica e a informações sobre medidas profiláticas e sobre as interações entre parasita e hospedeiro (Moraes Neto *et al.* 2010, Pereira *et al.* 2012).

O prolongamento da estiagem resultou no aumento do custo de milho obrigando famílias a deixarem suas criações de suínos soltas no peridomicílio e pelas agrovilas para que eles se alimentassem. Isso resultou em grande quantidade de suínos errantes, observado principalmente em São Joaquim - Sede. Essa prática, contrariando as orientações dadas pela Ater e pelo conselho geral do assentamento, é um fator de risco para a incidência de teníase e de cisticercose.

Foram identificados ovos de *Taenia sp.*, em três amostras de indivíduos de São Joaquim - Sede e um em Quietos 2 na primeira campanha. Entretanto, a determinação da prevalência de *Taenia sp.* requer a identificação dos proglotes por meio da técnica de tamisação (Rey 2011) e por esta razão pode estar subestimada a sua prevalência neste estudo.

Os processos migratórios temporários em decorrência da estiagem, as mudanças de domicílio no interior do assentamento, o frequente traslado para as cidades e agrovilas vizinhas, as viagens de mobilização política do MST que envolvem diversas famílias, ficando em alguns casos em instalações provisórias e precárias o que pode aumentar a transmissão de PI. O hábito solidário de servir água a todas as visitas também pode estar favorecendo a distribuição das doenças infectoparasitárias entre as agrovilas e outras localidades.

As respostas obtidas nas perguntas abertas do questionário referentes às PI foram adequadas quanto às diversas causalidades da sua transmissão, entretanto, mesmo com a centralidade da água, tanto na perspectiva positiva da promoção da saúde como na negativa da causalidade de doenças, as informações quanto aos cuidados com as águas pluviais não foram identificadas. A percepção de que as águas são boas exclusivamente por serem de chuvas desconsideram os diversos riscos de contaminação no caminho das águas (Xavier *et al.* 2011). As respostas obtidas indicam limitações nas ações de promoção e educação em saúde no território, realizadas pelas equipes da ESF.

A comunicação das políticas públicas de implantação das TS e no caso das cisternas de águas de chuva, bem como os materiais desenvolvidos e divulgados pelas organizações e movimento sociais destacam a importância do acesso às águas de chuva, por meio das cisternas, entretanto cabe um maior destaque ao aspecto

qualitativo, quanto à necessidade do tratamento e armazenamento seguro dessas águas.

Durante a pesquisa verificou-se tanto a falta de médicos da ESF em determinados períodos como a alta rotatividade desses profissionais. As diversas críticas feitas pelos moradores quanto à assistência em saúde no território, seja nas unidades básicas de saúde, sejam nos hospitais de Madalena e de Quixeramobim, além de apontar uma insatisfação, revelam também contradições entre as respostas e certo desconhecimento por parte de alguns moradores quanto às funções e atribuições da ESF nos territórios. Durante a vinda dos médicos nas agrovilas verificaram-se extensas filas para atendimento.

A eficácia e a efetividade da atenção básica se dão na medida em que o serviço de saúde consegue se inserir profundamente na dinâmica social local (Vasconcelos 1998). Segundo relato de moradores essa efetividade ocorreu em 2013-2014, quando os atendimentos eram realizados por médicos brasileiros, com formação em Cuba. Mesmo assim, havia críticas por parte de alguns moradores que valorizavam basicamente a prescrição médica e causava estranhamento quando a equipe da ESF estava em outras agrovilas pertencentes à área atendida pela unidade de saúde desenvolvendo ações de atendimento e de educação em saúde. Um desses médicos fez parte da nossa equipe de pesquisa, o que contribuiu de forma decisiva para ampliar a interação social, que faz parte da condição e da situação da pesquisa (Minayo 2013).

As equipes da ESF devem realizar o cadastramento familiar e o diagnóstico situacional, bem como as ações dirigidas aos problemas de saúde de maneira pactuada com a comunidade onde atua (Brasil 2006a). Isso inclui o registro e a atualização dos serviços de saneamento, por meio das fichas “*e-SUS Atenção Básica*”. Conforme a Política Nacional de Atenção Básica (Brasil 2011b) compete aos ACS, além de desenvolver atividades de promoção da saúde, de prevenção das doenças e agravos e de vigilância à saúde, ações educativas individuais e coletivas nos domicílios e na comunidade, principalmente a respeito das situações de risco.

Os barreiros, pequenos e médios açudes, têm uma importância estratégica nas comunidades rurais, principalmente naquelas mais distantes das cidades. Suas águas são utilizadas para usos múltiplos, entretanto, existem usos incompatíveis entre si em termos sanitários, causando riscos de transmissão de doenças infectoparasitárias. De acordo com as respostas dos questionários aplicados e a observação de campo, suas águas são utilizadas, tanto nos domicílios, quanto diretamente no corpo hídrico, para

higiene pessoal (banho, lavagem das mãos, higiene bucal) e dessedentação humana e dos animais, preparo de alimentos, lavagem de utensílios de limpeza, irrigação, lazer, pesca, lavagem de roupas, limpeza das casas, limpeza de motos, dentre outros.

Não há registros de estudos limnológicos e sanitários nos açudes do A25M, o que dificulta as medidas racionais de manejo (Feitosa *et al.* 2011). Estudos apontam elevadas concentrações de protozoários em mananciais e, entre as principais fontes, encontram-se os esgotos sanitários e dejetos de atividades agropecuárias (Heller *et al.* 2004).

As doenças de veiculação hídrica compreendem diversas etiologias, cada uma com seus respectivos fatores de risco e multicausalidades (Heller 1997). O fluxograma do manejo das águas e os pontos críticos de contaminação microbiológica no A25M (**Figura 80**) indicou diversas fontes de água que são utilizadas nos domicílios (setas verticais) cujas trajetórias no território acumulam vulnerabilidades sanitárias. No âmbito domiciliar (setas horizontais), diversos pontos críticos no transporte estático da água aumentam a probabilidade de contaminação hídrica. O somatório dessas condições sanitárias pode gerar diversos fatores de riscos de contaminação por doenças infecto-parasitárias. Verificou-se a ausência de múltiplas barreiras sanitárias, seja por meio de ações estruturais (físicas) nas operações unitárias pertencentes às etapas dos caminhos das águas, seja em ações estruturantes de manejo e de educação popular em saúde ambiental (Dias *et al.* 2014).

Os documentos sobre as cisternas de água de chuva apresentam o volume da cisterna de 16m³ para cinco pessoas utilizarem durante oito meses (período médio de estiagem do Nordeste). Isso corresponde a uma *per capita* de água de 13,33 L/hab/dia. Este valor restritivo tem como referência principal uma publicação da Embrapa que indica o valor 14 L/hab.dia, porém, não é apresentado o cálculo em que se fundamenta esse valor (Silva *et al.* 1984).

A OMS e a Unicef defendem o conceito de essencialidade em que, com o abastecimento de água melhorado – considera-se o consumo mínimo de 20 L/hab/dia, advindos de uma fonte localizada a menos de 1km de distância da moradia, *per capita* restritiva, também sujeito a questionamentos (Heller & Pádua 2010).

Considerando a demanda de cinco habitantes para a *per capita* de 20 L/hab/dia, a cisterna deveria possuir o volume mínimo de 24 m³, ou seja, um incremento de cerca 50% da capacidade atual de 16 m³. Para o volume de 16 m³ e a

per capita de 20 L/hab/dia, o número de indivíduos por domicílio a serem atendidas seria de três pessoas.

$$20 \text{ L/hab/dia} \times 8 \text{ meses} \times 30 \text{ dias} \times 5 \text{ moradores} = 24 \text{ m}^3$$

Para tanto, devem ser considerados os aspectos relativos à capacidade de volume captado nos telhados, índice pluviométrico, método construtivo das cisternas, dentre outros. A avaliação de sustentabilidade realizada pela Embrapa (2010) recomenda a realização de estudos que possibilitem definir o volume das cisternas pelas famílias que convivem com o semiárido, permitindo atender aos múltiplos usos domésticos.

Do total de famílias participantes da pesquisa, 63% possuíam uma taxa de ocupação domiciliar (TOD) acima de 3 indivíduos/domicílio e, destes, 25% acima de 5 indivíduos/domicílio, indicando uma maior restrição de disponibilidade de volume de água de cisternas, mesmo em condições climáticas não submetidas ao prolongamento da estiagem. O cenário sob maior estresse hídrico está em São Joaquim - Raiz, em que 87% das famílias apresentam TOD acima de 3 indivíduos/domicílio e, destes, 37% com TOD acima de 5 indivíduos/domicílio. É a mesma agrovila que teve o fornecimento interrompido pela rede de abastecimento de água do açude em 2016, em decorrência do açude Quieto estar secando, além de não possuir poço tubular de água. São Joaquim – Raiz apresentou em relação às outras agrovilas as maiores prevalências de PI em 2015 e 2016, com os valores de 54% e 68%, respectivamente, podendo ser decorrente do estresse hídrico.

Com o prolongamento da estiagem, além das famílias que não possuíam cisternas, principalmente as dos agregados, em alguns domicílios a cisterna chegou a secar, ampliando-se a dependência dos carros-pipa, dos açudes próximos e das águas de poços, cuja vazão era insuficiente para as demandas das agrovilas.

Os camponeses do assentamento denominam e hierarquizam o uso das águas de duas formas: “água de beber” (cisternas) e “água de gastar” (outras). Diante da intermitência da rede de abastecimento e da restrição da água de dessedentação humana, a higiene doméstica, a higiene pessoal, a limpeza dos alimentos e dos utensílios de cozinha são realizadas com restrições quando se tem outras fontes, como a do carro-pipa, que abastece determinadas cisternas comunitárias ou quando se consegue águas dos poços. Mesmo assim, esse acesso não é disponibilizado diariamente, o que amplia os riscos de contaminação.

A distribuição das PI de transmissão feco-oral é ampliada quando há falta de água que dificulta a higiene pessoal diária (banho, limpeza das mãos, lavagem de rosto, limpeza bucal). Por outro lado, o maior acesso à água gera maior consumo para fins de higiene, indicando a indissociabilidade do aspecto quali-quantitativo da água para a prevenção de doenças (Heller 1997).

Estudos baseados em relatórios orais autodeclarados de lavagem das mãos são conhecidos por refletir mal a realidade. Estudos observacionais com o registro das observações reais de lavagem das mãos são necessários para fornecer os dados em exposição (Curtis & Cairncross 2003). Além disso, é preciso que haja água e sabão, em quantidade suficiente, não só para garantir a higiene pessoal, mas também para a lavagem das roupas, toalhas e lençóis. Estudos em Bangladesh e na Nigéria (Bartlett 2003) mostram que as ocorrências de diarreia e de PI estavam mais relacionadas às mãos sujas do que a qualidade da água ingerida, realidade que se manifesta quando as comunidades estão submetidas a estresse hídrico (Carneiro *et al.* 2000; Curtis & Cairncross 2003).

Deve-se considerar a integração das cisternas domiciliares com outras tecnologias sociais, como as cisternas de enxurrada e de calçadão para a produção alimentar ou com tecnologias convencionais de abastecimento de água. No caso da ETA do Quieto, o responsável pela estação de tratamento de água era um SISAR que deveria reativá-la em condições normais de operação e manutenção, ou, a exemplo da agrovila de Paus Branco, pertencente ao A25M, em que o SAAE de Madalena assumiu a operação da ETA de Paus Branco, embora esta ainda apresentasse problemas operacionais em 2015.

Mesmo diante deste grave cenário decorrente do prolongamento da estiagem em seu quinto ano consecutivo, os resultados do questionário aplicado indicaram uma alta aceitação das cisternas no território, por parte de 98% das famílias que dispunham desta tecnologia social em seus domicílios. O alto grau de satisfação com a cisterna expressa sua relevância para o modo de vida dos agricultores. Portanto, nenhuma recomendação é mais importante que a de ampliar a construção de cisternas domiciliares dos grupos sociais com vulnerabilidade socioambiental (Embrapa 2009, Embrapa 2010), incluindo no A25M as famílias dos agregados.

Ao longo da pesquisa-ação, houve uma interação entre a equipe técnica e o assentamento na definição do tipo de intervenção para a solução do problema da comunidade (Thiollent 2009), no caso, a contaminação da água. A intervenção escolhida foi a apropriação por parte das famílias da filtração domiciliar para as águas

de consumo. Além dos filtros instalados pela pesquisa houve, por iniciativa dos moradores e de escola, uma expansão dessa tecnologia social.

Inicialmente as famílias desejavam ser sorteadas para receber os filtros cerâmicos, por serem mais resistentes e apresentar maior durabilidade em relação ao filtro artesanal de água. Além disso, o resfriamento da água que ocorre no filtro cerâmico é um aspecto positivo e apreciável. Entretanto, verificou-se que algumas moradoras que receberam os filtros artesanais identificaram a qualidade de serem mais leves para realizar os procedimentos de limpeza e desinfecção.

Os parâmetros físico-químicos das águas de chuva apresentaram resultados que permitem a filtração domiciliar da água sem promover a constante colmatção (entupimento dos poros) da vela cerâmica, fato que ocorreria se fossem utilizadas águas dos açudes e de rios da região, devido à elevada presença de sólidos dissolvidos totais e em suspensão, expressos pelos valores dos parâmetros SDT, Cor e Turbidez, o que inviabilizaria a utilização dos filtros para esses casos. Isso indica a viabilidade da composição das TS: cisterna de armazenamento de água de chuva - filtro domiciliar de água.

A eficiência de remoção da carga bacteriana (*Escherichia coli*) nas amostras de pré-filtração e pós-filtração dos 28 filtros domiciliares, sendo (15 filtros artesanais de plástico e 13 filtros cerâmicos (dois filtros cerâmicos estavam danificados) de 53,6% (15/28) das amostras foi superior a 95%. De acordo com critério da OMS (OMS 2012a), 78,6% apresentaram valores em intervalo de baixo risco; 10,7% em intervalo de médio risco; e 10,7% em intervalo de alto risco.

Estudos têm comprovado tal eficiência (Sobsey 2002; OMS 2012a; Mwabi *et al.* 2013). Em pesquisa na área rural de Bolívia, com a implantação de filtros domiciliares por gravidade em metade das 50 habitações (tendo a outra metade como controle), com o monitoramento da qualidade das águas durante seis meses em quatro ciclos de amostragem, 100% das 96 amostras de água filtrada estavam livres de coliformes termotolerantes em comparação com 15,5% das amostras de domicílios do grupo controle. O risco de doença diarreica para os indivíduos das famílias com a intervenção foi 70% menor do que para o controle (95%IC; 0,53-0,80; $p < 0,001$). Para crianças com menos de cinco anos de idade, a redução do risco foi de 83% (95%IC 0,51-0,94; $p < 0,001$) (Clasen *et al.* 2004a).

Os cistos e oocistos de protozoários, bem como os ovos e larvas de helmintos, por suas maiores dimensões, são, potencial e significativamente removíveis por filtração, sendo essa ação recomendável como medida de controle (Brasil 2010a,

Coura 2013, Rey 2008). Não obstante, verifica-se um descenso na literatura especializada quanto à utilização dos filtros domiciliares como controle para outros parasitos, uma vez que tal barreira sanitária não é citada em algumas publicações como medida de controle.

Os resultados da análise estatística indicaram associação entre a presença de vetores (moscas) e a qualidade de água insatisfatória. A distribuição das PI nas agrovilas pode sofrer a influência de vetores (moscas), seja pelo transporte mecânico de ovos de *A. lumbricoides*, seja pelos dejetos ou regurgitamento no caso das *G. intestinalis* (Coura 2013). Nas primeiras chuvas da quadra chuvosa, entre fevereiro e maio, ocorre, de forma sazonal, uma infestação de moscas na região, resultando no expressivo aumento de casos de diarreia (Saraiva 2016). As moscas podem contaminar as torneiras dos filtros por ser a única parte exposta ao ambiente, devendo ser frequentemente limpas e estarem afastadas de restos de alimentos.

A análise da apropriação das TS é necessária para sua efetividade e sustentabilidade. Os resultados de elevada aceitação dos filtros pelas famílias não eliminam a necessidade de ações contínuas de educação popular em saúde, para que as TS não sejam gradualmente abandonadas, e sim aperfeiçoadas e reaplicadas.

Na avaliação da sustentabilidade do uso dos filtros domésticos no Camboja, com 506 famílias, verificou-se, no período de 2002 a 2006, uma diminuição na taxa de uso de aproximadamente 2% ao mês, após a execução (Brown *et al.* 2009). Um estudo na Bolívia relatou um declínio no uso de 20% após nove meses devido à ausência de substituição de peças (Clasen *et al.* 2006).

Quanto ao manejo do filtro, tanto a frequência como o modo de limpeza são condicionantes para a sua eficiência (Gusmão *et al.* 2013; Silva 2009; Sobrinho 2007). A remoção do biofilme criado é necessária, mas deve ser realizada quando for constatada a redução na percolação de água filtrada. Isso vai depender tanto da qualidade da água afluyente quanto do elemento filtrante. A lavagem da vela cerâmica deve ser realizada tendo-se o cuidado de não se usar material abrasivo, para que não ocorra remoção total da película biológica e para que a parede da vela não seja danificada. Tal orientação foi devidamente passada aos moradores do A25M, bem como nos cursos realizados nas escolas do campo e na cidade de Quixeramobim.

Como reduz a presença dos sólidos em suspensão na água - aqueles com diâmetro superior a 1µm (Von Sperling 2005) - a filtração permite maior eficácia na cloração, uma vez que a desinfecção exige o contato do cloro com o microrganismo e a presença de resíduos pode impedir esse contato.

A cloração ou a fervura não deve substituir a filtração e sim somar-se a ela, conforme preconizado pelo Ministério da Saúde, no folder direcionado às famílias “Pequenos cuidados: uma grande proteção” (**Apêndice R**). Para água proveniente de chuva, do poço, da torneira, da cisterna ou do carro-pipa, o material recomenda tratamento da água com a etapa de filtração, seguida pela adição de duas gotas de hipoclorito de sódio a 2,5% a cada litro ou da fervura por cinco minutos. Não obstante, o referido folder recomenda “filtrar ou coar a água, com filtro doméstico, coador de papel ou pano limpo”. Esta orientação coloca a coação como alternativa ao filtro, quando seria mais adequada a orientação “coar e filtrar” uma vez que um “coador de papel” ou “pano limpo” não tem a eficiência adequada para a remoção de microrganismos patogênicos. O coador não substitui a filtração. Outro aspecto a considerar no folder está na necessidade de orientar as famílias quanto à utilização de água preferencialmente fervida ou clorada para a lavagem e preparo dos alimentos.

A falta de fomento para o uso de filtros domiciliares de água, associada à perda gradual do artesanato de barro na cultura camponesa e ao alto custo dos filtros cerâmicos comercializados na região, variando de R\$ 75,00 a R\$ 145,00, dificultam seu uso pelo agricultor. O filtro artesanal, tendo os garrafões de água, custa em torno de R\$ 13,00, considerando o preço de aquisição de duas velas cerâmicas e de uma torneira.

A ausência de comercialização na região da vela do tipo P-I, com eficiência bacteriológica, e seu custo mais elevado em relação às velas P-I (sem eficiência bacteriológica), P-II ou P-III, também dificultam a aquisição, por parte dos camponeses, de uma barreira sanitária que provavelmente resultaria em uma maior eficiência na remoção de patógenos, trazendo maior segurança hídrica e saúde para o A25M.

Deve ser verificado se um filtro atende à demanda do domicílio, dependendo das características da água, do volume e do número de velas do filtro, do número de indivíduos e do consumo per capita, podendo ser necessária a aquisição de outra unidade. Caso contrário, os moradores voltarão a usar a água diretamente das cisternas ou de outras fontes.

A educação deve influir na escolha dos métodos de saneamento e, por outro lado, a existência, ausência ou precariedade das medidas de saneamento influi sobre a educação (Cynamon 2005).

Conforme identificado na revisão bibliográfica sobre o saneamento, no item #1.5.1. *Doenças Relacionadas com o Saneamento Inadequado*, é necessário que a educação em saúde, de forma transversal, seja considerada como medida de prevenção e de promoção da saúde, em relação a todos os grupos de doenças relacionados ao saneamento ambiental.

A pesquisa-ação permitiu investigar as diversas TS existentes no A25M, bem como reconhecer os agentes sociais protagonistas da divulgação e apropriação dessas tecnologias.

O caso da Dona Lúcia Monteiro revela o acúmulo histórico da cultura camponesa e a constatação de que muitas soluções tecnológicas são endógenas, emergem do próprio território, havendo de fato a necessidade de uma maior divulgação entre os próprios moradores e de fomento à expansão e sedimentação desses conhecimentos no campo, de forma que as técnicas de uso domiciliar possam ganhar escala coletiva e passarem a ser de uso corrente.

A intervenção sociotécnica no domínio doméstico (Cairncross *et al* 1996) com a educação popular em saúde ambiental, associada à instalação de filtros domiciliares de água, permitiu um maior diálogo com as famílias participantes da pesquisa e com os aspectos sociohistóricos, econômicos, ambientais e culturais, determinantes socioambientais do manejo das águas e das PI nas agrovilas.

O manejo seguro das águas e a apropriação das TS em saneamento somente ocorrerão caso contribuam enquanto afirmação da cultura e dos territórios camponeses. Com a viabilidade do A25M, o agricultor camponês passou a ser dono do seu tempo, enquanto sujeito coletivo e político. Deve-se considerar, nos processos de educação popular em saúde ambiental, que a cultura camponesa tende a conservar seus costumes, o que, em certa medida, conflitua com as inovações técnicas (Thompson 1998) e as racionalizações tecnológicas (Campos 2011).

A compreensão deste componente cultural é fundamental para que ocorram as transformações e adequações sociotécnicas (Novaes 2007), necessárias para a sustentabilidade socioambiental e a promoção da saúde. As necessidades e expectativas são componentes constitutivos da cultura e das experiências compartilhadas no trabalho e nas relações sociais (Thompson 1998).

A constituição da equipe técnica interdisciplinar, por técnicos moradores das agrovilas em estudo ou de agrovilas próximas, pertencentes ao A25M, foi imprescindível para pesquisa-ação, participando das definições, realizações e avaliações em todo o processo.

A equipe partiu do pressuposto, desde o início das atividades de campo, de que a educação está em toda ação de saúde, seja ela compreendida ou não como tal (Briceño-León 1996). Os processos educativos não se limitaram às famílias participantes da pesquisa e nem as quatro agrovilas, buscaram ser o mais abrangente possível, interagindo com as outras agrovilas do assentamento e com as cidades de Quixeramobim e Madalena por meio dos moradores de todas as idades, dos movimentos sociais, dos agentes sociais, dos agentes públicos e organizações do território.

As aulas ministradas na escola do campo, as diversas oficinas e reuniões, a feira de ciências em saúde ambiental, as peças de teatro foram realizadas tendo a escola do campo e a participação dos seus educadores em um processo acumulativo de troca de experiências com a comunidade escolar acerca da educação popular em saúde ambiental e do enfrentamento das parasitoses intestinais, enquanto sujeito pedagógico estratégico no território.

A metodologia de pesquisa-ação e a problemática da tecnologia social apresentam semelhanças na concepção, nos procedimentos, e formas de relacionamento intercultural entre os pesquisadores e as comunidades do campo implicadas (Thiollent & Silva 2007).

Ao longo dos quatro anos, a participação dos moradores das agrovilas nas diversas atividades, seja em reuniões, na receptividade das visitas domiciliares, na permanência da pesquisa, nas altas taxas de retorno para os exames coproparasitológicos, na apropriação dos filtros domiciliares, nos momentos de alegria e emoção das atividades culturais, na participação efetiva de diversas lideranças do MST, no apoio inestimável da comunidade escolar da EEMJSO e dos médicos cubanos, demonstraram a participação efetiva das agrovilas nas ações de mobilização social e educação popular em saúde ambiental, com a evolução gradual dos níveis de interação da pesquisa-ação em busca da apropriação tecnológica, alcançando a participação do tipo *integral*, conforme **Figura 97** (Thiollent 2014, Thiollent & Silva 2007).

As diversas formas de comunicação e de práticas de educação popular em saúde ambiental foram realizadas com as 60 famílias participantes ao longo da pesquisa e sendo aprimoradas e ajustadas nas reuniões com a equipe técnica, com as escolas do assentamento, associação de moradores, lideranças locais e com os dirigentes do MST. A intervenção dos filtros domiciliares permitiu transformar o tipo de participação de explicação para a aplicação de TS no nível domiciliar, chegando a

implicação dos moradores na medida em que os filtros se expandiram para além das 30 famílias. O debate das parasitoses intestinais se expandiu também por meio do PSE nas escolas e os moradores participantes da equipe técnica passaram a ser referências no território com relação ao debate sobre a qualidade das água e do enfrentamento das PI.

Tipo de participação	Explicação	Aplicação	Implicação
	<u>Sobre</u> Sobre a Ação e seus Atores	<u>Para</u> Para a Ação e seus Atores	<u>Por</u> Pela Ação e seus Atores
Integral	+	+	+
Aplicada	+	+	-
Distanciada	+	-	+
Informativa	+	-	-
Espontânea	-	-	+
Usuária	-	+	-
Militante	-	+	+
Ocasional	-	-	-

Figura 97. Tipos de participação na pesquisa-ação (Desroche 2006 *apud* Thiollent 2014).

As atividades culturais, como as peças do Teatro do Oprimido e *As 4 Fases do Jeca Tatu* (**Figura 98**), envolveram a equipe técnica e os alunos da escola do campo e trouxeram visões do camponês, seus hábitos e costumes e os processos saúde-doença-cuidado, que procuram trazer para a reflexão o conhecimento, o reconhecimento (Honneth 2009) e outras formas de racionalidades para além da tecnológica, como as da arte e da *práxis* (Campos 2011).



Figura 98. Peças de teatro na perspectiva da educação popular em saúde ambiental. (a) Teatro do Oprimido, 2014. (b) As Fases do Jeca Tatu, 2015.

A educação não deve ser vista como ferramenta e nem como um conjunto de ações pontuais, ela requer um processo contínuo de comunicação e de valorização da cultura camponesa. As cisternas das agrovilas em estudo, de acordo com o questionário possuem cerca de 10 anos e foram construídas pelo Incra. Segundo 90% das famílias que possuem cisternas não houve curso de capacitação na época.

O relatório de avaliação da construção das cisternas elaborado pelo Tribunal de Contas da União recomenda que o Ministério de Desenvolvimento Social e Agrário se articule com o Ministério da Saúde para que os ACS que atuam no semiárido sejam treinados acerca das medidas para o tratamento da água armazenada nas cisternas (Brasil 2006b). Em função das necessidades encontradas para o tratamento e armazenamento seguro das águas do A25M é necessário mais do que um treinamento, mas uma política pública permanente de educação popular em saúde ambiental, estabelecendo articulações entre as secretarias municipais de saúde (ESF), de educação (escolas do A25M) e de assistência técnica e extensão rural (ATER) com o Incra.

O manejo seguro das águas implica expandir o debate e a reflexão sobre o manejo domiciliar para além de suas paredes, incluindo o peridomicílio, os quintais onde estão situadas as cisternas, o manejo dos esgotos e dos resíduos sólidos, os lotes urbanos, a área localizada no fundo do quintal destinada a pequenas plantações e criações na perspectiva da habitação saudável (Cohen 2004) e, nas áreas coletivas, as águas comunitárias para a constituição de territórios camponeses saudáveis e sustentáveis, ou seja, significa, por parte dos moradores, ampliar os cuidados do domínio doméstico para o domínio comunitário; e por parte dos movimentos sociais e das políticas públicas, o inverso, do domínio comunitário ao doméstico (**Figura 99**).

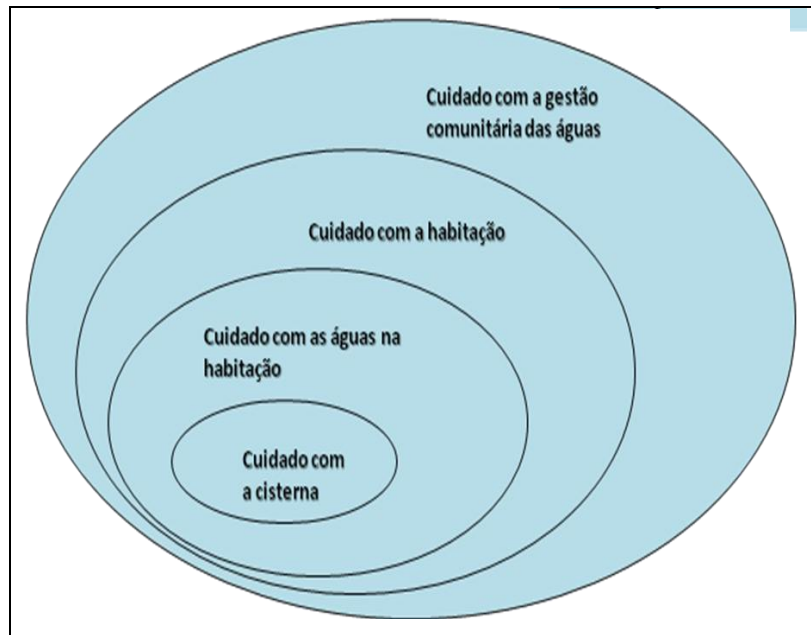


Figura 99. Ampliação do cuidado: do domínio doméstico ao domínio comunitário.

Os desafios do estresse hídrico se prolongam e se intensificam, o que sugere ao A25M, cada vez mais, a triangulação entre as TS em saneamento, a educação popular em saúde ambiental e a gestão participativa visando à Convivência com o Semiárido (**Figura 100**). As setas indicam a articulação, a integralidade e indissociabilidade dessas ações, a partir da compreensão de que os homens e mulheres se educam e se mobilizam em comunhão, mediatizados pelo mundo para realizarem as transformações necessárias (Freire 2005).

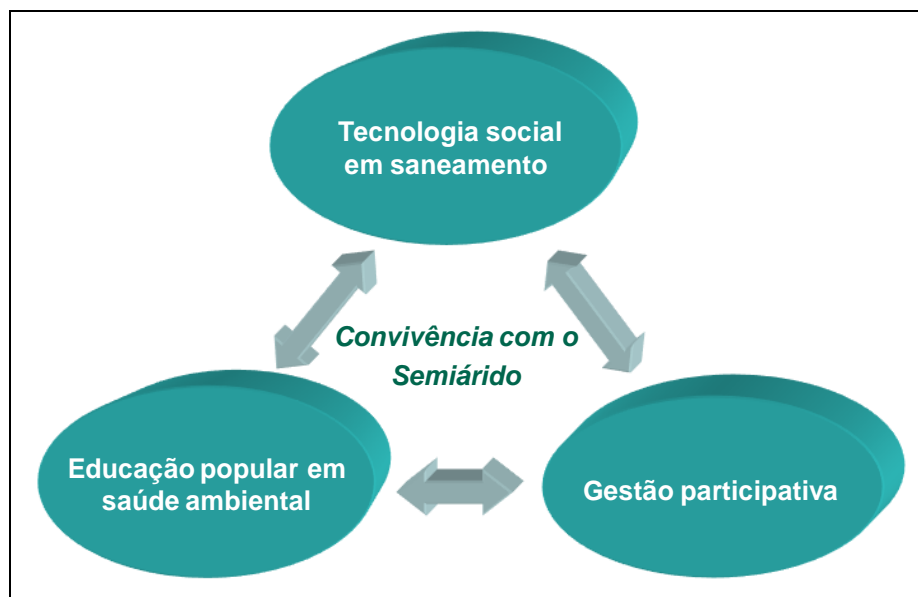


Figura 100. Triangulação: TS em saneamento – Educação popular em saúde ambiental – Gestão participativa para a Convivência com o Semiárido.

6 CONCLUSÕES

No domínio domiciliar, a partir da dinâmica das diversas fontes e manejos das águas para o consumo humano, decorrente do prolongamento da estiagem, os fatores de riscos sanitários variaram de casa a casa, porém se intercambiaram devido às frequentes viagens e mudanças de domicílios, além do costume tradicional e solidário de compartilhamento das águas entre os domicílios e as pessoas. Os principais fatores de risco associados à qualidade de água insatisfatória foram: os moradores não possuem cisternas de águas de chuva ou elas secarem, o que reflete, em especial, a situação dos agregados; a falta de tratamento das águas domiciliares (filtração e cloração); a presença de vetores (moscas) e a utilização de diversos tipos de recipientes, possivelmente contaminados, para a retirada das águas da cisterna (em vez da bomba manual de PVC).

No domínio comunitário, na escala das agrovilas, os açudes sofrem processos de poluição física, química e biológica, ampliados pelas alterações mesológicas decorrentes do estresse hídrico. As estações de tratamento de água estão avariadas e conduzem águas contaminadas para as atividades de higiene pessoal e preparo de alimentos nos domicílios. As águas de poços, cuja vazão não atende à demanda das agrovilas, eram salobras ou salinas.

A percepção da maioria das famílias de que a água que consomem é de boa qualidade quando provém das cisternas de armazenamento de chuva revela a necessidade de maior compreensão das diversas vias de transmissão das doenças infectoparasitárias no território e da contaminação intradomiciliar e peridomiciliar. Essa constatação orientou as ações de educação popular em saúde ambiental desenvolvidas pela pesquisa o que permitiu uma maior compreensão por parte dos moradores dos caminhos das águas e da necessidade do seu manejo seguro.

O Assentamento 25 de Maio possui diversas TS em saneamento e educação, desde aquelas originárias da construção do assentamento, além de projetos mais recentes de convivência com o semiárido, como o saneamento domiciliar e a agroecologia. A escola do campo tem um papel estratégico para o seu aprimoramento. O prolongamento da estiagem é um fator limitante para as técnicas que necessitam de água como insumo, como os quintais produtivos e as fossas verdes, não obstante, com o fim do atual ciclo de estiagem, as TS podem ser reativadas.

As cisternas de placas, principal TS do A25M, em escala e em prioridade, promovem a cultura da estocagem e se mostraram vitais para o assentamento, o que se confirma no relato dos moradores. Porém, foram constatados problemas quanto à conservação estrutural e de seus acessórios, a contaminação hídrica e a insuficiência de armazenamento das águas pluviais, com a utilização de carro-pipa.

No âmbito domiciliar, de acordo com as análises estatísticas, os resultados obtidos não identificaram associação entre a qualidade de água insatisfatória e a presença de PI, entretanto, no domínio comunitário o aumento da ocorrência de águas insatisfatórias nos domicílios ao longo dos anos de estiagem foi acompanhado pelo aumento das prevalências nas agrovilas.

Os principais fatores de risco associados à presença de PI foram o provimento de água de chuva pelas cisternas ser insuficiente para um determinado período, a utilização da água de carro-pipa para cozinhar e escovar os dentes, a ausência de aparelhos sanitários (vaso sanitário, chuveiro e lavatório) e a lavagem das mãos, que se aproximou ao estatisticamente significativo, mas que possui uma função importante na interrupção da contaminação feco-oral.

As condições edafoclimáticas e antropogênicas decorrentes do prolongamento da estiagem, desde 2012, geraram sucessivas mudanças quanto às fontes de acesso às águas de consumo humano, de manejo agrícola, extrativista e da criação de animais, interferindo nos determinantes socioambientais de saúde e nos fatores de risco relacionados à transmissão das PI.

A definição, durante a pesquisa-ação, da intervenção no território ser realizada por meio da apropriação da TS dos filtros domiciliares cerâmicos e dos filtros artesanais de plástico se mostraram adequadas. Foi comprovada a eficiência na redução da carga bacteriana e sua adequação enquanto medida de controle das PI, associada à educação popular em saúde ambiental.

A caracterização da qualidade das águas de chuva demonstrou que os seus parâmetros físico-químicos são adequados para a viabilidade do processo de filtração adotado, bem como suas características microbiológicas justificam a necessidade da utilização dessa TS para o controle das doenças infectoparasitárias.

A abordagem atualizada da saúde ambiental direcionada para a gestão participativa nas ações de saneamento ambiental no território se mostrou estruturante nos termos da educação popular, em convergência com o projeto político-pedagógico da escola do campo. A mediação e a interação entre os agentes públicos e sociais nos territórios camponeses foram determinantes para a apropriação das TS em

saneamento ambiental, de forma a contribuir para a resolução solidária dos desafios do manejo seguro e sustentável das águas, questão considerada prioritária pelo A25M.

A educação popular em saúde ambiental, além de interagir com a ESF e ATER, se territorializou no Assentamento 25 de Maio, a partir da convivência com as agrovilas e com o projeto político-pedagógico da escola do campo - EEEMJSO. Sua pedagogia amplia as perspectivas trazidas pela educação popular, a partir do reconhecimento e da valorização do componente central da pedagogia freiriana: a cultura camponesa.

As práticas pedagógicas e as inovações sociotécnicas desenvolvidas na perspectiva da educação do campo, tendo a escola do campo como catalizadora da apropriação das TS contribuem para a recampesinação, para a saúde do campo e para a reforma agrária.

Apesar das intervenções de educação popular em saúde ambiental e da apropriação dos filtros domiciliares de água em metade das famílias participantes da pesquisa, a hipótese inicial não foi comprovada integralmente, uma vez que houve aumento das infecções por protozoários, mesmo havendo uma redução de *G. intestinalis* entre 2015 e 2016, bem como uma redução expressiva de helmintos, o que provavelmente ocorreu, pela ação da medicação antiparasitárias, associadas à apropriação dos filtros domiciliares e a educação popular em saúde ambiental.

Ocorre, que nas agrovilas em questão, além dos processos de reinfecção, recorrentes em áreas endêmicas, pode não ter havido tempo suficiente para os filtros domiciliares, utilizados a partir de 2015, agirem em relação ao período de transmissão dos protozoários. Além disso, a redução do número de patógenos ativos e circulantes no ambiente implicaria em outras medidas paralelas recomendadas pela pesquisa no item #7.

A equipe técnica, constituída, em parte, por moradores, recebeu formação adequada para compreender as diversas vias de transmissão das parasitoses intestinais, os objetivos e os métodos de prevenção e controle, capacitando-se a fazer trabalhos em educação popular em saúde ambiental.

As interações nas atividades da pesquisa-ação, nas rodas de conversa, palestrase e cursos realizados que contaram com a participação dos agentes públicos locais (educadores das escolas públicas, ESF e ATER) e dos agentes sociais (lideranças locais e MST) permitiu a maior problematização do manejo domiciliar e comunitário das doenças relacionadas com as águas e a importância do manejo

seguro e sustentável das tecnologias sociais. Destaque foi dado para a necessidade de continuidade da educação popular em saúde ambiental de forma que o A25M possa promover a saúde coletiva no território.

As oficinas direcionadas para as famílias participantes da pesquisa, os cursos realizados nos territórios para os educandos da escola do campo, para as equipes da ESF, vigilância ambiental e educadores da rede pública das escolas rurais e as diversas ações e diálogos estabelecidos ao longo da pesquisa-ação difundiram e ampliaram o conhecimento acerca da educação popular em saúde ambiental e das parasitoses intestinais, bem como a exigibilidade do direito à saúde pública.

7 RECOMENDAÇÕES:

- Realizar exames coproparasitológicos periódicos, ampliando-os para outras agrovilas do Assentamento 25 de Maio, considerando a sazonalidade climática. Devido à alta presença de suínos criados soltos, recomenda-se a determinação da prevalência da *Taenia sp.* por meio da técnica de tamisação;

- Promover um plano de manejo sustentável dos açudes do assentamento, com a realização de estudos do nível de eutrofização, ensaios quantitativos de colimetria e análises de determinação de PI nas águas dos corpos hídricos visando avaliar as condições sanitárias, estudo de tratabilidade das águas pela ETAs e medidas alternativas para a dessedentação de animais;

- Recuperar as estações de tratamento de água do assentamento e avaliar a possibilidade da operação e da manutenção passarem a ser de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto da Prefeitura de Madalena (SAAE);

- Recomendar o uso e manejo adequado dos filtros domiciliares, em especial para soluções individuais de abastecimento de água, enquanto artefato de melhorias sanitárias domiciliares e barreira sanitária que pode contribuir para políticas e programas de tratamento e armazenamento seguro da água domiciliar no Brasil;

- Fomentar, por meio de políticas públicas, o acesso às velas cerâmicas certificadas com eficiência bacteriológica comprovada (P-I, C-I) e que haja maior disponibilidade de comercialização nos municípios e áreas rurais;

- Realizar estudo de parametrização com o intuito de classificar o uso de cisterna de água de chuva, como: solução individual de abastecimento de água adequado. Para tanto, o IBGE utilizaria as informações coletadas no PNAD quanto à existência de filtros domiciliares de água e da taxa de ocupação domiciliar, estabelecendo a *per capita* de água adequada. Pelo cruzamento dessas informações pode ser avaliado se o provimento de água atende aos critérios qualiquantitativos de proteção à saúde. Esta recomendação alteraria os índices de abastecimento de água dos municípios e dos estados e traria como consequência o fomento à ampliação do tratamento de água com uso de filtros domiciliares como critério condicionante de solução adequada;

- Considerar o fornecimento de água por veículos transportadores (carro-pipa) em planos de contingência como alternativa nos casos de desastres, tais como o prolongamento das estiagens, acidentes e outras situações específicas. Para tanto,

são necessárias: fiscalizar o rastreamento das rotas por meio de GPS; proteger os mananciais durante a captação da água; instalar equipamentos de filtração na sucção da água do carro-pipa, antes da cloração; garantir aos moradores o direito à informação acerca da procedência e qualidade das águas fornecidas pelos carros-pipa, de forma simplificada; ampliar a atuação fiscalizadora, de controle e de educação permanente da vigilância em saúde;

- Ampliar a capacitação das equipes da ESF, por meio de cursos técnicos para os ACS, de forma que possam atuar de forma permanente na educação popular em saúde ambiental visando ao manejo seguro das águas domiciliares e comunitárias;

- Ampliar a oferta de cursos técnicos com ênfase em saúde ambiental para as populações do campo, das águas e da floresta, contemplando o manejo e o enfrentamento das doenças relacionadas com a água;

- Propor, junto às redes públicas de ensino, às universidades e aos movimentos sociais, cursos de Educação Popular em Saúde Ambiental para a Convivência com o Semiárido: Tratamento e Armazenamento Seguro das Águas Domiciliares e Comunitárias. Esta perspectiva pode convergir com as propostas de educação contextualizada da ASA, com a pedagogia do movimento do MST, com a educação problematizadora e demais projetos pedagógicos;

- Propor, na elaboração do *Programa Nacional de Saneamento Rural*, a incorporação, nas equipes da ESF, de técnicos de vigilância em saúde ou técnicos em meio ambiente que possam promover um processo contínuo de educação popular em saneamento e saúde ambiental junto às populações do campo, das florestas e das águas, contribuindo para o manejo seguro das TS no enfrentamento das doenças negligenciadas, em especial as infectoparasitárias e as arbovirozes;

- Expandir para o domínio domiciliar e para a solução alternativa coletiva de abastecimento de água, o Plano de Segurança da Água, recomendado atualmente pela Portaria de potabilidade de água somente para o sistema de abastecimento de água. Desta forma, metodologias e monitoramento poderiam avaliar os sistemas individuais de aproveitamento de águas de chuva, considerando todas as etapas do fluxo das águas, de forma que as barreiras sanitárias múltiplas possam ser consideradas na implantação das soluções individuais de abastecimento;

- Ampliar o número de cisternas de águas pluviais para o consumo humano e de cisternas para produção agrícola (cisternas de enxurrada) no A25M, incluindo as famílias de agregados;

- Realizar estudo de viabilidade técnico-econômica para ampliação da capacidade de armazenamento das cisternas de 16m³ para 24 m³, considerando uma taxa de ocupação domiciliar de cinco pessoas e a *per capita* de 20 L/hab/dia, bem como a implantação de outras tecnologias sociais, a exemplo das cisternas de enxurrada;

- Propor junto às associações de moradores, conselho de assentamentos, escolas e ao poder público, a constituição de Canteiro Experimental de Tecnologias Sociais, que permita a capacitação e manutenção permanente das cisternas e seus acessórios, bem como de outras TS existentes no território, a partir da revisão das experiências das oficinas municipais de saneamento (Brasil 2014);

- Manter e ampliar as tecnologias sociais visando à manutenção das políticas de convivência com o semiárido, conforme prescrito na carta do IX Encontro Nacional da Articulação Semiárido Brasileiro (**Anexo A**). Para isso, recomenda-se constar no *Programa Nacional de Saneamento Rural*, um plano de metas visando ao aumento na implantação das cisternas de armazenamento de água de chuva e a universalização do provimento de água em quantidade suficiente e qualidade adequada para as populações do campo, das florestas e das águas.

8 PERSPECTIVAS

Em função de sua abrangência e da necessidade de permanente diálogo na apropriação das TS, a partir, com e para a população do campo, bem como nas comunidades de baixa renda nas cidades, este trabalho se desdobra em vários estudos e ações, em sua maioria intercambiáveis entre si, visando contribuir para o enfrentamento das doenças negligenciadas e promover o saneamento ambiental e a saúde coletiva.

As experiências vivenciadas no semiárido nordestino, em um assentamento da reforma agrária, fornecem subsídios teóricos e experimentais para as ações de inovações sociotécnicas do *Canteiro Experimental de Tecnologias Sociais em Saneamento e Saúde* (Cetesa), projeto do LAVSA/EPSJV/Fiocruz pertencente ao *Portfólio de Inovação da Fiocruz*, desde 2014 (Fiocruz 2014), que visa fomentar a *Rede Fiocruz de Tecnologias Sociais* (Fiocruz 2010), com projetos de intervenção nos territórios.

A partir do convite da Fiocruz Ceará o doutorando participará do grupo de trabalho para a criação da Rede Saúde, Saneamento e Direitos Humanos, com atuação no semiárido brasileiro.

A integração entre ciência e arte no campo da saúde abre perspectivas para ações e produções científicas em educação popular em saúde no Grupo de Pesquisa: *Tecnologias Sociais, Cultura e Promoção da Saúde*, certificado pelo Diretório de Grupos de Pesquisas no Brasil pelo CNPq desde 2014 e coordenado pelo orientador desta pesquisa, com a validação do protótipo do *Caderno de Educação Popular em Saúde: Os Caminhos das Águas e da Saúde Ambiental no Semiárido Nordeste*, a ser elaborado a partir das experiências da pesquisa-ação no Assentamento 25 de Maio, Ceará, junto à escola do campo e aos moradores do A25M, bem como a confecção dos fascículos “Com Ciência & Arte na Escola e no Campo”, a partir dos trabalhos produzidos com os educandos no curso de formação de agentes populares em saúde ambiental: “CienciArte no Manejo das Águas para o Controle Integrado da Zika e das Parasitoses Intestinais, Expedição Ceará – Quixeramobim”.

As entrevistas, filmagens e o relatório fotográfico referentes ao trabalho de Dona Lúcia Monteiro nas áreas da saúde, tecnologia social e organização de grupo de mulheres serão sistematizados e disponibilizados na página eletrônica do projeto

*Museu da Pessoa*¹⁵, de forma que possam ser de acesso ao público em geral e servir de resgate à memória viva da educação popular em saúde do A25M.

Na área de educação profissional para o setor de saúde foram concluídos os capítulos sobre Saneamento Ambiental e Tecnologia Social nos livros-textos (no prelo) de formação de técnicos em Vigilância em Saúde, *Apoio ao Desenvolvimento do Programa de Formação de Profissionais de Nível Médio para a Saúde* (Profaps), em fase de publicação pelo Lavsa/EPSJV/Fiocruz.

Estão sendo submetidos para publicação os seguintes artigos científicos:

- Dias AP, Carvalho-Costa FA, Alencar MFL, Calegar D, Ignacio CF, Silva MEC, Moraes Neto AHA. *Intestinal parasitism, water quality and management during severe drought: a study in semi-arid northeastern Brazil*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.

- Dias AP, Ignacio CF, Carvalho-Costa FA, Alencar MFL, Silva MEC, Silva ISF, Moraes Neto AHA. *Cisterna de água de chuva e filtro domiciliar: Tecnologias sociais para o controle das doenças infectoparasitárias no semiárido brasileiro*. Cadernos de Saúde Pública.

O enfrentamento da transmissão das PI e demais doenças infectoparasitárias requerem desenvolvimento de pesquisa e de inovações tecnológicas para o aperfeiçoamento dos filtros domiciliares de água, como a fabricação de novos tipos de velas cerâmicas que ampliem a remoção de patógenos ou mesmo a concepção de outros modelos de filtros domiciliares eficazes, de baixo custo, de fácil manejo e que possam ser apropriados pelas famílias, resgatando o protagonismo que o Brasil teve na pesquisa e aplicação desta TS.

Identificou-se a necessidade de desenvolvimento de projetos de pesquisa que desenvolvam equipamentos de filtração que possam ser instalados nos veículos transportadores de água (carros-pipa) de forma que a cloração tenha maior eficiência na desinfecção das águas reservadas e transportadas pelos veículos.

Para o monitoramento da qualidade de água em associação com os indicadores de saúde, tais como PI, diarreia, mortalidade infantil, índices antropométricos, doenças dermatológicas, tracomas, dentre outros, é recomendável a realização de outros estudos longitudinais que considerem a sazonalidade climática no semiárido brasileiro.

As variações de configuração das etapas do ciclo antropogênico da água, de acordo com objetivo da investigação, requerem planos de amostragens que

¹⁵ <http://www.museudapessoa.net/pt/home/entrar>

identifiquem as alterações das fontes de água utilizadas nos domicílios, nos caminhos das águas e nos pontos críticos existentes (**Figura 80**). Para a identificação, no âmbito domiciliar, dos fatores de risco envolvidos, são necessárias diversas alternativas de planos de amostragens e respectivos pontos de coleta, tais como:

- Antes da entrada na cisterna: análise da poluição atmosférica e contaminação do telhado;
- Cisterna de água de chuva: análise da contaminação no reservatório;
- Separador de água de chuva: análise do efeito de limpeza das primeiras águas de chuva;
- Recipiente utilizado para tirar água da cisterna: análise da contaminação desses recipientes (bombeamento, vasilhas, baldes, latas, etc);
- Recipiente de acúmulo de água intradomiciliar (pote, bombona, caixa d'água): análise da contaminação nesses recipientes;
- Pré-filtração: análise de tratabilidade da água e da eficiência do filtro;
- Pós-filtração: análise da eficiência do filtro domiciliar;
- Bebedouro: análise de sua água para avaliar possível contaminação;
- Garrações de água: análise da qualidade das águas envasadas;
- Pós-desinfecção: análise da eficiência da desinfecção;
- Na iminência de beber: análise da qualidade da água para dessedentação humana;
- Preparo dos alimentos: análise da contaminação alimentar;
- Irrigação: análise da contaminação alimentar associada à saúde;
- Chuveiro: análise da contaminação da água de banho;
- Lavatório, pia, tanque: análise da contaminação da água nesses pontos de utilização que comumente são utilizadas para higiene e preparo de alimentos;
- Antes do hidrômetro: análise da contaminação do sistema coletivo ou domiciliar;
- Coletadas no mesmo ponto de utilização, mas com águas provenientes de origens distintas: análise das águas pluviais, águas envasadas, águas superficiais (açude, rios, barragens), águas de veículo transportador (carro-pipa), águas de poços rasos/cacimbas, poços tubulares, etc.

O enfrentamento das PI nas áreas rurais deverá ser aprofundado visando subsidiar a elaboração do PNSR, junto à equipe da UFMG, em parceria com a Funasa (**Figura 101**). A elaboração dessa política pública teve início com a realização

de oficinas de elaboração das diretrizes e estratégias do programa em que o doutorando contribuiu nas discussões relacionadas aos eixos da Educação em Saúde e TS para o saneamento em áreas rurais (**Apêndice Y**).

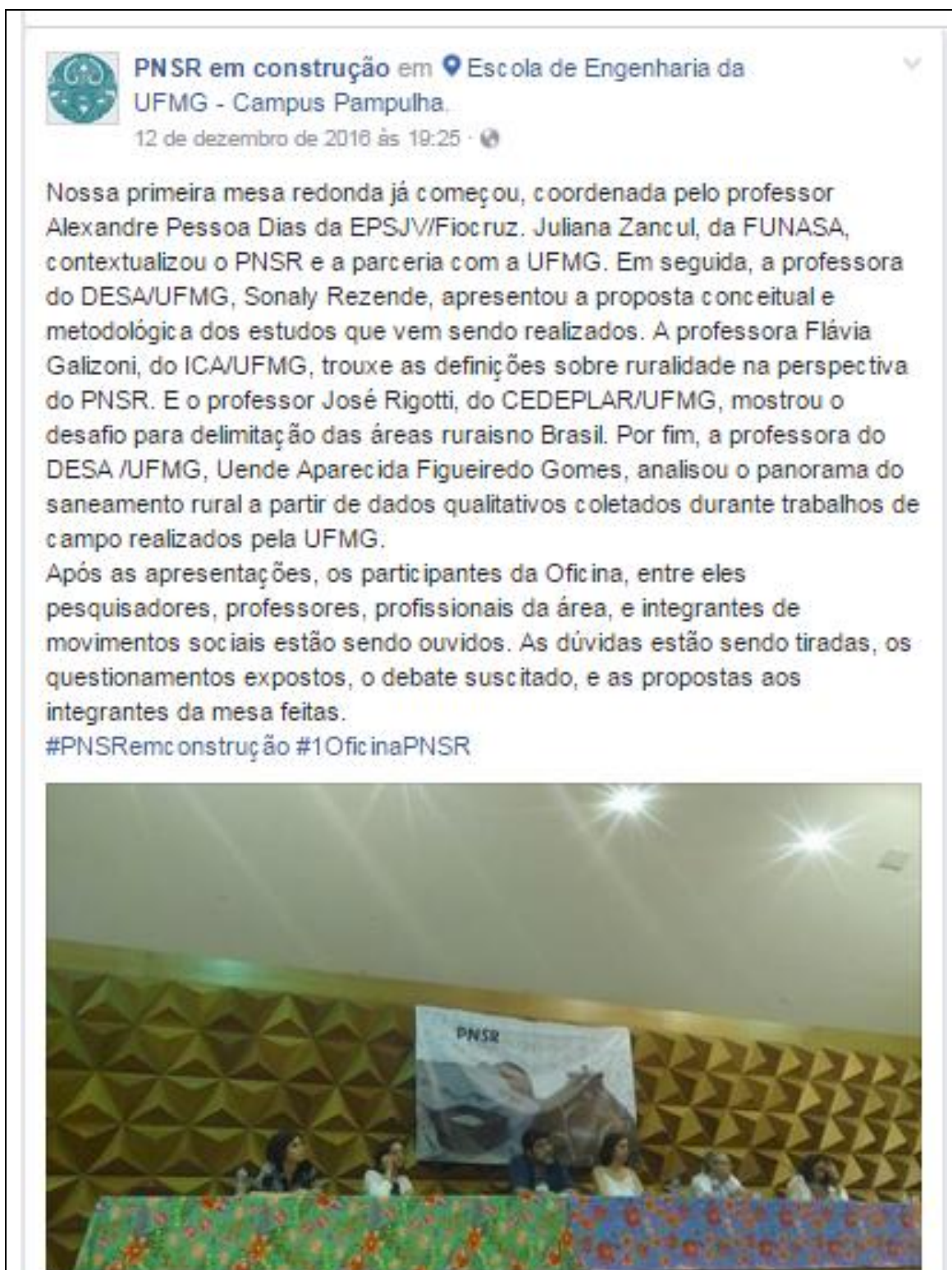


Figura 101. Participação da primeira oficina nacional de elaboração do PNSR. Belo Horizonte (PNSR 2016).

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adorno TW, Horkheimer M. Dialética do esclarecimento. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985. 223 p.

Agência Nacional das Águas (ANA). [homepage na internet]. Monitor de Secas do Nordeste do Brasil. [acesso em 2017 fev 8]. Disponível em: <http://monitordesecas.ana.gov.br/>.

Alma-ATA. Declaração de Alma-Ata. Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde. URSS, 6-12 set. 1978. [acesso em 2016 dez 21] Disponível em: <http://cmdss2011.org/site/wp-content/uploads/2011/07/Declara%C3%A7%C3%A3o-Alma-Ata.pdf>.

Almeida Filho N, Barreto ML. Epidemiologia & Saúde. Fundamentos, métodos, aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013. 699 p.

Almeida RAS. História de vida – O inventor de cisternas. In. 9º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. ABCMAC, Universidade Estadual de Feira de Santana, Universidade Federal do Recôncavo Baiano. Feira de Santana, Bahia. 2014. 5 p.

Alpino TA, Sena ARM, Freitas, CM. Desastres relacionados à seca e saúde coletiva – uma revisão da literatura científica. Cien Saude Colet. 2016; 21(3):809-820.

Altieri M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3ed. rev.ampl. Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA; 2012. 400 p.

Alves CR, Assis BG. Caracterização estrutural e da eficiência de filtragem de velas cerâmicas porosas modificadas. Comunicado Técnico Embrapa; 1999 (31):1-13.

APHA-AWWA-WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association. 22th edition. Washington. D.C. 2012.

Araújo AL. Abordagem etnopedológica em um assentamento rural no Semiárido Cearense. Dissertação [Mestrado em Agronomia]. Universidade Federal do Ceará; 2011. 133 f.

Araújo-Jorge TC. Embasamento técnico e sugestões para ações de controle das Doenças da Pobreza no Programa de Erradicação da Pobreza Extrema no Brasil. (Nota Técnica N.º 1/2011/IOC-Fiocruz/Diretoria. Instituto Oswaldo Cruz (IOC); 2011. versão 4. 14 p.

Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Carta do IX Encontro Nacional da Articulação Semiárido Brasileiro. Mossoró. Rio Grande do Norte, 2016. 7p. [acesso em 2016 dez 6]

Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/images/UserFiles/File/Carta-Politica-do-IX-EnconASA.pdf>>.

Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Convivência com o Semiárido - Uma Jornada em Quadrinhos. 3ed.: Recife: ASACom. 2014.

Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Construindo novos caminhos: Olhando para o Semiárido depois da chegada das Cisternas. 3ed. Recife: ASACom. 2013.

Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Uma aula diferente. Aprendendo sobre água de cisterna. 22ed. Recife: ASACom. 2012a.

- Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Caminhos para a Convivência com o Semi-Árido. 13ed. Recife: ASACom. 2012b.
- Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Mãos que constroem. A experiência de mulheres no Semiárido Brasileiro. 2ed. Recife: ASACom. 2011.
- Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). Sumário Executivo. Recife: Associação Programa Um Milhão de Cisternas para o Semi-Árido (AP1MC) / Febraban. 2003, 48 p.
- Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). [homepage na internet] Declaração do Semiárido Brasileiro. Recife, 1999. [acesso em 2015 jan 31]. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=104.
- Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). A Articulação no Semi-árido vai mudar o Sertão. Recife: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome [s.d.].
- Assis SS de. Programa Saúde na Escola (PSE): Contribuições para a integração de estratégias envolvendo as doenças negligenciadas e o Plano Brasil Sem Miséria. Tese [Doutorado Biociências e Saúde]. Instituto Oswaldo Cruz. Fiocruz, 2016.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16098: Aparelho para melhoria da qualidade da água para consumo humano – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT; 2012.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.527: Aproveitamento de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis. Rio de Janeiro: ABNT; 2007.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: ABNT; 2005.
- Associação Brasileira de Normas Técnica. NBR 15176: Aparelho para melhoria da qualidade da água de uso doméstico - Aparelho por gravidade. Rio de Janeiro: ABNT; 2004.
- Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco). Carta política do 2º Simpósio Brasileiro de Saúde e Ambiente. Belo Horizonte, 2014. [acesso em 2017 jan 17]. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/institucional/carta-politica-do-2-simposio-brasileiro-de-saude-e-ambiente-da-abrasco/7432/>.
- Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (Atlas Brasil). Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) / Fundação João Pinheiro (FJP). [acesso em 2017 jan 3]. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/madalena_ce.
- Ávila RI, Herrlein Jr R. Determinismo e não determinismo em Marx. Ensaios FEE, Porto Alegre. 2013; 34(2):323-348, dez. 2013
- Barcelos EAS, Castro G, Burigo AC, Braga LQV (Org.). Territórios: Lições aprendidas das experiências no Ceará e Paraná. CTMA - ênfase em saúde ambiental das populações do campo. Tramas e tessituras sobre território, trabalho, saúde, ambiente e educação. Rio de Janeiro: EPSJV, 2017. (Coleção Tramas e Tessituras, n.4). 60 p.
- Barros RTV, Chernicharo CAL, Heller L, Sperling M Von (Ed.). Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios – Saneamento. v.II. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p.
- Bartlett S. Water, sanitation and urban children: the need to go beyond “Improved” provision. Environment&urbanization. 2003; 15(2):57-50.

Bellingieri JC. A indústria cerâmica em São Paulo: Um estudo sobre as empresas fabricantes de filtros de água em Jaboticabal – SP, 1920-2004. Dissertação [Mestrado em Economia] Universidade Estadual Paulista. 2004a. 146 f.

Bellingieri JC. Água de beber: a filtração doméstica e a difusão do filtro de água em São Paulo. Anais do Museu Paulista, São Paulo. 2004b; 12(12):161-192.

Braga L de QV, Castro G, Dias AP, Vaz, BA. Educação do Campo & Juventude Rural no Contexto dos Conflitos Socioambientais: Reflexões sobre a Questão Ambiental a partir da Experiência do Curso Técnico em Meio Ambiente/EPSJV/Fiocruz. In 2º Simpósio Brasileiro de Saúde e Ambiente: Belo Horizonte. 2014, 9 p.

Brandão CR, Streck DR (Org.). Pesquisa participante – O saber da partilha. 2ed. Aparecida, SP: Idéias & Letras; 2006. 295 p.

Brandão CT, Brandão RF. Alternativas alimentares. Pastoral da Criança. CNBB, 1988. 47 p.

Brasil, Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Educação Sanitária, Ministério da Educação e Cultura. Programa de Melhoria e Expansão do ensino. Saúde, como compreensão de vida: um programa de saúde destinado a professores e alunos de 5ª a 8ª série do 1º grau. Hollanda HH (Org.). Rio de Janeiro; 1977. 314 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Doenças infecciosas e parasitárias. Guia de bolso. 8 ed.rev. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde. 2010a. 448 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares. Brasília: Funasa, 2014a. 44 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Manual de Saneamento. 4ed. Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2015a. 642 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, 2005a. 42 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 1.271, de 6 de junho de 2014. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. 2014b.

Brasil, Ministério da Saúde. Portaria nº. 2.761, de 19 de novembro de 2013. Institui a Política Nacional de Educação Popular em Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (PNEPS-SUS). Brasil 2013a.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011a.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 2.488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da atenção básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS). 2011b.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 648, de 28 de março de 2006. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica para o Programa Saúde da Família (PSF) e o Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS). 2006a.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 2.886, de 2 de dezembro de 2011. Institui no âmbito do SUS, a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta. Brasília: Ministério da Saúde. 2011c.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Política Nacional de Educação Popular em Saúde. Comitê Nacional de Educação Popular em Saúde. Brasília: SGEPE. 2013. 26 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Projeto Promoção da Saúde. As Cartas da Promoção da Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Projeto Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. [Acesso em 2016 jul 24]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartas_promocao.pdf.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Saúde Brasil 2013: uma análise da situação de saúde e das doenças transmissíveis relacionadas à pobreza. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014c. 384 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação. Informe técnico da Campanha Nacional de Hanseníase e Geohelmintíases. Brasília, 2013b. 39 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação 2011-2015. Brasília: Ministério da Saúde. 2012b.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS. Brasília: Ministério da Saúde, 2013c. 60 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (SIPCE). 2011d [acesso em 2016 out 23]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sinan/pce/cnv/pce.def>.

Brasil. Ministério da Saúde / Ministério da Educação. Referencial curricular para curso técnico de agente comunitário de saúde: área profissional saúde / Ministério da Saúde, Ministério da Educação. Brasília: Ministério da Saúde, 2004a. 64 p.

Brasil. Ministério da Saúde / Ministério do Meio Ambiente / Ministério das Cidades. 1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental – Relatório Final. Brasília: Ministério da Saúde, 2010b. 152 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informação Sobre Mortalidade (SIM). Departamento de Análise de Situação de Saúde, 2011e. [acesso em 2016 out 12]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. Brasília: Funasa, 2010c. 246 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Ministério da Educação. Referencial curricular para curso técnico de agente comunitário de saúde: área profissional saúde / Ministério da Saúde, Ministério da Educação. Brasília: Ministério da Saúde, 2004b. 64 p.

Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). 2013d. 173 p.

Brasil. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações. OPAS; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS, 2005b. 89 p.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário. Área de Imprensa. Dados. Brasil: Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário. 2016. [acesso em 2016 ago 15]. Disponível em: <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/dados>.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Nota MDS: O perfil da extrema pobreza no Brasil com base nos dados preliminares do universo do Censo de 2010. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; 2011f. 7 p.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Programa Cisternas: Manual de instruções para os governos municipais. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome / Departamento de Gestão Integrada da Política; 2009. 26 p.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Recursos Hídricos. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2005c. 242 p.

Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Decreto nº. 7535, de 26 de julho de 2011. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso de Água – “Água para Todos”. 2011g.

Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Decreto nº 7.492, de 2 de junho de 2011. Institui o Plano Brasil Sem Miséria. 2011h.

Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Portaria nº. 89, de 16 de março de 2005d. Atualiza a relação dos municípios pertencentes à região Semiárida do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste – FNE. Diário Oficial da União 2005;

Brasil. Revista Brasil Sem Miséria. Brasília, DF: Ministério do Estado de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2011i. 40 p.

Brasil. Tribunal de Contas da União. Relatório de avaliação de programa: Ação construção de cisternas para o armazenamento de água. Relator Ministro Guilherme Palmeira. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2006b. 129 p.

Briceño-León R. Siete tesis sobre la educación sanitaria para la participación comunitaria. Rio de Janeiro. Cad Saude Publ.; 1996. 12(1):7-30.

Brito LTL, Silva AS, Porto ER, Amorim MCC, Leite WM. Cisternas domiciliares: água para consumo humano. In. Brito LTM, Moura MSB, Gama GFB. Potencialidades de água de chuva no Semi-árido brasileiro. Embrapa Semiárido. Brasília: Portal Embrapa. 2007. p.81-101

[acesso em 2013 dez 10]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/159652/cisternas-domiciliares-agua-para-consumo-humano>.

Brito LLA de, Cardoso AB, Salvador DP, Heller L. Amadurecimento de filtros lentos de areia e remoção de microrganismos indicadores de qualidade da água ao longo da profundidade do leito: Uma avaliação em instalação piloto. Eng Sanit e Amb; 2005. 10(4):307-317.

Brown J, Proum S, Sobsey MD. Sustained use of a household-scale water filtration device in rural Cambodia. Journal of Water and Health. 2009; 07.3

Burigo A. Politecnicidade e Pedagogia do MST – A Construção Coletiva de um Currículo de Saúde Ambiental para a População do Campo. Dissertação [Mestrado em Educação Profissional em Saúde] Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; 2010.78 f.

Cairncross S, Blumenthal U, Kolsky P, Moraes L, Tayeh A. The public and domestic in the transmission of disease. Trop Med Internat Health. 1996; 1(1):27-34.

Cairncross S, Curtis V. The Lancet Infectious Diseases. vol.3, May 2003. [acesso em 2016 fev 26]. Disponível em: <http://infection.thelancet.com>.

Caldart RS. Educação do Campo. In. Dicionário da Educação do campo. Expressão Popular/EPSJV/Fiocruz; 2012. p. 257-265.

Caldart RS. A Escola do Campo em Movimento. In: Arroyo MG, Caldart RS, Molina MC. Por Uma Educação do Campo. 3ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 87-131.

Calegar DA, Nunes BC, Monteiro KJL, Santos JP, Toma HK, Gomes TF et al. Frequency and molecular characterisation of *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, *Entamoeba moshkovskii*, and *Entamoeba hartmanni* in the context of water scarcity in northeastern Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz; 2016. 111(2):114-119.

Campos A, Alves AM, Santana VL, Arsky I. O Programa Água para Todos: Ferramenta Poderosa Contra a Pobreza. In. O Brasil sem miséria. Campello T, Falcão T, Costa PV da (Org.). Brasília: MDS. 2014; Parte 2. 24 p.

Campos GWS. A mediação entre conhecimento e práticas sociais: a racionalidade da tecnologia leve, da práxis e da arte. Cien Saude Colet; 2011.16(7):3033-3040.

Campos MP. Quando os assentados chegaram. Fortaleza: INESP. 2014; 228 p.

Canuto A. Comissão Pastoral da Terra (CPT). In. Dicionário da Educação do campo. Caldart RS, Pereira IB, Altejano P, Frigotto G. (Org.). Expressão Popular /EPSJV/Fiocruz. 2012; p.128-133.

Carmo EH, Alves RJS. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde. 2005. 42 p.

Carneiro FF, Búrigo AC, Dias AP. Saúde no Campo. In. Dicionário da Educação do Campo. Caldart RS, Pereira IB, Altejano P, Frigotto G. (Org.). São Paulo: Expressão Popular/EPSJV/Fiocruz. 2012; p.691-697.

Carneiro FF, Cifuentes E, Tellez-Rojo MM. Indicadores de salud ambiental y desarrollo de acciones preventivas contra la ascariasis en comunidades rurales de Caparaó y Alto Caparaó, Minas Gerais, Brasil. Tesis de Postgrado en Salud Pública.

Investigaciones en Salud Pública – Documentos técnicos n.29. Washington, D.C. Coordinación de Investigaciones, División de Salud y Desarrollo Humano, OPAS. 2000; 52 p.

Carneiro MGR, Camurça AM, Esmeraldo GGSL, Sousa, NR de. Quintais produtivos: contribuição à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar - O Caso do Assentamento Alegre, município de Quixeramobim/CE. Revista Brasileira de Agroecologia. 2013; 8(2):135-147.

Carvalho HM de, Costa F de A. Agricultura camponesa. In. Dicionário da Educação do Campo. Caldart RS, Pereira IB, Altezano P, Frigotto G. (Org.) Expressão Popular/EPSJV/Fiocruz. 2012. p. 26-32.

Carriconde, Celerino. Medicina comunitária: Uma concepção e um método de trabalho. Petrópolis: Vozes, 1985. 30 p.

Castro G, Burigo AC, Braga LQV, Barcelos EAS (Org.). O curso: Lições aprendidas das experiências no Ceará e Paraná. CTMA - ênfase em saúde ambiental das populações do campo. Tramas e tessituras sobre território, trabalho, saúde, ambiente e educação. Rio de Janeiro: EPSJV, 2017. (Coleção Tramas e Tessituras, 1). 56 p.

Castro JE, Heller L, Morais MP (editores). O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica. Brasília: Ipea, 2015. 322 p.

Ceará. Secretaria Estadual de Educação. Projeto Político Pedagógico de Formação Integral do Campo da Escola de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira. Madalena, Assentamento 25 de Maio: SEDUC, CE. 2012. 184 p.

Ceará. Secretaria Estadual de Saúde. Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen/Ce). Manual de coleta, acondicionamento e transporte de amostras para exames laboratoriais. Lima EG et al (Org) Ed. Fortaleza: SESA; 2013.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). CDC and the Safe Water System, 2014. [acesso em 2016 fev 4]. Disponível em <http://www.cdc.gov/safewater/>.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Household Water Treatment Ceramic Filtration. Technical Bulletins. 2011. [acesso em 2016 dez 15]. Disponível em: http://www.cdc.gov/safewater/pdf/ceramic_2011-final.pdf.

Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra). Quintais para a vida. Experiências de Convivência com o Semiárido Cearense. Fortaleza: Cetra. 2014.

Cheola MVB. Culturas de fibra. Ministério da Cultura / IPHAN / Funai / Associação Artística Cultural Nhandeva. 2012. 120 p.

Clasen TF, Brown J, Collin S. Preventing diarrhoea with household ceramic water filters: assessment of a pilot Project in Bolivia. Int. J. Environ. Health Res. 2006; 16(3), 221–239.

Clasen TF, Brown J, Collin S, Suntura O, Cairncross S. Reducing diarrhea through the use of household-based ceramic water filters: a randomized, controlled trial in rural Bolivia. Am J Trop Med Hyg. 2004a; 70(6):651-657.

Clasen TF, Cairncross S. Household water management: refining the dominant paradigm. Tropical Medicine and International Health; 2004b. 9(2):187–191.

Clasen TF, Mintz ED. International Network to Promote Household Water Treatment and Safe Storage. Conference Summary. Emerging Infectious Diseases. Centers for Disease Control and Prevention. 10(6), 2004. [acesso em 2016 fev 4]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3323158/>

- Coelho CF. Impactos socioambientais e desempenho do sistema fossa verde no Assentamento 25 de Maio. Dissertação [Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente] Universidade Federal do Ceará. Fortaleza; 2013. 112 f.
- Coelho CF, Pinheiro LS, Araújo JC, Wiegand, MC. Tecnologia fossa verde como estratégia de saneamento rural no semiárido: o caso do Assentamento 25 de Maio, Ceará. In. 50º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Vitória, ES. 22 a 25 julho 2012. 14 p.
- Cohen SC. Habitação Saudável como Caminho para Promoção da Saúde. Tese [Doutorado em Saúde Pública] Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fiocruz, Rio de Janeiro. 2004, 167 f.
- Comissão Pastoral da Terra (CPT). A Mulher e a Luta pela Terra. CPT-Ceará/ Movimento das Mulheres Trabalhadoras Rurais do Piauí. [199-?]. 26 p.
- Comissão Pastoral da Terra (CPT). [Homeage na internet]. [acesso em 2017 jan 17. Disponível em: <https://www.cptnacional.org.br/index.php/sobre-nos/historico>.
- Comissão Pastoral da Terra (CPT). Mulheres juntas aprendendo e ensinando. CPT / Movimento de Mulheres de Barbacena. 1994. 25 p.
- Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. [acesso em 2015 dez 8] Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>.
- Costa AM. Análise histórica do saneamento no Brasil. Dissertação [Mestrado em Saúde Pública]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. (ENSP/Fiocruz). 1994.
- Costa FA, Carvalho HM. Campesinato. In. Dicionário da Educação do Campo. Caldart RS, Pereira IB, Altezano P, Frigotto G. (Org.). São Paulo: Expressão Popular/EPSJV/Fiocruz. 2012; p.113-120.
- Coura JR. Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias. 2.ed. v1. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.
- Cruz EF. Conversando sobre ser mulher e ser homem no meio rural: construindo novas relações de gênero no campo. Fortaleza: Cetra, 2013. 68p.
- Cruz, OG. A vehiculação microbiana pelas águas. These de doutoramento. Cadeira de Hygiene e mesologia, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro. 1892. [acesso em 2016 out 13]. Disponível em: http://www.labdigital.icict.fiocruz.br/flipbook/these_oswaldo_cruz/.
- Cunha AS. Amebíase. In. Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias. 2ed. rev. ampl. v1. Coura JR (Org.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013. p. 820-831.
- Curtis V, Cairncross S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. The Lancet Infectious Diseases. 2003; 3: 275-281. [acesso em 2016 mar 3]. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12726975>.
- Czeresnia D, Freitas CM (Org.). Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências. 2 ed. rev. e amp. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2009; 229 p.
- Cynamon SE. Princípios gerais de saneamento. Subsídios para um Instrumental de análise. VIII Congresso de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro. 1975. In.

- Povoamento: Uma nova visão para o planejamento. Rio de Janeiro: Letra Legal, 2005. p.139-145.
- Cynamon SE. Sistema não convencional de esgotos sanitários, a custo reduzido, para cidades, vilas, povoados, áreas carentes e áreas periféricas. 3ed. ENSP/Fiocruz, 2003. 116 p.
- Cynamon SE. Atividades de saneamento desenvolvidas pelas Unidades Sanitárias do SESP, Separata da Revista do Serviço Especial de Saúde Pública. Tomo X, n.2, 1959. p. 541-563.
- Dagnino R. (Org.). Tecnologia Social – Ferramenta para construir outra sociedade. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: Koedi, 2010. 297 p.
- Dagnino R, Brandão FC, Novaes HT. Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. In: Lassance Junior AE, Mello CJ, Barbosa EJS, Jardim FA, Brandão FC, Novaes HT *et al.* Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil. 2004.
- Dias AP. Análise da interconexão dos sistemas de esgoto sanitário e pluvial da Cidade do Rio de Janeiro: Valorização das coleções hídricas sob perspectiva sistêmica. Dissertação [Mestrado em Engenharia Ambiental]. Faculdade de Engenharia, UERJ. Rio de Janeiro 2003; 244 f.
- Dias AP. Saneamento ecológico, produção e habitação saudáveis: promoção da saúde ambiental no campo. Revista Saúde do Campo: por uma saúde que se planta. Ano I – Número I junho de 2010. Instituto Técnico de Estudos Agrários e Cooperativismo. Convênio 1772/2008 – Ministério da Saúde/FNS/ITAC: 42-47.
- Dias AP, Silva BD. Saneamento, saúde e direitos humanos: as iniquidades socioambientais e a luta pela água na Cidade do Rio de Janeiro. In. Crise hídrica em debate – Reflexões a partir do Seminário Internacional 2015. Comissão Especial Sobre o Colapso Hídrico da Câmara Municipal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora NPC. 2016. p.93-112.
- Dias AP, Shubo T, Moraes Neto, AHA, Gondim GMM. Educação territorializada como estratégia para a melhoria da qualidade da água de cisterna e da saúde ambiental. In. 9º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA, 12 a 15 agosto 2014.
- Dias JCP. Problemas e possibilidades de participação comunitária no controle das grandes endemias no Brasil. Rio de Janeiro: Caderno de Saúde Pública, 14 (sup.2); 1998 p.19-37.
- Diniz MCP. A trajetória profissional de Hortênsia de Hollanda: resgate histórico para a compreensão da Educação em Saúde no Brasil. Belo Horizonte, 2007. Tese de Doutor em Ciências pelo Programa de Pós - Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Pesquisas René Rachou. Fiocruz. 207 p.
- Diniz MCP, Figueiredo BG, Schall VT. Hortênsia de Hollanda: a arte da educação em saúde para prevenção e controle das endemias no Brasil. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro: Fiocruz; 2009. 16(2):533-556.
- Diniz MCP, Oliveira TC de, Schall VT. Saúde como compreensão de vida: avaliação para inovação na educação em saúde para o ensino fundamental. Belo Horizonte: Rev. Ensaio; 2010. 12(01):119-144.
- Dobrowsky PH, van Deventer A, De Kwaadsteniet M, Ndlovu T, Khan S, Cloete TE *et al.* Prevalence of virulence genes associated with pathogenic *Escherichia coli* strains

isolated from domestically harvested rainwater during low-and high-rainfall periods. *Appl Environ Microbiol.* 2014; 80(5): 1633-1638.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Avaliação da sustentabilidade do Programa Cisternas do MDS em Parceria com a ASA (Água-Vida). Relatório técnico final. Petrolina, PE. Funder/FAO - Embrapa Semiárido-SAGI/DAM/MDS. 2009; 8 p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Avaliação da sustentabilidade do Programa Cisternas do MDS em Parceria com a ASA (Água-Vida). Sumário executivo. Brasília: Funder - Embrapa Semiárido/SAGI/DAM/MDS. 2010; 164 p.

Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater). Fichários de Tecnologias Adaptadas. Serviço de Extensão Rural. Ministério da Agricultura, 1988.

Escola de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira (EEMJSO). Projeto político pedagógico de formação integral do campo da Escola de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira (João Sem Terra). Assentamento 25 de Maio. Ceará. 2012. 184 f.

Feenberg A. O que é a filosofia da tecnologia? In: Neder, Ricardo T. (org.) – Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de Desenvolvimento Sustentável. Ciclo de Conferências Andrew Feenberg: Construção Crítica da Tecnologia & Sustentabilidade; 2010. vol1. n3.

Feitosa LS, Pinheiro LS, Wiegand MC, Ribeiro DC, Araújo JC. Qualidade de água de pequenos reservatórios do semiárido cearense. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Maceió. Alagoas; 2011.

Ferreira HDS, de Assunção ML, de Vasconcelos VS. Saúde de populações marginalizadas: desnutrição, anemia e enteroparasitoses em crianças de uma favela do "Movimento dos Sem Teto", Maceió, Alagoas. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*; 2002. (2)2:177-185.

Fonseca EOL, Teixeira MG, Barreto ML, Carmo EH, Costa MCN. Prevalência e fatores associados às geo-helmintíases em crianças residentes em municípios com baixo IDH no Norte e Nordeste brasileiros. Rio de Janeiro: *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2010; 26(1):143-152.

Fonseca JE. Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: um estudo de coorte em Berilo e Chapada do Norte, Minas Gerais. Dissertação [Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos] Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. 2012. 263 f.

Fonseca JE, Carneiro M, Pena JL, Colosimo EA, Silva NB, Costa AGFC *et al.* Reducing occurrence of *Giardia duodenalis* in children living in semiarid regions: Impact of a large scale rainwater harvesting initiative. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2014 Jun; 19;8(6). [acesso em 2016 dez 26]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4063750/>.

Fonseca ZCL. O movimento da tecnologia social no Brasil contemporâneo. Dissertação [Mestrado em Educação Profissional em Saúde]. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2013. 254 p.

Foucault M. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2009. 295 p.

Freire P. *Extensão ou Comunicação*. 16ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2013, 131 p.

Freire P. *Pedagogia do Oprimido*. 44ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005, 213 p.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme). [homepage na internet]. Monitor mostra avanço da categoria mais grave da Seca do Nordeste. 2016a [acesso em 2016 out 20]. Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/comunicacao/noticias/750-monitor-mostra-avan%C3%A7o-da-categoria-mais-grave-da-seca-no-nordeste#site>

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme). [homepage na internet]. Ceará passa pela pior seca prolongada desde 1910. 2016b [acesso em 2016 set 12]. Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/comunicacao/noticias/740-cear%C3%A1-passa-pela-pior-seca-prolongada-desde-1910>.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme). [homepage na internet]. Portal Hidrológico do Ceará. Sistema de Qualidades das Águas: Estado Trófico [acesso em 2015 nov 16]. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/reservatorios/qualidade/eutrofizacao>.

Fundação Nacional de Saúde (Funasa). Manual prático de análise de água. 4ed. Brasília: Funasa, 2013. 150 p.

Fundação Nacional de Saúde (Funasa). [homepage na internet]. Panorama do Saneamento Rural no Brasil. [acesso em 2016 nov 16]. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/panorama-do-saneamento-rural-no-brasil/>.

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). [homepage na internet]. Portfólio de Inovação da Fundação Oswaldo Cruz. Educação territorializada em saúde ambiental a partir do Canteiro Experimental de Tecnologia Social em Saneamento e Saúde (Cetesa). [acesso em 2014 dez 16]. Disponível em: http://portfolioinovacao.fiocruz.br/?page_id=262#.

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Projeto de Gestão Ambiental, Território e Promoção da Saúde. Termo de cooperação técnica que entre si celebram a Fundação Nacional de Saúde e a Fiocruz. 2012.

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Relatório Final do VI Congresso Interno da Fiocruz. Rio de Janeiro. 2010. p.46-47.

Fundação Oswaldo Cruz. Casa Oswaldo Cruz (Fiocruz/COC). Fontes para história da Fundação Serviços de Saúde Pública. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2008. 280p.

Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP). Manual de Saneamento. vol.1 e 2. Ministério da Saúde, 1964.

Furtado C. A saga da Sudene (1958-1964). Rio de Janeiro: Contraponto. Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento. 2009. 283p.

Gadotti M. Paulo Freire: Uma bibliografia. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire; Brasília, DF; Unesco, 1996. 765 p.

Galvão LAC, Finkelman J, Henao S. Determinantes ambientais e sociais da saúde. OPAS/Fiocruz. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2011, 601 p.

Góes M de. De pé no chão também se aprende a ler (1961-1964): Uma escola democrática. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1980, 169 p.

Gomes ML. Vendendo saúde! Revisitando os antigos almanaques de farmácia. História, Ciências, Saúde – Manguinhos. Rio de Janeiro. 2006, v.13(4):1007-1018.

Gomes UAF, Heller L. Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? Eng. Sanit. e Amb. 2016; v.21,

p.623-633. [acesso em 2016 dez 26] Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v21n3/1809-4457-esa-21-03-00623.pdf>.

Gondim GMM, Monken M, Rojas LI, Barcello C, Peiter P, Navarra MBMA *et al.* O território da Saúde: A organização do sistema de saúde e a territorialização. In: Miranda AC de, Barcellos C, Moreira, Josino C, Monken M. Território, ambiente e saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2008; p.237-255.

Guhur DMP, Toná N. Agroecologia. In. Dicionário da Educação do Campo. Caldart RS, Prereira IB, Altezano P, Frigotto G. (Org.). São Paulo: Expressão Popular/EPSJV/Fiocruz. 2012, p.57-65.

Guimarães AM, Alves EGL, Figueiredo HCP, Costa GM, Rodrigues LS. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. Uberaba; 2003. 36(5):621-623.

Gusmão PTR, Oliveira JWS, Santos, DLS. Filtros domésticos: avaliação de eficácia e eficiência na redução de agentes patogênicos. In. 3º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2013. p.98-120.

Heller L, Bastos RKX, Vieira MBCM, Bevilacqua PD, Brito LLA, Mota SSM *et al.* Oocistos de *Cryptosporidium* e cistos de *Giardia*: circulação no ambiente e riscos à saúde humana. Epidemiologia e Serviços de Saúde. 2004; 13(2):79-92.

Heller L, Pádua VL. Abastecimento de água para consumo humano. 2ed. rev. e atual. v.1. Belo Horizonte: UFMG; 2010. 418 p.

Heller L. Saneamento e saúde. Brasília: Organização Pan Americana de Saúde/Organização Mundial da Saúde; 1997. 96 p.

Hochman G. A Era do Saneamento. As bases da política de saúde pública no Brasil. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 2013. 253 p.

Hoffman WA, Pons JA, Janer JL. The sedimentation concentration method in schistosomiasis mansoni. Puerto Rico J. Publ. Hlth Trop. Med. 1934; 9:283-98.

Honneth A. Luta por reconhecimento: A gramática moral dos conflitos sociais. 2ed. São Paulo: Ed.34, 2009. 296 p.

Instituto Antônio Conselheiro (IAC). [Homepage na internet]. Projeto que atuamos [acesso em 2016 jan 10]. Disponível em: <http://ongiac.webnode.com.br/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD): IBGE 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio 2001-2011. Séries Históricas e Estatísticas. [acesso em 2016 nov 29] Disponível em:

<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=7&op=2&vcodigo=PD275&t=domicilios-particulares-permanentes-posse-filtro-agua..>

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). Plano de desenvolvimento do PA 25 de Maio. Cooperativa Central das Áreas de Reforma Agrária do Ceará. Cooperativa de Prestação de Serviço e Assistência Técnica. 1997.

- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. IPECE. 2015. Perfil básico municipal de Madalena. Secretaria do Planejamento e Gestão. Ceará: Governo de Estado do Ceará. 18 p.
- Kalbermatten JM, Julius DS, Mara DD, Gunnerson CG. Appropriate technology for water supply and sanitation: a planner's guide. Washington, DC: The World Bank, 1980. 194 p.
- Kligerman DC. Esgotamento sanitário: de alternativas tecnológicas a tecnologias apropriadas – Uma análise do contexto brasileiro. Dissertação [Mestrado em Planejamento Urbano e Regional]. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional /IPPUR/UFRJ. 1995. 169 p.
- Kehl MR. O tempo e o cão: a atualidade das depressões. São Paulo: Boitempo, 2009. 298 p.
- Knierim, GS. O estilo de pensamento em saúde dos técnicos em saúde formados pelo MST: a determinação social como princípio fundante. Dissertação [Mestrado profissional em Trabalho, Saúde, Ambiente e Movimentos Sociais]. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fiocruz. 2016. 139 f
- Koyaanisqatsi, Uma vida fora do equilíbrio [filme]. 1983. Direção: Godfrey Reggio / Francis Ford Coppola. Los Angeles, EUA: MGM Home Entertainment LCC ; 1983.
- Kosek M, Bern C & Guerrant RL (2003) The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. Bulletin of the World Health Organization 81, 197–204.
- Kuhn T. Estruturas das Revoluções Científicas. 10ed. São Paulo: Perspectiva, 2010. 264 p.
- Lantagne D, Klarman M, Mayer A, Preston K, Napotnik J, Jellison K. Effect of production variables on microbiological removal in locally-produced ceramic filters for household water treatment. Int J Environ Health Res. 2010; Jun 20(3):171-87.
- Lantagne D, Meierhofer R, Allgood G, McGuigan KG, Quick R. Comment on "Point of use household drinking water filtration: a practical, effective solution for providing sustained access to safe drinking water in the developing world". Environ Sci Technol. 2009; Feb 43(3):968-9.
- Leite SP, Medeiros, LS. Agronegócio. In. Dicionário da Educação do Campo. Caldart RS, Pereira IB, Alteiano P, Frigotto G. (Org.). São Paulo: Expressão Popular/EPSJV/Fiocruz. 2012; p. 691-697.
- Lima NT. Um Sertão Chamado Brasil. 2ed.ampl. São Paulo: Hucitec, 2013, 369p.
- Lobato JBM. Urupês. 14ed. Obras Completas de Monteiro Lobato, 1 série, v.1. São Paulo: Brasiliense, 1968. 300 p.
- Lobato JBM. Problema vital, Jeca Tatu e outros textos. 1ed. São Paulo: Globo, 2010.137 p.
- Luna CF, Brito AM, Costa AM, Lapa TM, Flint JA, Marcynup. Impacto do uso da água de cisternas na ocorrência de episódios diarreicos na população rural do agreste central de Pernambuco, Brasil. Rev Bras Saúde Matern Infant, Recife. 2011; 11(3): 283-292.
- Lutz AO. Schistosoma mansoni e a shistosomatose segundo observações feitas no Brasil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1919; 11: 121-155.

- Malvezzi R. Hidronegócio. In. Dicionário da Educação do Campo. Caldart RS, Prereira IB, Altezano P, Frigotto G. (Org.). São Paulo: Expressão Popular/EPSJV/Fiocruz. 2012. p.395-400.
- Malvezzi R. Semi-Árido - Uma visão Holística. Brasília: Confea, 2007, 140 p.
- Marcolin N. Água de beber. In. Pesquisa Fapesp – Memória; 2004. (95):8-9.
- Marcynuk PB, Flint JA, Sargeant JM, Jones-Bitton A, Brito AM, Luna CF. *et al.* Comparison of the burden of diarrhoeal illness among individuals with and without household cisterns in northeast Brazil. *BMC Infect Dis.* 2013;13:65. [acesso em 2016 dez 26]. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-13-65>.
- Marx K. O Capital: crítica da economia política: Livro I: o processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2013. 984 p.
- Matta GC, Morosini MVG. Atenção à saúde. In. Dicionário da educação profissional em saúde. Pereira IB, Lima JCF. (Org.) 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: EPSJV, 2009; p.39-44.
- Melo JC. Sistema condominal: uma resposta ao desafio da universalização do saneamento. Brasília: Gráfica Qualidade. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Programa de Modernização do Setor de Saneamento), 2008. 378 p.
- Menezes RAO, Gomes MSM, Barbosa FHF, Machado RLD, Andrade, RF, Couto AARD. Sensibilidade de métodos parasitológicos para o diagnóstico das enteroparasitoses em Macapá – Amapá, Brasil. *Rev Biol Cien da Terra.* 2013; v.13(2):10-18.
- Minayo MCS 2013. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 13 ed. São Paulo: Hucitec. 407 p.
- Mintz E, Bartram J, Lochery P, Wegelin M. Not just a drop in the bucket: expanding access to point-of-use water treatment systems. *American Journal of Public Health.* 2001; 91, 1565–1570.
- Miranda C, Silva H (Org.). Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras. Série Desenvolvimento Rural Sustentável. v.21. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA); 2013. 476 p.
- Moraes Neto AHA, Pereira APMF, Alencar MFL, Souza-Júnior PRB, Dias RC, Fonseca JG, Santos CP, Almeida JCA. Prevalence of intestinal parasites versus knowledge, attitudes, and practices of inhabitants of low-income communities of Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro State, Brazil. *Parasitol Res.* 2010; 107:295–307.
- Morel, CM. Inovação em saúde e doenças negligenciadas. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro. 2006; v.22, n.8.
- Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Boletim informativo Coletivo Nacional de Saúde. MST, 2007. 4 p.
- Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Lutar por saúde é lutar pela vida. [Caderno de Saúde n.º. 01] Coletivo Nacional de Saúde. São Paulo: MST, 1999. 16 p.
- Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). O papel da Igreja no movimento popular. Caderno de Formação n.º.08]. São Paulo: MST, 1985. 20 p.

Mwabi JK, Mamba BB, Momba MNB. Removal of waterborne bacteria from surface water and groundwater by cost-effective household water treatment systems (HWTS): A sustainable solution for improving water quality in rural communities of Africa. *Water SA*. 2013 July 4; 39(4):445-456.

Mwabi JK, Mamba BB, Momba MNB. Removal of *Escherichia coli* and faecal coliforms from surface water and groundwater by HWTS: A sustainable solution for improving water quality in rural communities of the SADC region. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2012; 9 (1):139–170.

Nascimento FM. A Pastoral da Criança no Município de Madalena-CE. [Monografia do Curso de Teologia com Habilitação em Língua Portuguesa]. Facete, 2012. 49 p.

Neiva A, Penna B. Viagem científica pelo norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul do Piauí e de norte a sul de Goiás. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 1916. 224 p.

Nolla AC, Cantos GA. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad Saude Publica* 2005; 21:641-645.

Novaes HT. O fetiche da tecnologia. A experiência das fábricas recuperadas. 1ed. São Paulo: Expressão Popular, 2007. 352 p.

Oliveira MC, Silva CV, Costa-Cruz JM. Intestinal parasites and commensals among individuals from a landless camping in the rural area of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo*. 2003; 45(3):173-176.

Oliveira MTC, Moraes LRM. A tecnologia apropriada e o sistema condominial de esgoto sanitário: uma revisão conceitual. In 23 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 19 p.

Oliveira RM. A produção do conhecimento em saúde em escala local: repensando a relação entre a investigação científica e a experiência dos grupos populares. Tese [Doutorado em Saúde Pública] Escola Nacional Sergio Arouca, Fiocruz, 2000. 246 f.

Organização Mundial de Saúde (OMS). A toolkit for monitoring and evaluating household water treatment and safe storage programmes. WHO/Unicef, 2012a.

Organização Mundial de Saúde (OMS). Deworming for Health and Development: Report of the 3rd global meeting of the partners for parasite control. WHO Press, Geneva. 2005.

Organização Mundial de Saúde (OMS). Eliminação de doenças negligenciadas e outras infecções relacionadas à pobreza. Resolução CD49.R19. Organização Mundial de Saúde / Organização Pan-Americana de Saúde. Washington, D.C., EUA. 2009, 12 p.

Organização Mundial de Saúde (OMS). Evaluating household water treatment options: health-based targets and microbiological performance specifications. WHO. 2011a. [acesso em 2016 dez 25]. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/evaluating_water_treatment.pdf.

Organização Mundial de Saúde (OMS). First WHO report on neglected tropical diseases: working to overcome the global impact of neglected tropical diseases. Geneva. WHO Publication. 2010.

Organização Mundial de Saúde (OMS). Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO. Fourth edition. 2011b.

- Organização Mundial de Saúde (OMS). Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: Third WHO report on neglected diseases; 2015.
- Organização Mundial de Saúde (OMS). Managing Water in the Home: Accelerated Health Gains from Improved Water Supply. WHO/SDE/WSH/02.07. 2002.
- Organização Mundial de Saúde (OMS). Special programme for research and training in tropical diseases (WHO/TDR). making a difference. TDR STRATEGIC PLAN 2012-2017. Genebra: WHO/TDR, 2012b. [acesso em 2016 out 9]. Disponível em: http://www.who.int/tdr/publications/strategic_plan/en/.
- Organização Mundial de Saúde (OMS). Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: second WHO report on neglected diseases. Geneva: WHO Publication. 2013.
- Otterloo A (Org.). Tecnologias sociais: Caminhos para a sustentabilidade. Rede de Tecnologia Social. Brasília, Distrito Federal: Gráfica Brasil. 2009, 277 p.
- Pastoral da Criança. [homepage na internet] Lavar as mãos é gesto de cuidado. [acesso em 2016 out 17]. Disponível em: <https://www.pastoraldacrianca.org.br/dia-mundial-de-lavar-as-maos>.
- Pastoral da Criança. Guia do líder da Pastoral da Criança: para países de língua portuguesa. Pastoral da Criança. 16.ed. Curitiba, 2016. 320 p.
- Pastoral da Criança. Lições da Pastoral da Criança - Entrevista com Zilda Arns Neumann. Estudos Avançados. 2003; 17(48). Curitiba. p.63-75.
- Peccinini D. Sacralidade da Vida: índios do Xingu e médicos da Escola Paulista de Medicina. São Paulo: Instituto Victor Brecheret, 2012. 66 p.
- Penna B. Saneamento do Brasil. 2.ed. Rio de Janeiro: Typ. Jacintho Ribeiro dos Santyos. 1923. 179 p.
- Pereira APMF, Alencar MFL, Cohen SC, Souza-Júnior PRB, Cecchetto F, Mathias LS, Santos CP, Almeida JCA, Moraes Netto AHA 2012. The influence of health education on the prevalence of intestinal parasites in a low-income community of Campos dos Goytacazes. Rio de Janeiro State, Brazil. Parasitology. 11 p.
- Pinheiro LS. Proposta de índice de priorização de áreas para saneamento rural: estudo de caso Assentamento 25 de Maio, CE. Dissertação [Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente] Universidade Federal do Ceará; 2011. 110 f.
- Pinheiro IO. Contribuição para melhoria da qualidade da água consumida em comunidades do Sertão do Pajeú. Relatório de Pesquisa. Edital CNPq 19/2005. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas. Departamento de Antibióticos. 46 p.
- Pinto AV. O Conceito de Tecnologia. Rio de Janeiro: Contraponto. v.2, 2008. 531 p.
- Ponte CF, Falleiros I (Org.). Na corda bamba de sombrinha: a saúde no fio da história. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC; Fiocruz/EPSJV, 2010. 340 p.
- Programa Nacional de Saneamento Rural. [Facebook oficial do programa]. PNSR e construção – Mesa redonda da primeira oficina nacional de elaboração do PNSR [acesso em 2016 dez 12]. Disponível em: <https://www.facebook.com/redePNSR/>
- Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia (PNCSA). [homepage na internet] Povos e comunidades tradicionais do Brasil. [Acesso em 2016 jan 11]. Disponível em <http://novacartografiasocial.com/fasciculos/povos-e-comunidades-tradicionais-do-brasil/>.

- Queiroz, R. O Quinze. 95ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2012. 157 p.
- Rezende SC (Org). Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Cadernos temáticos para o Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Vol.VII. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011. 647 p.
- Rezende SC, Heller L. O saneamento no Brasil: Políticas e interfaces. 2ed. Belo Horizonte: UFMG, 2002. 310 p.
- Rey L. Parasitologia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 351 p.
- Rey L. Bases da Parasitologia Médica. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 424 p.
- Rufino R, Gracie R, Sena A, Freitas, CM, Barcellos C. Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde – Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde. Cien Saude Colet, 2016; 21(3):777-788.
- Santana LA, Vitorino RR, Antonio VE, Moreira TR, Gomes AP. Atualidades sobre a Giardíase. JBM. 2014; 102 (1):7-10.
- Santos M. Espaço e Método. 5ed. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2008. 120 p.
- Santos JLA, Dias SMF. Análise das estratégias educacionais presentes nos cursos de gerenciamento em recursos hídricos e sua relação com a melhoria da qualidade de vida. 9 In. 9º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, Bahia, 12 a 15 ago 2014. 6 p.
- Saraiva G. “Virose de mosca”: Aumento do número de moscas neste período inspira mais cuidados com a saúde. Monólitos Post. 2016 fev 12. [acesso em 2016 nov 16]. Disponível em: <http://www.monolitospost.com/2016/02/12/virose-da-mosca-aumento-de-moscas-neste-periodo-inspira-mais-cuidados-com-a-saude/>
- Schall V. Alfabetizando o corpo: o pioneirismo de Hortênsia de Hollanda na educação em saúde. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. 1999; 15(Sup.2):149-159.
- Schraiber LB, Mota A, Novaes HMD 2009. Tecnologias em saúde. In. Dicionário da educação profissional em saúde. 2ed. rev. ampl. Pereira IB, Lima JCF (Org.) Rio de Janeiro: EPSJV. 2009:382-392.
- Secretaria de Vigilância em Saúde. Ocorrência de cianobactérias nos municípios monitorados em 2012. Boletim Epidemiológico. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2014;(45)1. [acesso em 2014 nov. 16]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/junho/11/BE-2014-45--1--Cianobact-rias.pdf>.
- Silva AS, Porto ER, Lima LT, Gomes PCF. Cisternas Rurais: captação e conservação de água de chuva para consumo humano, dimensionamento, construção e manejo. Petrolina, Pernambuco: EMBRAPA/CPATSA: Sudene, 1984. [EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, nº.12].
- Silva CMC, Meneguim MC, Pereira AC, Mialhe FL. Educação em saúde: uma reflexão histórica de suas práticas. Ciência & Saúde Coletiva, 15(5): 2539-2550, 2010.
- Silva CV, Heller L, Carneiro M. Cisternas para armazenamento de água de chuva e efeito na diarreia infantil: um estudo na área rural do semiárido de Minas Gerais. Eng Sanit Amb, Rio de Janeiro. 2012; 17(4): 393-400.

- Silva EV, Gorayeb A, Araújo JCA (Org.). Atlas socioambiental do Assentamento 25 de Maio - Madalena, Ceará. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. 2015, 43 p.
- Silva JCP. Avaliação de protocolo de limpeza e de manutenção do filtro de barro tradicional como fator essencial para obtenção de água potável. Monografia [Graduação em Biomedicina] Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009. 99 fl.
- Silva JO, Capuano DM, Takayanagui OM, Júnior EG. Enteroparasitoses e onicomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Rev Bras Epidemiol. 2005; 8:385-392.
- Silva JRB. História e memória de uma trajetória de lutas do MST Ceará 1989-1993. Monografia [Especialização em Trabalho, Educação e Movimentos Sociais]. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fiocruz, 2015. 106 f.
- Sobrinho CRW. Avaliação de Sistemas Domésticos de Filtração Utilizados como Purificadores de Água. Monografia [Curso de graduação em Biomedicina] Universidade Federal de Pernambuco. 2007. 106 f.
- Sobsey MD. Managing water in the home: accelerated health gains from improved water supply. Geneva: WHO (WHO/SDE/WSH/02.07). 2002. [acesso em 2016 fev 4]. Disponível em:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67319/1/WHO_SDE_WSH_02.07.pdf.
- Sousa FCR. Quintais produtivos no Assentamento Palmares: Um resgate de saberes, sabores e beleza. Dissertação [Mestrado Profissional em Trabalho, Saúde, Ambiente e Movimentos Sociais]. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fiocruz. Rio de Janeiro. 2016, 136 f.
- Souza CMN, Freitas CM. A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção da saúde. Eng Sanit Ambient, v.15 n.1. jan/mar 2010. p.65-74.
- Souza CMN, Freitas CM. O saneamento na ótica de profissionais de saneamento-saúde-ambiente: promoção da saúde ou prevenção de doenças? Eng Sanit Amb. 2008; (13)1, p.46-53.
- Souza CMN. Relação saneamento-saúde-ambiente: os discursos preventivistas e da promoção da saúde. Saude Soc. São Paulo, 2007; (16)3.
- Souza W (Coord.). Doenças negligenciadas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. [Ciência e tecnologia para o desenvolvimento nacional. Estudos estratégicos]. 2010, 56 p.
- Teixeira CC. Interrompendo rotas, higienizando pessoas: técnicas sanitárias e seres humanos na ação de guardas e visitadoras sanitárias. Cien Saúde Colet. 2008; 13(3):965-974.
- Teixeira JB. Saneamento rural no Brasil. Caderno temático n.6. Cadernos temáticos para o Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Vol.VII. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011.
- Tércio J. As aventuras de um sanitarista bandeirante. Rio de Janeiro: ENSP, 2011. 152 p.
- The Lancet. Neglected tropical diseases: becoming less neglected. [Editorial]. Vol.383, 12 abril 2014. [acesso em 2017 jan 14]. Disponível em:
[http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(14\)60629-2.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(14)60629-2.pdf).

Thielen EV, Alves FAP, Benchimol JL, Albuquerque MB, Santos RA, Weltman WL. A ciência a caminho da roça: imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913. 1. reimp. Rio de Janeiro: Fiocruz/Casa Oswaldo Cruz, 1991. 172 p.

Thiollent M. Metodologia participativa e pesquisa-ação em áreas rurais. [Apresentação oral]. Seminário sobre Pesquisa Participativa/Pesquisa-ação. Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA/UFRJ). Rio de Janeiro, 2014.

Thiollent M. Metodologia da pesquisa-ação. 17. ed. São Paulo: Cortez; 2009, 132 p.

Thiollent M, Silva GO. Metodologia da pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. R Eletr de Com INf Inov Saúde. Rio de Janeiro, 2007. 1(1):93-100.

Thompson EP. Costumes em comum: Estudos sobre a cultura popular tradicional. São Paulo: Companhia das Letras; 1998. 493 p.

Tibiricá SHC, Abramo C, Simões AS, Pinheiro IO, Ribeiro LC, Coimbra ES. Validação do número de lâminas para realização do método de sedimentação espontânea das fezes. HU Rev. Juiz de Fora. 2009; 35(2): 105-110.

Vasconcelos EM. Educação popular e a atenção à saúde da família. São Paulo: Hucitec; 1999. 336 p.

Vasconcelos EM. Educação popular como instrumento de reorientação das estratégias de controle das doenças infecciosas e parasitárias. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro. 1998; 14 (Sup.2):39-57.

Valla VV. A crise da interpretação é nossa: procurando entender a fala das classes subalternas. Caderno de Educação Popular em Saúde. vol 2. 1 ed. Brasília: Ministério da Saúde. 2012. [acesso em 2016 out 18]. Disponível em: <https://issuu.com/cadernoeps/docs/cadernoeps2>.

Vasconcelos EM. Espiritualidade na educação popular em saúde. Cad. Cedes, Campinas. 2009; 29(79): 323-334.

Von Sperling M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais. 2005. 452 p.

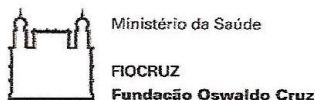
Wolstenholme AJ, Martin RJ. Anthelmintics – From Discovery to Resistance. International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance. 2014 (4):218-219.

Xavier RP, Siqueira LP, Vital FAC, Rocha FJS, Irmão JI, Calazans GMT. Microbiological quality of drinking rainwater in the inland region of Pajeú, Pernambuco, Northeast Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo. 2011; 53(3):121-4.

Xavier RP, Vital FAC, Pereira LS, Irmão JI, Rocha FJS, Calazans GMT. Pesquisa de coliformes e parasitos em água de cisternas nas comunidades rurais do município de Tuparetama, PE. In. IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Salvador, 2008.

10 APÊNDICES

APÊNDICE A - PROTOCOLO DE PESQUISA E QUESTIONÁRIO: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE MANUSEIO DAS ÁGUAS NAS HABITAÇÕES COM E SEM CISTERNAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS



APÊNDICE A

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE MANUSEIO DAS ÁGUAS NAS HABITAÇÕES COM
E SEM CISTERNAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PROTOCOLO DE PESQUISA

ESTADO: Ceará

MUNICÍPIO: _____

COMUNIDADE: _____

ENTREVISTADOR: _____

Nº: QUESTIONÁRIO: _____

Telefones para contato:
Pesquisador: Alexandre Pessoa Dias - (21) 3865-9775
Comitê de Ética em Pesquisa da Fiocruz (CEP-Fiocruz) - (21)2561-4815

Critério de inclusão

As habitações para serem vistoriadas devem atender aos seguintes critérios:

- A família deve ser de baixa renda e estar inscrita no Cadastro Único de Programas Sociais do Governo Federal (CAD-Único);
- Perguntar se possui ou não cisterna de armazenamento de água de chuva (limite de 20 habitações com cisternas e 20 sem cisternas)

Orientações para preenchimento do questionário

- Explique ao adulto que te receber que ele está sendo convidado para participar de uma pesquisa acadêmica que tem como objetivo avaliar o manejo das águas das habitações e da comunidade e sua influência na saúde ambiental e humana.
- Explique que a equipe da pesquisa participou em 2013, do Curso Técnico de Meio Ambiente, com ênfase em saúde ambiental da EPSJV/Fiocruz e que pretende fortalecer a educação em saúde ambiental e mobilização social local.
- Explique que a pesquisa nas habitações será constituída pela aplicação de questionário, vistoria técnica nas instalações sanitárias, relatório fotográfico, registro em GPS, coleta de amostras de água e de fezes.
- Explique que na semana posterior a aplicação do questionário será realizada nova visita domiciliar para recolher os recipientes com as fezes e posteriormente uma nova visita para a entrega dos resultados de análises de fezes e eventual prescrição médica para os casos que foram identificados parasitoses intestinais, com a distribuição gratuita dos respectivos medicamentos.
- Explique que as famílias que participarem da pesquisa serão convidadas para a Feira de Ciências em Saúde Ambiental na Escola do Campo Joao Sem Terra, com objetivo de promover troca de informações e reflexões quanto a melhorias no manejo das águas, da habitação e da soberania alimentar visando à promoção da saúde;
- Explique que a inclusão na pesquisa não envolverá gastos para a família participante, assim como não haverá pagamentos pela participação da família.
- Depois de definida a pessoa a ser entrevistada, leia em voz alta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assine-o, coloque a data e pegue a assinatura ou a impressão digital do polegar direito (caso não saiba assinar) do entrevistado, em duas vias, sendo uma via entregue ao entrevistado (folha pontilhada) e a outra via permanece junto com o questionário.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Fundação Oswaldo Cruz: Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (LITEB)
Instituto Oswaldo Cruz (IOC)/FIOCRUZ - Ministério da Saúde.
Projeto de Pesquisa: “Tecnologias Sociais em Saneamento e Educação para o Enfrentamento da Transmissão das Parasitoses Intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará.”
Investigadores Principais: Profs. Alexandre Pessoa Dias, Grácia Maria de Miranda Gondim, Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto, João Antônio de Almeida e Maria de Fátima Leal Alencar.

Eu _____, Idade _____, morador(a) do endereço _____ Município de _____, Estado _____, fui convidado(a) a participar de uma pesquisa sobre meus conhecimentos, atitudes e minhas percepções a cerca das doenças de veiculação hídrica, das condições de minha moradia e do manejo das águas e do esgoto doméstico. Fui informado(a) que este estudo visa obter mais conhecimentos sobre a situação dessas doenças em minha comunidade, visando principalmente a melhoria da minha saúde. Minha participação nessa pesquisa será de responder a questionários e/ou entrevistas e precisarei fornecer amostras de fezes, das águas e de esgoto doméstico. As coletas de materiais para os exames laboratoriais serão agendados previamente e serão realizadas nos domicílios e analisadas no Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (LITEB), Instituto Oswaldo Cruz (IOC)/FIOCRUZ - Ministério da Saúde. Fui informado de que se eu participar da pesquisa, os pesquisadores providenciarão o tratamento das doenças diagnosticadas pelos exames laboratoriais. Também, fui informado de que os pesquisadores providenciarão, se necessário, um atestado para abonar faltas ou atrasos meus, no trabalho, em decorrência da participação no projeto. O objetivo dessa pesquisa será avaliar o estado da arte das tecnologias sociais em saneamento e educação, com ênfase no manejo das águas e do esgoto sanitário, visando ao enfrentamento da transmissão de doenças de parasitoses intestinais e a redução das iniquidades socioambientais no Assentamento 25 de Maio, nos municípios de Madalena e Quixeramobim, no Ceará, no âmbito do “Plano Brasil Sem Miséria” (BSM). Os resultados obtidos nesse estudo serão divulgados para mim e considerados estritamente confidenciais, podendo, no entanto, serem divulgados na forma de comunicação científica, mas não será permitida a minha identificação, que será sob a forma de código, o que garante a minha privacidade. Os resultados desse estudo poderão não me beneficiar diretamente, mas poderão no futuro beneficiar outros moradores da minha comunidade. Fui informado de que esta proposta foi revista e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FIOCRUZ (CEP-FIOCRUZ), que tem como tarefa garantir que os participantes da pesquisa estejam protegidos de qualquer dano. Se eu quiser ter mais informações sobre esse comitê, posso procurar o pesquisador Alexandre Pessoa Dias, situado a Avenida Brasil 4365, na Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Manguinhos, Rio de Janeiro ou pelo telefone (21) 3865-9775, no Rio de Janeiro, e-mail: apessoa@fiocruz.br. Eu posso também procurar o Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto, no Pavilhão Lauro Travassos, no Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ situado a Avenida Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro ou pelo telefone (21) 2562-1604, no Rio de Janeiro, e-mail: ahmn.ioc@gmail.com ou ahmn@ioc.fiocruz.br. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa – CEP, situado a Avenida Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, telefone (21) 2561-4815, o médico Dr. João Antônio de Almeida pelo telefone (88) 9768-6236 ou a Secretaria Municipal de Saúde de Madalena/CE pelo telefone (88) 3442-1319. Os pesquisadores responsáveis colocaram-me a par destas informações, estando à disposição para responder minhas perguntas sempre que eu tiver dúvidas. Minha participação é inteiramente voluntária e gratuita. Fui informado (a) de que o termo de consentimento é um procedimento preconizado pelo Ministério da Saúde e que posso a qualquer momento desistir de participar do estudo sem prejuízo para mim, sem que isso afete meus direitos aos cuidados médicos. Recebi uma cópia desse termo de consentimento e pelo presente consinto voluntariamente em participar deste estudo, permitindo, portanto que estes procedimentos descritos acima sejam avaliados e que minha imagem possa ser utilizada pelo projeto, para fins científicos.

Nome do Participante ou Responsável: _____
Endereço do participante ou Responsável: _____
Assinado pelo próprio participante ou Responsável: _____
Data: ____ / ____ / ____ Local: _____
Se Analfabeto: Na presença de uma Testemunha independente alfabetizada (Se possível indicada pelo participante). Nome da Testemunha: _____
Endereço da Testemunha: _____
Assinatura da Testemunha: _____
Data: ____ / ____ / ____ Local: _____
Assinado pelo Pesquisador: _____
Nome do Pesquisador: _____
Data: ____ / ____ / ____ Local: _____

III. CARACTERÍSTICA SOCIOECONÔMICA

01. Natureza da Propriedade

- Assentado Acampado Agregado Alugado Arrendado
 Outros (especificar) _____

02. Há quanto tempo a família mora nessa casa? _____

03. A família é beneficiária de algum auxílio do governo? (*Bolsa Família, aposentadoria*)

- Não sabe
 Sim (*especificar*) _____
 Não
 Não quis responder

04. A casa tem vaso sanitário, chuveiro e pia para lavar as mãos?

- Sim, tem tudo
 Não, falta vaso sanitário chuveiro pia para lavar mão

05. Onde as pessoas fazem cocô?

- Dentro de casa com descarga
 Dentro de casa sem descarga
 Fora de casa
 No mato
Outros (*especificar*) _____

06. A maior parte da casa foi construída com qual material? (*Observar*)

- Alvenaria com revestimento Adobe (barro) sem revestimento
 Alvenaria sem revestimento Reaproveitamento de madeira
 Adobe (barro) com revestimento Outros (*especificar*) _____

07. Qual o material de cobertura da casa? (*Observar*)

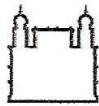
- Laje de concreto Telha de zinco
 Brasilit (Telha de amianto) Madeirite, compensado
 Telha colonial Palha (sapê)
 Telha de barro Outros (*especificar*) _____

08. Qual o material do piso da casa? (*Observar*)

- Cimentado Cerâmica
 Madeira Terra batida
 Outros (*especificar*) _____

09. Qual a renda familiar total?

- Não sabe De 401 a 500 reais
 De 0 a 100 reais De 501 a 1.000 reais
 De 101 a 200 reais Acima de 1.000 reais
 De 201 a 300 reais Não quis responder
 De 301 a 400 reais



IV. CONDIÇÕES E PERCEPÇÃO DE SAÚDE

10. Alguém da família tem diarreia?

- Não sabe
 Sim
 Não
 Não quis responder

11. Há quanto tempo alguém na casa teve diarreia?

- Não sabe
 Dias _____
 Semanas _____
 Meses _____
 Não quis responder

12. Alguém tomou remédio para matar vermes nos últimos seis meses?

- Não sabe
 Sim
 Não
 Não quis responder

13. O que existe aqui na comunidade que faz bem à saúde da sua família?

14. O que acha que causa doença na sua família?

15. Quando alguém da família se adoente o que faz?

16. Quando foi a última vez que teve a visita de um agente comunitário de saúde?

Sim () Quando? _____

Qual a frequência: _____

Não () Não sabe responder ()

17. Se SIM, ele dá informações para a melhoria da saúde da família?

Sim () Que tipo de informação _____

Não () Por quê? _____

V. MANEJO DAS ÁGUAS

18. A água que sua família bebe é boa?

- () Sim. Por quê? _____
() Não. Por quê? _____

19. A água que sua família bebe possui gosto, cor ou cheiro?

- () Não sabe () Não () Sim, qual () Gosto () Cor () Cheiro

20. Essa água pode te trazer algum problema de saúde?

- () Sim, quais? _____
() Não

21. Relacione como você utiliza a água em sua casa e de onde ela vem ou é coletada.

- | | |
|---|--------------------------------|
| () Beber | 1. Cisterna de água de chuva |
| () Cozinhar | 2. Rede de água vinda do açude |
| () Tomar banho | 3. Rede de água vinda de rio |
| () Escovar dentes | 4. Açude |
| () Lavar vasilhas | 5. Barreiro |
| () Lavar roupa | 6. Poço |
| () Limpar a casa | 7. Caminhão-pipa |
| () Horta residencial | 8. Outra: _____ |
| () Produção agrícola | |
| () Para os animais | |
| () Outros (<i>especificar</i>) _____ | |

22. A água usada para beber é tratada antes de consumir?

- () Sim, como:
() Apenas filtração (filtro caseiro)
() Apenas coada
() Apenas cloração (água sanitária/cloro)
() Filtração seguida de cloração
() Cloração seguida de filtração
() Apenas fervura
() Não sabe
() Não
() Não quis responder

23. A água usada para preparar alimentos é tratada antes de ser utilizada?

- () Não sabe
() Sim, como:
() Apenas filtração (filtro caseiro)
() Apenas coada
() Apenas cloração (água sanitária/cloro)
() Filtração seguida de cloração
() Cloração seguida de filtração
() Apenas fervura
() Não

24. Como você usa o cloro ou água sanitária para tratar a água de sua casa?

- Cloro gotas, quantas _____ Cloro copo, quantos _____ Cloro litro
 Água sanitária gotas, quantas _____ Água sanitária copo, quantos _____ Água sanitária litro
 Não sabe
 Outros, especificar _____
e por quê _____

PERGUNTAS DE 25 A 41 SÃO APLICADAS SOMENTE NAS RESIDÊNCIAS QUE POSSUEM CISTERNA DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA.

25. Quantos anos vocês têm a cisterna de água de chuva?

____|____| anos |____|____| meses Não sabe

26. A cisterna de água de chuva foi construída por quem? (Verificar placa na caixa)

27. Você participou de algum curso antes de receber a cisterna de água de chuva?

- Não sabe
 Sim,
Em que ano: _____ Quem deu o curso: _____
Onde foi o curso: _____
 Não
 Não quis responder

28. Quantos meses dura a água de chuva na cisterna?

De 0 a 3 meses De 4 a 6 meses De 7 a 9 meses De 10 a 11 meses O ano todo

29. Além da água de chuva, já foi colocada água na cisterna?

- Sim, de que forma:
 caminhão pipa tonel ou barril avulso baldes
 mangueira outro, especifique _____
 Não

30. De onde vem a água que não é de chuva, qual a fonte?

Do Açude Do riacho Da bica pública Outro, especifique _____

31. Quem fornece essa água?

Eu vou buscar A prefeitura Os vizinhos Uma empresa particular Outro, especifique _____

32. Essa água é paga?

- Sim, quanto custa (*especifique*) _____
 Não.
 Não Sei.
 Não respondeu.

33. As calhas do telhado são limpas antes da primeira chuva

- Não sabe
 Sim, () retiramos as folhas com as mãos () varemos as calhas e o telhado
 Não

34. As primeiras águas de chuva são desviadas antes de entrarem nas cisternas?

- Não sabe
 Sim, por quê (*especifique*) _____
 Não

35. Como a água é retirada da cisterna?

- Não sabe
 Bomba manual
 Balde ou outro recipiente
 Bomba elétrica

36. Onde você guarda o balde ou outro recipiente de retirar água da cisterna de água chuva?

- Não sabe
 Fica sempre em cima da caixa
 Guardo com as vasilhas da cozinha
 Em qualquer lugar
 Outros (*especifique*) _____

37. Você limpa o balde ou outro recipiente para retirada da água da cisterna?

- Sim, como () com água e sabão () passo um pano
 Não

38. Você tem alguma reclamação da água armazenada na cisterna de água de chuva?

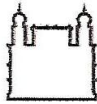
- Não sabe
 Não há queixas
 A água tem cor
 Água com sabor ruim (que não o de cloro)
 Água com cheiro ruim (que não o de cloro)
 Outros (*especifique*) _____
 Não quis responder

39. Qual a frequência que a cisterna de água de chuva costuma ser esvaziada e lavada?

- Não sabe
 Sempre antes de um novo período de chuva
 Somente quando esvazia totalmente
 Nunca foi esvaziada e lavada

40. A cisterna de água de chuva já apresentou problemas?

- Não sabe
 Não
 Sim, Qual ? _____



41. Você considera que a cisterna de água de chuva melhorou a qualidade de vida de sua família?

- Não sabe
 Sim. Como? _____
 Não. Por quê? _____
 Não quis responder

VI. MANEJO DO ESGOTO DOMÉSTICO

42. Para onde vão as fezes e a urina da família?

- Não sabe
 Para a fossa
 Para o terreno/quintal da casa
 Para o rio/córrego próximo a casa
 Não quis responder

43. Para onde vão as fraldas com o cocô das crianças?

- A criança não usa mais fralda
 Não sabe
 Para a fossa
 Vão para o mesmo local do lixo da casa
 São lavadas no tanque (se as crianças só usam fralda de pano)
 Vão para o mesmo local do lixo da casa e são lavadas no tanque (quando as crianças usam fralda descartável e fralda de pano)
 Joga a fralda no rio/córrego próximo a casa
 Queima a fralda
 Joga a fralda no quintal
 Enterra

44. Para onde vai a água da pia de cozinha e do tanque?

- Não sabe
 Para a fossa
 Para o terreno/quintal de casa
 Para o rio/córrego próximo a casa
 Para as plantas

45. Para onde vai a água que você usa para tomar banho?

- Não sabe
 Para a fossa
 Para o terreno/quintal de casa
 Para o rio/córrego próximo a casa
 Para as plantas

46. As pessoas têm contato com a água de córrego ou açude?

- Sim. Como?
 Banho Brincar Nadar Pescar Levar animal Lavar roupa
 Outros, especificar _____
 Não

VII. MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

47. O lixo da casa é separado do lixo de cozinha (restos de comida)?

Não sabe

Sim. Como (especifique) _____

Não

48. Qual o destino do lixo da casa?

Não sabe

Enterrado na propriedade

Céu aberto

Queimado

Coletado por serviço de limpeza da prefeitura

Jogado em algum rio/córrego

Deixado em terreno vago

49. Qual o destino do lixo da cozinha (restos de comida)?

Não sabe

Enterrado na propriedade

Queimado

Jogado em algum rio/córrego

Usa para alimentar animais (aves, porcos, cachorro)

Usa como adubo de plantas

Deixado em terreno vago

Céu aberto

Coletado por serviço de limpeza da prefeitura

Não quis responder

VIII. MANEJO DE ANIMAIS E PRESENÇA DE VETORES

50. Existe a presença de animais dentro da casa?

Não

Sim, Qual?

Gato Cachorro Pássaro

Outro. Especifique _____

51. Por quanto tempo são observados mosquitos/moscas na casa?

Não sabe

Às vezes

Sempre

Nunca

52. Por quanto tempo são observadas baratas na casa?

Não sabe

Às vezes

Sempre

Nunca

53. Por quanto tempo aparecem ratos na casa ou no lote vizinho?

- Não sabe
- Às vezes
- Sempre
- Nunca

IX. HIGIENE PESSOAL E DOMÉSTICA

54. Qual a frequência de banho das pessoas?

- Não sabe
- Mais de uma vez ao dia
- Uma vez ao dia
- O banho não é diário
- Não quis responder

55. As pessoas lavam as mãos antes de se alimentar?

- Não sabe
- Sempre, com água e sabão
- Sempre, somente com água
- Com pequena frequência
- Não tem esse hábito
- A criança não se alimenta sozinha
- Não quis responder

56. As pessoas lavam as mãos depois de ir ao banheiro?

- Não sabe
- Sempre, com água e sabão
- Sempre, somente com água
- Com pequena frequência
- Não tem esse hábito
- A criança não vai ao banheiro sozinha

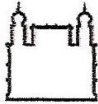
Caso afirmativo, as pessoas secam as mãos após a limpeza? Sim () Não ()

57. A pessoa que prepara a comida lava as mãos antes de iniciar as atividades na cozinha?

- Não sabe
- Sempre, com água e sabão
- Sempre, somente com água
- Com pequena frequência
- Não tem esse hábito
- Não quis responder

58. Como as verduras, as frutas e os legumes são preparados antes de serem consumidos?

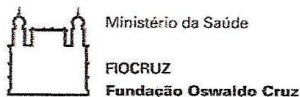
- Não sabe
- São lavados com água sem tratamento
- São lavados com água filtrada
- São lavados e colocados em solução de água sanitária ou vinagre
- Não tem nenhum tipo de preparo
- Não quis responder



Análise das etapas do sistema de aproveitamento de água de chuva

1. Telhado
2. Calhas e condutos
3. Separador das primeiras águas e resíduos
4. Cisterna de água pluvial
5. Dispositivo de coleta de água
6. Armazenamento intradomiciliar
7. Tratamento

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO: ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE A
DISPONIBILIDADE HÍDRICA E AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS
ALIMENTARES E DE HIGIENE**



APÊNDICE B

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL**

**ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE HÍDRICA E
AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS ALIMENTARES E DE HIGIENE**

ESTADO: Ceará

MUNICÍPIO:

COMUNIDADE: _____

ENTREVISTADOR: _____

Nº: QUESTIONÁRIO: _____

Telefones para contato:
Pesquisador: Alexandre Pessoa Dias - (21) 3865-9775
Comitê de Ética em Pesquisa da Fiocruz (CEP-Fiocruz) - (21) 2561-4815



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

IOC
Instituto Oswaldo Cruz



QUESTIONÁRIO: ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE HÍDRICA E AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS ALIMENTARES E DE HIGIENE

Data da entrevista ___/___/____ Cadastro: CE |_|_|_|

Comunidade: _____

Nome do entrevistado (a) _____ Sexo: _____ Idade _____

I. ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE HÍDRICA

01. A cisterna chegou a secar desde nossa última visita?

- Sim
 Não

02. Quando ocorreu a última chuva que abasteceu a cisterna?

03. Atualmente de onde vem a água que sua família bebe?

- Da cisterna de água de chuva própria.
 Da cisterna de água do vizinho.
 Rede de água vinda do açude
 Rede de água vinda de rio
 Direto do açude
 Barreiro
 Poço
 Água mineral
 Caminhão-pipa. De qual açude? _____
 Outra: _____

04. A água usada para beber é tratada antes de consumir?

- Sim, como:
 Apenas filtração (filtro caseiro)
 Apenas coada
 Apenas cloração (água sanitária/cloro)
 Apenas fervura
 Filtração seguida de cloração
 Cloração seguida de filtração
 Coada com filtração
 Coada com cloração
 Coada com filtração e cloração
 Não sabe
 Não
 Não quis responder

05. De onde vem a água para beber enquanto trabalha no campo?

II. HÁBITOS ALIMENTARES

06. O que você planta? _____

07. A família tem dificuldade em adquirir a alimentação?

() Sim

() Não

Por quê? _____

08. Qual o gasto mensal com alimentação? R\$ _____

09. Quem prepara as refeições? _____

10. Quais refeições a família faz por dia?

() Café da manhã

() Almoço

() Lanche da tarde

() Jantar

() Outro _____

11. Onde os membros da família fazem as refeições

Pai _____

Mãe _____

Filhos _____

12. A sua alimentação é formada basicamente por:

() Carne bovina. Como adquire? _____

() Carne de animal de criação (cabra, bode, caneiro). Como adquire? _____

() Carne de galinha. Como adquire? _____

() Carne peixe. Como adquire? _____

() Carne de caça. Como adquire? _____

() Ovo, come cru? () sim () não Como adquire? _____

() Leite () cru () pasteurizado Como adquire? _____

() Verduras _____ Como adquire? _____

() Legumes _____ Como adquire? _____

() Frutas _____ Como adquire? _____

13. Quantos copos de água você consome por dia? _____

14. Sua família consome mais alimentos

() Crus

() Cozidos

15. Como é feito a lavagem dos alimentos crus (hortaliças: verduras, legumes e frutas)?

III. HÁBITOS DE HIGIENE

16. Você lava o pano utilizado como coador?

- () Sim, de quanto em quanto tempo? _____
() Não

17. Com que água você lava as mãos? _____

18. Em qual local da casa os membros da família lavam as mãos? _____

19. Existem criações de animais próximo da casa?

- () Não
() Sim. Quais? _____

20. O que é verminose?

21. O que pode causar verminoses nas pessoas?

OBSERVAÇÃO-PARTICIPANTE (PELO ENTREVISTADOR)

22. Condição de limpeza da casa

- () Limpa
() Suja. De quê? _____

23. Condição de limpeza da cozinha

- () Limpa
() Suja. De quê? _____

24. Condição de limpeza do banheiro

- () Limpo
() Sujo. De quê? _____

25. Condição de limpeza do quintal

- () Limpo
() Sujo. De quê? _____

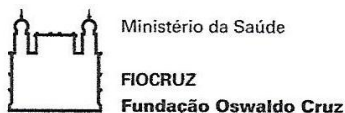
26. Existem fezes no peridomicílio?

- () Não
() Sim, () De seres humanos () De animais

27. Tem lavatório no banheiro?

- () Sim
() Não

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO COM A DIREÇÃO DO MST/CE



TERMO DE CONSENTIMENTO

Sou professor da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio da Fundação Oswaldo Cruz (EPSJV/Fiocruz) e realizo o projeto de pesquisa de doutorado em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, intitulado “Tecnologias Sociais em Saneamento e Educação para o Enfrentamento da Transmissão das Parasitoses Intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará” cujo objetivo é avaliar as tecnologias sociais em saneamento e saúde, com ênfase no manejo das águas e do esgoto sanitário, visando ao enfrentamento da transmissão de parasitoses intestinais e a redução das iniquidades socioambientais no assentamento da reforma agrária contemplados pelo Curso Técnico em Meio Ambiente (CTMA) da EPSJV, nos municípios de Madalena e Quixeramobim, no Ceará.

Este projeto pretende realizar um diagnóstico do manejo das águas das Comunidades de Quietão I e Quietão II, do Assentamento 25 de maio, município de Madalena, Ceará, considerando os cenários distintos de presença e ausência das cisternas de água de chuva. Compreende a realização de vistorias técnicas das condições de saúde, habitacionais e das cisternas em 60 habitações, aplicação de questionários, coleta de águas, exames de fezes gratuitos e tratamento com medicamentos, mediante prescrição médica. Ao término do projeto será elaborado um Caderno de Educação em Saúde Ambiental para a Melhoria da Qualidade das Águas nas Habitações, bem como um Plano de Intervenção de Manejo Sustentável das Águas nas Comunidades de Quietão I, São Joaquim – Sede e São Joaquim – Raiz.

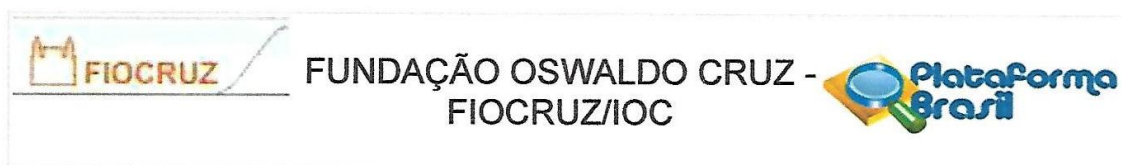
O trabalho de campo pretende dar continuidade ao processo iniciado pelo Curso Técnico de Meio Ambiente da EPSJV, realizado em 2013, contando com o apoio dos ex-alunos do curso e seus trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos no território. Enquanto projeto de pesquisa-ação deve ser realizado em interação com a comunidade através de ações de mobilização social, envolvendo as associações de moradores, as unidades de saúde com as equipes do Programa de Saúde da Família (PSF), tendo a Escola do Campo João dos Santos Oliveira como espaço integrador com a comunidade.

Nesse sentido, vimos solicitar o apoio do MST, da coordenação do Assentamento 25 de maio e das associações de moradores para a realização desse trabalho de campo, incluindo a realização da Feira de Ciências em Saúde Ambiental na Escola do Campo João dos Santos Oliveira, compreendendo inicialmente as seguintes propostas de atividades, que gostaríamos de compartilhar para reflexão e construção coletiva:

Atividade	A quem se destina
Workshop dos trabalhos de conclusão desenvolvidos pelo CTMA-CE	Comunidade escolar e moradores em geral
Exposição de artefatos de tecnologias sociais em educação em saúde	Comunidade escolar e moradores em geral
Oficina de boas práticas alimentação saudável	Comunidade escolar e famílias que participaram das visitas domiciliares
Roda de conversa: Os caminhos das águas e da saúde coletiva	Comunidade escolar e famílias que participaram das visitas domiciliares
Construindo e cuidando do filtro artesanal de água	Comunidade escolar e famílias que participaram das visitas domiciliares
Cultura e arte camponesa	Comunidade escolar e famílias que participaram das visitas domiciliares
Oficina de formação de análise clínica em parasitose intestinal	Ex-alunos do CTMA e técnicos da escola

Alexandre Pessoa Dias
Engenheiro sanitário - EPSJV/Fiocruz

APÊNDICE D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Tecnologias Sociais em Saneamento e Saúde para o Enfrentamento da Transmissão das Doenças de Veiculação Hídrica nos Municípios de Madalena, Ceará e Rio Bonito do Iguaçu, Paraná

Pesquisador: Alexandre Pessoa Dias

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 09749912.4.0000.5248

Instituição Proponente: Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ/IOC

Patrocinador Principal: Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ/IOC

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 531.359

Data da Relatoria: 17/02/2014

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa em questão avalia o estado da arte das tecnologias sociais em saneamento e saúde, com ênfase no manejo sustentável das águas e do esgoto sanitário nos assentamentos rurais, através da gestão social dos territórios, mitigação da contaminação ambiental e da transmissão das parasitoses intestinais, principalmente aquelas de veiculação hídrica. Este estudo se coaduna com a meta de ampliação de cobertura de abastecimento de água para cerca de 750 mil famílias, em especial aquelas que vivem em situação de extrema pobreza no Semiárido, no âmbito do Programa Água Para Todos e BSM (Brasil 2011c). Este projeto está articulado aos objetivos estabelecidos no Macroprojeto - Rede Fiocruz de Tecnologias Sociais, aprovado no VI Congresso Interno da Fiocruz (Fiocruz, 2010).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o estado da arte das tecnologias sociais em saneamento e saúde, com ênfase no manejo das águas e do esgoto sanitário, visando ao enfrentamento da transmissão de doenças de veiculação hídrica e a redução das iniquidades socioambientais nos assentamentos da reforma agrária contemplados pelo Curso Técnico em Meio Ambiente do Lavsá/EPSJV, nos municípios de

Endereço: Av. Brasil 4036, Sala 705 (Expansão)
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.040-360
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 531.359

Madalena, no Ceará e Rio Bonito do Iguazu, Paraná, no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria (BSM).

Objetivo Secundário:

- 1) Diagnosticar as tecnologias sociais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através da análise de riscos ambientais e sanitários nos assentamentos da reforma agrária;
- 2) Verificar a frequência de parasitoses intestinais nos assentamentos rurais, considerando os cenários distintos de moradias e das fontes de captação de água;
- 3) Desenvolver metodologias de educação ambiental territorializada em saúde de forma sinérgica com as propostas de intervenção do saneamento ecológico, da habitação saudável e da agroecologia como forma de enfrentamento às iniquidades socioambientais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O risco para a consecução do projeto é minimizado tendo em vista que o seu escopo atendem a demanda institucional seja na realização dos cursos nos territórios em questão, seja na assessoria técnica ao Ministério da Saúde /Funasa em curso.

Os benefícios estão listados como: Instalação dos protótipos das tecnologias sociais de aproveitamento de águas de chuva e tratamento de esgotos (tanque séptico, filtro anaeróbico, zona de raízes, banheiro seco), estruturas para disseminação das tecnologias sociais em saneamento e saúde nas áreas de estudo e outros territórios, destinadas para subsidiar projetos de intervenção, processos pedagógicos correlatos e fomento para a Rede Fiocruz de Tecnologias Sociais e cooperação técnica com demais redes socio técnicas. Para sistematizar as avaliações e o monitoramento ambiental e promover a educação ambiental territorializada em saúde ambiental elaborar-se-ão os seguintes produtos:

Caderno metodológico sob a forma de Manual de Tecnologias Sociais em Saúde: Os caminhos das águas e da promoção da saúde;

Fichários de Tecnologia Social em Saneamento Ecológico compreendendo orientações, tais como: objetivo; materiais/ferramentas; como fazer (construção); como manter (manutenção), como cuidar (análise de riscos);

Nota técnica: O caminho da contaminação nos sistemas de aproveitamento de água de chuvas;

Artigos científicos em periódicos indexados na área de Medicina II;

Recomendações para políticas públicas relacionadas às áreas de vigilância em saúde e promoção da saúde no âmbito das doenças promotoras da pobreza.

Endereço: Av. Brasil 4036, Sala 705 (Expansão)

Bairro: Manguinhos

CEP: 21.040-360

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9011

Fax: (21)2561-4815

E-mail: cepfiocruz@ioc.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 531.359

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está suficientemente claro em seus propósitos e devidamente fundamentado. É do Grupo III, e, portanto, não necessita de submissão à CONEP antes de ser iniciado. Nessa segunda versão do projeto, a pesquisadora responsável incluiu os documentos solicitados no primeiro parecer.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram apresentados. Nessa segunda versão do projeto, o investigador principal respondeu a todas pendências listadas no parecer consubstanciado do CEP Fiocruz/IOC 161.261, datado de 03 de dezembro de 2012.

Recomendações:

Apresentar relatórios parciais (anuais) e relatório final do projeto de pesquisa é responsabilidade indelegável do pesquisador principal.

Qualquer modificação ou emenda ao projeto de pesquisa em pauta deve ser submetida à apreciação do CEP Fiocruz/IOC.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (CEP FIOCRUZ/IOC), de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Av. Brasil 4036, Sala 705 (Expansão)
Bairro: Manguinhos CEP: 21.040-360
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9011 Fax: (21)2561-4815 E-mail: cepfiocruz@ioc.fiocruz.br



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ -
FIOCRUZ/IOC



Continuação do Parecer: 531.359

RIO DE JANEIRO, 17 de Fevereiro de 2014

Assinador por:
José Henrique da Silva Pilotto
(Coordenador)

Endereço: Av. Brasil 4036, Sala 705 (Expansão)
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.040-360
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br

Página 04 de 04

APÊNDICE E - RESULTADOS DAS ANÁLISES E MEDIÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO COLETADAS NOS DOMICÍLIOS DE QUIETO 1, QUIETO 2, SÃO JOAQUIM - SEDE E SÃO JOAQUIM - RAIZ, ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, NO PERÍODO DE 28/07 A 03/08/2014

COD	OD	pH	Temp.	Condut.	SDT	Salinidade	Odor	Turb.	Cor	E.Coli	CT	Padrão
	(mg/L)	-	(°C)	(µS/cm)	(mg/L)	(%)	-	(uT)	(uH)	(em 100mL)	(em 100mL)	Potabilidade
VMP	-	6-9,5	-	-	1000	-	ausência	5	15	ausência	ausência	Port.2419/11
CE01	5,80	8,50	28,94	117	60	0,06	ausência	0,9	5	ausência	presença	satisfatório
CE02	5,62	8,09	28,02	91	45	0,04	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE03	4,65	7,72	31,09	159	79	0,07	ausência	0,8	5	ausência	presença	satisfatório
CE04	5,02	7,64	30,95	116	54	0,05	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE05	5,12	8,06	29,93	118	59	0,05	ausência	0,7	5	presença	presença	insatisfatório
CE06	4,77	8,19	27,42	83	42	0,04	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE07	4,35	8,18	28,66	12	6	0,01	ausência	0,8	5	ausência	presença	satisfatório
CE08	4,10	7,72	30,36	105	53	0,05	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE09	5,82	7,82	27,81	107	54	0,05	ausência	0,8	5	ausência	presença	satisfatório
CE10	6,30	8,30	28,78	86	43	0,04	ausência	0,9	5	ausência	presença	satisfatório
CE11	6,16	7,55	25,28	71	36	0,03	ausência	1,0	5	presença	presença	insatisfatório
CE12	4,53	8,59	29,14	135	68	0,06	ausência	0,9	5	ausência	presença	satisfatório
CE13	4,74	7,62	27,06	86	43	0,04	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE14	6,40	8,58	28,79	94	47	0,04	ausência	1,0	5	presença	presença	insatisfatório
CE15	4,29	8,40	28,59	105	53	0,05	ausência	0,9	5	presença	presença	insatisfatório
CE16	5,65	7,89	27,66	129	64	0,05	ausência	0,9	5	presença	presença	insatisfatório
CE17	6,01	7,96	26,38	89	45	0,04	ausência	1,0	5	ausência	presença	satisfatório
CE18	4,99	8,35	28,48	85	43	0,04	ausência	1,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE19	6,19	8,01	25,83	89	45	0,04	ausência	0,9	5	presença	presença	insatisfatório
CE20	5,22	8,45	29,33	103	51	0,05	ausência	1,3	5	presença	presença	insatisfatório
CE21	3,74	8,25	26,06	1181	592	0,59	ausência	5,9	30	ausência	presença	insatisfatório
CE22	5,77	8,05	27,01	1352	677	0,67	ausência	12,3	>70	presença	presença	insatisfatório
CE23	4,95	8,32	30,00	891	445	0,43	ausência	3,0	20	presença	presença	insatisfatório
CE24	4,21	8,36	28,06	32	16	0,01	ausência	5,5	5	presença	presença	insatisfatório
CE25	5,45	8,35	27,15	1213	607	0,60	ausência	4,1	10	presença	presença	insatisfatório
CE26	5,26	8,80	27,83	181	89	0,08	ausência	3,4	5	presença	presença	insatisfatório
CE27	5,88	8,97	27,62	920	460	0,45	ausência	1,0	5	ausência	presença	satisfatório
CE28	6,70	8,38	27,04	172	86	0,08	ausência	0,6	5	ausência	presença	satisfatório
CE29	4,08	8,85	29,05	1216	608	0,60	ausência	4,5	10	presença	presença	insatisfatório
CE30	4,26	8,26	27,44	1074	537	0,53	ausência	0,5	5	ausência	presença	satisfatório
CE31	6,73	7,30	29,57	87	44	0,04	ausência	0,4	5	ausência	presença	satisfatório
CE32	6,68	8,44	27,29	110	55	0,05	ausência	0,7	5	ausência	presença	satisfatório
CE33	4,24	8,25	26,11	137	69	0,06	ausência	3,6	5	ausência	presença	satisfatório
CE34	6,22	8,59	26,36	244	71	0,07	ausência	0,9	5	ausência	presença	satisfatório
CE35	4,96	8,85	28,34	110	55	0,05	ausência	1,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE36	6,44	8,05	29,93	126	54	0,05	ausência	0,7	5	ausência	presença	satisfatório
CE37	5,26	7,72	30,18	85	42	0,04	ausência	1,0	5	ausência	presença	insatisfatório
CE38	3,71	8,51	27,83	1185	592	0,58	ausência	8,4	10	ausência	presença	insatisfatório
CE39	5,89	8,23	26,09	116	50	0,05	ausência	3,6	5	ausência	presença	insatisfatório
CE40	5,60	8,24	29,39	230	115	0,11	ausência	0,7	5	ausência	presença	satisfatório

COD: código; OD: oxigênio dissolvido; Temp.: temperatura; SDT: sólidos dissolvidos totais; Turb: Turbidez; E.coli: *Escherichia coli*; CT: coliformes totais; VMP: valor máximo permitido de acordo com a Portaria n°. 2914/11.

APÊNDICE F - RESULTADOS DAS ANÁLISES E MEDIÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO COLETADAS NOS DOMICÍLIOS DE QUIETO 1, QUIETO 2, SÃO JOAQUIM - SEDE E SÃO JOAQUIM - RAIZ, ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, NO PERÍODO DE 20 A 27/10/2015

COD	OD (mg/L)	pH -	Temp. (°C)	Conduct. (µS/cm)	SDT (mg/L)	Salinidade (%)	Odor -	Turb. (uT)	Cor (uH)	E.Coli (em 100mL)	CT (em 100mL)	Padrão Potabilidade
VMP	-	6-9,5	-	-	1000	-	ausência	5	15	ausência	ausência	Port.2419/11
CE02	4,66	7,72	29,90	221	111	0,10	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE03	5,21	7,87	24,54	118	58	0,05	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE04	7,74	8,35	11,12	97	48	0,04	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE05	4,84	8,22	26,36	101	51	0,05	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE06	9,61	8,31	15,28	210	104	0,10	ausência	0,3	5	ausência	presença	satisfatório
CE07	5,36	8,17	14,52	107	53	0,05	ausência	0,6	5	ausência	presença	satisfatório
CE08	5,80	8,31	25,96	135	67	0,06	ausência	0,1	5	ausência	ausência	satisfatório
CE09	4,89	8,12	22,92	104	52	0,05	ausência	1,5	5	presença	presença	insatisfatório
CE10	5,76	8,33	23,78	126	63	0,06	ausência	0,1	5	ausência	ausência	satisfatório
CE11	6,87	6,50	16,49	86	43	0,04	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE12	5,43	8,37	26,92	206	103	0,10	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE13	6,35	8,08	24,69	83	41	0,04	ausência	1,6	5	ausência	presença	satisfatório
CE14	6,85	8,06	18,72	126	63	0,06	ausência	2,5	5	ausência	ausência	satisfatório
CE15	5,17	8,19	27,86	122	61	0,06	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE16	5,20	7,99	29,59	142	70	0,06	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE17	5,49	7,98	21,19	131	60	0,05	ausência	0,1	5	ausência	ausência	satisfatório
CE18	5,26	8,39	28,56	122	61	0,06	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE19	3,75	7,94	28,27	77	39	0,04	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE20	8,50	8,37	15,67	99	49	0,05	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE21	4,92	8,17	29,74	1489	746	0,74	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE23	5,60	8,90	24,92	1290	645	0,64	ausência	0,9	5	ausência	presença	satisfatório
CE24	5,27	8,20	27,55	2092	1047	1,07	ausência	0,1	5	ausência	presença	insatisfatório
CE25	4,95	8,59	29,66	1638	819	0,89	ausência	3,0	5	ausência	presença	satisfatório
CE26	4,79	8,18	31,98	143	71	0,06	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE27	5,65	8,50	27,03	1527	763	0,76	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE28	5,84	8,40	24,80	238	118	0,11	ausência	0,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE29	5,11	7,96	27,62	82	41	0,04	ausência	0,2	5	ausência	ausência	satisfatório
CE30	4,93	8,25	25,04	208	104	0,10	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE31	6,34	7,62	24,24	1469	737	0,74	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE32	5,47	8,26	28,66	123	61	0,06	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE33	8,00	7,77	16,98	24	12	0,01	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE34	5,40	8,18	26,59	109	55	0,05	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE35	6,27	8,29	19,75	104	52	0,05	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE36	5,15	7,37	31,61	115	58	0,05	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE38	4,10	7,73	33,19	61	29	0,02	ausência	0,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE39	6,25	7,73	15,80	24	12	0,01	ausência	0,1	5	ausência	ausência	satisfatório
CE51	4,60	8,37	19,76	169	85	0,08	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE52	5,23	8,41	27,76	111	56	0,05	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE53	5,00	8,35	30,42	132	66	0,06	ausência	1,4	5	ausência	presença	satisfatório
CE54	7,42	8,38	15,21	93	46	0,04	ausência	2,7	5	presença	presença	insatisfatório
CE55	6,49	8,09	26,64	109	55	0,05	ausência	1,0	5	presença	presença	insatisfatório
CE56	5,00	8,69	27,42	113	57	0,05	ausência	2,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE57	5,25	8,44	25,91	144	72	0,07	ausência	0,4	5	ausência	presença	satisfatório
CE58	5,34	8,12	27,73	202	101	0,09	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE59	6,03	8,32	26,98	127	63	0,06	ausência	0,2	5	ausência	ausência	satisfatório
CE60	6,00	8,26	27,71	122	61	0,06	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE61	6,18	8,01	25,84	119	54	0,05	ausência	0,2	5	ausência	ausência	satisfatório
CE62	4,15	7,01	32,87	31	16	0,01	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE63	5,80	8,40	26,94	203	100	0,09	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE65	4,50	8,48	30,36	1418	708	0,70	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE66	3,00	8,27	31,41	1420	710	0,70	ausência	0,7	5	ausência	presença	satisfatório
CE67	4,77	7,35	33,34	137	69	0,06	ausência	1,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE68	6,16	7,72	25,22	145	72	0,07	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE69	4,91	8,39	25,50	125	63	0,06	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE70	5,85	8,33	26,93	95	47	0,04	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE71	5,81	8,64	20,65	425	212	0,20	ausência	0,7	40	presença	presença	insatisfatório
CE72	3,65	8,36	25,84	89	45	0,04	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE73	3,45	8,36	29,21	462	231	0,22	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE74	4,91	7,87	29,95	103	52	0,05	ausência	0,4	5	presença	presença	insatisfatório
CE75	5,68	8,73	27,51	109	54	0,05	ausência	0,3	5	ausência	ausência	satisfatório

COD: código; OD: oxigênio dissolvido; Temp.: temperatura; SDT: sólidos dissolvidos totais; Turb: Turbidez; E.coli: *Escherichia coli*; CT: coliformes totais; VMP: valor máximo permitido de acordo com a Portaria nº. 2914/11.

APÊNDICE G - RESULTADOS DAS ANÁLISES E MEDIÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO COLETADAS NOS DOMICÍLIOS DE QUIETO 1, QUIETO 2, SÃO JOAQUIM - SEDE E SÃO JOAQUIM - RAIZ, ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, NO PERÍODO DE 28/04 A 04/05/2016.

COD	OD	pH	Temp.	Conduct.	SDT	Salinidade	Odor	Turb.	Cor	E.Coli	CT	Padrão
	(mg/L)	-	(°C)	(µS/cm)	(mg/L)	(%)	-	(uT)	(uH)	(em 100mL)	(em 100mL)	Potabilidade
VMP	-	6-9,5	-	-	1000	-	ausência	5	15	ausência	ausência	Port.2419/11
CE02A	3,80	7,62	25,06	89	44	0,04	ausência	2,1	10	presença	presença	NA
CE02D	3,86	7,65	26,20	126	63	0,06	ausência	1,9	5	presença	presença	insatisfatório
CE03A	4,00	7,83	27,50	105	50	0,05	ausência	0,9	10	presença	presença	NA
CE03D	3,54	7,91	27,09	90	45	0,04	ausência	0,2	10	ausência	presença	satisfatório
CE04	3,20	8,08	27,44	146	73	0,07	ausência	1,9	5	presença	presença	insatisfatório
CE05A	3,41	7,84	28,54	65	33	0,03	ausência	0,5	5	presença	presença	NA
CE05D	3,44	7,92	28,17	77	39	0,03	ausência	0,6	5	presença	presença	insatisfatório
CE06	2,61	8,33	25,90	40	20	0,02	ausência	2,6	30	presença	presença	insatisfatório
CE07	3,58	8,33	28,24	13	7	0,00	ausência	1,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE08	3,35	8,04	27,76	66	33	0,03	ausência	1,5	10	presença	presença	insatisfatório
CE09	5,22	7,98	16,94	82	41	0,04	ausência	0,8	10	presença	presença	insatisfatório
CE11A	2,85	7,72	31,64	69	35	0,03	ausência	0,7	10	presença	presença	NA
CE11D	3,18	7,87	30,91	74	37	0,03	ausência	0,4	10	presença	presença	insatisfatório
CE12A	3,16	7,80	30,40	110	55	0,05	ausência	4,5	10	presença	presença	NA
CE12D	3,74	8,14	29,53	110	55	0,05	ausência	0,4	5	presença	presença	insatisfatório
CE13A	3,55	7,98	28,69	91	46	0,04	ausência	0,9	5	ausência	presença	NA
CE13D	3,47	8,13	30,34	93	47	0,04	ausência	0,4	5	presença	presença	insatisfatório
CE14A	3,75	7,95	26,32	11	50	0,00	ausência	1,5	5	presença	presença	NA
CE14D	3,54	8,21	26,23	42	21	0,02	ausência	0,5	5	presença	presença	insatisfatório
CE15	3,67	7,88	25,16	64	32	0,03	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE16	3,60	8,71	30,53	111	55	0,05	ausência	0,4	5	presença	presença	insatisfatório
CE17	3,25	7,85	30,32	100	30	0,05	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE18A	3,49	8,08	30,07	63	32	0,03	ausência	0,5	5	presença	presença	NA
CE18D	3,65	8,28	29,47	75	38	0,03	ausência	0,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE19A	3,34	7,61	27,96	60	30	0,03	ausência	0,6	5	presença	presença	NA
CE19D	3,20	7,49	27,17	76	38	0,03	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE20A	3,43	7,86	28,37	61	30	0,03	ausência	0,5	5	presença	presença	NA
CE20D	3,19	8,09	27,62	79	39	0,04	ausência	0,1	5	ausência	presença	satisfatório
CE21	3,49	6,83	27,82	11	6	0,00	ausência	1,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE23A	2,89	8,23	26,46	316	158	0,15	ausência	1,3	5	presença	presença	NA
CE23D	3,61	8,55	17,04	336	168	0,16	ausência	2,3	10	presença	presença	insatisfatório
CE24A	3,58	7,20	28,09	1089	545	0,54	ausência	0,5	5	presença	presença	NA
CE24D	3,77	7,78	28,44	81	38	0,03	ausência	0,6	5	ausência	presença	satisfatório
CE25A	2,67	7,94	29,23	1212	606	0,60	ausência	1,1	5	presença	presença	NA
CE25D	3,06	8,16	28,79	1183	592	0,51	ausência	0,9	30	ausência	presença	insatisfatório
CE26	3,50	6,89	28,48	65	32	0,03	ausência	0,5	5	ausência	presença	satisfatório
CE27	3,51	7,72	31,21	851	424	0,41	ausência	0,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE28A	3,52	8,28	29,11	425	213	0,20	ausência	0,5	5	presença	presença	NA
CE28D	3,55	8,24	28,17	430	215	0,20	ausência	0,3	5	presença	presença	insatisfatório
CE29	3,51	7,53	30,16	18	9	0,01	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE30A	3,41	8,27	32,45	330	165	0,15	ausência	1,4	5	presença	presença	NA
CE30D	3,33	8,89	32,36	347	175	0,16	ausência	0,6	5	presença	presença	insatisfatório
CE31	2,87	7,81	30,33	14	7	0,00	ausência	0,7	5	presença	presença	insatisfatório
CE32	3,43	7,79	28,37	137	68	0,06	ausência	0,3	5	presença	presença	insatisfatório
CE33A	3,70	7,02	25,49	90	45	0,04	ausência	0,4	5	presença	presença	NA
CE33D	3,65	7,40	28,18	119	60	0,05	ausência	1,0	5	ausência	presença	satisfatório
CE34	3,58	7,88	27,22	59	29	0,03	ausência	0,3	5	ausência	presença	satisfatório
CE35A	3,34	7,89	33,47	42	21	0,02	ausência	1,3	5	presença	presença	NA
CE35D	3,61	8,24	30,62	64	32	0,03	ausência	0,4	5	ausência	presença	satisfatório

COD: código; OD: oxigênio dissolvido; Temp.: temperatura; SDT: sólidos dissolvidos totais; Turb: Turbidez; E.coli: *Escherichia coli*; CT: coliformes totais; A: amostra de pré-filtração; D: amostra de pós-filtração; NA: não se aplica; VMP: valor máximo permitido de acordo com a Portaria n°. 2914/2011.

APÊNDICE G - RESULTADOS DAS ANÁLISES E MEDIÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CONSUMO COLETADAS NOS DOMICÍLIOS DE QUIETO 1, QUIETO 2, SÃO JOAQUIM - SEDE E SÃO JOAQUIM - RAZ, ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, NO PERÍODO DE 28/04 A 04/05/2016 (CONTINUAÇÃO).

COD	OD	pH	Temp.	Condut.	SDT	Salinidade	Odor	Turb.	Cor	E.Coli	CT	Padrão
	(mg/L)	-	(°C)	(µS/cm)	(mg/L)	(%)	-	(uT)	(uH)	(em 100mL)	(em 100mL)	Potabilidade
VMP	-	6-9,5	-	-	1000	-	ausência	5	15	ausência	ausência	Port.2419/11
CE36A	3,10	7,74	30,90	62	31	0,03	ausência	0,5	5	ausência	presença	NA
CE36D	3,03	7,98	30,46	66	33	0,03	ausência	0,9	5	ausência	presença	satisfatório
CE38A	3,19	8,30	28,88	58	29	0,03	ausência	0,7	5	presença	presença	NA
CE38D	3,68	7,97	29,96	64	32	0,03	ausência	0,4	5	ausência	presença	satisfatório
CE39	3,40	8,31	30,10	270	135	0,13	ausência	1,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE51	3,30	8,13	27,31	13	7	0,00	ausência	1,3	5	presença	presença	insatisfatório
CE52A	3,23	7,70	29,62	250	125	0,12	ausência	1,0	5	presença	presença	NA
CE52D	3,10	7,80	27,49	48	24	0,02	ausência	0,7	5	ausência	presença	satisfatório
CE53	3,02	7,67	26,27	89	45	0,04	ausência	0,5	10	presença	presença	insatisfatório
CE54A	3,42	7,69	27,57	75	37	0,03	ausência	1,0	5	presença	presença	NA
CE54D	3,77	7,64	27,09	83	41	0,04	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório
CE55A	3,31	8,31	26,98	51	26	0,02	ausência	1,1	10	ausência	presença	NA
CE55D	3,58	9,02	28,56	195	51	0,05	ausência	0,8	10	presença	presença	insatisfatório
CE56	2,84	7,88	27,89	166	83	0,08	ausência	0,7	5	presença	presença	insatisfatório
CE57A	3,85	7,70	25,80	39	20	0,02	ausência	2,8	10	presença	presença	NA
CE57D	3,73	7,72	26,16	83	41	0,04	ausência	2,1	10	presença	presença	insatisfatório
CE58	3,64	7,76	26,73	111	55	0,05	ausência	1,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE59	3,70	8,51	27,50	677	330	0,30	ausência	0,9	5	presença	presença	insatisfatório
CE60A	3,70	7,94	30,76	68	34	0,03	ausência	0,5	5	presença	presença	NA
CE60D	2,65	8,01	30,12	66	31	0,03	ausência	0,4	5	ausência	presença	satisfatório
CE61	3,47	7,92	28,85	77	39	0,03	ausência	0,3	5	presença	presença	insatisfatório
CE62A	3,46	7,58	31,46	13	6	0,00	ausência	1,8	5	presença	presença	NA
CE62D	3,58	7,86	30,43	19	9	0,01	ausência	0,6	5	ausência	presença	satisfatório
CE63	3,27	7,97	30,00	84	42	0,04	ausência	0,2	5	presença	presença	insatisfatório
CE65A	3,78	7,98	27,54	371	186	0,18	ausência	0,3	5	presença	presença	NA
CE65D	4,07	7,95	26,23	229	114	0,11	ausência	0,2	5	ausência	presença	satisfatório
CE67A	3,48	8,60	28,54	58	29	0,03	ausência	2,1	5	presença	presença	NA
CE67D	3,52	7,96	27,82	62	31	0,03	ausência	0,1	5	presença	presença	insatisfatório
CE68	4,63	7,11	19,51	58	29	0,03	ausência	0,6	5	presença	presença	insatisfatório
CE69	3,26	7,48	26,26	48	24	0,02	ausência	0,4	5	ausência	presença	satisfatório
CE70A	3,51	7,86	29,50	57	29	0,03	ausência	0,6	5	presença	presença	NA
CE70D	3,47	8,01	30,06	63	31	0,03	ausência	0,6	5	ausência	presença	satisfatório
CE71A	3,28	7,77	28,22	18	9	0,01	ausência	1,1	5	presença	presença	NA
CE71D	3,94	7,99	27,71	65	32	0,03	ausência	0,4	5	presença	presença	insatisfatório
CE72	4,76	8,06	13,69	49	24	0,02	ausência	0,6	5	presença	presença	insatisfatório
CE73A	3,58	8,35	29,24	114	57	0,05	ausência	0,8	5	presença	presença	NA
CE73D	3,03	8,85	28,43	141	70	0,06	ausência	0,5	5	presença	presença	insatisfatório
CE74	3,69	7,66	25,90	40	20	0,01	ausência	0,5	5	presença	presença	insatisfatório
CE75	3,50	8,26	29,99	79	40	0,04	ausência	0,8	5	presença	presença	insatisfatório

COD: código; OD: oxigênio dissolvido; Temp.: temperatura; SDT: sólidos dissolvidos totais; Turb: Turbidez; E.coli: *Escherichia coli*; CT: coliformes totais; A: amostra de pré-filtração; D: amostra de pós-filtração; NA: não se aplica; VMP: valor máximo permitido de acordo com a Portaria n°. 2914/2011.

APÊNDICE H - FICHÁRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL EM SANEAMENTO: PROTÓTIPO DE FILTRO ARTESANAL DE ÁGUA



FICHÁRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL EM SANEAMENTO **Protótipo de pesquisa - Filtro de Artesanal de Água**

Objetivo:

Este aparelho pode ser utilizado nas habitações com o objetivo de se obter uma água de melhor qualidade e diminuir a possibilidade de se contrair doenças.

Materiais:

- 2 garrafas de água de 20L reutilizáveis;
- 2 velas cerâmicas de filtro de água;
- 1 torneira de plástico com 2 anéis e 2 anéis de borracha.

Ferramentas:

- 1 tesoura ou faca pontiaguda
- 1 chave de fenda
- 1 serra de corte
- 1 veda rosca

Como Fazer:

- Na garrafa que ficará embaixo, corta-se a parte superior da mesma de forma que possa entrar o fundo da garrafa superior;
- Fura-se 5 cm acima do fundo da garrafa inferior e coloca-se a torneira com os anéis e aruelas, sendo um interno e outro externo;
- Na garrafa superior, fura-se o fundo para a colocação das velas cerâmicas;
- Na garrafa superior corta-se a parte de cima, de forma que se faça a abertura para se adicionar água e utiliza-se a parte superior da garrafa de baixo para ser utilizada como tampa;
- Ao término, o filtro deve ser limpo e sofrer desinfecção com hipoclorito de sódio.

Como Instalar:

- Garrafas reutilizáveis são aquelas que foram utilizadas anteriormente somente para armazenar água mineral;
- Devem-se utilizar garrafas de plásticos que tenham paredes rígidas e não estejam danificadas e fora do prazo de validade;
- O filtro deve ser colocado de forma que impeça que crianças derrubem ou quebrem;
- O filtro deve ser colocado em local que impeça a aproximação de animais;
- Deve-se evitar que o filtro receba raios solares diretamente para que não haja formação de limo;
- Dentro do filtro somente podem existir água e a vela;
- A água para se beber deve ser limpa, sem cor, sem gosto e sem cheiro.

Como Cuidar (manutenção e limpeza):

- Devem-se lavar as mãos antes de mexer com o filtro;
- A vela deve ser lavada uma vez a cada 15 dias ou caso haja alguma sujeira;
- A vela deve ser lavada com água corrente, passando-se a mão limpa ou bucha macia;
- Não pode ser colocado açúcar, sal ou qualquer produto em contato com a vela;
- As paredes internas e externas do filtro, a tampa e a torneira também devem ser limpas;
- A torneira deve ser limpa uma vez por semana com hipoclorito de sódio;
- Caso alguma peça quebre, deve ser substituída ou trocar por outro filtro;
- O filtro sempre deve estar tampado para que nenhum inseto ou sujeira possam entrar.

Pesquisa IOC/Fiocruz 2013-2017: Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará.

**APÊNDICE H - FICHÁRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL EM SANEAMENTO:
PROTÓTIPO DE FILTRO ARTESANAL DE ÁGUA (CONTINUAÇÃO)**



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

IOC
Instituto Oswaldo Cruz



Foto 1. Inspeção técnica no recebimento dos garrafões de água mineral.



Foto 2. Componentes para execução do filtro artesanal de água.



Foto 3. Vela cerâmica para filtro de água residencial por gravidade.



Foto 4. Corte da parte superior dos garrafões.



Foto 5. Detalhe da fixação das velas cerâmicas no fundo do garrafão.



Foto 6. Vista do filtro artesanal de água para o Assentamento 25 de Maio.

APÊNDICE I – FICHA DE CONTROLE: CUIDADOS COM O FILTRO DE ÁGUA



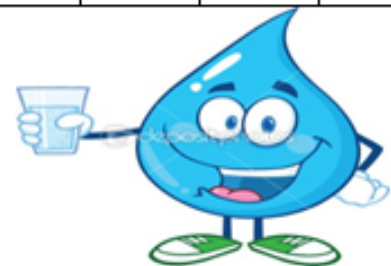
CUIDADOS COM O FILTRO DE ÁGUA

CE: _____

Anote a data ou marque com um X quando você lavar as velas do filtro

DEZEMBRO 2015		JANEIRO 2015		FEVEREIRO 2015		MARÇO 2015		ABRIL 2015	
Primeira Semana	Terceira semana	Primeira Semana	Terceira semana	Primeira Semana	Terceira semana	Primeira Semana	Terceira semana	Primeira Semana	Terceira semana
Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:

CUIDAR DA SUA ÁGUA É CUIDAR DA SAÚDE DA FAMÍLIA E FORTALECER O ASSENTAMENTO 25 DE MAIO



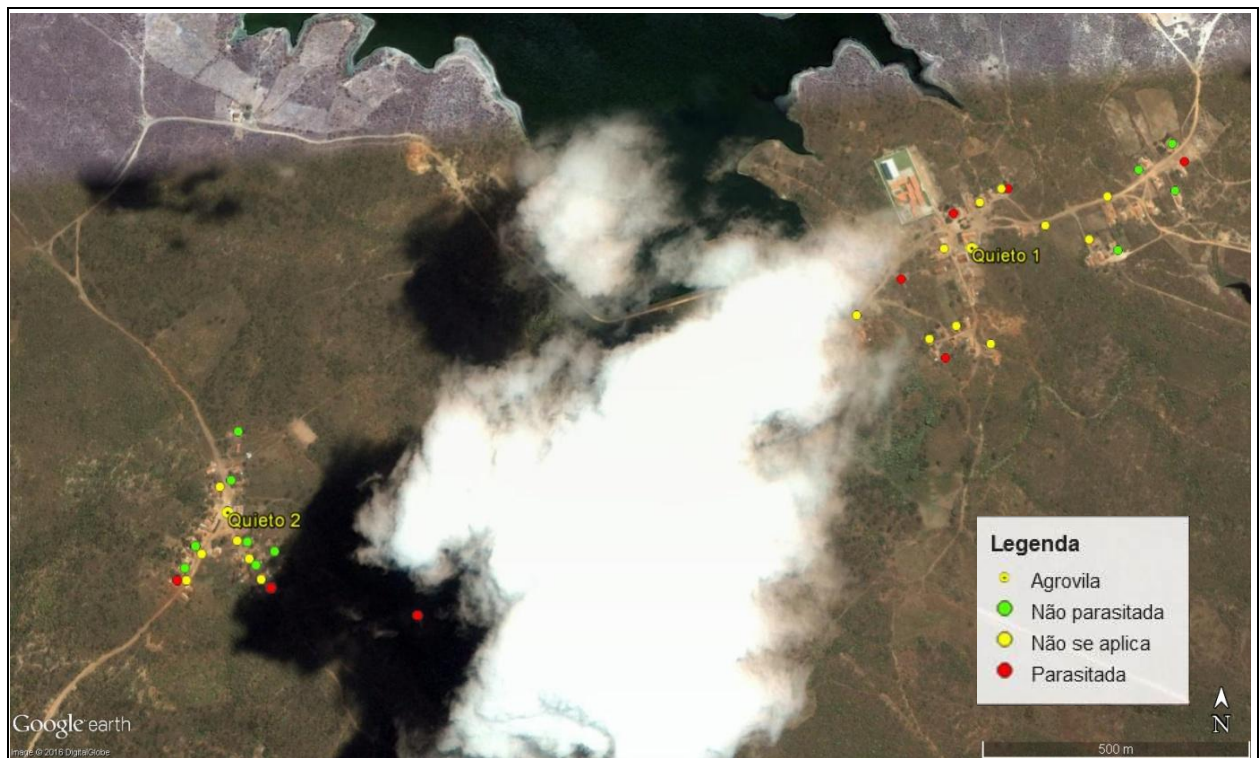
Pesquisa IOC/Fiocruz 2013-2017: Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará.

APÊNDICE J - COORDENADAS GEORREFERENCIADAS DOS DOMICÍLIOS COM OS RESULTADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA E EXAMES COPROPARASITOLÓGICOS

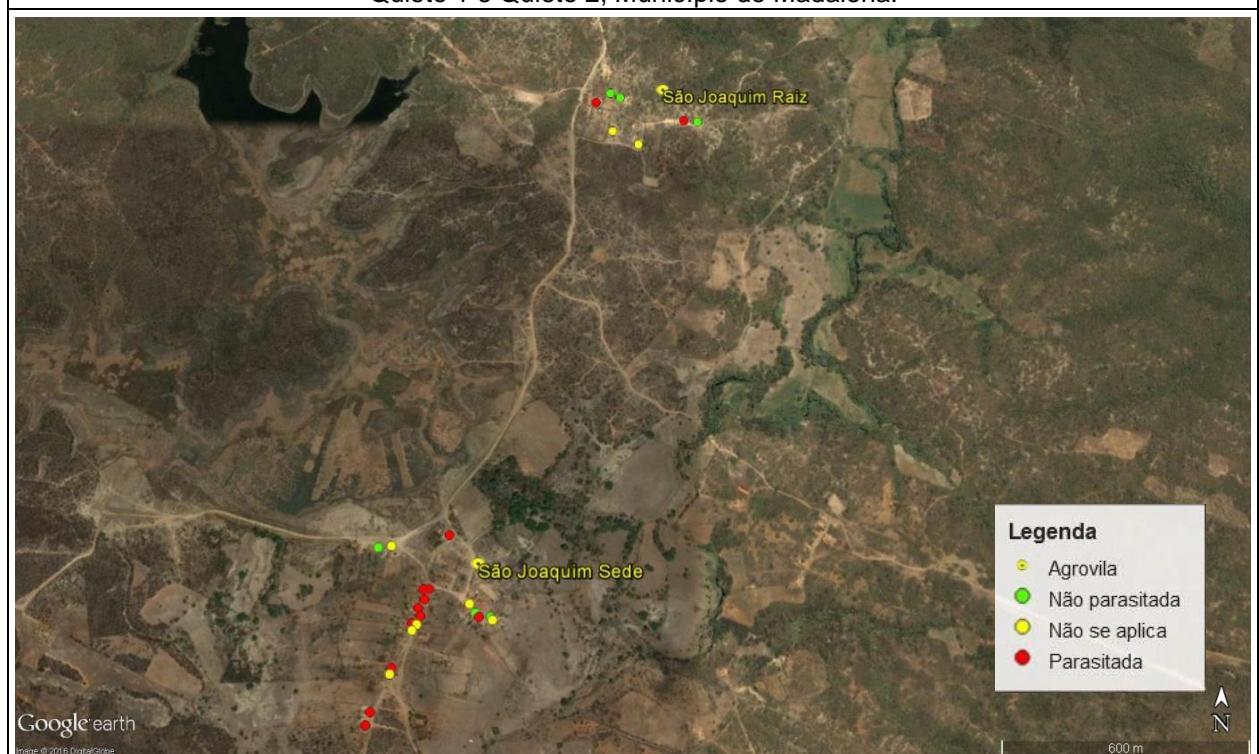
Domicílio	Coordenadas (UTM)		Água satisfatória ou insatisfatória			Presença moradores parasitados ou não parasitados		
			2014	2015	2016	2014	2015	2016
Agrovia: Quieto 1								
CE01	441018	9444039	satisfatória	NA	NA	parasitado	NA	NA
CE02	441099	9443875	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE03	441134	9444180	satisfatória	satisfatória	satisfatória	parasitado	não parasitado	parasitado
CE04	441251	9444234	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE05	441467	9444101	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE06	441079	9446655	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE07	441527	9444276	satisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	não parasitado
CE08	441598	9444230	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE09	441624	9444294	satisfatória	insatisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE10	441603	9444334	satisfatória	satisfatória	NA	não parasitado	não parasitado	não parasitado
CE51	441322	9444154	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	não parasitado	parasitado
CE52	441192	9443904	NA	satisfatória	satisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE53	441125	9443941	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	NA	parasitado
CE54	440924	9443963	NA	insatisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	não parasitado
CE55	441410	9444124	NA	insatisfatória	insatisfatória	NA	não parasitado	não parasitado
CE56	441237	9444234	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE57	441110	9444104	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	não parasitado	não parasitado
CE71	441069	9443914	NA	insatisfatória	insatisfatória	NA	não parasitado	parasitado
CE72	441456	9444217	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE73	441190	9444204	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	parasitado
Agrovia: Quieto 2								
CE11	439688	9443725	insatisfatória	insatisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE12	439592	9443437	satisfatória	insatisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE13	439681	9443629	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	não parasitado	não parasitado
CE14	439774	9443423	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE15	439622	9443502	insatisfatória	insatisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE16	439722	9443510	insatisfatória	insatisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE17	439776	9443492	satisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	não parasitado
CE18	439605	9443460	satisfatória	insatisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE19	439742	9443466	insatisfatória	insatisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE20	440058	9443372	insatisfatória	insatisfatória	satisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE58	439754	9443439	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE59	439702	9443512	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	não parasitado
CE60	439635	9443487	NA	satisfatória	satisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE61	439660	9443616	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	não parasitado	parasitado
CE74	439728	9443478	NA	insatisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE75	439610	9443437	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	não parasitado	parasitado
Agrovia: São Joaquim - Raiz								
CE21	438278	9441674	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	não parasitado
CE22	438303	9441664	insatisfatória	NA	NA	não parasitado	NA	NA
CE23	438305	9441661	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE24	438516	9441590	insatisfatória	insatisfatória	satisfatória	não parasitado	NA	não parasitado
CE25	438479	9441594	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE26	438239	9441647	insatisfatória	satisfatória	satisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE65	438355	9441525	NA	satisfatória	satisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE66	438285	9441563	NA	satisfatória	NA	NA	parasitado	NA
Agrovia: São Joaquim - Sede								
CE27	437750	9440156	satisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE28	437795	9440262	satisfatória	insatisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE29	437989	9440277	insatisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE30	437693	9440022	satisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	não parasitado	parasitado
CE31	437816	9440279	satisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE32	437703	9440446	satisfatória	satisfatória	insatisfatória	não parasitado	parasitado	parasitado
CE33	437960	9440277	satisfatória	satisfatória	satisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE34	437880	9440477	satisfatória	satisfatória	satisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE35	437703	9440052	satisfatória	satisfatória	satisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE36	437809	9440299	satisfatória	satisfatória	satisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE37	437820	9440344	satisfatória	NA	NA	parasitado	NA	NA
CE38	437824	9440320	insatisfatória	insatisfatória	satisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE39	437834	9440345	satisfatória	satisfatória	insatisfatória	parasitado	parasitado	parasitado
CE40	437951	9440287	satisfatória	NA	NA	não parasitado	NA	NA
CE62	437807	9440259	NA	satisfatória	satisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE63	437746	9440141	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	parasitado
CE67	437936	9440309	NA	insatisfatória	insatisfatória	NA	parasitado	não parasitado
CE68	437994	9440270	NA	satisfatória	insatisfatória	NA	não parasitado	parasitado
CE69	437796	9440245	NA	satisfatória	satisfatória	NA	não parasitado	parasitado
CE70	437736	9440450	NA	satisfatória	satisfatória	NA	não parasitado	parasitado

UTM: Universal Transversa de Mercator; NA: não aplicável.

APÊNDICE K - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM MORADORES PARASITADOS E NÃO PARASITADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2014.



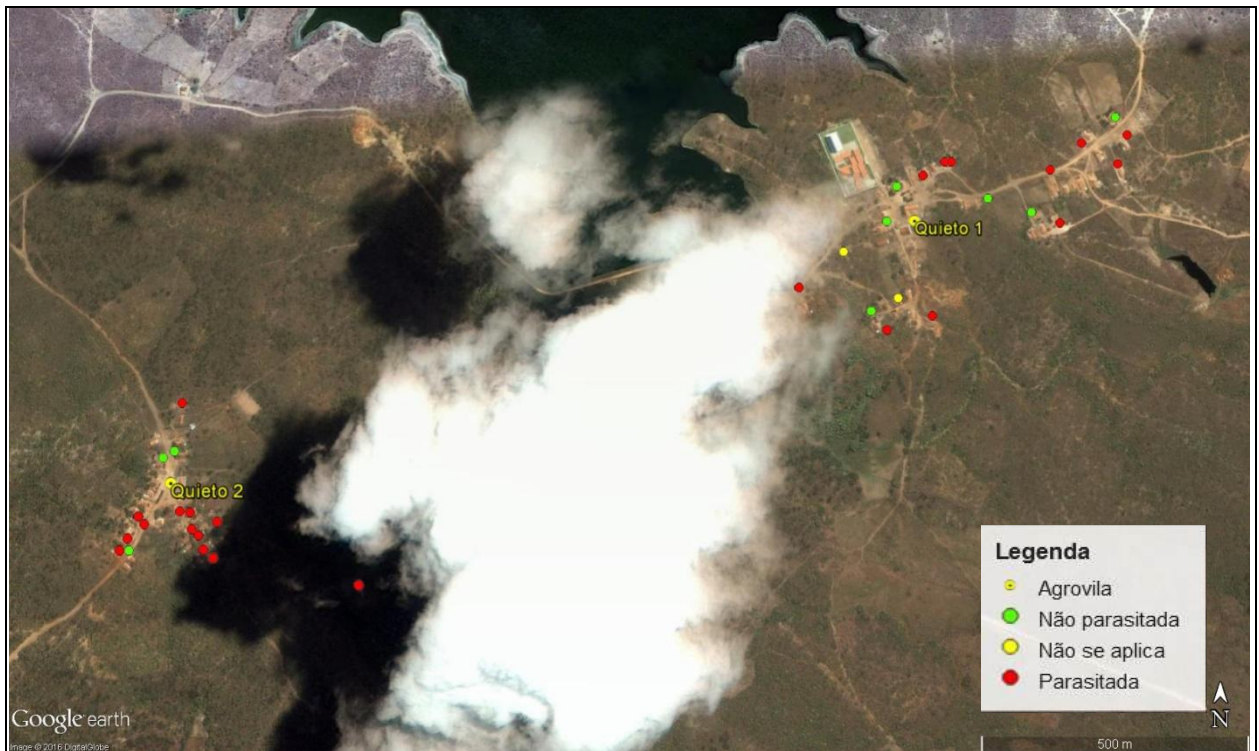
Quieto 1 e Quieto 2, Município de Madalena.



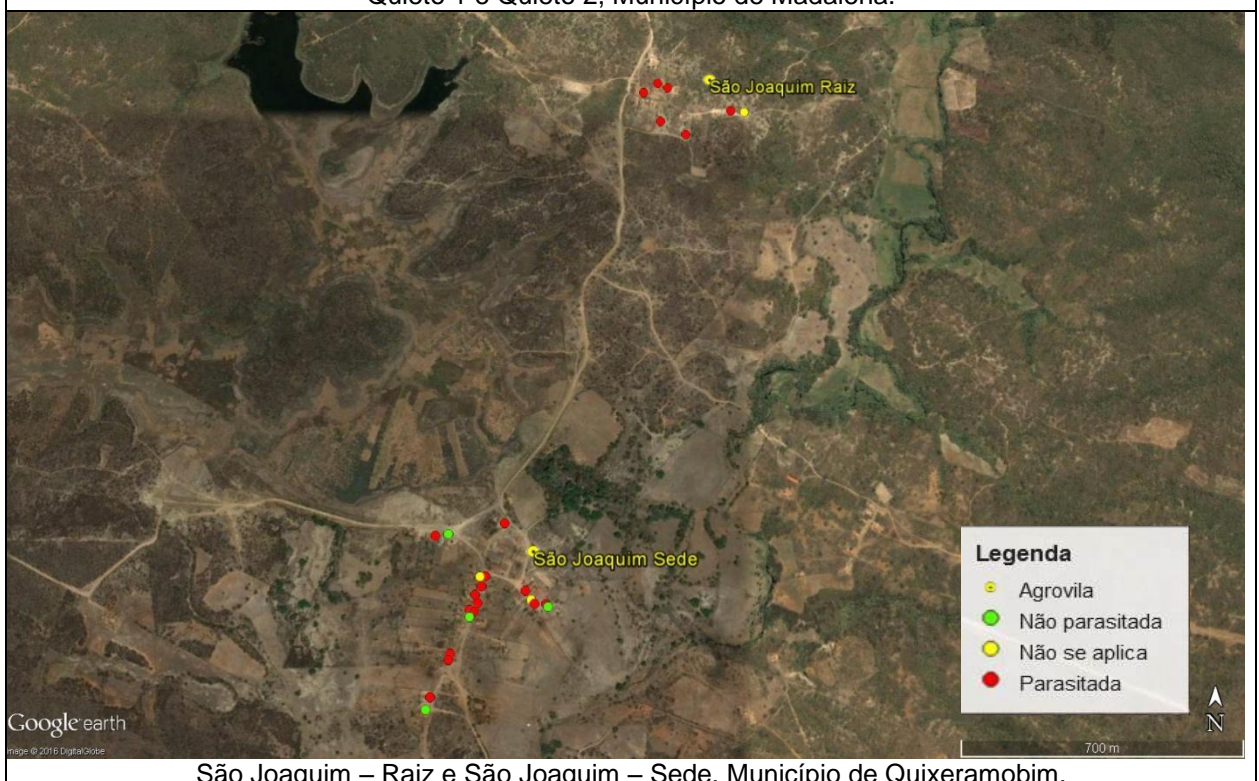
(b) São Joaquim – Raiz e São Joaquim – Sede, Município de Quixeramobim.

Localização georreferenciada em imagem de satélite *GoogleEarth* obtida em 26 dez 2016.

APÊNDICE L - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM MORADORES PARASITADOS E NÃO PARASITADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2015.



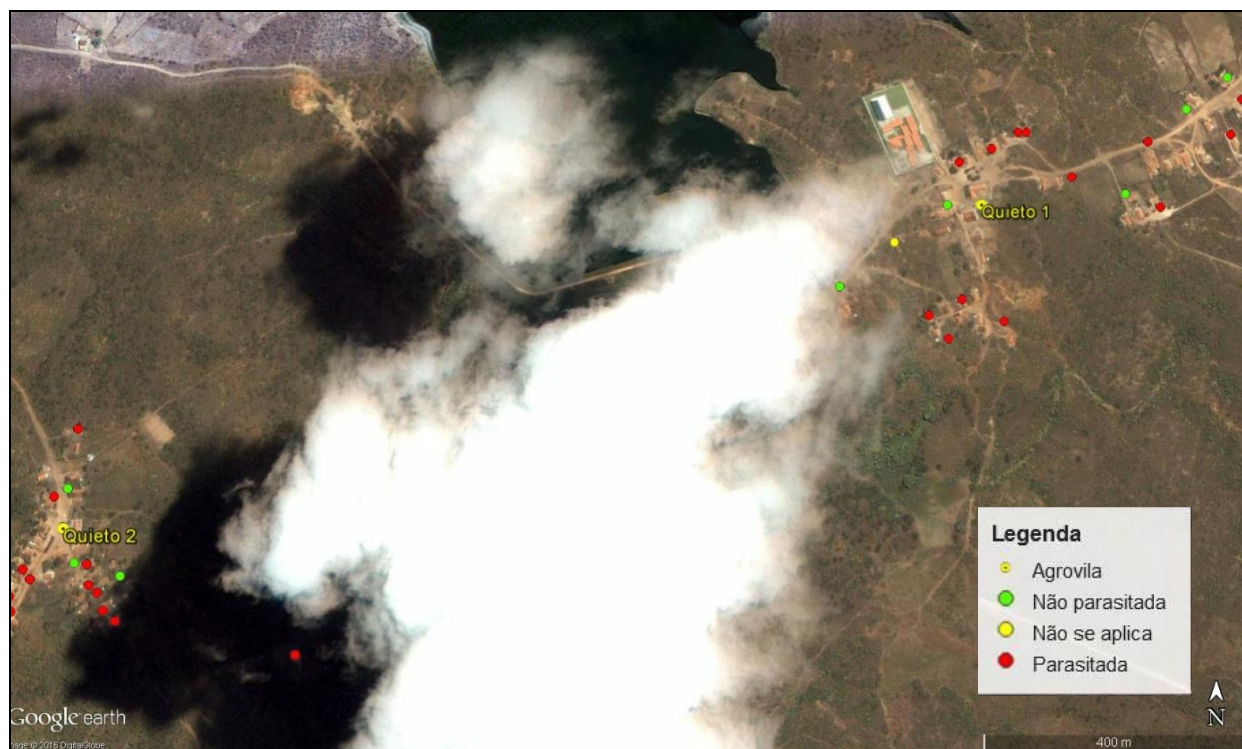
Quieto 1 e Quieto 2, Município de Madalena.



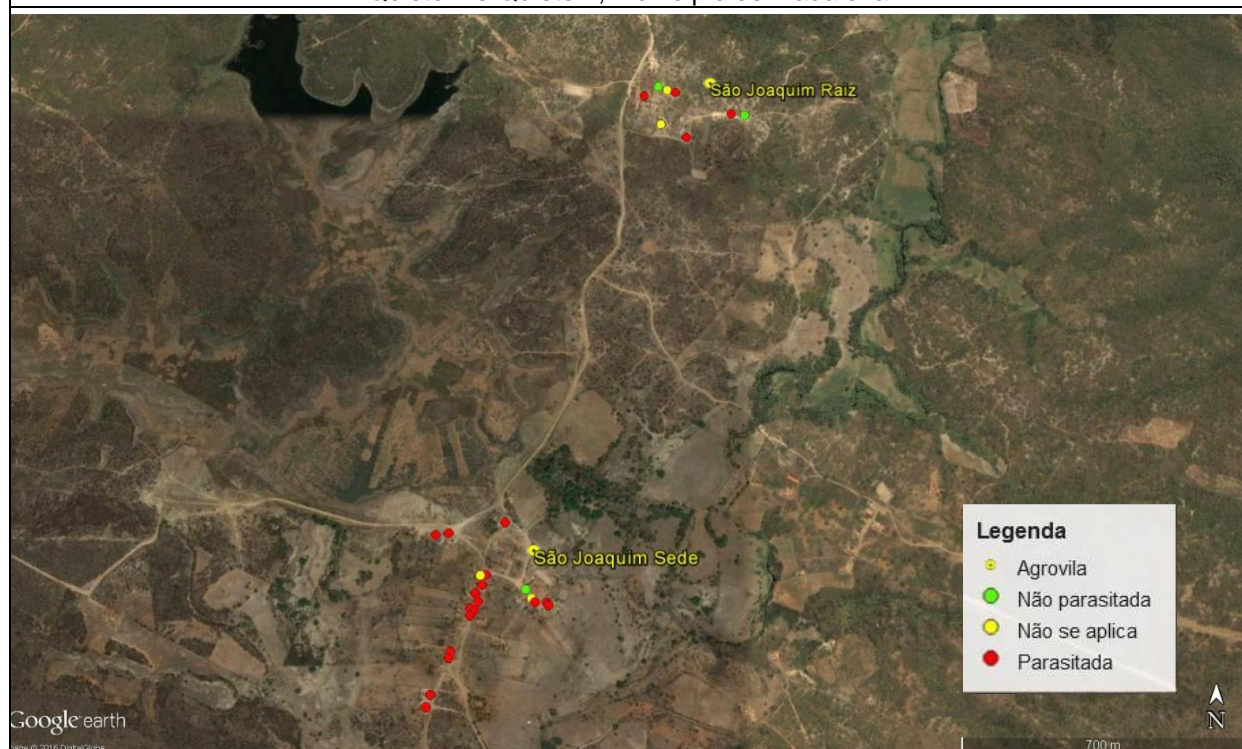
São Joaquim – Raiz e São Joaquim – Sede, Município de Quixeramobim.

Localização georreferenciada em imagem de satélite *GoogleEarth* obtida em 26 dez 2016.

APÊNDICE M - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM MORADORES PARASITADOS E NÃO PARASITADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2016.



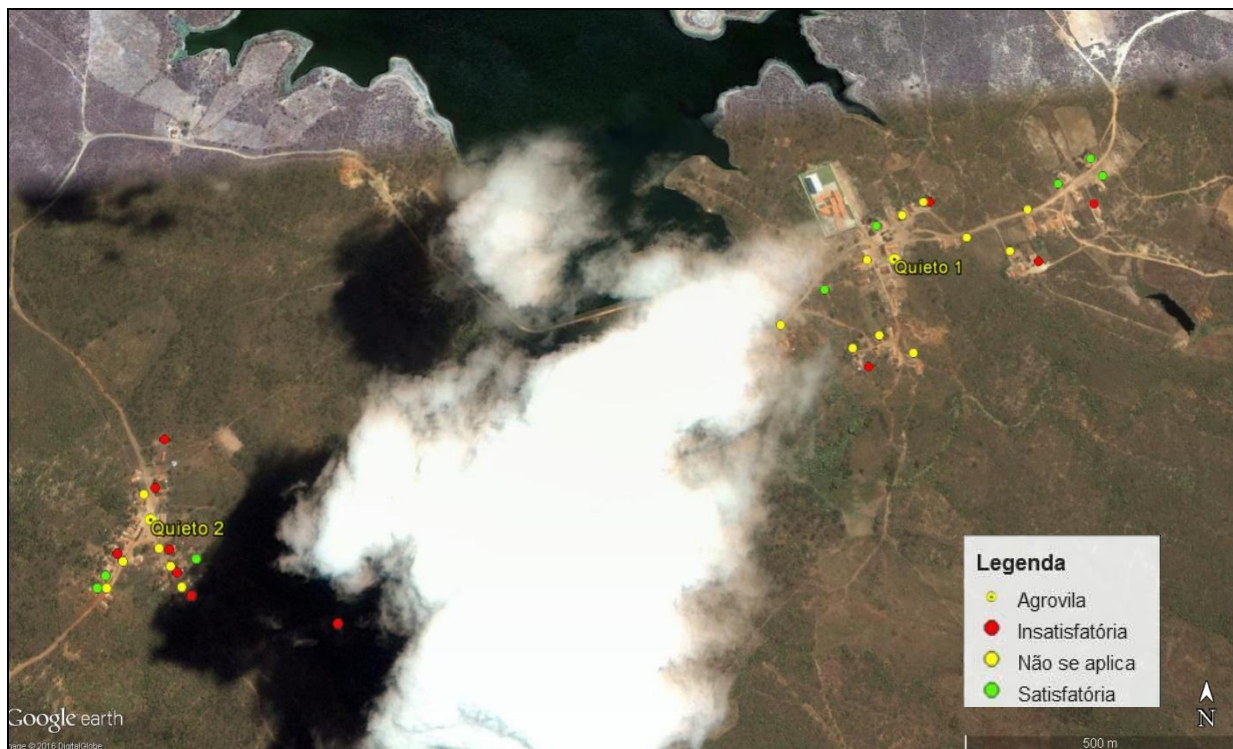
Quieto 1 e Quieto 2, Município de Madalena.



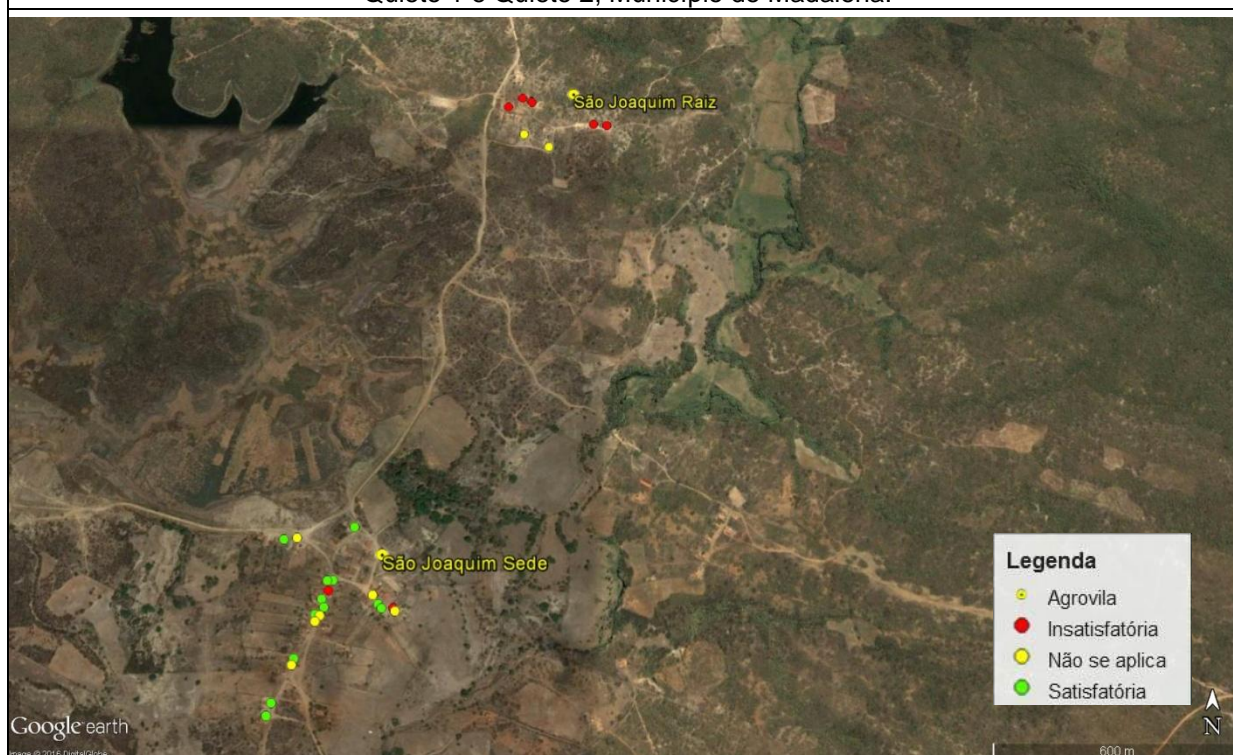
São Joaquim – Raiz e São Joaquim – Sede, Município de Quixeramobim.

Localização georreferenciada em imagem de satélite *GoogleEarth* obtida em 26 dez 2016.

APÊNDICE N - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM OS ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2014



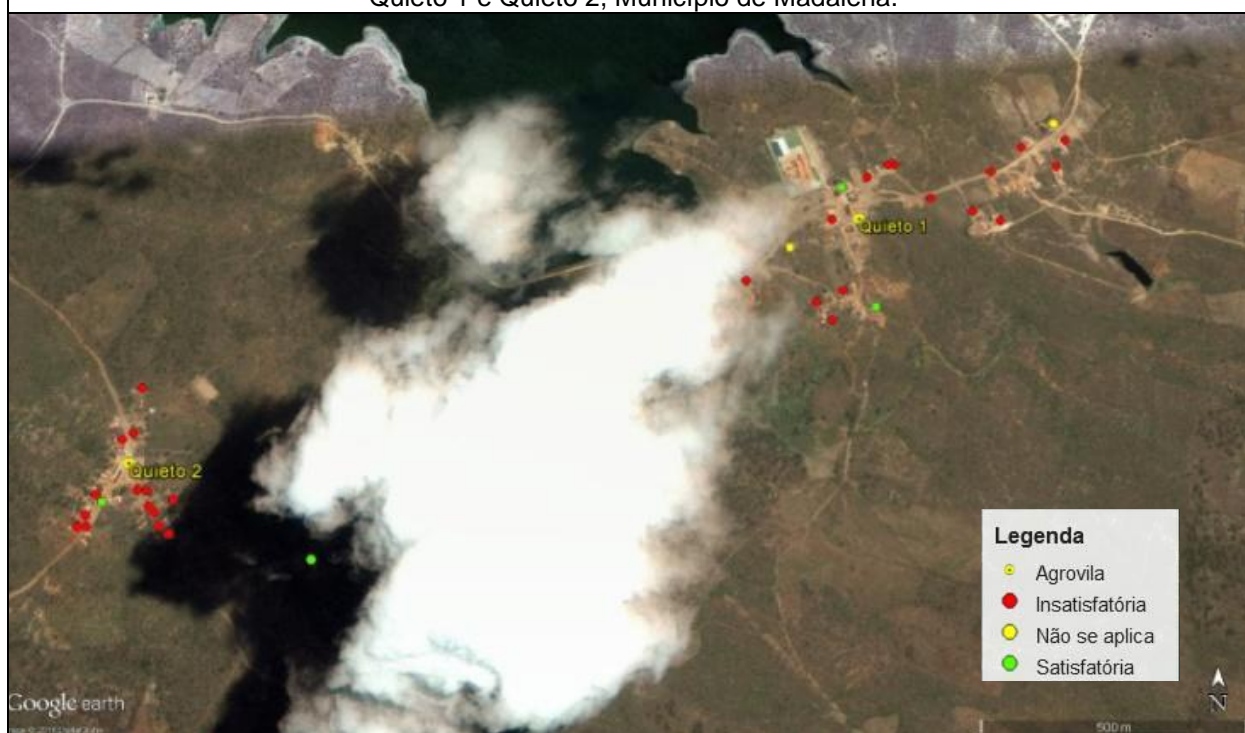
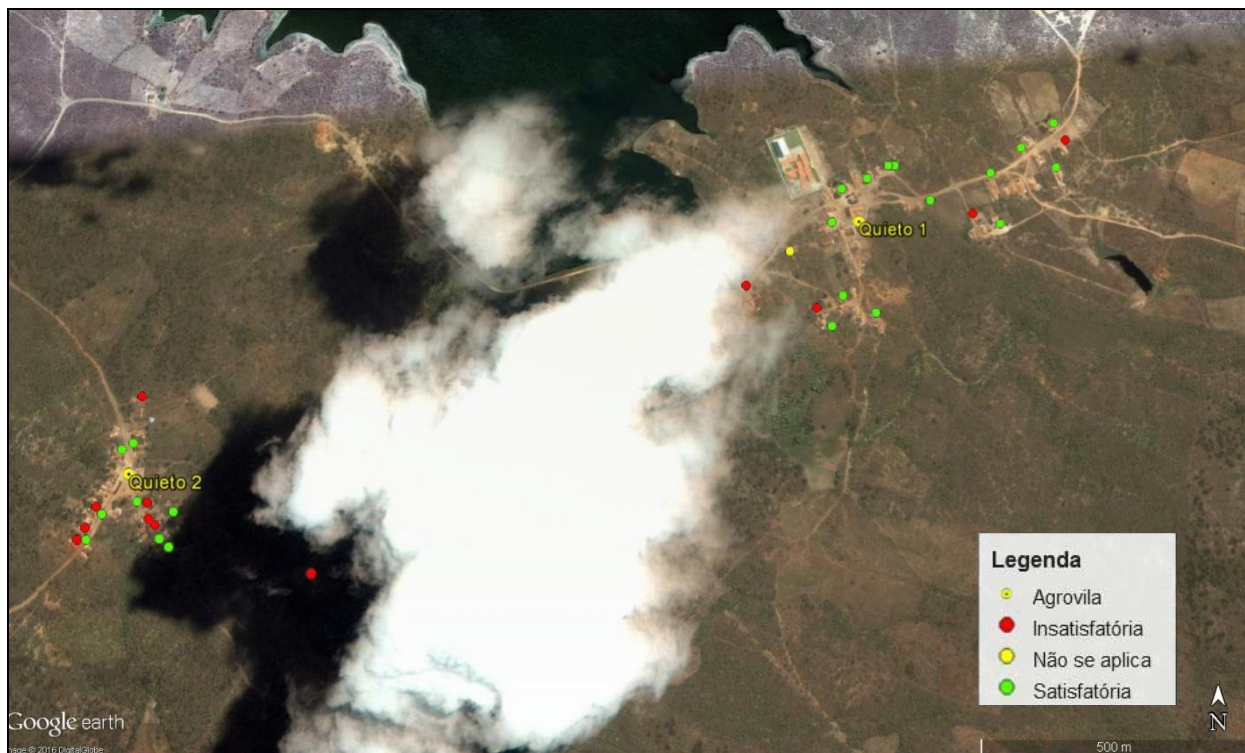
Quieto 1 e Quieto 2, Município de Madalena.



São Joaquim - Raiz e São Joaquim – Sede, Município de Quixeramobim.

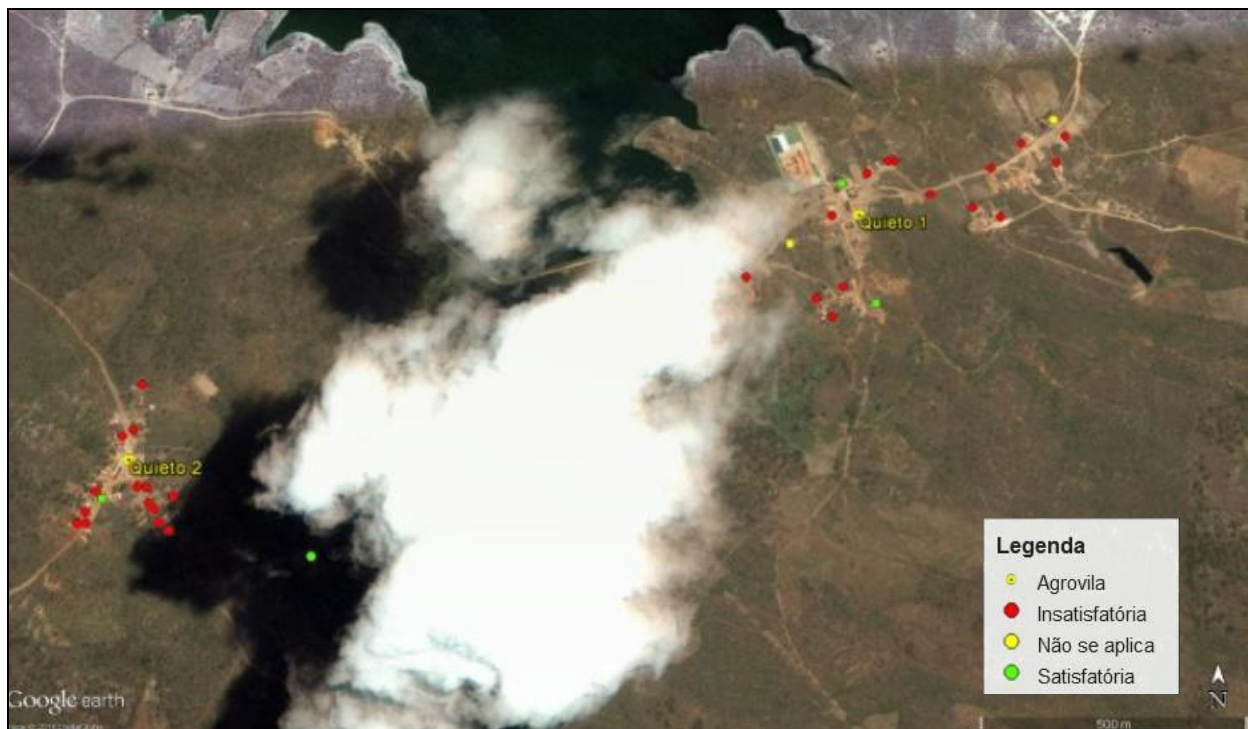
Localização georreferenciada em imagem de satélite *GoogleEarth* obtida em 26 dez 2016.

APÊNDICE O - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM OS ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA REALIZADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2015.

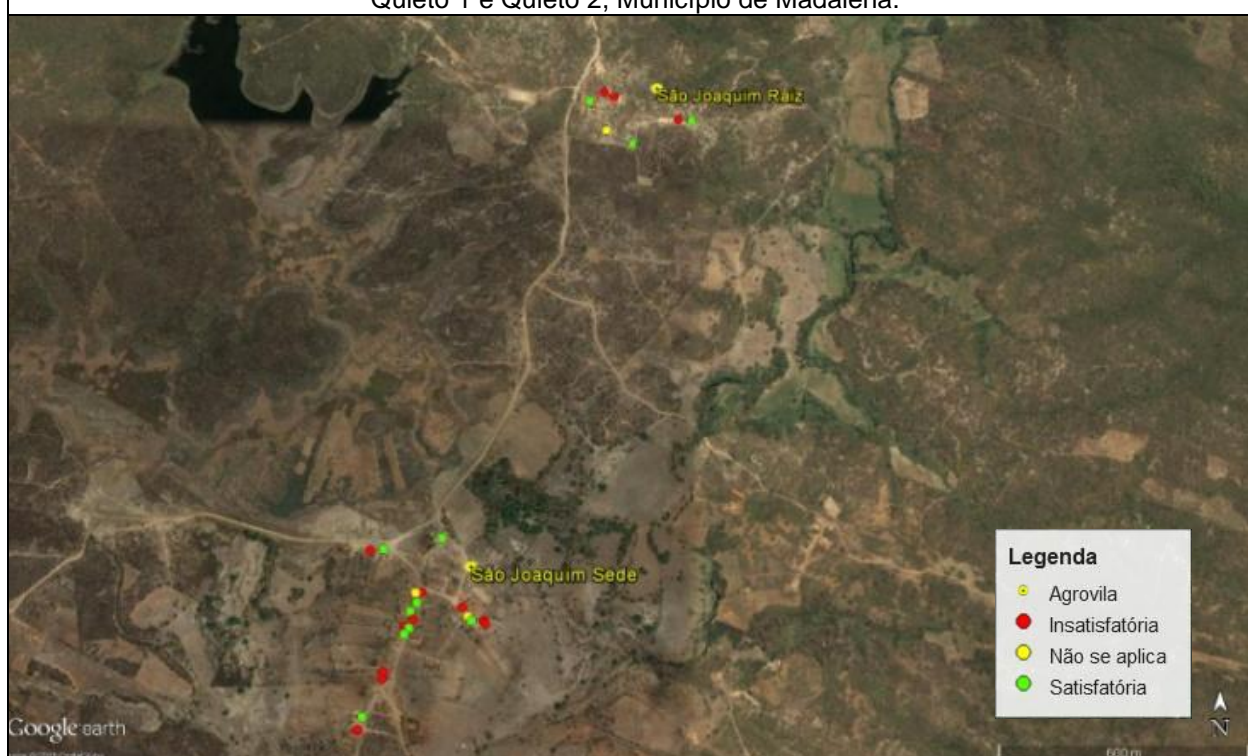


Localização georreferenciada em imagem de satélite *GoogleEarth* obtida em 26 dez 2016.

APÊNDICE P - LOCALIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM OS ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA REALIZADOS NAS AGROVILAS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE, EM 2016



Quieto 1 e Quieto 2, Município de Madalena.

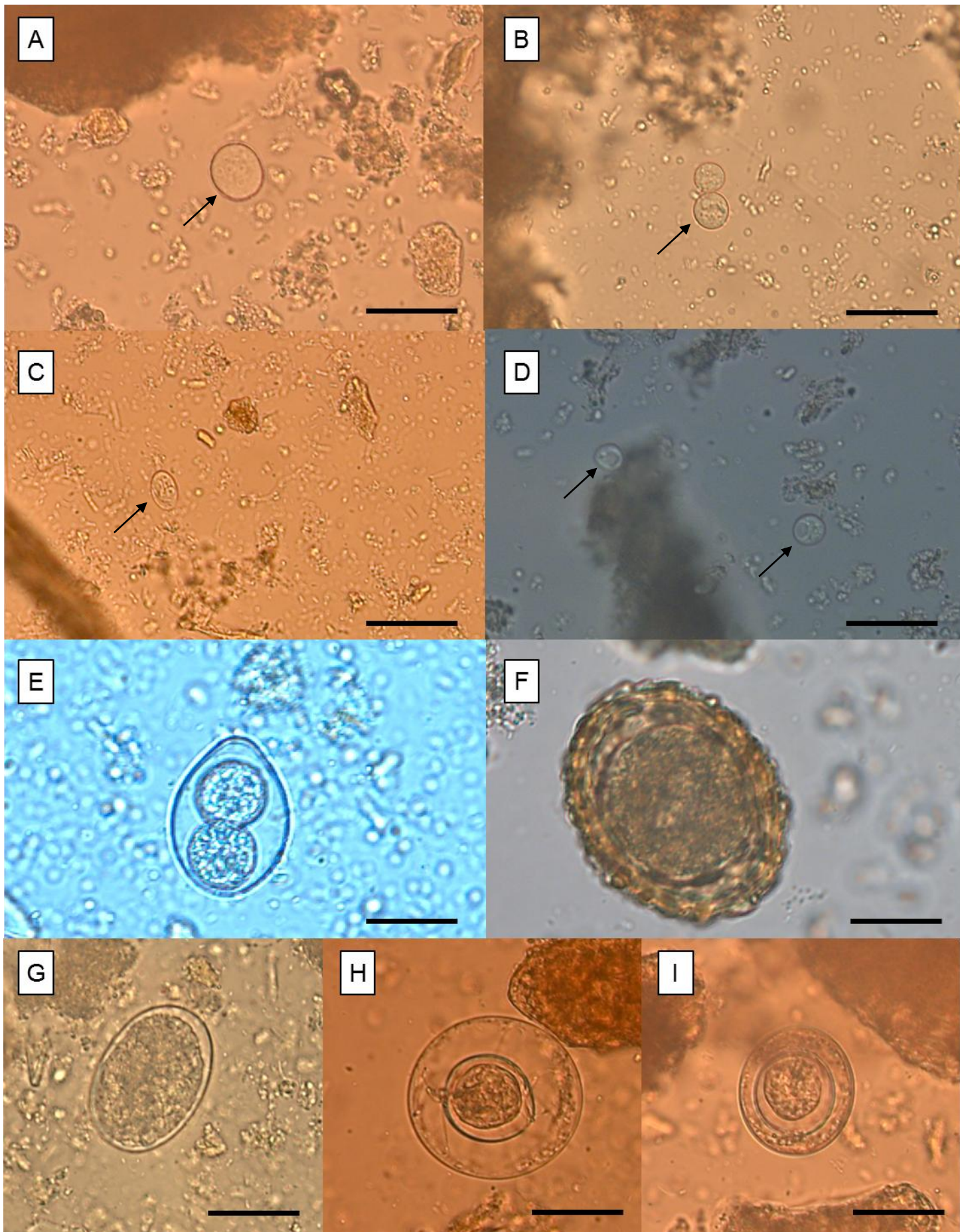


São Joaquim - Raiz e São Joaquim – Sede, Município de Quixeramobim.

Localização georreferenciada em imagem de satélite *GoogleEarth* obtida em 26 dez 2016.

APÊNDICE Q - PRANCHA DE PARASITOS INTESTINAIS PRESENTES EM AMOSTRAS DE MORADORES DAS AGROVILAS EM ESTUDO DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, CE.

Prancha: Cistos, oocistos e ovos presentes em amostras parasitadas provenientes de moradores das agrovilas em estudo do Assentamento 25 de Maio, municípios de Madalena e de Quixeramobim, Ceará. (A) Cisto de *Entamoeba coli* (400X); (B) Cisto de *Entamoeba histolytica/díspar* (400X); (C) Cisto de *Giardia intestinalis* (400X); (D) Cisto de *Iodamoeba bütschlii* (400X); (E) Oocisto de coccídios (400X); (F) Ovo de *Ascaris lumbricoides* (400X); (G) Ovo de Ancilostomídeo (400X); (H) Ovo de *Hymenolepis diminuta* (400X); (I) Ovo de *Hymenolepis nana* (400X). Barras: A-I = 25 µm.



APÊNDICE R – RELATÓRIO SÍNTESE DOS EXAMES DE FEZES E ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA NO A25M – QUIETO 1 E 2, MADALENA, CE (RECIBO DO CONSELHO GERAL DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO)



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

Relatório Síntese dos Exames de Fezes e Ensaio de Qualidade de Água no Assentamento 25 de Maio (Quieto 1 e Quieto 2) Município de Madalena, Ceará.

De: Alexandre Pessoa Dias

Doutorando em Medicina Tropical – LITEB/IOC/Fiocruz

Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto

Pesquisador Titular em Saúde Pública – LITEB/IOC/Fiocruz

Para: Conselho Geral do Assentamento 25 de Maio

Francisca Antônia Silva Lacerda - Brigada Edilson Monteiro do MST

Francisco Marcelo Matos da Silva - Brigada Antônio Conselheiro do MST

C/C: Prefeitura de Madalena, Secretaria de Saúde de Madalena; Fiocruz/CE, Conselho Geral do Assentamento 25 de Maio e Direção Estadual do MST/CE – Setorial de Saúde.

Assunto: Relatório Síntese dos exames de fezes e ensaios de qualidade de água realizados em 2014/2015/2016 nas comunidades de Quieto 1 e Quieto 2, Assentamento 25 de Maio, Município de Madalena, Ceará.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta a síntese dos resultados dos exames de fezes e ensaios de qualidade de água realizados nos períodos de julho/agosto de 2014, outubro de 2015 e abril/maio de 2016 nas comunidades de Quieto 1 e Quieto 2, localizadas no Assentamento 25 de Maio, município de Madalena, Ceará, referentes à pesquisa de doutorado intitulada *Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará*, sob responsabilidade do engenheiro sanitário Alexandre Pessoa Dias e com a orientação do Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto do Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos do Instituto Oswaldo Cruz (Liteb/IOC) e Dra. Grácia Maria de Miranda Gondim da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz).

Para a realização das atividades de campo a pesquisa contou com o apoio do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), da Fiocruz/CE, da Prefeitura Municipal de Madalena, da Secretaria de Saúde, da Escola de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira e do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. Os exames de fezes foram realizados por biólogo pós graduado em análises clínicas e técnicos do Liteb/IOC e da Faetec pelo método de sedimentação espontânea (Lutz, 1919), com leitura de 3 lâminas/exame. Para as análises de qualidade de água contou-se com o apoio do Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen/CE) e do Laboratório de Ecologia Microbiana e Biotecnologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará.

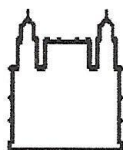
Os exames de fezes foram realizados em amostras retornadas pelas famílias selecionadas pela pesquisa. As amostras domiciliares para o ensaio de qualidade de água correspondem àquelas utilizadas para ingestão humana, tendo como referência os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da Portaria nº. 2914, de 12/12/2011, do Ministério da Saúde.

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: ahunn@ioe.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

1/10

Joaquim Neves Mendonça
Francisca Antônia Silva Lacerda

APÊNDICE R – RELATÓRIO SÍNTESE DOS EXAMES DE FEZES E ENSAIOS DE QUALIDADE DE ÁGUA NO A25M – QUIETO 1 E 2, MADALENA, CE



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

Rio de Janeiro, 12 de Julho de 2016

Ofício nº 023/2016-LITEB/IOC

De: Prof. Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto
Pesquisador Titular em Saúde Pública – LITEB/IOC/FIOCRUZ

Para: Prefeito Zarlul Kalil Filho
Prefeitura Municipal de Madalena

Assunto: Relatório Síntese dos Exames de Fezes e Ensaios de Qualidade de Água no Assentamento 25 de Maio (Quieto I e Quieto 2) Município de Madalena, Ceará.

Vossa Excelência,

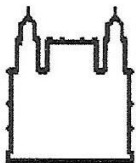
Venho por meio deste apresentar o Relatório Síntese dos exames de fezes e ensaios de qualidade de água realizados em 2014/2015/2016 nas comunidades de Quieto I e Quieto 2, Assentamento 25 de Maio, Município de Madalena, Ceará, no âmbito da pesquisa de doutorado do aluno Alexandre Pessoa Dias, do curso de Pós-Graduação *stricto sensu* em Medicina Tropical do IOC/Fiocruz, sob minha orientação.

Atenciosamente,

Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto
Pesquisador Titular em Saúde Pública

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

1/11



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

Relatório Síntese dos Exames de Fezes e Ensaio de Qualidade de Água no Assentamento 25 de Maio (Quieto I e Quieto 2) Município de Madalena, Ceará.

De: Alexandre Pessoa Dias

Doutorando em Medicina Tropical – LITEB/IOC/Fiocruz

Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto

Pesquisador Titular em Saúde Pública – LITEB/IOC/Fiocruz

Para: Prefeitura Municipal de Madalena

C/C: Secretaria de Saúde de Madalena; Fiocruz/CE, Conselho Geral do Assentamento 25 de Maio e Direção Estadual do MST/CE – Setorial de Saúde.

Assunto: Relatório Síntese dos exames de fezes e ensaios de qualidade de água realizados em 2014/2015/2016 nas comunidades de Quieto I e Quieto 2, Assentamento 25 de Maio, Município de Madalena, Ceará.

1. INTRODUÇÃO

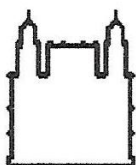
Este relatório apresenta a síntese dos resultados dos exames de fezes e ensaios de qualidade de água realizados nos períodos de julho/agosto de 2014, outubro de 2015 e abril/maio de 2016 nas comunidades de Quieto 1 e Quieto 2, localizadas no Assentamento 25 de Maio, município de Madalena, Ceará, referentes à pesquisa de doutorado intitulada *Tecnologias sociais em saneamento e educação para o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará*, sob responsabilidade do engenheiro sanitário Alexandre Pessoa Dias e com a orientação do Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto do Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos do Instituto Oswaldo Cruz (Liteb/IOC) e Dra. Grácia Maria de Miranda Gondim da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz).

Para a realização das atividades de campo a pesquisa contou com o apoio do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), da Fiocruz/CE, da Prefeitura Municipal de Madalena, da Secretaria de Saúde, da Escola de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira e do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. Os exames de fezes foram realizados por biólogo pós graduado em análises clínicas e técnicas do Liteb/IOC e da Faetec pelo método de sedimentação espontânea (Lutz, 1919), com leitura de 3 lâminas/exame. Para as análises de qualidade de água contou-se com o apoio do Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen/CE) e do Laboratório de Ecologia Microbiana e Biotecnologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará.

Os exames de fezes foram realizados em amostras retornadas pelas famílias selecionadas pela pesquisa. As amostras domiciliares para o ensaio de qualidade de água correspondem àquelas utilizadas para ingestão humana, tendo como referência os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da Portaria nº. 2914, de 12/12/2011, do Ministério da Saúde.

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

2/11



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

2. RESULTADOS

2.1. Exames de fezes

Tabela 1. Frequência das parasitoses intestinais nas comunidades de Quieto 1 e Quieto 2 do Assentamento 25 Maio, Madalena, CE, em 2014, 2015 e 2016.

Ano	Comunidade	Domicílios pesquisados (n)	Moradores (n)	Exames de fezes realizados (n)	Moradores parasitados (n,%)	Moradores poliparasitados (n,%)
2014	Quieto 1	10	40	37	8 (22,%)	3 (8%)
	Quieto 2	10	44	39	4 (10%)	0 (0%)
	Total	20	84	76	12 (16%)	3 (4%)
2015	Quieto 1	19	74	50	26 (52%)	12 (24%)
	Quieto 2	16	64	47	20 (43%)	6 (13%)
	Total	35	138	97	46 (46%)	18 (19%)
2016	Quieto 1	19	70	53	26 (49%)	16 (30%)
	Quieto 2	16	59	50	24 (48%)	9 (18%)
	Total	35	129	103	50 (49%)	25 (24%)

Observações:

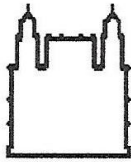
1. O retorno de amostras de fezes entregues pelos moradores nas habitações das duas comunidades nos anos de 2014, 2015 e 2016 foi de 90%, 70% e 80%, respectivamente, indicando uma alta adesão e participação das comunidades nas ações de mobilização social e educação popular em saúde da pesquisa;
2. As frequências crescentes de parasitoses intestinais: 16%, 45% e 49%, nos anos de 2014, 2015 e 2016, respectivamente, apresentaram valores elevados nos anos de 2015 e 2016;
3. Ocorreu poliparasitismo crescente de 4%, 19% e 24% em relação às amostras analisadas nos anos de 2014, 2015 e 2016, respectivamente;
4. Foram identificadas as espécies de protozoários comensais *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii* e *Entamoeba coli* (Figuras 1 e 2). Mesmo não sendo parasitos patogênicos indicam a contaminação ambiental;
5. Todos os moradores parasitados foram tratados sob supervisão médica da Atenção Básica Local – SMS em parceria com a Fiocruz.

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900

Tels. (21) 2562-1054 ou 1604

E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

3/11



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

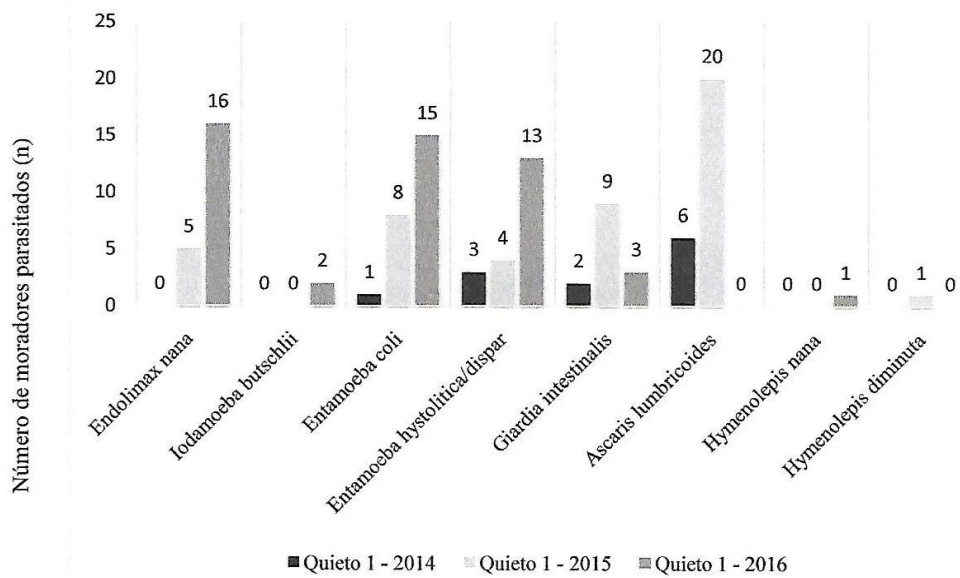


Figura 1. Espécies de parasitoses intestinais encontradas nos moradores de Quieto 1 nos anos de 2014, 2015 e 2016.

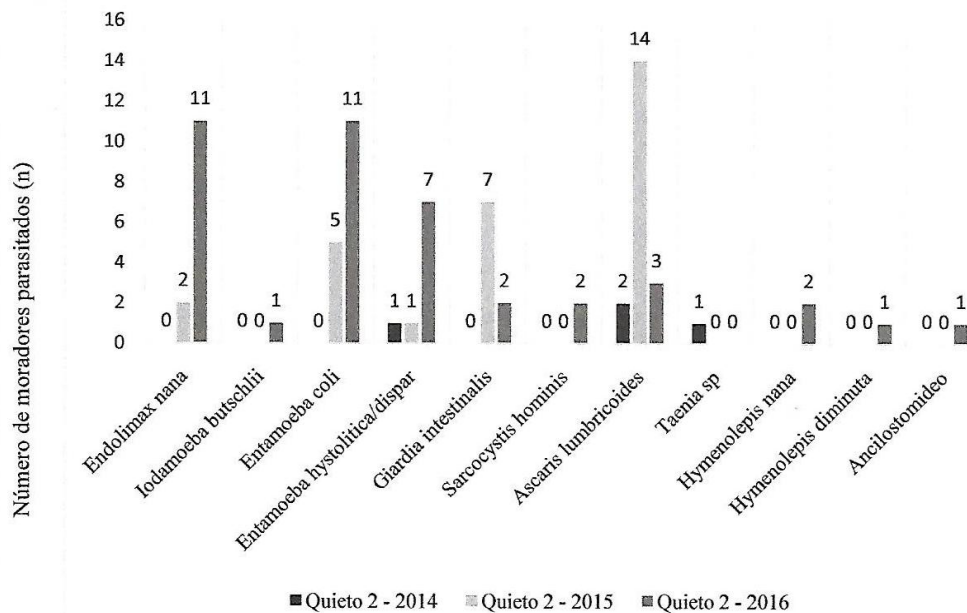
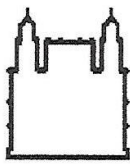


Figura 2. Espécies de parasitoses intestinais encontradas nos moradores de Quieto 2 nos anos de 2014, 2015 e 2016.

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
 Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
 Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
 Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
 E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

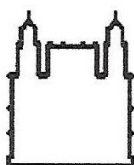
Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

Tabela 2. Associações de parasitas em moradores com poliparasitismo nas agrovilas de Quietto 1 e Quietto 2, Madalena, CE.

Associação de poliparasitismo	Número de moradores	
	Quietto 1 (n)	Quietto 2 (n)
2014		
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	1	0
2015		
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis</i>	2	0
<i>Entamoeba coli, Ascaris lumbricoides</i>	3	0
<i>Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	4	0
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	2	1
<i>Entamoeba coli, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Ascaris lumbricoides,</i>	1	0
<i>Endolimax nana, Ascaris lumbricoides, Hymenolepis diminuta</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Giardia intestinalis, Ascaris lumbricoides</i>	2	1
2016		
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana</i>	2	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar</i>	2	2
<i>Entamoeba histolytica/dispar, Endolimax nana</i>	3	1
<i>Entamoeba coli, Iodamoeba butschlii</i>	1	0
<i>Giardia intestinalis, Sarcocystis hominis</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Endolimax nana,</i>	6	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Giardia intestinalis</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Iodamoeba butschlii</i>	1	0
<i>Entamoeba coli, Entamoeba histolytica/dispar, Hymenolepis nana</i>	0	1
<i>Giardia intestinalis, Iodamoeba butschlii, Endolimax nana</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Giardia intestinalis, Entamoeba histolytica/dispar</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Endolimax nana, Hymenolepis diminuta, Sarcocystis hominis</i>	0	1
<i>Entamoeba coli, Hymenolepis nana, Ascaris lumbricoides, Ancilostomideo</i>	0	1

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

5/11



Ministério da Saúde

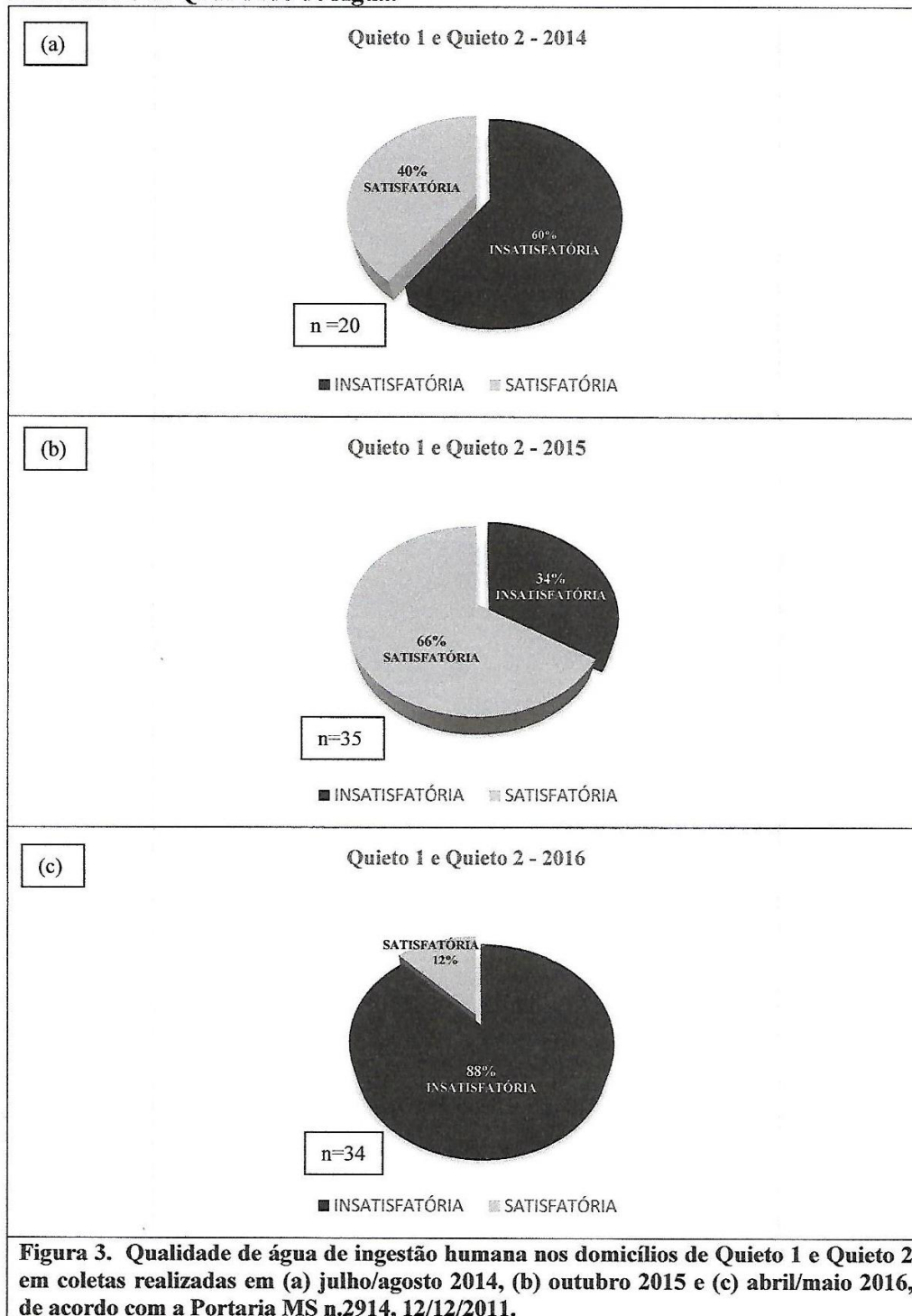
FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

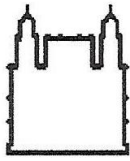
Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

2.2. Ensaios de Qualidade de Água.



Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

6/11



Ministério da Saúde

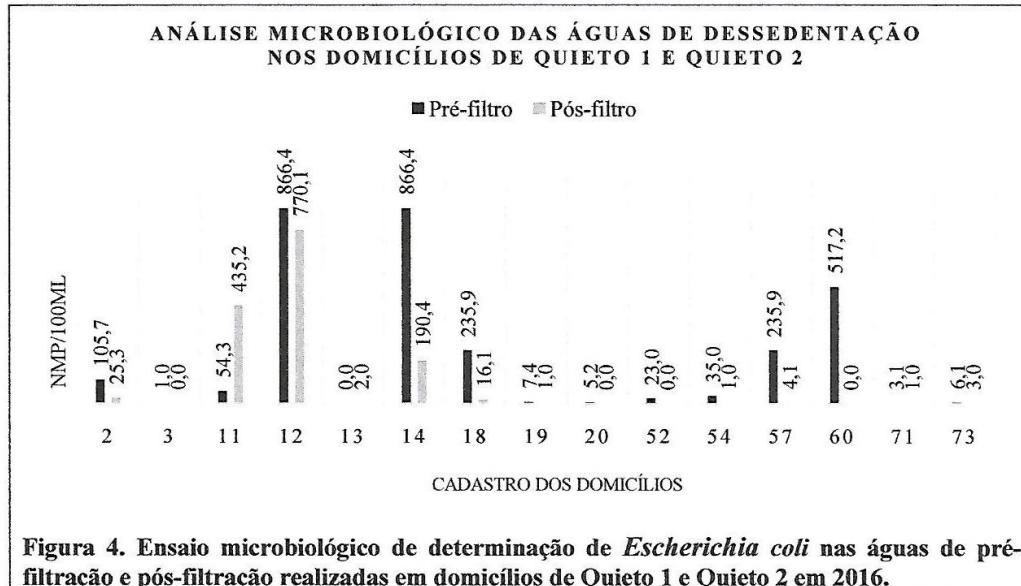
FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

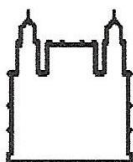
Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

2.2.1. Ensaio de qualidade das águas com utilização de filtros domiciliares



Observações:

1. A análise microbiológica para determinação quantitativa da bactéria *Escherichia coli* foi realizado pelo Lacen/CE, utilizando o método de substrato cromogênico/enzimático SMEWW, 22ed. 9223B;
2. A grande maioria das amostras de água de consumo humano que apresentaram a condição insatisfatória se deve a presença da bactéria *Escherichia coli*, indicador de contaminação fecal, de acordo com a Portaria MS n.2914, 12/12/2011;
3. As águas utilizadas para dessedentação humana (ingestão) mesmo sendo provenientes das cisternas utilizadas para aproveitamento das águas pluviais e, quando secam, da água proveniente de carro-pipa, apresentaram, de acordo com a Figura 3, um percentual elevado de contaminação microbiológica;
4. Os filtros domiciliares de barro e de plástico instalados em 2015 por sorteio em 17 domicílios comprovaram nos ensaios realizados em 2016 a eficiência na redução da carga bacteriana conforme pode ser observado na Figura 4. Não foram realizadas as coletas em dois filtros que estavam danificados.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

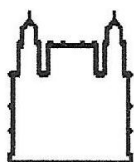
2.2.2. Atividades em Educação Popular em Saúde

A equipe técnica interdisciplinar de pesquisa foi constituída por pesquisadores e técnicos da Fiocruz; técnicos em meio ambiente, formados pela EPSJV/Fiocruz e que são moradores do Assentamento 25 de Maio (A25M). Durante a pesquisa-ação, que compreende a construção compartilhada dos conhecimentos científicos e populares, associada às intervenções de tecnologias sociais em saneamento nos territórios, foram realizadas ações de mobilização social e de educação popular em saúde, tais como:

1. Reuniões com a Prefeitura Municipal de Madalena, com a Secretaria Municipal de Saúde e com as equipes de Estratégia de Saúde da Família local em todas as etapas da pesquisa;
2. Reuniões de apresentação e pactuação do projeto de pesquisa no Conselho Geral do A25M e nas agrovilas Quietos 1, Quietos 2, São Joaquim Sede e São Joaquim Raiz em julho 2014;
3. Reuniões com a assistência técnica rural, Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra), que atuava no território em julho de 2014 e novembro de 2015;
4. Realização da *Feira de Ciências em Saúde Ambiental* na Escola de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira (EEMJSO), de 4 a 8 de agosto de 2014, por meio da parceria entre a EEMJSO e a Fiocruz. O evento envolveu cerca de 200 moradores do A25M, lideranças locais, poder público, equipes de PSF de Madalena e de Quixeramobim, dentre outros. Roda de conversa: O caminho das águas e da saúde coletiva com as famílias participantes da pesquisa;
5. Oficina de elaboração do caderno pedagógico de educação popular em saúde ambiental – Cuidando das águas e da saúde ambiental no Sertão Nordestino: A pesquisa-ação no Assentamento 25 de Maio. Novembro 2015;
6. Disciplina: *O Caminho das águas, da pesquisa e da saúde ambiental no A25M* nas turmas do 6º ao 9º ano e EJA nível médio, da EEMJSO. 4 aulas, carga horária de 10h. Novembro 2015;
7. Atuação no Programa Saúde na Escola com palestras sobre parasitoses intestinais nas escolas de ensino fundamental 25 de Maio II, Quietos e General Wicar, em São Joaquim Sede. 2015;
8. Oficinas de educação popular em saúde ambiental: *Construção, instalação e limpeza dos filtros de água domiciliares* para todas as 30 famílias sorteadas. Nov. 2015;
9. Roda de conversa: *Cuidar da sua água é cuidar da saúde do A25M*, para as famílias participantes da pesquisa, a EEMJSO e comunidade geral, com peça de teatro. Nov. 2015;
10. Comunicação das atividades do projeto na Rádio Comunitária do Assentamento 25 de Maio em todas as etapas do trabalho de campo;
11. Nas diversas visitas domiciliares, foram discutidos com os moradores: disponibilidade e manejo das águas domiciliares e comunitárias (técnicas de coleta, armazenamento e tratamento das águas), manejo do esgoto doméstico; manuseio dos resíduos sólidos; controle de vetores; higiene pessoal e doméstica e hábitos alimentares. Aspectos esses relacionados ao enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais e à promoção da saúde.

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

8/11



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB

3. RECOMENDAÇÕES:

- 1) Apresentar este relatório para as equipes da Estratégia de Saúde da Família (ESF) do Assentamento 25 de Maio com intuito de avaliar possíveis ações de promoção de saúde e de educação popular em saúde no enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais;
- 2) Atualizar de forma permanente o *Mapa Semanal de Controle das Diarreias* pelas ESF com informações das visitas domiciliares visando promover a atenção primária e monitorar os indicadores de morbimortalidade relacionados a doenças entéricas e/ou diarreicas;
- 3) Prestar orientações às famílias quanto à coleta, armazenamento seguro e tratamento das águas de ingestão bem como na limpeza e desinfecção dos alimentos consumidos crus, tais como frutas, verduras e hortaliças;
- 4) Prestar orientações quanto aos cuidados com os vetores (moscas, mosquitos, baratas, barbeiros e ratos) e das medidas sanitárias relacionadas com os animais domésticos e de criações;
- 5) Implantar filtros domiciliares de água com orientações quanto à limpeza e desinfecção adequadas de forma a funcionarem com barreiras sanitárias para remoção de microrganismos patogênicos tais como: determinadas bactérias, ovos e larvas de helmintos, cistos e oocistos de protozoários;
- 6) Promover a filtração e a cloração da água de consumo conforme recomendação do Ministério da Saúde (ver anexo);
- 7) Promover ações de vigilância em saúde ambiental no controle da qualidade de água fornecida pelos carros-pipa, verificando a concentração adequada de cloro residual livre;
- 8) Realizar exames de fezes periódicos com intuito de monitorar o perfil das doenças parasitárias, promover o tratamento e evitar eventuais surtos epidêmicos.

Prof. Alexandre Pessoa Dias
Engenheiro sanitário – EPSJV/Fiocruz
Doutorando em Medicina Tropical – Liteb/IOC/Fiocruz

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos Térreo Salas 16 e 18
Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tels. (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: ahmn@ioc.fiocruz.br; apessoa@fiocruz.br

9/11



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Laboratório de Inovações em Tecnologia, Ensino e Bioprodutos - LITEB

ANEXO: FOLDER PARA AS FAMÍLIAS

PEQUENOS CUIDADOS: UMA GRANDE PROTEÇÃO.

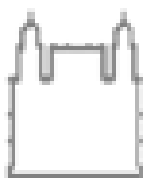


ÁGUA É VIDA, MAS SE ESTIVER CONTAMINADA PODE CAUSAR DOENÇAS

Seja da chuva, do poço, da torneira, da cisterna
ou do carro-pipa, é preciso tomar muito cuidado.

Venha de onde vier, a água que a gente bebe tem que ser tratada.

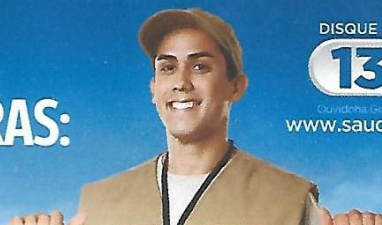
Laboratório de Inovações em Tecnologia, Ensino e Bioprodutos
Fiocruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Pavilhão Luzes Tecnológicas Torres Salas 16 e 18,
Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP: 21040-900
Tel: (21) 2562-1054 ou 1604
E-mails: litelb@ioc.fiocruz.br; opexaco@fiocruz.br



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Laboratório de Inovação em Tecnologia, Ensino e Bioprodutos - LITEB

VOCÊ PODE TRATAR A ÁGUA DE DUAS MANEIRAS:

DISQUE SAÚDE
136
Ouvidoria Geral do SUS
www.saude.gov.br



1 - FILTRAR E ADICIONAR HIPOCLORITO DE SÓDIO

1º



Filtrar ou coar a água, com filtro doméstico, coador de papel ou pano limpo.

2º



Após a filtração, adicionar duas gotas de hipoclorito de sódio a 2,5% a cada 1 litro de água.

3º



Misturar bem e esperar meia hora (30 minutos) antes de consumir a água.

Atenção! A água tratada com hipoclorito de sódio a 2,5% deve ser consumida no mesmo dia.

2 - FILTRAR E FERVER

1º



Filtrar ou coar a água, com filtro doméstico, coador de papel ou pano limpo.

2º



Ferver por cinco minutos.

3º



Marcar os cinco minutos após início da fervura.

Atenção! Na falta do hipoclorito, é necessário filtrar e ferver a água por cinco minutos, antes de beber e lavar alimentos.

Antes de mexer com a água, lavar sempre as mãos e os braços.
Separe uma vasilha limpa só para guardar a água que você bebe.

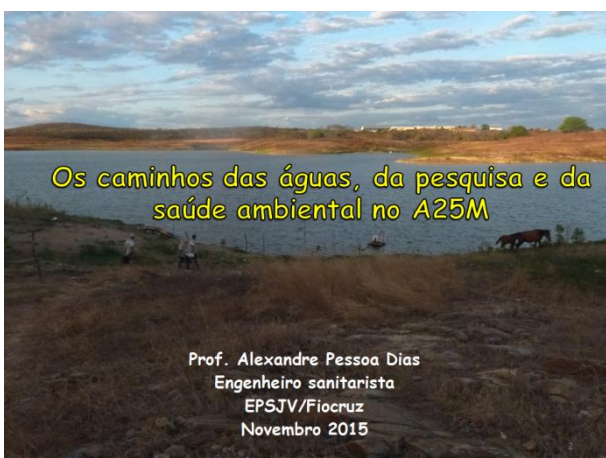
Melhorar sua vida, nosso compromisso.



Ministério da
Saúde

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

APÊNDICE S – AULAS MINISTRADAS NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO JOÃO DOS SANTOS DE OLIVEIRA EM 2015



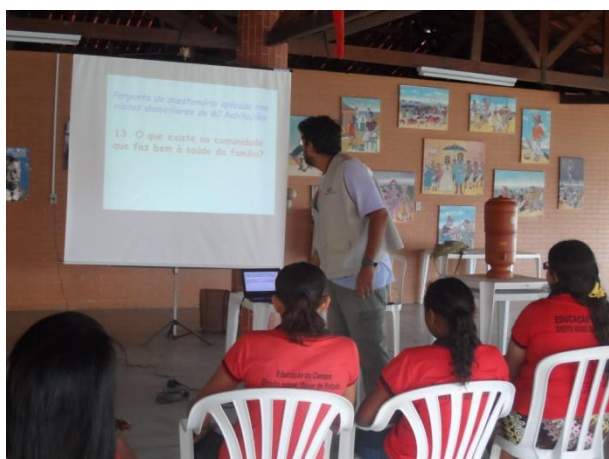
Os caminhos das águas, da pesquisa e da saúde ambiental no A25M

Prof. Alexandre Pessoa Dias
Engenheiro sanitarista
EPSJV/Fiocruz
Novembro 2015

(a) Aula: Os caminhos das águas, da pesquisa e da saúde ambiental no Assentamento 25 de Maio.



(b) Aulas para as turmas do 3º ano do ensino médio.



(c) Aulas para o 1º ano, utilizando as respostas do questionário da pesquisa de campo.



(d) Aulas à noite para as turmas da EJA.



(e) Samuel Bernardo de Lima, membro da equipe técnica, contribuindo nas aulas. Turmas do 2º ano.



(f) Aulas para as turmas do 2º ano do ensino médio.

Conteúdo programático:

- Aula 1: Apresentação da pesquisa-ação, análise multiescalar das águas e saúde ambiental;
 - Aula 2: Metodologias da pesquisa-ação e do inventário da realidade;
 - Aula 3: Tecnologia, trabalho, território e cultura camponesa;
 - Aula 4: Peça de Teatro – As 4 fases de Jeca Tatu.
- (carga horária: 10 horas-aula/turma)

APÊNDICE T – CURSO DE AGENTES POPULARES EM SAÚDE AMBIENTAL: CIENCIARTE NO MANEJO DAS ÁGUAS PARA O CONTROLE INTEGRADO DA ZIKA E DAS PARASITOSES INTESTINAIS EM QUIXERAMOBIM, CE. 20 a 28/05/2016.



(a) Abertura do curso CienciArte na Expedição Quixeramobim, Ceará - 2016.



(b) Educadores das escolas rurais, equipe da ESF, vigilância em saúde e da secretaria de cultura.



(c) Materiais pedagógicos elaborados pelos educandos durante o curso.



(d) Apresentação dos trabalhos dos grupos formados pelos educandos.



(e) Exposição das tecnologias sociais na Feira da Reforma Agrária do Sertão Central, CE.



(f) Tenda "Educação, Cultura e Saúde do Campo" do curso durante a feira da reforma agrária.

APÊNDICE U – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO NA COORDENAÇÃO DO CURSO CIENCIARTE EM QUIXERAMOBIM/CE - LITEB/IOC



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB



IOC
Instituto Oswaldo Cruz



CURSO DE FORMAÇÃO DE AGENTES POPULARES EM SAÚDE AMBIENTAL – modalidade Extensão CIENCIARTE NO MANEJO DAS ÁGUAS PARA O CONTROLE INTEGRADO DA ZIKA E DAS PARASIToses INTESTINAIS

Expedição Ceará 2016 - Quixeramobim

Coordenação geral: Tania Araújo-Jorge, Josina Pontes Ribeiro e Alexandre Pessoa Dias

DECLARAÇÃO

Declaramos que Alexandre Pessoa Dias atuou como coordenador geral, organizador e professor no curso de AGENTE POPULAR EM SAÚDE AMBIENTAL, Curso de Extensão “CienciArte no manejo das águas para o controle integrado da Zika e das parasitoses intestinais”, ministrado pelo Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz em parceria com a Prefeitura Municipal de Quixeramobim e com o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra na cidade de Quixeramobim nos dias 20 a 28 de maio de 2016, com a carga horária de 40 horas/aula e uma atividade de mobilização comunitária.

Tania C. de Araújo-Jorge
Coordenadora do projeto
Chefe do Laboratório de
Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos- LITEB/IOC
Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz



IOC
Instituto Oswaldo Cruz



GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

APÊNDICE U – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO NA COORDENAÇÃO DO CURSO CIENCIARTE EM QUIXERAMOBIM/CE - LITEB/IOC (CONTINUAÇÃO)



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB



Coordenação geral: Tania Araújo-Jorge, Josina Pontes Ribeiro e Alexandre Pessoa Dias

Ementa:

Oficina 1 - Preparação de monitores e programadores: metodologia CienciArte aplicada a conhecimentos sobre o controle do *Aedes aegypti*;

Oficina 2 - Visita de reconhecimento do território (Escola de Ensino Médio João dos Santos de Oliveira, localizada no Assentamento 25 de Maio, e Acampamento Irmã Tereza, localizado em Quixeramobim) com coleta de imagens e de larvas de mosquitos em potenciais criadouros;

Oficina 3 - **Criatividade** para o controle integrado de Zika, Dengue, Chikungunya, doença de Chagas e Leishmanioses – características dos vetores e das doenças por ele transmitidas, e das parasitoses intestinais relacionadas com a água;

Oficina 4 - **Determinantes** da manutenção da transmissão dessas doenças no Ceará: investigação e mapeamento participativo;

Oficina 5 - **Mapa falado** – mapeamento local de equipamentos públicos e privados e de potenciais criadouros de mosquitos a serem monitorados pelos agentes populares em saúde ambiental; introdução à tecnologia social de preparação e uso de fascículos educacionais temático “Com Ciência e Arte no Ensino”;

Oficina 6 - **Manejo das águas, saneamento e saúde**: transformações do ambiente como determinantes de saúde;

Oficina 7 - **Evento final** – III Feira da Reforma Agrária do Sertão Central do Ceará – Quixeramobim: apresentação dos trabalhos finais do curso e exposição dialógica de tecnologias sociais e materiais sobre o enfrentamento do *Aedes Aegypti* e das parasitoses intestinais.

Corpo Docente:

- Alexandre Pessoa Dias
- Josina Pontes Ribeiro
- Miguel Catanhede de Sette e Câmara
- Tania C. Araújo-Jorge

Programadores e Monitores:

- Ana Luiza Medeiros da Silva
- Bruno Nógimo Rodrigues
- Fabiana Carolina da Conceição Canedo
- Fabio Alves da Silva
- Francisco Marcelo Matos da Silva
- João Nogueira de Sousa Filho
- Maria Auderice Rodrigues da Silva
- Maria Elisiana Lima da Silva
- Samuel Bernardo de Lima
- Tais Rodrigues Barros



APÊNDICE V - APRESENTAÇÃO DE PÔSTER E CERTIFICADO DO CURSO CIÊNCIA & ARTE REALIZADO EM QUIXERAMOBIM, CE, NO ENCONTRO DA REDE NACIONAL DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA: NOVOS TALENTOS DA REDE PÚBLICA, UFMG.



Ciência, Arte, Cultura e Saúde nas escolas: Fiocruz na estrada em expedições para a superação da pobreza

Tania C. Araujo-Jorge, Valeria S. Trajano, Anunciata Sawada, Lucia de la Rocque, Marcus Vinicius C. Matraca, Marcelo O. Mendes, Anna Cristina C. Carvalho, Miguel Sette Camara, Paulo R. Vasconcelos-Silva, Marcelo D.M. Barros, Felipe Silva Pires, Alexandre Pessoa, Antonio Henrique A. Moraes Neto, Cristina X. Borges, Josina M.P.R. Alcântara, Wagner A. Costa, Danielle B.S. Fortuna, Sandra M.G. Azevedo, Sheila S. Assis e Paulo S. D'Andrea

Expedições
Fiocruz
Educação, Ciência, Saúde e Cultura para a superação da pobreza

Expedição Quixeramobim 19 a 28 de maio 2016

Formação continuada na Educação Básica para Saúde do Campo

Apoio: CNPq, FAPERJ, FINEP, CAPES

Realização: INSTITUTO OSWALDO CRUZ - Fiocruz, REDE NACIONAL DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA, EXPEDIÇÕES FIOCROUZ PARA UM BRASIL SEM MISÉRIA

QUALIFICAÇÃO DE PROFESSORES, AGENTES COMUNITÁRIOS E EDUCADORES DO CAMPO EM SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL: CIENCIARTE NO MANEJO DAS ÁGUAS PARA O CONTROLE INTEGRADO DA ZIKA E DAS PARASITÓSES INTESTINAIS

EXPEDIÇÃO CEARÁ 2016

Coordenação geral:
Tania Araujo-Jorge, Josina Pontes Ribeiro e Alexandre Pessoa Dias

Colaboração: Prefeitura de Quixeramobim, Movimento dos Trabalhadores sem Terra - Ceará, Fiocruz-Ceará

5 expedições: Paudalho (PE), 2X Rio Branco (AC), Miracema (RJ), Manguinhos-Rio (RJ)

Expedições Fiocruz ACRE

Expedição Manguinhos 2016

Objetivos

- 1- Conhecer e trabalhar a metodologia CienciArte com Dialogia do Riso
- 2- Conhecer e se apropriar da tecnologia social de construção de fascículos temáticos "Com Ciência e Arte no Ensino" como estratégias e materiais educacionais
- 3- Explorar os temas Zika, Dengue, Chikungunya, Chagas, Leishmanioses, parasitoses intestinais
- 4- Qualificar Professores, Agentes Comunitários e Educadores do Campo em Saúde Humana e Ambiental
- 5- Promover participação social com Ciência e Arte

Música no ensino de Ciências

- 1- Ciência e Arte na escola
- 2- Brasil sem Miséria
- 3- PCNs-Eixos temáticos

Doutorado de Marcelo Barros: 25/3/2014

Exercitando a Observação (Vamos observar e ver !)

Sintetizando nossa experiência (25/05/2016)

construtiva ciência, conhecimento, aprendizagem, interessante, conhecimento

Conhecimento (9)
Interessante (6)
Aprendizagem (5)
Aprendizagem (5)
Construtiva (2)
bom
busca
ciência
conexão
crescimento

criatividade
curiosidade
desafio
descoberta
diagnóstico
diversidade
educativo

engajamento
entusiasmo
excelente
experiência
extrovertida
fascinante
iluminado
informação
inovações
inovador
interativo

instigante
interação
interatividade
investigação
movimento
oportunidade
ciência

razoável
reflexo
sensibilidade
unificação

Cultura, ciência e o meio artístico em busca de um mundo melhor!
67 palavras
www.worlic.net

APÊNDICE V - APRESENTAÇÃO DE PÔSTER E CERTIFICADO DO CURSO CIÊNCIA & ARTE REALIZADO EM QUIXERAMOBIM, CE, NO ENCONTRO DA REDE NACIONAL DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA: NOVOS TALENTOS DA REDE PÚBLICA, UFMG (CONTINUAÇÃO).



**REDE NACIONAL DE
EDUCAÇÃO E CIÊNCIA**
Novos Talentos da Rede Pública

Encontro da Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública

CERTIFICADO

Certificamos que Anunciata Cristina Marins Braz Sawada apresentou o trabalho *Ciência, Arte, Cultura e Saúde nas escolas: Flocruz na estrada em expedições para a superação da pobreza*, de autoria de Tania C. Araujo-Jorge, Valeria S. Trajano, Anunciata Sawada, Lucia de la Rocque, Marcus Vinicius C. Matraca, Marcelo O. Mendes, Anna Cristina C. Carvalho, Miguel Sette Camara, Paulo R. Vasconcelos-Silva, Marcelo D. M. Barros, Felipe Silva Pires, Alexandre Pessoa, Antonio Henrique A. Moraes Neto, Cristina X. Borges, Josina M. P. R. Alcântara, Wagner A. Costa, Danielle B. S. Fortuna, Sandra M. G. Azevedo, Sheila S. Assis e Paulo S. D'Andrea, no *Encontro da Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública*, realizado na Universidade Federal de Minas Gerais, entre os dias 29 de junho a 02 de julho de 2016.

Belo Horizonte, 02 de julho de 2016.


Dra. Andréa Mara Macedo


Dr. Ronaldo Alves Pinto Nagem



APÊNDICE W – APRESENTAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO NA SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO IOC/FIOCRUZ E NO FIOCRUZ PRA VOCÊ



(a) Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no IOC, 2014.



(b) Tecnologias sociais na Semana de C&T, no IOC 2014



(c) Fiocruz pra Você, edição 2014.



(d) Tecnologias sociais no Fiocruz pra Você, 2014.



(e) Fiocruz pra Você, edição 2016.



(f) Tencologias de saneamento no Fiocruz pra Você 2016.

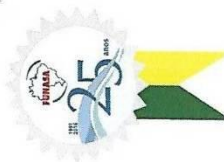
APÊNDICE Y – DECLARAÇÕES DE PARTICIPAÇÃO EM OFICINAS PARA SUBSIDIAR A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL



CERTIFICADO

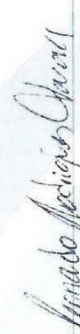
Fundação
Nacional
de Saúde


Certificamos que Alexandre Pessoa Dias, participou da 1ª Oficina do Programa Nacional de Saneamento Rural - Etapa Nacional, realizada em Belo Horizonte/MG, no período de 12 a 14 de dezembro de 2016, com carga horária de 20(vinte) horas.



Belo Horizonte/MG, 14 de dezembro de 2016.


Antônio Henrique de Carvalho Pires
Presidente da Fundação Nacional de Saúde(Funasa)


Leonardo Rodrigues Tavares
Diretor do Departamento de Engenharia de Saúde Pública - Densp/Funasa


Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima
Profª do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - Desa/UFMG



APÊNDICE Y – DECLARAÇÕES DE PARTICIPAÇÃO EM OFICINAS PARA SUBSIDIAR A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL (CONTINUAÇÃO)



11 ANEXO

ANEXO A - CARTA DO IX ENCONTRO NACIONAL DA ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA)



CARTA DO IX ENCONTRO NACIONAL DA ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA)

Mossoró, 21 a 25 de novembro de 2016

Povos e territórios, construindo e transformando o Semiárido

De um milhão de mortos a um milhão de cisternas

Há trinta anos, quando lutávamos para enterrar uma ditadura civil-militar e reconstruir nossa democracia, no Semiárido um milhão de pessoas morriam em decorrência dos efeitos da seca e da total ausência do Estado. Centenas de milhares migravam de suas terras em tristes partidas para outras regiões. Tantos outros e outros vagavam sem perspectivas que não a morte. Tantas e tantos foram explorados nas indignas frentes de serviço. As políticas de combate à seca só geraram mais mortes, miséria, fome, sede, doenças, escassez, saques e mancharam o mapa do Brasil. Eram-nos apresentadas soluções humilhantes e que tiravam o que ainda nos restava de vida e dignidade.

Aquela realidade ficou no passado. Vivemos hoje o quinto ano de uma estiagem ainda mais severa e nenhum ser humano teve sua vida ceifada pelos efeitos da seca. Esta nova realidade resulta de políticas de convivência com o Semiárido, pautadas nas estratégias e práticas construídas e desenvolvidas pelos muitos povos do Semiárido que se articulam na ASA. Agricultoras e agricultores, organizações e centros de pesquisa contribuíram para que estas práticas se tornassem políticas públicas, rompendo com esse ciclo de negação de direitos e de morte. Um milhão de cisternas, um milhão de famílias com acesso à água potável dão mais vida à paisagem do Semiárido. Construir a convivência com o Semiárido é romper com 500 anos de negação de direitos e com o jogo político que alimenta a indústria da seca.

Essa mudança de paradigma foi construída passo a passo pela incrível força organizativa e pela criatividade dos povos do Semiárido, e só foi possível porque se estabeleceu uma nova relação entre Estado e Sociedade, na qual a sociedade civil organizada teve vez e voz, participando, em parceria, da formulação, da execução e do controle de políticas públicas.



Anunciamos os Direitos Conquistados

O Semiárido brasileiro hoje é reconhecido pela força, autonomia e capacidade organizativa do seu povo. Juntos, construímos o maior programa de captação e armazenamento de água da chuva do mundo, respondendo aos complexos desafios planetários das mudanças do clima e da escassez de água. A convivência com o Semiárido é o nosso jeito de enfrentar os efeitos das mudanças climáticas, de preservar a Caatinga e o Cerrado e de produzir de forma agroecológica. Articulamos e executamos projetos e ações de armazenamento de água e forragem, resgate e conservação de sementes crioulas, fundos rotativos, organização e empoderamento de mulheres e jovens, democratização da comunicação, de auto-identidade e reconhecimento de povos indígenas e comunidades tradicionais, de educação contextualizada para convivência com o Semiárido, produção agroecológica e economia solidária. Passos iniciais, mas fundamentais, rumo à convivência com o Semiárido foram dados. Eles se materializam em conquistas que representam a autonomia de:

- mais de 4 milhões de pessoas com acesso à água para consumo humano;
- mais de 600.000 pessoas com acesso à água para a produção de alimentos;
- mais de 3.500 escolas com cisternas que possibilitam a continuidade das aulas para mais de 175.000 estudantes;
- mais de 1.000 Casas de Sementes estruturadas por mais de 20.000 famílias, dentre as quais temos centenas de guardiãs e guardiões que protegem a riqueza genética acumulada pelos povos da região.

As políticas de convivência com o Semiárido possibilitaram que avançássemos na conquista de uma vida digna, em contraposição às políticas de combate à seca, historicamente implementadas em nosso território, que geraram e reforçam múltiplas injustiças e desigualdades, concentrando terra, água, saber e poder.

Nossa caminhada tem possibilitado a troca de conhecimentos e ampliado a capacidade dos povos do Semiárido de promover seu bem estar e de construir estratégias para enfrentar seus problemas. Esses saberes acumulados servem de inspiração e fonte de aprendizados para outros povos e nações, tanto em relação ao acesso à água e à soberania e segurança alimentar quanto em relação à gestão de programas construídos em parceria com o Estado.



Sabemos o valor de cada direito conquistado e sabemos que ajudamos a construir um outro Semiárido, mas também sabemos que muito há para ser construído. Mais de 350.000 famílias ainda não têm sua cisterna de água para beber; mais de 800.000 famílias não têm cisterna para armazenar água para produção; muitas comunidades veem ameaçada sua capacidade de guardar suas sementes. Os desafios das mudanças do clima exigem maior atenção à captação de água de chuva também em áreas urbanas e soluções para o reuso de água. Muitas são as famílias que clamam por reforma agrária, muitos são os povos indígenas e comunidades quilombolas que lutam pelo reconhecimento de seus direitos territoriais. Não assistimos às nossas lutas, tampouco ouvimos nossos sotaques nos grandes meios de comunicação. O respeito à diversidade sexual e religiosa persiste como desafios que mal começamos a enfrentar.

Nossos sonhos e nossas lutas mudaram muito o Semiárido, mas queremos avançar. Não aceitamos retroceder! Semiárido Vivo, Nenhum Direito a Menos!

Denunciamos os Direitos Ameaçados

Enfrentamos, no momento presente, duros golpes contra nossas conquistas e nosso futuro. A lógica perversa de deixar de investir na garantia de direitos sociais para alimentar a ciranda financeira dos ricos está sendo implementada de forma avassaladora. Profundos cortes orçamentários vêm sendo feitos nos programas sociais, inviabilizando políticas de apoio à agricultura familiar, a povos e comunidades tradicionais, a garantia de segurança alimentar e nutricional. Esta estratégia política de ação se manifesta de forma assustadora na proposta de emenda constitucional que visa congelar os investimentos sociais nos próximos vinte anos.

A extinção de ministérios e secretarias voltados ao desenvolvimento agrário, aos direitos humanos, à igualdade racial e às políticas para mulheres exemplificam o retrocesso político e social que estamos vivendo e que não são as únicas perdas. Os cortes e/ou enxugamento de programas públicos, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o “Minha Casa, Minha Vida” e o cancelamento da contratação da assistência técnica rural comprovam a diminuição da importância da agricultura familiar e camponesa para os atuais governantes. O Projeto de Lei Orçamentária para o ano de 2017 reduz 630 milhões de reais do investimento nas políticas públicas que atendem à agricultura familiar e camponesa, aos povos e comunidades tradicionais, à reforma agrária e ao



acesso à água. Essa é a mensagem clara do atual governo para nosso campo, para nosso povo e para nossa gente.

A outra face do retrocesso que enfrentamos é o aprofundamento da ofensiva de criminalização contra os movimentos e organizações sociais e suas lideranças, que nos remete aos sombrios tempos da ditadura. Há um endurecimento da violência e da repressão contra os setores organizados da população em luta por seus direitos e que estão sofrendo os efeitos diretos dessa mudança de comportamento institucional, expresso nas forças policiais e jurídicas, com apoio do poder executivo e de setores do poder legislativo. Coerções, grampos, prisões, constrangimentos, despejos, táticas de força e arbítrio, que se agravam a cada dia.

É importante destacar que este foi, também, um golpe midiático, possibilitado pelo monopólio das concessões de rádio e TV do país. Assim, é impossível pensarmos uma nação justa sem democratizarmos a comunicação. É preciso uma revisão ampla dos contratos e concessões e o estímulo de processos comunitários e populares de comunicação.

Neste momento em que temos um projeto de Estado submisso aos interesses do capital financeiro, das grandes corporações e do agro-hidronegócio que avança no Brasil, se impõe mais do que nunca a necessidade de fortalecermos nossa união, nossa organização e nossa capacidade de resistência e de luta. É necessário somar forças aos movimentos e articulações companheiras no Brasil e no mundo e criar espaços de convergência para fortalecer as pautas comuns. Somos desafiados a ocupar espaços para garantir a continuidade de nosso projeto de convivência com o Semiárido, contribuindo, assim, com um projeto de Nação soberana e, de fato, democrática.

SOMOS POVO DO SEMIÁRIDO QUE RESISTE E CONSTROI A CONVIVÊNCIA

Construção de Forças e Convergências para a Luta

A convivência com o Semiárido nos ensinou a força da resistência e da resiliência, nos ensinou que nossos sonhos e nossas lutas mudam o mundo. Somos muitas e muitos e contamos, ao longo de nossa história, com o fundamental apoio de agências de cooperação, governos e instituições públicas e privadas. Nossa diversidade nos fortalece e somos desafiadas e desafiados a criar convergências que potencializem



nossas forças na afirmação da democracia e dos direitos. Somos desafiadas e desafiados a inovar e ampliar nossa capacidade de lutar. É imperativo que fortaleçamos nossas raízes, em cada comunidade, defendendo nossos territórios, nossos direitos, nossas políticas, nossas conquistas.

Somos herdeiras e herdeiros das lutas de Canudos, do Quilombo dos Palmares, de Caldeirão, de Pau de Colher. Somos herdeiras e herdeiros de Ibiapina, de Margarida Alves, do Conselheiro, de Pe. Cícero, do Beato Zé Lourenço, de Nísia Floresta, de Zumbi e Dandara de Palmares, de Josué de Castro. Somos o povo do Semiárido e em nossos territórios resistimos e lutamos, transformando desafios em conquistas!

Pela manutenção das políticas de convivência com o Semiárido

Repudiamos as novas formas de dominação, inspiradas na velha prática do coronelismo sertanejo, que tem o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) como símbolo e que excluem as populações e fortalecem a política do combate à seca.

Exigimos a continuidade de investimentos em programas e políticas, como o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), Sementes do Semiárido, Cisternas nas Escolas, PAA, PNAE, Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), Bolsa Família, Minha Casa Minha Vida, Seguro Safra, Pronaf, Aposentadoria Rural, que possibilitaram a saída do Brasil do Mapa da Fome e, sobretudo, garantiram uma vida digna as mais de 23 milhões de pessoas que hoje vivem no Semiárido.

Assumimos a luta pela Reforma Agrária junto a diversos movimentos e organizações populares, na perspectiva da democratização dos territórios (onde povos são encurralados pelo monopólio da terra por fazendeiros e grupos ligados ao agro-hidronegócio) e na perspectiva de acesso pleno à terra de tamanho adequado às realidades Semiáridas.

Cobramos que o atual governo honre os contratos pré-estabelecidos, a exemplo daqueles firmados com a ASA para a execução do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido, no qual ainda são devidos recursos na ordem de R\$ 70 milhões.



Para avançarmos na construção de um Semiárido Vivo e de uma sociedade mais justa e igualitária

Assumimos o fortalecimento da luta em defesa da democratização da comunicação junto a outras redes e fóruns, além de fazermos incidência política sobre o tema, especialmente no que se refere à regulamentação da mídia. Também queremos avançar na formação das comunicadoras e comunicadores populares nos territórios do Semiárido e no apoio aos meios de comunicação populares.

Assumimos priorizar a participação das juventudes com suas pautas, debates e anseios nos fóruns microrregionais, estaduais e nacional, contribuindo com a unificação das lutas no campo e na cidade pela garantia de direitos. Damos todo nosso apoio àqueles e àquelas que estão, nesse momento, ocupando escolas e Universidades em repúdio à “PEC da Morte”.

Assumimos a luta por escolas no campo, que valorizem os saberes do campo e que garantam a interação com a comunidade onde se encontram. Colocamo-nos contrários ao processo criminoso de fechamento das escolas, da reforma do ensino e de uma pretensa escola sem partido. A favor de uma Educação Pública e de qualidade, lutaremos pelas condições adequadas e necessárias para que professoras e estudantes possam vivenciar um processo educativo adequado às necessidades e potencialidades da região, em especial com acesso à água para consumo humano, não interrompendo o ano letivo em períodos de estiagem prolongada.

Assumimos o compromisso com o fortalecimento da auto-organização das mulheres do campo, entendendo que o empoderamento das mulheres só é possível através da criação de espaços formativos, grupos e organização da luta feminista. Afirmamos a necessidade urgente da ASA em assumir como política a equidade de gênero dentro das instâncias e espaços organizativos e decisórios da rede. Não existe convivência com o Semiárido sem o enfrentamento da cultura do estupro e da violência contra as mulheres nas suas várias dimensões, abrangendo a violência física, violência psicológica, violência patrimonial. É preciso incidir politicamente para a ampliação da Lei Maria da Penha para o campo. Vamos lutar pela desconstrução da cultura do machismo e afirmar os princípios feministas, fortalecendo ações dos movimentos de mulheres e a Marcha das Margaridas e das Mulheres Negras. Sem feminismo não há convivência com o Semiárido!



Seguimos unidos na luta por um modelo de desenvolvimento que fortaleça uma nação soberana e democrática e reafirmamos nosso compromisso com a soberania dos povos.

É NO SEMIÁRIDO QUE A VIDA PULSA, É NO SEMIÁRIDO QUE O POVO RESISTE!!!!