

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,**  
**MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**

**EFEITOS DE UMA INTERVENÇÃO EM**  
**SANEAMENTO NA SAÚDE HUMANA:**  
**AVALIAÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO**  
**COMUNITÁRIA NA ÁREA RURAL DO CEARÁ**

**Barbara Silva Passos**

**Belo Horizonte**

**2015**

**EFEITOS DE UMA INTERVENÇÃO EM  
SANEAMENTO NA SAÚDE HUMANA: AVALIAÇÃO DE  
UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO COMUNITÁRIA NA ÁREA  
RURAL DO CEARÁ**

**Barbara Silva Passos**

**Barbara Silva Passos**

**EFEITOS DE UMA INTERVENÇÃO EM  
SANEAMENTO NA SAÚDE HUMANA: AVALIAÇÃO DE  
UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO COMUNITÁRIA NA ÁREA  
RURAL DO CEARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Políticas Públicas e Gestão em Saneamento

Orientador: Prof. Dr. Léo Heller - UFMG/Fiocruz

Coorientador: Prof. Dr. Sandy Cairncross - London School of Hygiene & Tropical Medicine

Belo Horizonte  
Escola de Engenharia da UFMG

2015

Página com as assinaturas dos membros da banca examinadora, fornecida pelo Colegiado do Programa

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais por todo o suporte que sempre me deram e por serem meus grandes amigos. Ao meu pai pelas boas conversas e ensinamentos. À minha mãe pelo exemplo de vida e por toda a ajuda durante o trabalho de campo: sem você eu não teria conseguido.

Ao Léo Heller, por toda atenção e orientação que, apesar de suas novas atribuições como relator especial da ONU para o direito humano à água, está sempre disponível para responder perguntas e encaminhar seus alunos para as respostas.

Ao Sandy por sua simplicidade em transmitir seu conhecimento e pelo esclarecimento em pontos que estavam turvos em minha mente.

Ao João Luiz, por sua ajuda em todos os momentos e principalmente pelo suporte antes e durante o período em campo nos guiando nos momentos de incerteza sempre com sua serenidade.

A todos do Projeto DESAFIO, por todo o aprendizado e pela oportunidade ímpar de fazer parte de um projeto dessa magnitude.

Aos meus colegas do PPGSMAR, por todos os momentos de descontração na sala 4402 e fora dela, pelas dicas e ajuda em todos os sentidos.

Ao Bernardo, por toda ajuda durante as fases da pesquisa, por todas as horas elaborando o questionário, quebrando a cabeça juntos para achar a melhor forma de fazer as perguntas, inúmeros relatórios e por ser um ótimo companheiro de campo.

À Luana e ao Rafael, nossos aplicadores da primeira fase por todos os ótimos momentos de descontração em campo, sempre com auto astral renovando minhas energias.

À Profa. Silvia Nascimento, da Escola de Nutrição da UFOP, pelo treinamento em antropometria e por me confiar seus melhores instrumentos para realização desta pesquisa.

Ao Prof. George Coelho, da Escola de Medicina da UFOP, pela ajuda com o contato com a Profa. Silvia e por me emprestar os instrumentos que possibilitaram a realização da segunda parte da pesquisa.

E um agradecimento muito especial a todos os moradores que fizeram parte desta pesquisa, por me receber em suas casas com tanta disposição e boa vontade e por todas as conversas que tivemos durante o processo.

Um agradecimento especial à Dona Célia, agente de saúde de Cristais, por ser minha companheira de caminhada durante todas as visitas e abrindo as portas para meu primeiro contato com cada um dos meus entrevistados.

À Dona Socorro, por seu refúgio de tranquilidade, suas estórias encantadoras e sua comida divina.

Ao Nacésio, por ser um grande amigo e companheiro para todas as horas, não conseguirei expressar toda minha gratidão. Sem você não teríamos conseguido morar em Cristais esse ano.

À diretora da Escola de Itapeim, por nos receber tão bem e nos proporcionar um momento tão especial com os alunos.

Ao Iramilton, presidente da associação comunitária de Andreza. Muito obrigada por me ajudar antes mesmo de chegar ao Ceará e por conseguir fazer de uma casa vazia, um lugar com tudo o que precisávamos.

À dona Neném, por nos ceder sua casa, se preocupando com nosso bem estar.

Meu agradecimento especial à Dona Lili. Você foi uma mãe durante o trabalho de campo deste ano. Nos ofereceu tudo que precisávamos e mais. Muito obrigada pelas redes, café da manhã reforçado, almoço maravilhoso, pelas coxinhas que só você sabe fazer e por tantas conversas.

Agradeço também a todos do SISAR-BME, ao Helder por todo o apoio em nossas primeiras visitas, à Otaciana por sua amizade e por nos ajudar com os problemas financeiros que tivemos e em especial à Valéria, por ser um suporte para todos nós mesmo com sua rotina corrida, sempre dava um jeitinho de nos ajudar.

## RESUMO

Comunidades rurais de países emergentes são historicamente excluídas das políticas públicas de saneamento. Este cenário é muitas vezes justificado pelos altos custos de implantação dos sistemas, visto que tais comunidades são pequenas e dispersas aglomeradas, com poucos recursos financeiros para a sua operação e manutenção. Essa conjuntura favorece a condição de vulnerabilidade, criando soluções de abastecimento sem retorno financeiro e consequentes baixas qualidade operacional e adesão ao serviço. O modelo de gestão do SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural) procura o empoderamento e a participação popular como forma de garantir a qualidade e continuidade dos serviços de saneamento, por meio da gestão comunitária, configurada em conjuntos de associações de moradores com o suporte do Estado. Espera-se que a garantia da qualidade e disponibilidade de água beneficie a saúde humana, com a prevenção de doenças transmitidas pela água e provocadas pela falta de água para a higiene pessoal. O presente estudo apresenta a avaliação dos efeitos do saneamento na saúde de uma população vulnerável, por meio de um estudo epidemiológico longitudinal - antes da implementação e após dois meses de operação do sistema - em comunidades intervenção (Cristais) e controle (Complexo de Itapeim). Foram avaliados a prevalência de diarreia, presença de parasitoses intestinais de crianças de até cinco anos e hábitos de higiene em duas comunidades filiadas ao SISAR. Análises da comunidade intervenção e da comunidade controle antes e após a intervenção indicam que: a) houve um aumento no consumo de água em atividade de higiene doméstica em ambas comunidades, sendo 51,4% na comunidade controle e 340% na comunidade intervenção; b) a prevalência de parasitoses intestinais aumentou na comunidade controle e se manteve na comunidade intervenção, estando principalmente relacionada à qualidade da água para consumo; c) a prevalência de diarreia diminuiu em quatro pontos percentuais na comunidade intervenção, principalmente devido ao hábito de lavar as mãos, aumento do acesso a medicamentos anti-helmínticos e da quantidade de água consumida em atividades de higiene doméstica; d) a redução da proporção de crianças com o escore-z menor que o valor de referência da OMS na comunidade intervenção se deu principalmente por melhoria na qualidade da água, redução da intermitência e melhoria na infraestrutura hidráulica da residência. Dessarte esse estudo apresentou indícios que o SAA (Sistema de Abastecimento de Água) é capaz de modificar os usos da água com o aumento da quantidade de água gasta em atividade de higiene pessoal e

doméstica e que a redução da intermitência, melhoria na qualidade da água para consumo e aumento do consumo doméstico minimizam riscos à saúde a curto prazo.

Palavras chaves: saneamento rural, saúde coletiva, higiene

## ABSTRACT

Rural communities in developing countries have been historically excluded from public sanitation policies. This scenario is often justified by the high costs systems that are usually implemented, as these communities are small and dispersed with limited financial resources for operation and maintenance. This situation favors the vulnerable condition, creating supply solutions without financial return and consequent low operating and quality of this service. The SISAR management model (Integrated Rural Sanitation) seeks empowerment and popular participation in order to ensure the quality and continuity of sanitation services, through community management, configured in sets of community associations with the support of the State. It is expected that water availability and quality is beneficial for human health through the prevention of waterborne diseases caused by lack of water for personal hygiene. This study presents the evaluation of the effects of sanitation on the health of a vulnerable population, through a longitudinal epidemiological study - before implementation and after two months of system operation - in two communities, intervention (Cristais) and control (Complexo de Itapeim). Aspects being evaluated are the prevalence of diarrhea, presence of intestinal parasites in children up to five years and hygienic habits in two communities affiliated to SISAR. Analysis of the intervention and control communities before and after implementation indicate that: a) there was an increase in water consumption in domestic hygiene activities in both communities (51.4% in the control community and 340% in the intervention community); b) the prevalence of intestinal parasites increased in the control community and remained the same in the intervention community. This scenario is primarily related to the quality of drinking water; c) the prevalence of diarrhea fell by four percentage points in the intervention community mainly due to the habit of washing hands, increasing access to antihelminthic drugs and the amount of water consumed in domestic hygiene activities; d) the reduction of the proportion of children with z-score below the WHO's reference value in the intervention community was mainly caused by improving water quality, reducing intermittence and improving the hydraulic infrastructure of the residence. Thus, this study presented evidence that the water supply system is able to modify the uses of water, increasing the amount of water spent in personal and home hygiene activities, and to reduce intermittence, improve the quality of drinking water and increased domestic consumption minimize health risk in short time.

Key words: rural sanitation, public health, hygiene

# SUMÁRIO

Lista de figuras .....	vii
Lista de quadros e tabelas .....	ix
Lista de abreviaturas .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 objetivos .....</b>	<b>19</b>
2.1 Objetivo geral.....	19
2.2 Objetivos específicos.....	19
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>20</b>
3.1 Panorama do abastecimento de água e esgotamento sanitário .....	21
3.1.1 Panorama mundial .....	21
3.1.2 Panorama brasileiro .....	24
3.2 Interfaces do saneamento e objetivos de desenvolvimento .....	28
3.3 Inter-relação entre o saneamento e a saúde coletiva .....	30
3.3.1 Vínculos diretos entre a saúde e saneamento .....	32
3.4 Saneamento e saúde em grupos vulneráveis .....	42
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>46</b>
4.1 Desenho da pesquisa.....	46
4.2 Área de estudo.....	47
4.2.1 Seleção da área de estudo .....	47
4.3 Coleta de dados .....	49
4.4 Inquérito domiciliar .....	50
4.4.1 Survey.....	50
4.4.2 Qualidade microbiológica da água consumida.....	52
4.4.3 Teste parasitológico.....	54
4.4.4 Hábitos de higiene .....	55
4.5 Observação participante.....	56
4.6 Análise estatística.....	57
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>58</b>
5.1 Características socioeconômicas das comunidades estudadas .....	58
5.2 Característica dos domicílios das comunidades estudadas.....	65
5.3 Qualidade da água para consumo humano.....	68
5.4 Quantidade de água consumida e hábitos de higiene.....	71
5.5 Saúde infantil .....	75
5.5.1 Parasitose intestinal .....	76
5.5.2 Prevalência de diarreia.....	79
5.5.3 Escore-z de peso/altura.....	82
5.6 Saúde coletiva e o modelo SISAR.....	86
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>89</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>101</b>
Apêndice 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido .....	102
Apêndice 2 - Questionário completo .....	103
Apêndice 3 - Questionário sobre hábitos pessoais de higiene.....	130
Apêndice 4 - Planilha de qualidade da água .....	131
Apêndice 5 - Modelo de ofício.....	132

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1</b> – Esquematização dos atores envolvidos em cada fase da implementação do sistema de abastecimento aos moldes do SISAR.....	15
<b>Figura 1.2</b> - Mapa das sete bacias do Ceará e municípios sede de seus respectivos SISAR ..	16
<b>Figura 3.1</b> - Proporção da população utilizando fontes de água melhoradas em 2015 .....	22
<b>Figura 3.2</b> - Proporção da população com acesso a fontes de água melhoradas de 1990 a 2015 (%) por região .....	22
<b>Figura 3.3</b> - Proporção da população utilizando instalações sanitárias melhoradas em 2015	23
<b>Figura 3.4</b> - Mapa dos municípios com serviço de rede geral de abastecimento de água em 2008.....	24
<b>Figura 3.5</b> - Forma de abastecimento domiciliar na: a) zona urbana e b) rural, em 2011 .....	25
<b>Figura 3.6</b> - Total de municípios sem rede geral de abastecimento de água em 2008 segundo as grandes regiões .....	26
<b>Figura 3.7</b> - Domicílios com acesso à rede de esgotamento sanitário e taxa de crescimento, segundo as grandes regiões - 2000/2008.....	27
<b>Figura 3.8</b> - Domicílios com acesso a instalações sanitárias na zona rural e urbana em 2011	27
<b>Figura 3.9</b> - Efeitos diretos e indiretos do abastecimento de água e esgotamento sanitário sobre a saúde .....	32
<b>Figura 3.10</b> - Diagrama da relação entre prevalência de doenças e água .....	34
<b>Figura 3.11</b> - Consumo de água e distância da fonte .....	41
<b>Figura 4.1</b> - Localização dos municípios sede das comunidades alvo do estudo no estado ...	47
<b>Figura 4.2</b> - Distribuição espacial dos domicílios estudados em Cristais (comunidade intervenção).....	48
<b>Figura 4.3</b> - Distribuição espacial dos domicílios estudados no Complexo de Itapeim (comunidade controle).....	49
<b>Figura 4.4</b> - Distribuição das comunidades estudadas .....	49
<b>Figura 4.5</b> - DelÁgua Single Incubator™ e seus componentes .....	53
<b>Figura 4.6</b> - Componentes do TF-Test® .....	55
<b>Figura 5.1</b> - Pirâmide etária das comunidades do a) Complexo de Itapeim e b) Cristais .....	59
<b>Figura 5.2</b> - Escolaridade dos moradores com mais de sete anos em Cristais e Complexo de Itapeim.....	60
<b>Figura 5.3</b> - Gênero do chefe de família em Cristais e Complexo de Itapeim.....	61
<b>Figura 5.4</b> - Escolaridade dos chefes de família em Cristais e Complexo de Itapeim.....	62
<b>Figura 5.5</b> - Profissão do chefe de família em a) Complexo de Itapeim e b) Cristais .....	63
<b>Figura 5.6</b> - Renda total nos domicílios de Cristais e Complexo de Itapeim.....	64
<b>Figura 5.7</b> - Exemplos de construções em a) residências no Complexo de Itapeim e b) rua em Cristais.....	67
<b>Figura 5.8</b> - Domicílios que revelaram presença de coliformes termotolerantes em Cristais e Complexo de Itapeim .....	69
<b>Figura 5.9</b> - Formas de coleta de água da chuva observadas nas duas comunidades .....	71
<b>Figura 5.10</b> - Média de banhos diários por pessoa em Cristais e Complexo de Itapeim na primeira e segunda fase da pesquisa .....	72
<b>Figura 5.11</b> - Médias de consumo das duas comunidades em ambas etapas da pesquisa.....	73

<b>Figura 5.12</b> - Banheiros individuais construídos nos domicílios de Cristais .....	74
<b>Figura 5.13</b> - Medianas de consumo em Cristais nos meses de janeiro a março de 2015 .....	75

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Tabela 3.1</b> - Fonte de água e tipo de instalação sanitária e saúde infantil.....	37
<b>Tabela 5.1</b> - Bens declarados em Cristais e Complexo de Itapeim .....	65
<b>Tabela 5.2</b> - Status da residência em Cristais e Complexo de Itapeim .....	66
<b>Tabela 5.3</b> - Número de cômodos por domicílio em Cristais e Complexo de Itapeim .....	66
<b>Tabela 5.4</b> - Número de pessoas por domicílio em Cristais e Complexo de Itapeim .....	67
<b>Tabela 5.5</b> - Número de dormitórios por domicílio em Cristais e Complexo de Itapeim .....	68
<b>Tabela 5.6</b> - Fontes de água para consumo humano nos domicílios do Complexo de Itapeim .....	69
<b>Tabela 5.7</b> - Fontes de água para consumo humano nos domicílios de Cristais .....	70
<b>Tabela 5.8</b> - Regressão Logística univariada para Parasitose Intestinal nas fases da pesquisa .....	76
<b>Tabela 5.9</b> - Regressão logística multivariada da parasitose intestinal .....	77
<b>Tabela 5.10</b> - Influência das variáveis do estudo na parasitose intestinal.....	78
<b>Tabela 5.11</b> - Influência das variáveis no aumento da parasitose intestinal.....	79
<b>Tabela 5.12</b> - Regressão Logística univariada para prevalência de diarreia nas duas comunidades.....	80
<b>Tabela 5.13</b> - Regressão logística multivariada da prevalência da diarreia .....	80
<b>Tabela 5.14</b> - Influência das variáveis do estudo na prevalência da diarreia .....	82
<b>Tabela 5.15</b> - Regressão Logística univariada para ocorrência de escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia .....	83
<b>Tabela 5.16</b> - Regressão logística multivariada do escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia.....	84
<b>Tabela 5.17</b> - Influência das variáveis no estudo do escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia.....	85
<b>Quadro 3.1</b> - Relação entre os ODM e os impactos do abastecimento de água e esgotamento sanitário .....	28
<b>Quadro 3.2</b> - Níveis de serviço de abastecimento.....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS

OMS - Organização Mundial da Saúde  
SUS - Sistema Único de Saúde  
ESF - Estratégia Saúde da Família  
PSF - Programa Saúde da Família  
SISAR - Sistema Integrado de Saneamento Rural  
Banco KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau  
CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará  
SDA - Secretaria do Desenvolvimento Agrário  
SOHIDRA - Superintendência de Obras Hidráulicas  
COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos  
BAC - Bacia Acaraú-Coreaú  
BCL - Bacia Curu-Litoral  
BME - Bacia Metropolitana  
BPA - Bacia Parnaíba  
BBA - Bacia Banabuiú  
BBJ - Bacia baixo-médio Jaguaribe  
BAJ - Bacia alto Jaguaribe  
BSA - Bacia Salgado  
SAA - Sistema de abastecimento de água  
ETA - Estação de tratamento de água  
FUNASA - Fundação Nacional da Saúde  
ACS - Agente comunitário de saúde  
Plansab - Plano nacional de saneamento básico  
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

# 1 INTRODUÇÃO

Neste estudo, parte-se do pressuposto de que a distribuição de água de qualidade e esgotamento sanitário adequados são formas de promoção e proteção à saúde em uma comunidade. Essas práticas não incorporam apenas o comportamento individual, mas também as formas de organização da sociedade, bem como as políticas e estruturas organizacionais que a constituem. A partir destes preceitos, serão apresentados a seguir alguns conceitos que deram suporte à elaboração desta avaliação.

O paradigma da saúde é qualificado em diversos movimentos ideológicos que vêm surgindo no campo do conhecimento ao longo dos anos. Atualmente, discute-se o conceito de saúde coletiva ou movimento de promoção da saúde. Este movimento insere o campo social na ideia de saúde. O que conhece-se hoje como saúde coletiva se estrutura sobre a epidemiologia, o planejamento e a prática social através da promoção da saúde, que é caracterizada pelo foco das ações sanitárias nos determinantes sociais de saúde. Estas ações são produto de uma ampla gama de fatores relacionados à qualidade de vida, tais como padrões adequados de habitação, alimentação, abastecimento de água e esgotamento sanitário, trabalho e educação (CARVALHO, 2008).

Essas concepções modernas de saúde implicam considerá-la em sua positividade, muito além, portanto, de suas consequências imediatas; indicadas negativamente como doença, seqüela e morte. Saúde é então resultado de um processo de produção social, que expressa a qualidade de vida de uma população (MENDES 2006).

Nesta perspectiva a saúde passa a ser tida como um campo interdisciplinar desenvolvendo ações de investigação sobre: o estado sanitário da população, intervenções dos grupos sociais sobre questões sanitárias, políticas públicas de saúde e o processo de doença/agravo (PAIM; ALMEIDA-FILHO, 2000). Entre os principais elementos de atuação na saúde coletiva pode-se destacar a proteção à saúde. Ações de proteção se distinguem da promoção uma vez que objetivam a magnitude e natureza das defesas e não a intensidade dos riscos. Uma das formas de proteção à saúde se dá através da redução da vulnerabilidade de um grupo social. Esta condição de vulnerabilidade está majoritariamente presente em grupos que apresentam características comuns: baixa renda e distribuição periférica. A manutenção desta condição está associada com a histórica exclusão destas comunidades, das políticas públicas, dentre elas a de abastecimento de água e esgotamento sanitário (ALMEIDA-FILHO, 2013).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), os recursos destinados a cuidados em saúde são, de forma geral, mal direcionados. Concentra-se em serviços curativos de elevado custo, negligenciando a prevenção primária e proteção à saúde que possuem potencial de reduzir em até 70% a carga das doenças (OMS, 2008). Intervenções na prevenção em saúde vêm mostrando a necessidade de se modelar à realidade local. Esta nova perspectiva do complexo prevenção-saúde-doença-cuidado contempla políticas públicas que insiram a participação da sociedade nas questões de saúde. Este novo paradigma implica a construção de um marco teórico que configure o controle social para sustentar práticas de saúde como, por exemplo, intervenções sanitárias.

No Brasil, desde a década de 1980, discute-se a mudança da prática sanitária até então fundamentada na atenção curativa especializada e centrada no hospital. O Movimento de Reforma Sanitária passou a priorizar a proteção e promoção da saúde centrada na atenção primária como porta de entrada de um sistema de saúde unificado, universal e hierarquizado dentro das esferas de governo. A Constituição Federal de 1988 (C.F 88) contempla a discussão iniciada pelo Movimento de Reforma Sanitária na VIII Conferência Nacional de Saúde, instituindo a saúde como um direito universal e igualitário em seu artigo 196.

A partir de então, o Brasil vem vivenciando mudanças na organização, oferta e financiamento dos serviços de saúde. A introdução de programas inovadores ratificam a importância da atenção primária para pôr em prática as diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS). Estas ações passam a ser planejadas tendo como foco a família e a comunidade com uma visão multi e interdisciplinar, como o Programa Saúde da Família (PSF) (GOMES et al., 2011).

O PSF, criado em 1994, reorientou as ações de saúde para a família e o meio em que ela vive, incorporando princípios de trabalho em equipe e vigilância da saúde. Assim, o PSF estabelece um elo entre equipe de saúde e comunidade assistida (PELLIANO, 1999). A partir da Portaria nº 2.488 de 21 de outubro de 2011, que revogou a Portaria nº 648, de 28 de março de 2006, o PSF deixou de ser um programa e passou a ter um status de estratégia (Estratégia Saúde da Família - ESF). A ESF visa à reorganização da atenção básica, por meio da expansão, qualificação e consolidação dos serviços de saúde, garantindo a relação custo-efetividade (BRASIL, 2015).

No Ceará, a implementação do PSF foi orientada pela participação da comunidade, a universalização, a equidade e a integralidade da atenção na promoção de saúde pela

prevenção de doenças. A organização do programa foi fundamentada pelo planejamento e programação local, intersetorialidade, corresponsabilidade e orientação por problema por uma autoridade sanitária local. A Secretaria Estadual de Saúde passou a considerar o PSF como a chave para mudanças no modelo de atenção à saúde, tendo como base a participação popular e a introdução da figura do agente comunitário de saúde (ACS) (SILVA, 2003; ANDRADE, 1998).

Os agentes comunitários de saúde são importantes atores na proteção e promoção da saúde das duas comunidades que compõem este estudo de caso. Estes profissionais, que são moradores da própria comunidade, acompanham a nível domiciliar a saúde de crianças, idosos e grávidas. Estes atores são capazes de influenciar a aceitação da inovação trazida pela construção de um SAA e novas formas de esgotamento sanitário. O reconhecimento de pessoas com o poder de articular a comunidade para discutir as necessidades e prioridades percebidas por todos pode determinar o sucesso deste tipo de intervenção.

O presente estudo avalia, sob a perspectiva da saúde coletiva, o modelo de gestão implementado pelo Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) do Ceará. As primeiras iniciativas para a criação do modelo datam da década de 1990, quando se iniciou no estado o programa de saneamento rural em parceria com o governo alemão, por intermédio do Banco de Desenvolvimento Alemão KfW, adotando o modelo de gestão e participação comunitária. Neste programa, a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), financiada pelo banco alemão, era responsável pela construção de sistemas de abastecimento de água com tubulações, reservatórios, drenagem de poços e plantas de tratamento de esgoto onde a comunidade, através de uma associação, seria responsável pela manutenção e gerenciamento do sistema. O treinamento técnico para a manutenção dos sistemas de água e esgotamento sanitário foi fornecido por consultores do banco KfW. Em teoria, cada sistema teria seu próprio operador/leitor de hidrômetro pago pelos municípios e cada associação recolheria as contas de água e supervisionaria o trabalho do operador (SPINK, TEIXEIRA, 2009).

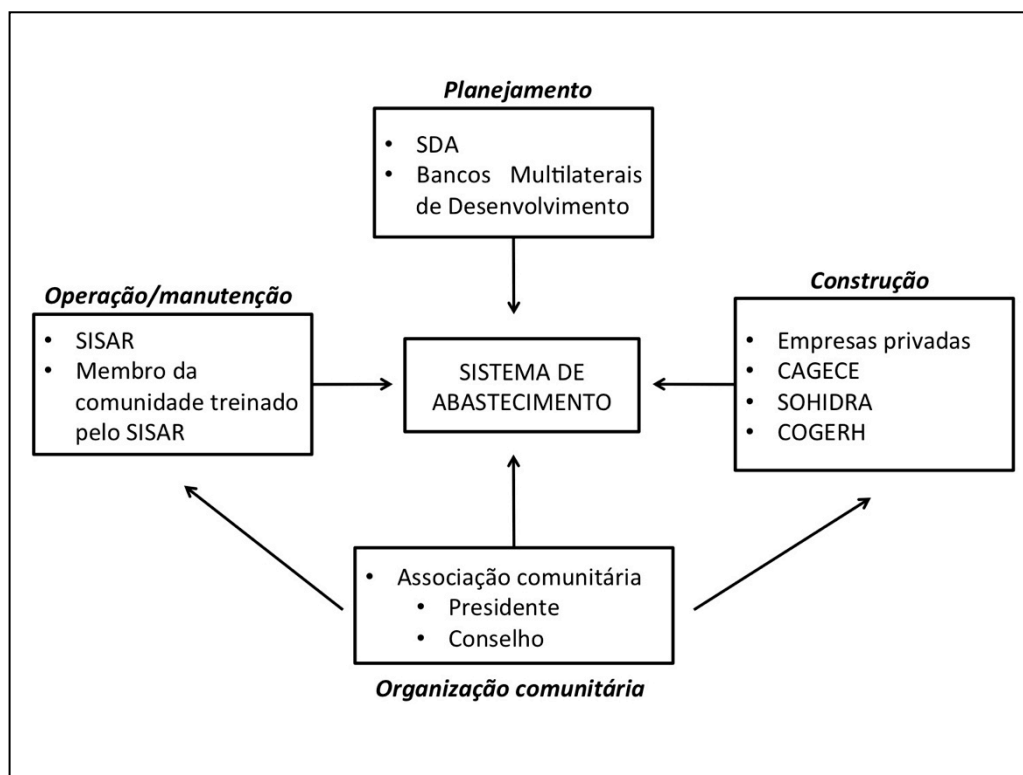
Porém, já em 1994, o modelo apresentou problemas sérios. Os sistemas de abastecimento coletivo, que foram planejados para uma vida útil de 20 anos, estavam sucateados com apenas dois anos de uso. Os municípios não realizavam o pagamento ao operador, por questões políticas ou orçamentárias, e várias associações não pagavam a conta de energia do sistema de tratamento. Apesar do treinamento oferecido pelo banco alemão, o ponto fraco do modelo era a incapacidade das associações comunitárias em assumir individualmente toda a

responsabilidade de gerenciamento e manutenção de seus próprios sistemas, que era baseado em trabalhos voluntários e apenas um operador/leitor de hidrômetro. Os consultores do KfW concluíram que o município ou as associações sozinhas não seriam capazes de garantir a sustentabilidade operacional do sistema. Também seria financeiramente inviável a agência do estado (CAGECE) assumir a operação diária de uma rede vasta de pequenos sistemas devido ao alto custo associado à distância e dificuldade de acesso a essas comunidades (SPINK, TEIXEIRA, 2009).

Em 1995, os principais atores envolvidos no saneamento rural do Ceará (as associações, o governo do estado e o banco KfW) desenvolveram o SISAR, que incorporava tanto abastecimento de água quanto esgotamento sanitário. Este sistema foi criado a partir da demanda de sistemas de água em comunidades rurais que pudessem ser sustentáveis e duráveis. Para tanto foi criado um quadro jurídico único para os serviços de saneamento rural no estado, que tinha como pilares formas jurídicas cooperativas e associativas do direito privado, criando o senso de propriedade da água e esgoto na comunidade local (SPINK, TEIXEIRA, 2009).

O SISAR é uma federação de associações que possibilita uma escala para manutenção dos sistemas, garantindo a qualidade e sustentabilidade dos serviços, através de um modelo de gestão participativa do sistema coletivo de abastecimento de água, com foco no empoderamento da comunidade e a participação comunitária ativa durante todas as fases do processo de implementação (SPINK, TEIXEIRA, 2009). A implementação do SISAR possui quatro fases, a saber: 1- organização comunitária, 2- planejamento, 3- construção do sistema e 4- operação do SAA, que se relacionam segundo a Figura 1.1 e são detalhadas a seguir.

**Figura 1.1** – Esquematização dos atores envolvidos em cada fase da implementação do sistema de abastecimento aos moldes do SISAR



- Fase 1 - Organização Comunitária: A comunidade se organiza com a criação da associação de moradores, tornando-se elegível ao recebimento do sistema. Na filiação ao SISAR surgem outros atores locais no processo. O presidente da associação de moradores é a liderança local responsável por mobilizar a associação e liderar a diretoria do Conselho de Administração para propor as mudanças a fim de melhorar a gestão compartilhada.
- Fase 2 - Planejamento: Durante a fase de planejamento, a Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) é responsável pela captação e gestão de recursos de agências, como os Bancos Multilaterais de Desenvolvimento que, por meio do Projeto São José, financiam a construção dos sistemas.
- Fase 3 - Construção: Os sistemas são construídos por empresas privadas contratadas pelo estado. A CAGECE é responsável pela fiscalização das obras do sistema de abastecimento de água, construção dos banheiros. A Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA) é responsável pelas obras de transposição, adutoras e barragens. A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), vinculada a Secretaria de Recursos Hídricos, trata da gestão (cobrança e fiscalização) de recursos hídricos dos mananciais, águas brutas, águas acumuladas, canais e adutoras.

- Fase 4 - Operação: A operação do sistema fica a cargo de um membro da comunidade, escolhido para operar o sistema de maneira voluntária, sem vínculos trabalhistas com o SISAR ou com a associação de moradores, podendo ou não ser remunerado pela associação. Os operadores observam o funcionamento e fazem pequenos reparos e manutenções nos sistemas de abastecimento de água.

Em 2001, após sinais do bom funcionamento do modelo, foi planejada a replicação a partir da sua base original em Sobral para todo o estado. Não foi realizada uma simples expansão do SISAR existente, mas a criação de novas federações baseadas nas bacias do estado e nas comunidades a elas associadas conforme apresentado na Figura 1.2 (SPINK, TEXEIRA, 2009). De 66 pequenos sistemas instalados em 2001, o SISAR/CE possuía, em 2013, 665 SAA filiados, distribuídos em 8 diferentes SISAR, cobrindo parte significativa das áreas rurais de 135 dos 182 municípios do estado, atendendo uma população média de 380.000 habitantes (CORTEZ, 2013).

**Figura 1.2** - Mapa das sete bacias do Ceará e municípios sede de seus respectivos SISAR



Fonte: Adaptado de CORTEZ (2013)

A implantação e operação dos SAA são fortemente guiados por aspectos técnicos pautados em indicadores de qualidade. São eles:

- Indicadores sociais: quantidade de filiações, ações sociais, associações regularizadas junto ao SISAR e população trabalhada;
- Indicadores administrativos: incremento de faturamento, índice de ligação ativa e eficiência de arrecadação;
- Indicadores técnicos: residual de cloro, sistemas recuperados, instalação de macromedidor, prazo médio de atendimento, índice de qualidade de água e de água não faturada.

Não se observa qualquer interação com as diversas áreas que integram o saneamento. Por exemplo, não existem indicadores de saúde ou mesmo parcerias com os órgãos de saúde tanto estaduais quanto municipais.

A intervenção avaliada neste estudo trata-se da construção de um SAA e banheiros domiciliares. Como apresentado anteriormente, no modelo SISAR a construção do SAA é de responsabilidade do governo do estado do Ceará, através da SDA, e financiado pelo Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (Projeto São José). O projeto do sistema de abastecimento de água avaliado conta com captação flutuante, adutora de água bruta, estação de tratamento (ETA), adutora de água tratada, reservatórios apoiado e elevado, rede de distribuição e ligações prediais. A água é captada no Canal da Integração<sup>1</sup> e após tratamento, é recalçada do reservatório apoiado para o reservatório elevado e chega aos domicílios através de rede de distribuição. Realizou-se também implantação de melhorias sanitárias domiciliares com a construção de banheiros domiciliares para atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, com instalações hidro-sanitárias que seguiram o modelo básico da FUNASA.

Vale ressaltar que essa avaliação é parte de um projeto maior, o Projeto de Democratização do Acesso e da Gestão do Saneamento por Meio de Inovações Sociotécnicas (*Democratisation of Water and Sanitation Governance By Means Of Socio-Technical Innovation*) ou DESAFIO<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> O Canal da Integração, conhecido como "Eixão das Águas", possui 256 km de extensão, responsável pelo transporte de água do maior açude do estado, o Açude Castanhão, para a região metropolitana de Fortaleza.

<sup>2</sup> Esta dissertação se baseia em uma investigação levada a cabo no âmbito do Projeto DESAFIO ([www.desafioglobal.org](http://www.desafioglobal.org)). DESAFIO recebeu financiamento do Sétimo Programa-Quadro da União Europeia para investigação, desenvolvimento tecnológico e demonstração em conformidade com o

Este projeto é uma colaboração internacional com a participação de instituições brasileiras como a UFMG, UFPE, UFRJ, CAGECE, além da Universidade de Coimbra (Portugal), Universidad del Valle (Colômbia) e Universidad Nacional de Rosario (Argentina). Tendo como base a complexidade das medidas de saneamento, O projeto DESAFIO dispõe estudar diversos casos de inovações sociotécnica no saneamento que visam diminuir a desigualdade socioestrutural do acesso aos serviços de saneamento básico na América Latina, através de estudos de casos comparativos entre Brasil, Argentina e Colômbia. Os casos representam três diferentes realidades: favelas urbanas em megacidades (Rio de Janeiro), centros urbanos médios (Recife) e pequenas comunidades (Ceará, Brasil e Santa Fé, Argentina). O foco do presente estudo é a avaliação da dimensão de saúde do estudo de caso de comunidades rurais cearenses.

A vulnerabilidade é uma realidade presente nas áreas rurais do semiárido brasileiro. A falta de capacidade de sustentabilidade financeira é um fator determinante na manutenção desse quadro. No que tange ao saneamento não é diferente. O modelo de manutenção de sistemas de abastecimento de água não possibilita o acesso a esse serviço por comunidades pequenas, rurais e isoladas. Assim, modelos como o SISAR, que priorizam a participação e o empoderamento popular tendem a garantir abrangência (número de residências atendidas) e a efetividade do serviço. A saúde dessas comunidades, apesar de não estar no escopo principal de trabalho do SISAR, também é afetada por esse modelo de ação. A maior abrangência dos serviços de saneamento tende a garantir mudanças positivas na saúde da população, principalmente das crianças. Por isso, nesta avaliação, procurou-se responder as seguintes perguntas:

- O fornecimento coletivo de água tratada é capaz, a curto prazo, de minimizar possíveis riscos à saúde?
- Como os usos da água podem ser influenciados pela maior disponibilidade de água com a implementação de um sistema de abastecimento coletivo?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Investigar as condições sanitárias a nível domiciliar, hábitos de higiene e aspectos socioeconômicos de uma população rural do semiárido brasileiro, antes e após a construção/operação de um sistema de abastecimento de água e adoção de solução individual de esgotamento sanitário, relacionando às doenças e agravos tipicamente associados à falta de saneamento.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar as condições socioeconômicas e de saneamento do grupo de estudo bem como seus hábitos de higiene antes e depois da construção de um sistema de abastecimento de água.
- Comparar a quantidade e qualidade da água consumida antes e depois da intervenção de abastecimento da água;
- Analisar a prevalência de diarreia, presença de parasitoses intestinais e dados antropométricos de crianças de até cinco anos com a mudança na qualidade da água;
- Analisar a prevalência de diarreia, presença de parasitoses intestinais, dados antropométricos de crianças de até cinco anos e mudança nos hábitos de higiene com a mudança na quantidade de água consumida;

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

O direito de gozar do melhor estado de saúde que se é possível atingir foi consagrado na Constituição da OMS em 1946, a partir do conceito de que saúde vai além da ausência de doenças, mas é o estado de bem estar físico, mental e social. A saúde foi então reconhecida como um direito humano segundo o artigo 12º, parágrafo 1º do Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais de 1966. Em 2000, o Comitê das Nações Unidas sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, passou a interpretar o direito à saúde como um direito inclusivo que se estende não só aos cuidados à saúde, mas também fatores determinantes e subjacentes a saúde. Estes fatores incluem direito a habitação, acesso à água potável segura e saneamento adequado, oferta suficiente de alimentos seguros, condições ocupacionais e ambientais saudáveis, o acesso à educação e a informações relacionadas à saúde (ONU, 2010).

Em 2002 o Comitê reconheceu a água como um direito autônomo que não se limitava a ser um fator implícito à saúde, sendo uma das condições fundamentais para a sobrevivência. Segundo o *Fact Sheet* 35 da ONU (2010), os aspectos centrais para o direito a água incluem:

- a liberdade de acesso e garantia da preservação da qualidade das fontes de água;
- o direito ao acesso a quantidades mínimas de água potável suficientes para a manutenção da vida e saúde, em quantidade suficiente e contínuo de forma a garantir as necessidades pessoais e domésticas;
- a água para uso pessoal e doméstico deve ser potável, livre de microrganismos e parasitas, substâncias químicas e radioativas que ameassem a saúde pública, com níveis aceitáveis de cor, odor e gosto. Segundo dados da ONU, em países emergentes, 90% do esgoto e 70% do resíduo industrial são descartados sem tratamento, poluindo fontes úteis de água (ONU, 2014);
- o abastecimento de água e soluções de esgotamento sanitário devem ser acessíveis a toda população tanto física quanto economicamente. Em Porto Príncipe, Haiti, uma pesquisa sobre condições domiciliares demonstrou que quando o custo para se ter água é muito elevado, buscam-se fontes altamente contaminadas para satisfazer as necessidades de água no uso doméstico (31% dos entrevistados), banho (22%) e preparação de alimentos (26%) (CHRGJ, 2002).

Uma abordagem baseada nos direitos requer o desenvolvimento de leis adequadas, políticas, instituições, procedimentos e práticas administrativas, tendo como premissa os princípios de inclusão, igualdade e acessibilidade. O direito à água não pode ser, por exemplo, determinado pela capacidade de pagamento. Este princípio é crucial para a garantia da prestação de serviços a grupos vulneráveis (ONU, 2010).

### **3.1 Panorama do abastecimento de água e esgotamento sanitário**

Em países desenvolvidos, as melhorias das condições ambientais foram intrínsecas ao desenvolvimento social e econômico a partir do final do século XIX. Em países emergentes, estas mudanças resultaram de processos distintos e desvinculados, resultando na exclusão de parcelas significativas das suas populações sem acesso a bens e serviços que são considerados direitos fundamentais (BRASIL, 2004). Historicamente, a condição de vulnerabilidade, provocada pelo consumo de água não potável e inexistência de soluções de tratamento de esgoto, é predominante em grupos sociais de baixa renda e distribuídos nas periferias. Estes grupos além de propensos a terem acesso limitado à água potável e tratamento inadequado do esgoto, também tendem a não terem recursos financeiros ou mesmo conhecimento do seu direito ao acesso para gerir o impacto destas privações (ONU, 2010).

#### **3.1.1 Panorama mundial**

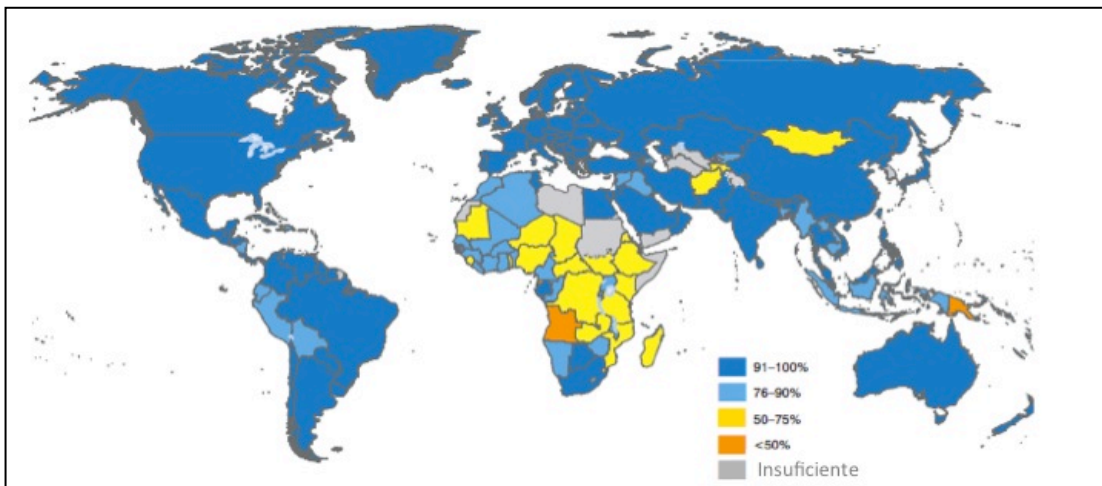
##### **3.1.1.1 Abastecimento de água**

Entre 1990 e 2015, 2,6 bilhões de pessoas tiveram acesso a fontes de água melhoradas<sup>3</sup>, aumentando a cobertura a nível global a 91% em 2015, o equivalente a 6,6 bilhões de pessoas. Em 1990, 23 países apresentavam a cobertura de acesso a fontes de água melhoradas abaixo de 50%. Em 2015, este número caiu para três países (Figura 3.1). Os níveis mais baixos de cobertura são encontrados nos 48 países menos desenvolvidos, particularmente na África Subsaariana. Apesar de não alcançar a meta do ODM, na África Subsaariana mais de 40 por cento da população atual ganharam acesso a fontes de água melhoradas desde 1990 (JMP, 2015).

---

<sup>3</sup> Segundo a OMS, uma fonte de água potável melhorada é definida como aquela que, pela natureza da sua construção ou através de uma intervenção ativa, é protegida contra a contaminação exterior, em especial de contaminação de origem fecal.

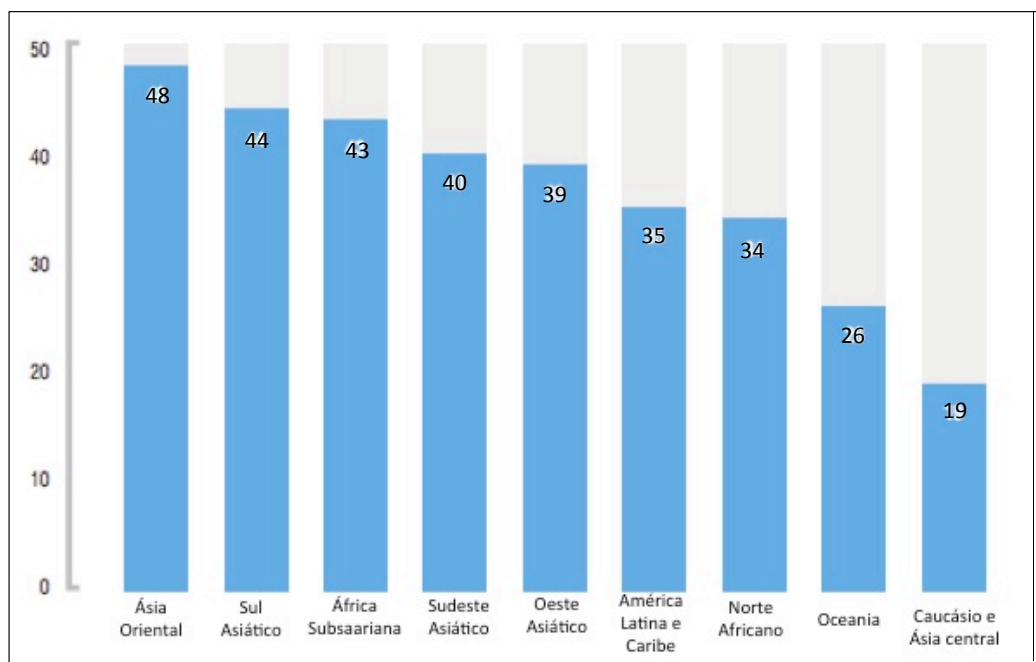
**Figura 3.1** - Proporção da população utilizando fontes de água melhoradas em 2015



Fonte: Progress on Drinking Water and Sanitation (2015)

Regiões em desenvolvimento apresentam dificuldade em ampliar a cobertura de fontes de água melhoradas (Figura 3.2). Em 2015, estima-se que 663 milhões de pessoas no mundo ainda usam fontes de água potável não melhoradas, incluindo poços e nascentes desprotegidas e água de superfície. Aproximadamente metade de todas as pessoas que utilizam fontes de água potável não melhoradas vivem na África Subsaariana, enquanto um quinto vivem no sul da Ásia.

**Figura 3.2** - Proporção da população com acesso a fontes de água melhoradas de 1990 a 2015 (%) por região

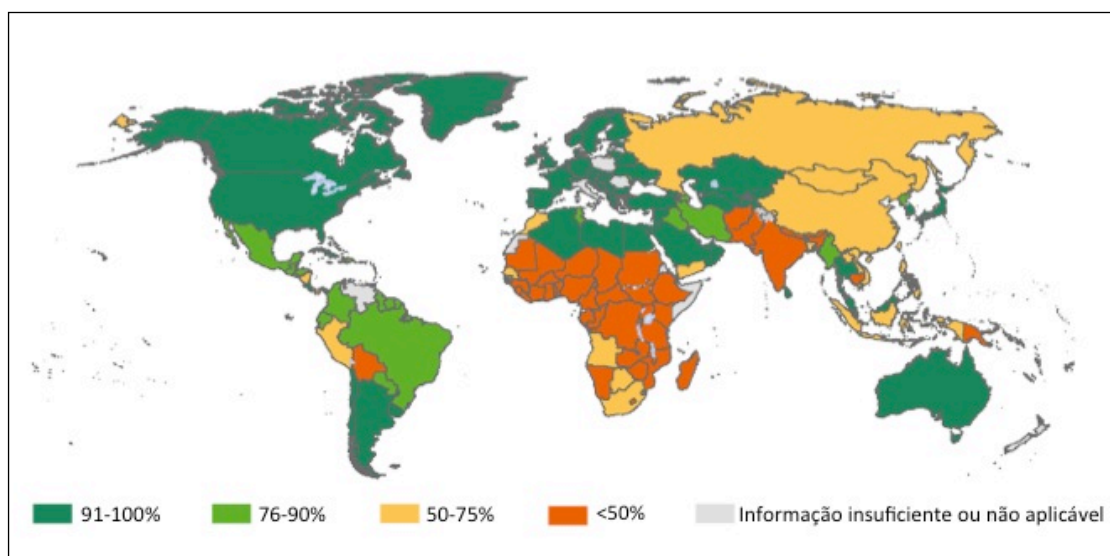


Fonte: Progress on Drinking Water and Sanitation (2015)

### 3.1.1.2 Esgotamento sanitário

No mundo, 2,4 bilhões de pessoas não têm acesso a instalações sanitárias melhoradas<sup>4</sup>. Em 46 países menos da metade da população tem acesso a estas instalações. África Subsaariana e Sul Asiático possuem os níveis mais baixos de cobertura, como representado na figura 3.3. Apesar de esforços que almejam o aumento da cobertura na África Subsaariana, que apresentaram resultados em alguns países como Etiópia e Angola, esta região ainda apresenta o segundo menor progresso se comparado a outras regiões. Na América Latina e Caribe, sete países possuem cobertura de mais de 90% (Figura 3.3). Equador, Honduras e Paraguai destacam-se com o aumento de mais de 25 pontos percentuais na cobertura do esgotamento sanitário. Na Oceania, a cobertura de esgotamento sanitário em Papua-Nova Guiné estagnou, tendo um decréscimo de um ponto percentual de 1990 a 2012 (JMP, 2015).

**Figura 3.3** - Proporção da população utilizando instalações sanitárias melhoradas em 2015



Fonte: Progress on Drinking Water and Sanitation (2015)

O aumento da cobertura de esgotamento sanitário foi maior na Ásia Oriental, com o aumento de 40 pontos percentuais desde 1990. Este aumento se deve principalmente à China que representa 94% da população desta região. O Sudeste e Sul Asiático e Norte da África também alcançaram uma taxa de aumento da cobertura maior que a média de regiões desenvolvidas. O acesso a instalações sanitárias melhoradas aumentou em todas as regiões desenvolvidas com exceção da Oceania, onde a taxa permaneceu em 35%. Das 2,5 bilhões de

<sup>4</sup> Segundo a OMS, instalações sanitárias melhoradas são definidas como aquelas onde exista a separação higiênica de excretas humanas do contato direto, como por exemplo tanques sépticos.

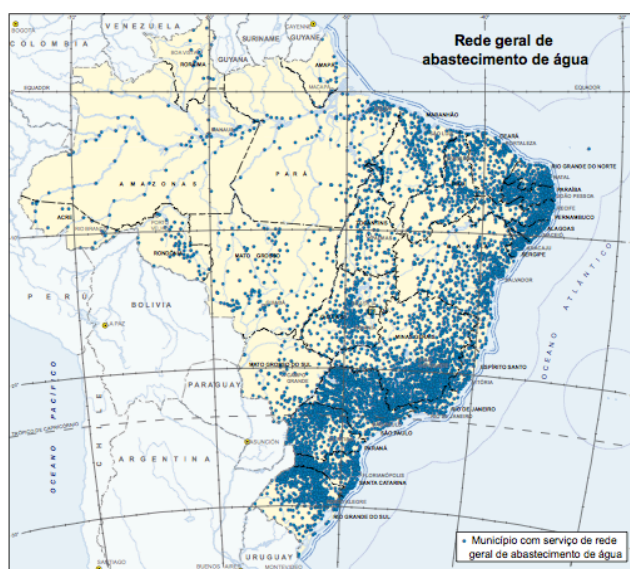
pessoas sem acesso a instalações sanitárias melhoradas, 784 milhões de pessoas utilizam instalações públicas ou compartilhadas, 732 milhões utilizam instalações que não estão de acordo com os padrões mínimos de higiene estabelecidos pela OMS e cerca de um bilhão de pessoas defecam a céu aberto.

### 3.1.2 Panorama brasileiro

#### 3.1.2.1 Abastecimento de água

Segundo dado da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, dos 5 564 municípios brasileiros, 5 531 (99,4%) realizavam abastecimento de água por rede geral de distribuição em pelo menos um distrito ou parte dele<sup>5</sup>. A Região Sudeste se destaca por ser a única a apresentar a totalidade dos municípios realizando abastecimento de água por rede geral de distribuição de água (Figura 3.4).

**Figura 3.4** - Mapa dos municípios com serviço de rede geral de abastecimento de água em 2008



Fonte: IBGE, Atlas do Saneamento (2011)

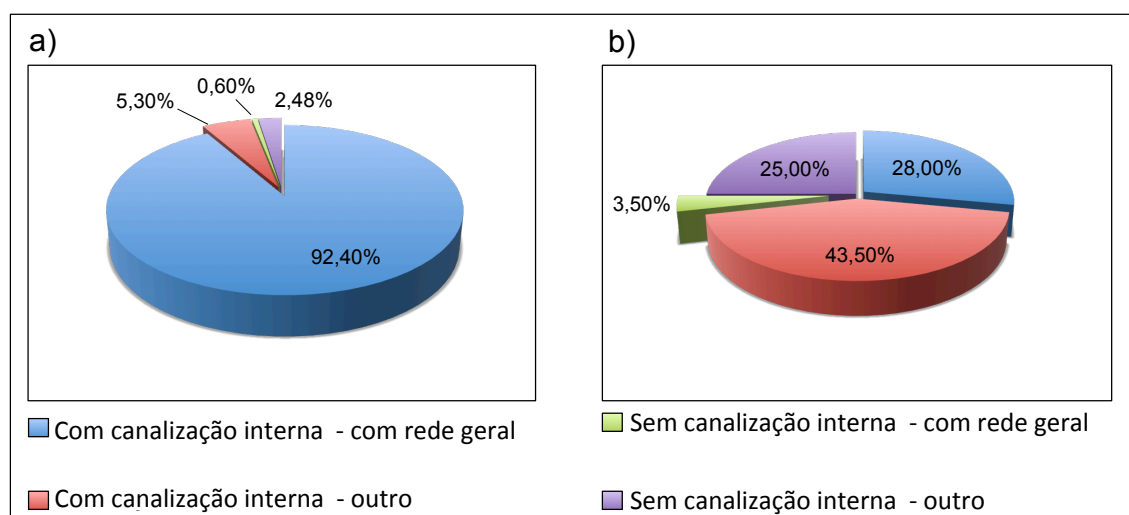
Entre 1989 e 2008, observa-se um crescimento de 3,5 pontos percentuais na cobertura que, em 2008, alcançou a marca de 99,4% dos municípios. A Região Norte apresentou o maior avanço neste período, com o acréscimo de quase 12 pontos percentuais na cobertura do

<sup>5</sup> No contexto da PNSB, o município é incluso neste universo ao informar a existência de rede geral de abastecimento de água, independentemente da cobertura, eficiência, volume ou qualidade da água distribuída.

abastecimento de água por rede geral de distribuição, aumentando a cobertura de 86,9% em 1989 para 98,4% (IBGE, 2008).

Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada em 2011, 92,4% dos domicílios amostrados na zona urbana possuem canalização interna ligada a rede geral de abastecimento de água (Figura 3.5 a), enquanto na zona rural a rede de abastecimento abrange 28% dos domicílios amostrados. Quarenta e três vírgula cinco por cento dos domicílios da zona rural possuem canalização interna mas não estão ligados a rede, recorrendo a outras fontes de água e 25% também utilizam fontes de água alternativas mas não possuem infraestrutura hidráulica intradomiciliar (Figura 3.5 b) (IBGE, 2011).

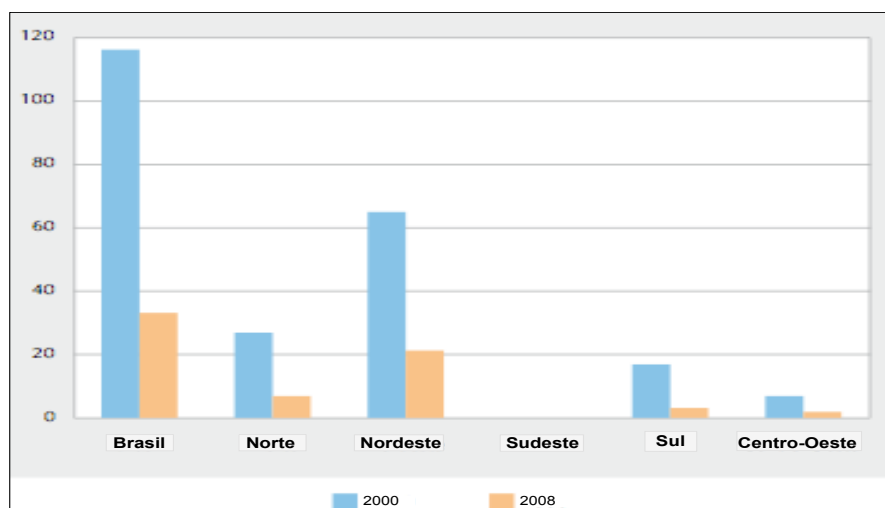
**Figura 3.5** - Forma de abastecimento domiciliar na: a) zona urbana e b) rural, em 2011



Fonte: Adaptado de IBGE, PNAD (2011)

Dados do PNSB mostram que, em 2008, dos 33 municípios sem rede de abastecimento de água em pelo menos um distrito, 21 municípios (63,3%) são da Região Nordeste, dos quais 11 estão na Paraíba, e sete municípios (21,2%) são da Região Norte, dos quais quatro estão em Rondônia (Figura 3.6). De acordo com a PNSB, destes 33 municípios, o abastecimento era efetuado através de carros pipas (14 municípios), poços particulares (13) e chafarizes, bicas ou minas (3) (IBGE, 2008).

**Figura 3.6** - Total de municípios sem rede geral de abastecimento de água em 2008 segundo as grandes regiões



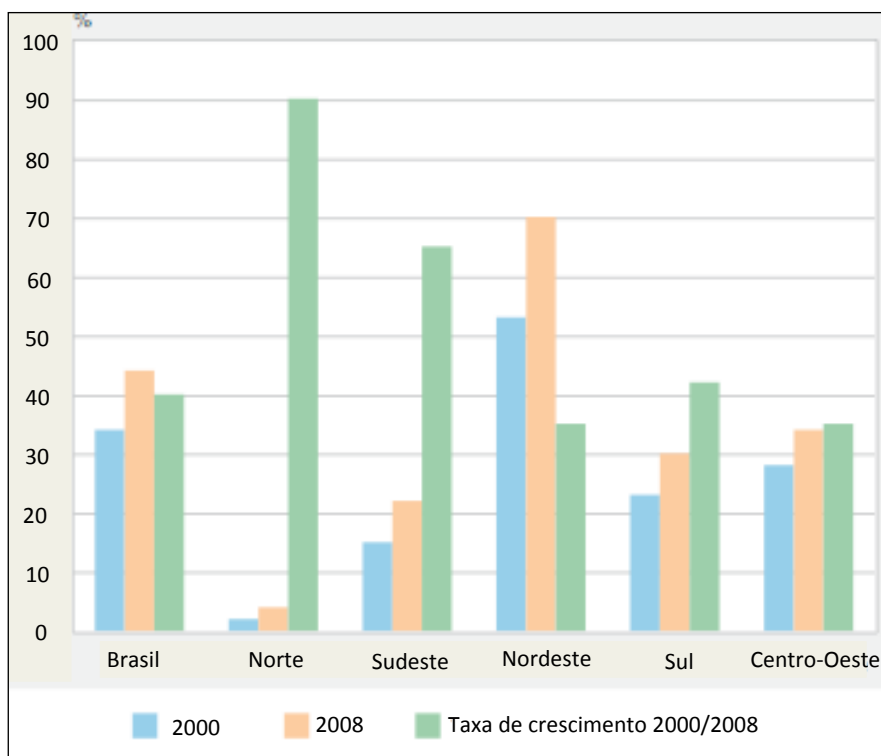
Fonte: Adaptado de IBGE, Atlas do Saneamento (2011)

### 3.1.2.2 Esgotamento sanitário

Segundo a PNSB 2008, pouco mais da metade dos municípios brasileiros (55,2%) tinham serviço de esgotamento sanitário por rede coletora<sup>6</sup>, marca pouco superior à observada na pesquisa anterior, realizada em 2000, que registrava 52,2%. Em relação ao número de domicílios com acesso à rede geral de esgoto, houve um avanço importante, no período de 2000 a 2008, no contingente de municípios que já tinham acesso à rede coletora de esgoto com o aumento de 39 pontos percentuais, com destaque para as Regiões Norte (89,9%) e Nordeste (64,7%), onde poucos domicílios eram atendidos (Figura 3.7). Em função disso, a proporção de domicílios com acesso à rede geral de esgoto passou de 33,5%, em 2000, para 44,0%, em 2008. No entanto, apenas na Região Sudeste mais da metade dos domicílios (69,8%) tinham acesso à rede geral. A segunda região em cobertura do serviço foi a Centro-Oeste com 33,7%, resultado próximo ao da Região Sul, com 30,2%. Seguem-se as Regiões Nordeste com 22,4% e Norte com 3,8% (IBGE, 2008).

<sup>6</sup> No PNSB, a estatística de acesso à rede coletora de esgoto refere-se apenas à existência do serviço no município, sem considerar a extensão da rede, a qualidade do atendimento, o número de domicílios atendidos, ou se o esgoto, depois de recolhido, é tratado.

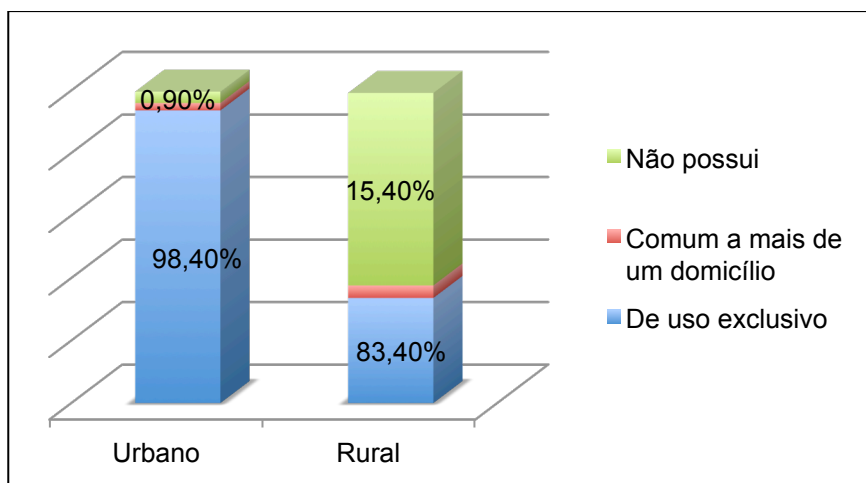
**Figura 3.7** - Domicílios com acesso à rede de esgotamento sanitário e taxa de crescimento, segundo as grandes regiões - 2000/2008



Fonte: IBGE, Atlas do Saneamento (2011)

Segundo dados do PNAD 2011 (figura 3.8), 98,4% dos municípios amostrados na zona urbana possuem banheiro para uso exclusivo dos moradores e na zona rural este número é de 83,4%. Dezesseis vírgula quatro por cento dos domicílios amostrados na zona rural ou compartilhavam o banheiro com outro domicílio ou não o possuíam, defecando a céu aberto (IBGE, 2011).

**Figura 3.8** - Domicílios com acesso a instalações sanitárias na zona rural e urbana em 2011



Fonte: Adaptado de IBGE, PNAD (2011)

### 3.2 Interfaces do saneamento e objetivos de desenvolvimento

O saneamento necessita uma abordagem sistêmica inserindo suas diversas dimensões para superar o conceito de mera prestação de serviço. As políticas públicas em saneamento são pautadas por um conjunto de condicionantes sistêmicos que estão profundamente relacionados entre si e não podem ser tomadas separadamente. Estes condicionantes moldam e orientam as políticas que em suas diversas interfaces (econômico-financeira, técnica, geográfica, política, sociocultural, dentre outras possíveis condicionantes inseridas especificamente em cada ambiente) regem os marcos legais e institucionais. Assim, subsidiam a gestão das políticas públicas através do planejamento, organização administrativa e avaliação do sistema (CASTRO, 2013).

A percepção da intersetorialidade do saneamento, que inclui diversas áreas do conhecimento, é capaz de construir ações adequadas à realidade local. As ciências exatas trazem a compreensão de processos físicos e químicos relacionados ao abastecimento de água e esgotamento sanitário. As ciências humanas trazem o aperfeiçoamento das intervenções para garantir a apropriação e consequente utilização pela população. As ciências da vida são capazes de avaliar os impactos das ações na saúde coletiva. Podemos, por exemplo, relacionar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (Quadro 3.1), com ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a partir da multidimensionalidade da área, como norteador de políticas públicas (HELLER, 2013).

**Quadro 3.1** - Relação entre os ODM e os impactos do abastecimento de água e esgotamento sanitário

<b>Objetivo</b>	<b>Relação com o abastecimento de água/esgotamento sanitário</b>
<i>Erradicar a pobreza extrema</i>	A melhoria das condições sanitárias a nível domiciliar é capaz de romper a relação pobreza e processo saúde/doença
<i>Erradicar a fome</i>	Melhoria nas condições ambientais tem consequências positivas na redução da desnutrição através da redução de episódios de diarreia e produção de alimentos
<i>Reduzir a mortalidade infantil</i>	O efeito positivo de ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário na redução de doenças diarreicas (segunda principal causa de morte em crianças de até cinco anos) é conhecido e comprovado

**Tabela 3.1 - Relação entre os ODM e os impactos do abastecimento de água e esgotamento sanitário (continuação)**

<b>Objetivo</b>	<b>Relação com o abastecimento de água/esgotamento sanitário</b>
<i>Alcançar a igualdade de gêneros e o empoderamento da mulher</i>	O fornecimento de água no domicílio, diminuindo ou eliminando a necessidade de busca, representa ganho de tempo produtivo a mulher que é, em muitas comunidades, responsável pela obtenção deste recurso

Fonte: Adaptado de Heller (2013)

Segundo o relatório mais recente da ONU sobre os avanços dos ODM, a maioria dos objetivos, cujo prazo termina este ano, não serão alcançados em escala global. Apesar do objetivo de reduzir pela metade o número de pessoas sem acesso a fontes de água melhoradas ter sido alcançado em 2010, outros objetivos, também relacionadas ao saneamento, estão distantes do ideal. Em 2012, quase 2 bilhões de pessoas tiveram acesso a instalações sanitárias melhoradas, porém 2,5 bilhões de pessoas ainda não utilizavam este tipo de instalação e 1 bilhão defecavam a céu aberto, oferecendo grande risco às comunidades que frequentemente já são vulneráveis. Quanto à erradicação da fome, a proporção de pessoas subnutridas em regiões em desenvolvimento diminuiu apenas 10 pontos percentuais de 1990 a 2013. Entre crianças de até cinco anos de idade, estima-se que uma a cada quatro crianças são afetadas pela subnutrição crônica, o equivalente a 162 milhões de crianças no mundo. Globalmente, a taxa de mortalidade infantil diminuiu quase pela metade de 1990 a 2012, porém em regiões como Oceania e África Subsaariana não atingirão o objetivo até 2015 que, na taxa de decaimento atual, só será alcançada em 2028 (ONU, 2014).

A partir deste cenário pós ODM, surgem o Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Estes objetivos têm origem no documento resultado da Rio + 20, *The Future We Want*, que estabeleceu um Grupo de Trabalho Aberto para desenvolver um conjunto de metas para o desenvolvimento sustentável. Assim, definiu-se que os ODS devem ser coerentes e integrados com a agenda de desenvolvimento das Nações Unidas para além de 2015. Reafirmou-se a importância da liberdade, da paz e da segurança, o respeito pelos direitos humanos, incluindo o direito ao desenvolvimento e o direito a um padrão de vida adequado, o direito à alimentação e à água, o Estado de direito, a boa governação, a igualdade de gênero, o empoderamento das mulheres e do compromisso global para sociedades justas e democráticas. Entre os objetivos de desenvolvimento sustentável definidas pela ODS,

destaca-se o sexto objetivo: assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável de água e esgotamento sanitário para todos (ONU, 2015). O sexto objetivo da ODS almeja:

- Alcançar o acesso universal e equitativo à água potável segura até 2030;
- Assegurar, até 2030, o acesso ao saneamento e à higiene adequada e equitativa para todos e acabar com defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e aqueles em situação de vulnerabilidade;
- Melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, minimizando liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzir pela metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentar a reciclagem e reutilização segura até 2030;
- Aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, garantir o fornecimento de água doce para atender a escassez de água e reduzir substancialmente o número de pessoas em situação de escassez hídrica até 2030;
- Implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, incluindo através da cooperação transfronteiriça até 2030;
- Proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, pantanais, rios, aquíferos e lagos até 2020.

### **3.3 Inter-relação entre o saneamento e a saúde coletiva**

A associação entre o saneamento e a saúde humana é bastante complexa, uma vez que saúde e saneamento são conceitos muito amplos e que possuem múltiplas vertentes. O saneamento não é restrito a garantia de água de qualidade ou esgotamento adequado e saúde não é apenas prevenção de doenças. A definição do impacto de ações de saneamento deve ser muito mais ampla do que simplesmente a relação entre o saneamento e doenças, como as diarreicas por exemplo. As condições de saúde prevalentes em uma população em um dado momento são determinados por múltiplos fatores e resultam de uma complexa interação entre eles. Ações no saneamento objetivam proporcionar níveis crescentes de salubridade ambiental em determinado espaço, em benefício de uma população, podendo produzir uma série de efeitos positivos sobre o bem-estar e a saúde (HELLER, 1998; PRÜSS-ÜSTÜN et al. 2008).

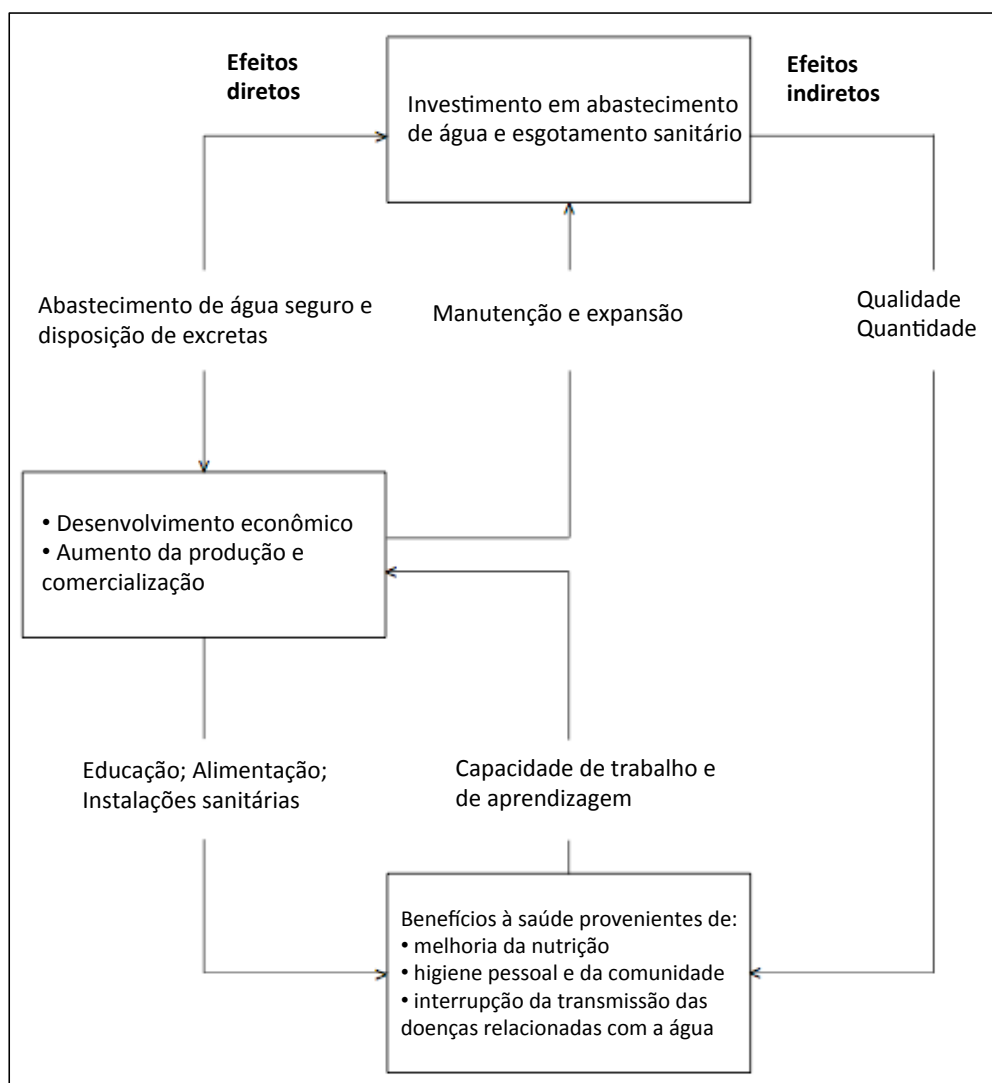
A relação entre intervenções de abastecimento de água e esgotamento sanitário deve ser entendida em um contexto amplo de saúde ambiental. A intersetorialidade da saúde introduz a necessidade de se avaliar a abrangência de ações que influenciam aspectos de saúde coletiva. A saúde ambiental envolve as diversas realidades impostas à qualidade de vida dos indivíduos

como: padrões adequados de alimentação, habitação, abastecimento de água em quantidade e qualidade, esgotamento sanitário, lazer, trabalho, ambiente físico e social. A incorporação da relação entre o abastecimento de água e o esgotamento e a saúde coletiva em políticas de saneamento é capaz de potencializar as ações do setor. Embora tenha ocorrido um considerável investimento em ações de saneamento em países emergentes desde a década de 1980, doenças associadas à falta de água, à sua qualidade e ao esgotamento sanitário adequado ainda têm grande importância para a saúde pública. A inserção da saúde no arcabouço legal do saneamento em países emergentes deve incluir a atuação de agentes institucionais nas interfaces setoriais estabelecendo formas de integração com separação de atribuições e funções inerentes a cada área (HELLER, 2013).

A saúde é um campo de alta complexidade por ser multideterminado. Fatores de risco que contribuam com comportamentos insalubres, sejam eles físicos, sociais ou econômicos, afetam negativamente a saúde. Estes fatores de risco, que incluem fontes de água não seguras e más condições sanitárias e de higiene, são considerados as principais causas de doenças infecciosas, como as doenças diarreicas, que se sobrepõem a condições de trabalho, educação e nutrição. Para a prevenção de doenças associadas às condições sanitárias, é necessário o engajamento dos vários setores a ele relacionados, tanto na estruturação de políticas quanto na execução de ações específicas (PRÜSS-ÜSTÜN et al., 2008).

A intersectorialidade do saneamento e da saúde exige a incorporação de condicionantes sistêmicos que afetam as políticas e ações nestas áreas. A relação entre estas condicionantes pode-se dar de forma direta ou indireta. Cvjetanovic (1986) propôs um modelo que agrega fatores sociais e econômicos à relação entre saneamento e a saúde por meio de efeitos diretos e indiretos (Figura 3.9), os quais resultam fundamentalmente do nível de desenvolvimento da localidade atendida (CVJETANOVIC, 1986; SOARES et al., 2002; HUNTER et al, 2010).

**Figura 3.9 - Efeitos diretos e indiretos do abastecimento de água e esgotamento sanitário sobre a saúde**



Fonte: SOARES et al. (2002)

### 3.3.1 Vínculos diretos entre a saúde e saneamento

De todas as doenças infecciosas, pneumonia, diarreia e malária são as que mais causam morte infantil em todo o mundo. Em 2010, pneumonia causou mais de um milhão de mortes entre crianças de até cinco anos, enquanto doenças diarreicas foram a *causa mortis* de 801.000 crianças menores de cinco anos, o equivalente a 10,5% de todas as mortes infantis registradas naquele ano (OMS, 2014). O acesso a fontes de água seguras e contínuas para beber, cozinhar e para higiene pessoal e doméstica é um pré-requisito básico para saúde coletiva. A maioria das mortes por diarreia no mundo (88%) é causada por água contaminada ou condições precárias de higiene e esgotamento sanitário. No geral, mais de 99% destes casos são em países emergentes e cerca de 84% ocorrem em crianças de até cinco anos (OMS, 2009).

Segundo estimativa de Lim *et al.* (2012), fontes de água e instalações sanitárias não melhoradas representam, juntas, 0,9% dos DALY<sup>7</sup> em 2010, em comparação com 2,1% em 1990. Estas proporções são substancialmente menores do que os 6,8% para 1990 e 3,7% para 2000 estimados em estudos anteriores da Carga Global de Doenças<sup>8</sup> (MURRAY *et al.* 1996; EZZATI *et al.* 2002). A carga relativamente pequena estimada para 2010 é, em parte, devido à queda da mortalidade por doenças diarreicas desde 1990. Análises demográficas históricas sugerem que a introdução da água canalizada em cidades no final do século 19 e início do século 20 também teve um grande efeito benéfico sobre a diminuição da mortalidade (LIM *et al.*, 2012).

Há mais de 40 anos, Bradley *et al.* propuseram a classificação de infecções relacionadas à água a partir dos modos de transmissão em detrimento ao agente etiológico. Esta classificação em transmissão hídrica, relacionada com a higiene, baseada na água e através de um inseto vetor culminou na criação de um novo paradigma que auxiliou no esclarecimento de como as intervenções ambientais, tais como as melhorias no abastecimento de água e esgotamento sanitário, afetavam a saúde humana. Algumas destas doenças podem ser transmitidas por mais de uma rota, sustentando a relevância do processo de transmissão, sobretudo para o controle de doenças baseando-se em modificações ambientais e não apenas em imunização ou tratamento de paciente (WHITE *et al.*, 1972; CAIRNCROSS, 1989; CAIRNCROSS, 1996). A partir da mudança de paradigma da relação entre o saneamento e a saúde trazido por White *et al.* (1972), vários estudos epidemiológicos avaliam o papel de fontes de água e instalações sanitárias melhoradas na saúde infantil medindo parâmetros de diarreia, nutrição e mortalidade (ESREY, 1996). De forma geral, uma variedade de benefícios à saúde vem sendo reportados a partir destas melhorias.

A base epidemiológica para a prevenção de doenças infecciosas relacionadas à água através de melhorias no abastecimento pode ser resumida segundo a Figura 3.10. Em uma condição extrema de falta de abastecimento de água, o número de casos dessas infecções é representada por A. O aumento do volume de água disponível para consumo diminui a morbidade por estas infecções até o ponto no qual não importa o acréscimo de água fornecido, o cenário permanecerá o mesmo com V casos de doenças. Por outro lado, a melhoria na qualidade da

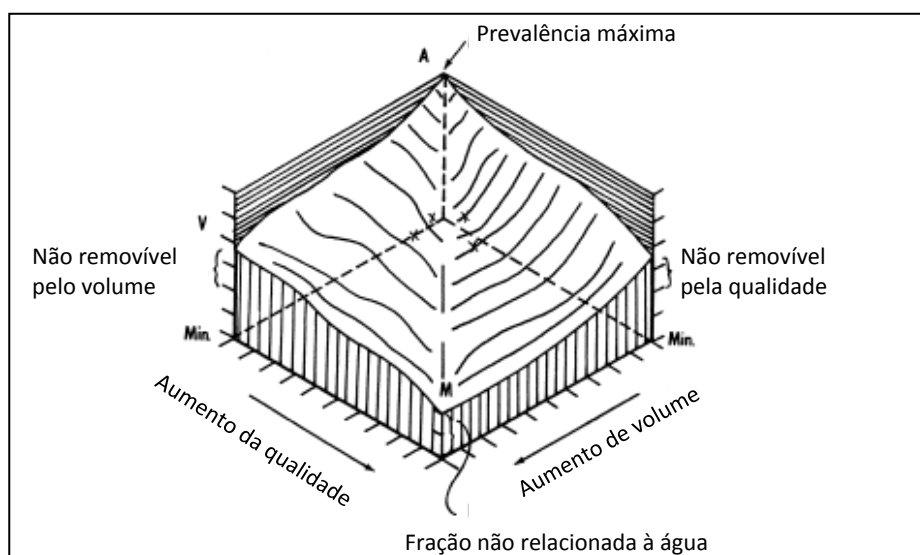
---

<sup>7</sup> Um DALY pode ser entendido como um ano perdido de vida "saudável". DALY para uma doença ou condição de saúde é calculado através da soma dos anos de vida perdidos devido à mortalidade prematura na população e os anos perdidos devido a deficiências para as pessoas que vivem com a condição de saúde ou suas consequências (OMS, 2015).

<sup>8</sup> Esta é uma metodologia para medir a carga de doença a partir dos DALY

água é capaz de reduzir os casos a um nível P. Melhoria em todos os aspectos do abastecimento de água, em um ponto ótimo de volume e qualidade, resulta na redução dos casos de doenças a um nível M. Os casos remanescentes nesse cenário não serão mais afetados por melhorias no sistema de abastecimento. Os valores de A, V, P e M dependem do ambiente físico e social nos quais a doença passa a ser considerada (WHITE et al., 1972).

**Figura 3.10** - Diagrama da relação entre prevalência de doenças e água



Fonte: Adaptado de WHITE et al. (1972), p. 64

Uma revisão sistemática realizada por Esrey *et al.* (1991) analisou 144 estudos para examinar o impacto na saúde de fontes de água e instalações sanitárias melhoradas. Estas intervenções apresentaram uma redução média de 29% na morbidade de *áscaris*, 26% em diarreia, 78% em dracunculíase, 77% em esquistossomose e 27% em tracoma (ESREY et al., 1991). Dados coletados no final da década de 1980 em oito países da África Subsaariana, Ásia, Norte Africano e América do Sul foram analisados testando efeitos na diarreia e estado nutricional infantil resultantes das melhorias nas condições sanitárias, tanto urbanas quanto rurais. Verificou-se que as melhorias das instalações sanitárias resultaram na diminuição da diarreia e melhoria no estado nutricional das crianças amostradas, sendo estes resultados mais significativos que melhorias exclusivas no abastecimento de água. Estes benefícios foram maiores nos domicílios urbanos quando comparados com os domicílios rurais (ESREY, 1996).

A avaliação de um programa com a construção de instalações sanitárias melhoradas no Quênia, realizado em parceria com a UNICEF, reuniu informações antes (2007) e após a intervenção (2008). Coletaram-se amostras para análise microbiológica de patógenos

relacionados à diarreia. Este estudo demonstrou a redução da proporção de infecção por *Propetrus spp* de 16 para 7%, *Escherichia coli* de 54 para 41%. A prevalência de diarreia em crianças de até cinco anos diminuiu de 91,3% em 2007 para 78,3% após a intervenção em 2008 (KARIUKI et al., 2012).

Fink *et al.* (2010) reuniram dados de 171 pesquisas do programa *Demographic and Health Surveys*<sup>9</sup> com informações de 1,1 milhões de crianças de até cinco anos de países emergentes. Foram analisados os históricos das condições de saúde e sanitárias deste grupo no período de 1986 a 2007. Através de um modelo logístico foi possível estimar os efeitos do acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário na mortalidade infantil, diarreia e déficit estatural. Acesso a instalações sanitárias melhoradas foi associado à diminuição da mortalidade (R.O = 0,77, I.C. 95% 0,68–0,86), do risco de diarreia infantil (R.O = 0,87, I.C. 95% 0,85–0,90) e do risco de déficit estatural (R.O = 0,73, I.C. 95% 0,71–0,75). O acesso a fontes de água melhoradas foi associado à diminuição do risco de diarreia (R.O = 0,91, I.C. 95% 0,88–0,94) e déficit estatural (R.O = 0,92, I.C. 95% 0,89–0,94) (FINK et al., 2011).

Barreto *et al.* (2007) investigaram os determinantes para a prevalência de diarreia em dois estudos conduzidos antes e após uma intervenção do Programa Bahia Azul. Este programa objetivou o aumento da proporção da população conectadas à rede de esgotamento sanitário em Salvador de 26% para 80%. Cada um dos dois estudos acompanhou crianças na idade pré-escolar por oito meses. Para ambos os grupos, calcularam-se os determinantes de riscos mediados, relativos e atribuíveis à diarreia através de planejamento de decomposição hierárquica. A intervenção estudada reduziu a prevalência de diarreia e os determinantes de riscos atribuíveis e relativos à diarreia com a alteração das vias de mediação. Antes da intervenção, o status socioeconômico era o maior determinante para diarreia (risco atribuído de 24%) com 90% do risco atribuído a outros fatores, principalmente carência de saneamento e infraestrutura deficiente (53%). Após a intervenção, apenas 13% do risco de diarreia foi atribuído ao status socioeconômico, com apenas 42% mediado por outros fatores, sendo 18% atribuído à carência de saneamento e infraestrutura deficiente. A prevalência de diarreia reduziu em 21% (95% CI 18 - 25%), passando de 9,2 (9,0 - 9,5) dias ao ano por criança antes da intervenção, para 7,3 (7,0 - 7,5) dias ao ano por criança após a intervenção. Após o ajuste baseado na cobertura de esgotamento sanitário e potenciais variáveis de confundimento,

---

<sup>9</sup> O programa *Demographic and Health Surveys* é composto por inquéritos domésticos nacionalmente representativos que fornecem dados para uma ampla gama de indicadores de acompanhamento e de avaliação de impactos populacionais, de saúde e nutrição

estimou-se uma redução de 22% (19 - 26%) na prevalência de diarreia (BARRETO et al., 2007; GENSER et al., 2008).

A falta de água também pode provocar doenças através da desnutrição. Vários autores analisaram a efetividade do investimento em técnicas de captação de água de baixo custo, irrigação e fornecimento de água limpa como forma de aumentar a produção de alimentos e reduzir a carga de doenças infecciosas (ROSEGRAN et al., 2002; SANCHEZ et al., 2004). A África subsaariana e o sul da Ásia são exemplos relatados na literatura onde acesso a pequenas quantidades de água para irrigação foram capazes de garantir a segurança alimentar de pequenas comunidades isoladas e altamente vulneráveis (MATHEW, 2005). Um estudo sobre a nutrição infantil com a comparação de duas comunidades na região central do Quênia, com e sem acesso a irrigação, constatou evidências que sugerem que a irrigação contribuiu para a maior ingestão calórica e redução de desnutrição crônica em crianças (KIROGO, 2007).

Higiene, esgotamento sanitário e abastecimento de água são prioridades para o desenvolvimento e continuam a ter implicações à saúde em países emergentes. A associação entre a diminuição na incidência de doenças diarreicas e intervenções que aprimoram as condições sanitárias em populações vulneráveis é relatada por todo o mundo. Os impactos reais destas intervenções são amplamente diversos em resposta a fatores locais, tanto físicos como culturais e sociais (BARTRAM; CAIRNCROSS, 2010).

#### 3.3.1.1 Saúde e qualidade da água

Reconhecer a água como direito humano implica assumir a necessidade de garantir sua segurança para consumo e demais usos domésticos. Água potável deve ser livre de contaminação microbiana e parasitológica, perigos químicos, físicos e radiológicos que ameassem a saúde humana. Ela deve também atender padrões de cor e odor, evitando a utilização de fontes inseguras que possam parecer mais agradáveis. As medidas para definir a segurança da água potável são geralmente definidas por padrões internacionais e, ou locais com a definição de parâmetros de qualidade. No Brasil, a Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da água para consumo humano e os padrões de potabilidade. A capacidade dos países menos desenvolvidos para monitorar a qualidade da água de forma abrangente, principalmente em comunidades vulneráveis, pode ser dificultada pela infraestrutura e recursos econômicos limitados (ONU, 2010; BRASIL, 2011).

Doenças de transmissão hídrica são caracterizadas pela forma de transmissão do patógeno, que consiste no consumo, humano ou animal, da água contaminada. Este grupo de doenças inclui infecções clássicas como cólera e tifo, além de uma gama de outras infecções como hepatite e disenteria bacilar. Estas doenças não podem ser rotuladas como transmitidas exclusivamente pela água. Todas as doenças de transmissão hídrica também podem ser transmitidas através de vias que permitam que materiais fecais, como por exemplo coliformes, cheguem até a boca através, por exemplo, de alimentos lavados com água contaminada. Por isso estas doenças não podem ser controladas sem o abastecimento de água de qualidade (CAIRNCROSS et al., 1980).

Esrey *et al.* (1991) analisaram sete estudos de caso que examinaram os impactos na saúde de fontes de água potáveis e contaminadas. Houve uma redução média de 17% na prevalência de diarreia e 15 % na morbidade de doenças diarreicas com a melhoria na qualidade da água (ESREY et al., 1991). Uma investigação realizada por Fink *et al.* (2010) utilizando dados do programa *Demographic and Health Surveys* entre os anos de 1986 a 2007 demonstrou a associação entre fontes de água potável e tipos de instalações sanitárias e indicadores de saúde infantil (Tabela 3.1). Nas colunas 1 e 3 são apresentados os resultados (R.O e I.C. 95%) de um modelo reduzido, com a exclusão de variáveis socioeconômicas. Nas colunas 2 e 4 são apresentados resultados de um modelo que incluiu todas as variáveis de confundimento. Os resultados indicam que crianças com acesso a fontes de água com qualidade intermediária têm 8% a mais de probabilidade de diarreia e 9% a mais de apresentarem atrofia. Os efeitos do esgotamento sanitário se demonstraram mais expressivos. Crianças com acesso a esgotamento sanitário de alta qualidade tiveram 13% menos chance de sofrerem episódio de diarreia e 27% menos chance de atrofia (FINK et al., 2011).

**Tabela 3.1** - Fonte de água e tipo de instalação sanitária e saúde infantil

	Diarreia nas 2 ultimas semanas		Atrofia (Altura < mediana - 2D)	
	1	2	3	4
Qualidade da água intermediária	0.92 (0.90-0.95)	0.92 (0.90-0.95)	0.92 (0.90-0.94)	0.97 (0.95-0.99)
Alta qualidade da água	0.87 (0.85-0.89)	0.91 (0.88-0.94)	0.69 (0.67-0.71)	0.92 (0.89-0.94)

**Tabela 3.1** - Fonte de água e tipo de instalação sanitária e saúde infantil (continuação)

	Diarreia nas 2 últimas semanas		Atrofia (Altura < mediana - 2D)	
	1	2	3	4
Esgotamento sanitário intermediário	0.89 (0.87-0.90)	0.92 (0.90-0.94)	0.72 (0.71-0.73)	0.88 (0.87-0.90)
Alta qualidade do esgotamento sanitário	0.74 (0.72-0.76)	0.87 (0.85-0.90)	0.41 (0.40-0.42)	0.73 (0.71-0.75)

Fonte: Adaptado de FINK et al. (2011)

Intervenções que garantam a qualidade microbiológica da água são eficientes na prevenção de doenças diarreicas. Estas doenças, possuem múltiplas causas, portanto a água é apenas um dos mecanismos de transmissão. Áreas onde a contaminação fecal é alta, pouco ou nenhum impacto pode ser esperado na saúde apenas com a melhoria da qualidade da água. Estudos realizados na Guatemala, Brasil e Índia não detectaram redução na prevalência ou mortalidade por doenças diarreicas após intervenções na qualidade da água (ZAHEER, et al., 1962; SHIFFMAN et al., 1978; VICTORIA et al., 1988;). Porém alguns estudos demonstram evidências de que intervenções que garantam a qualidade da água em nível domiciliar apresentam maior eficácia na prevenção de diarreia infantil, assim como instalações sanitárias melhoradas, hábitos de higiene (lavagem das mão com sabão) e melhorias no abastecimento (BAQUI et al., 1991; CHECKLEY et al., 2004; CLASEN et al., 2007).

### 3.3.1.2 Saúde e quantidade de água

Em países tropicais existem várias infecções que podem ser significativamente reduzidas quando garantidas melhorias na limpeza pessoal e doméstica. Essa redução é desencadeada com melhorias no acesso à água, aumentando também o volume de água utilizado em atividades de higiene. Estão associadas a essas condições doenças com a transmissão relacionada com a higiene que dependem muito mais da quantidade do que da qualidade da água disponível para consumo. Essas doenças se associam à água através do uso para limpeza e higiene, assim a qualidade do recurso não se faz tão importante para a prevenção. Intervenções que melhorem a qualidade, mas não tenham eficácia na garantia do acesso adequado, podem não representar mudanças na morbidade dessas doenças (CAIRNCROSS *et al.*, 1980).

Doenças relacionadas com a higiene são compostas, entre outras, por infecções do trato intestinal, como doenças diarreicas que são responsáveis por grande parte da mortalidade, principalmente, de crianças em locais de clima quente. Entre a gama de doenças relacionadas

com a higiene pode-se destacar algumas que também são classificadas como doenças de transmissão hídrica, como por exemplo cólera e tifo, hepatite e disenteria bacilar. Isso se dá uma vez que a transmissão dessas doenças é por via oral-fecal, sendo assim classificada das duas maneiras. Essas infecções intestinais possuem tanto relação com hábitos higiênicos, como lavagem das mãos com sabão, quanto com o tratamento da água, evitando a sua contaminação. Assim, doenças transmitidas pela via oral-fecal, apesar de serem tipicamente vinculadas ao mecanismo de transmissão hídrica, são prevenidas com maior eficácia com mudanças nos hábitos higiênicos, tipicamente observados no mecanismo relacionado com a higiene. O fornecimento inadequado de água tende a limitar os hábitos de higiene, conseqüentemente melhorias no abastecimento de água representam oportunidades importantes de melhoria na saúde pública (CAIRNCROSS *et al.*, 1980; HUNTER *et al.*, 2010).

Em comunidades tipicamente vulneráveis, as fontes de água podem estar muito distantes dos domicílios que as utilizam, assim, a quantidade e a qualidade de água disponível podem ser insuficiente para satisfazer as necessidades básicas da população. Howard e Bartram (2003) categorizaram os níveis de serviço de água ao longo de uma escala de indicadores de quantidade de água, acessibilidade da fonte de água e nível de impacto sobre a saúde (Quadro 3.1). Trabalhando a partir da perspectiva da saúde pública, cada aumento no nível de serviço (de nenhum acesso a acesso ótimo) estava ligado a uma diminuição no risco associado à saúde, enfatizando a quantidade adequada para a dessedentação e higiene (HOWARD; BARTRAM, 2003).

**Quadro 3.2 - Níveis de serviço de abastecimento**

<b>Nível de serviço</b>	<b>Acesso</b>	<b>Atendimento à necessidade</b>	<b>Nível de preocupação com a saúde</b>
Sem acesso (quantidade coletada inferior a 5 L/ habitante/ dia)	Mais de 1.000 m ou 30 min de distancia	Consumo - não pode ser assegurado Higiene - não é possível	Muito alto
Acesso básico (quantidade média não excede 20 L/ habitante/ dia)	Entre 100 a 1.000 m ou 5 a 30 min de distancia	Consumo - deve ser assegurado Higiene - lavagem das mãos e alimentos; lavagem de roupas e banhos na fonte	Alta

**Quadro 3.2 - Níveis de serviço de abastecimento (continuação)**

<b>Nível de serviço</b>	<b>Acesso</b>	<b>Atendimento à necessidade</b>	<b>Nível de preocupação com a saúde</b>
Acesso intermediário (quantidade média de 50 L/ habitante/ dia)	Uma torneira ou entre 100m ou 5 min de distancia	Consumo - assegurado Higiene - pessoal e doméstica assegurada	Baixa
Acesso ótimo (quantidade média de 100 L / habitante/ dia)	Abastecimento contínuo por várias torneiras	Consumo - todas as necessidades asseguradas Higiene - todas as necessidades asseguradas	Muito baixo

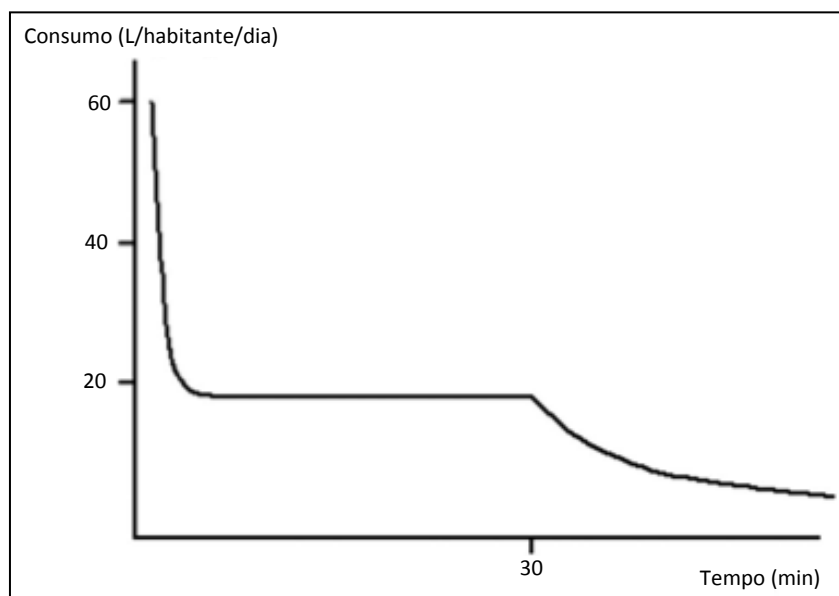
Fonte: Adaptado de HOWARD; BARTRAM (2003)

A definição de acesso é complexa e abrange referências de tempo de coleta por jornada, confiabilidade da fonte, qualidade da água e características de quem coleta (KAYSER et al. 2013). Em países emergentes, mulheres e crianças responsáveis pelo transporte da água despendem muito tempo entre o trajeto de ida a uma fonte, coleta e transporte de água de volta, que pode ocorrer várias vezes ao dia (MONTGOMERY et al. 2007; SORENSON, et al., 2011). O tempo gasto com o transporte da água está associado com a menor frequência escolar. Um estudo realizado em 25 países da África Subsaariana em 2012 estimou que as crianças despendem, em uma soma geral, quatro milhões de horas todos os dias com a busca por água, o que as mantém longe da escola (JMP 2012). Do mesmo modo, o transporte de água tem o potencial de ocasionar lesões musculares e retardo no crescimento (GEERE et al. 2010). A qualidade da água também está associada com aumento do tempo de coleta, posto que a contaminação pode ocorrer durante a coleta, transporte e armazenamento no domicílio. Este cenário pode explicar os achados de estudos que demonstraram relação de diminuição da morbidade de diarreia com a diminuição do tempo de coleta da água (LEVY et al., 2008; CLASEN; BASTABLE, 2003; PICKERING; DAVIS, 2012).

A associação entre consumo e tempo de busca por água é refletida nos resultados de avaliações que encontraram diminuição significativa no consumo de água com o aumento do tempo de busca e distancia da fonte de água (WHITE et al., 1972; CAIRNCROSS; FEACHMAN, 1993), e redução nos hábitos de higiene, especificamente a lavagem das mãos, com a redução da quantidade de água disponível a nível domiciliar (GILMAN et al., 1993). Quando a água está disponível dentro de 1 km, ou 30 minutos a partir do domicílio, o consumo de água não apresenta mudanças significativas (Figura 3.11). Quando uma torneira está disponível dentro do domicílio, ou compartilhada com um vizinho próximo, o uso *per capita* de água pode ir até 10-30 L/habitante/dia a 30-100 L/habitante/dia. Maiores volumes de água disponíveis para um domicílio tendem a resultar em uma melhor higiene, incluindo o

aumento da lavagem das mãos (BROWN et al., 2011). A abordagem proposta por Howard e Bartram relaciona os benefícios à saúde relacionados à melhoria da nutrição e da segurança alimentar a partir da maior disponibilidade de água para uso em pequenas hortas (HOWARD; BARTRAM, 2003).

**Figura 3.11 - Consumo de água e distância da fonte**



Fonte: Adaptado de BROWN et al. (2011)

Os hábitos de higiene são fundamentais na prevenção da transmissão dos agentes etiológicos. Em países em desenvolvimento, doenças diarreicas estão entre as principais causas de morte infantil e o simples ato de lavar as mãos com sabão pode reduzir o risco de diarreia quase pela metade. Cairncross *et al.* (2010) realizaram uma revisão sistemática com foco nos efeitos da lavagem das mãos com sabão na redução do risco de diarreia. Estimou-se uma redução média de 43% na morbidade de diarreia após a promoção da lavagem das mãos. A redução demonstrada por estudos que analisaram formas graves de diarreia foi de 48%. Dois estudos laboratoriais evidenciaram a redução da infecções por shigelose, conhecida por seus graves sintomas e por ser um agravo com menor resposta à intervenções sanitárias do que a diarreia, em 59% (KHAN, 1982; SHAHID et al., 1996). Cairncross *et al.* (2010) também analisaram três estudos que foram conduzidos em configurações onde o uso restrito de água era conhecido: i) uma área de baixa renda em Lima, Peru, onde a água era vendida em caminhões-tanque a altos preços, ii) um campo de refugiados em Malawi e iii) em Burundi, onde o uso médio de água foi apenas 5 L per capita por dia. As reduções de risco de diarreia foram de 11, 26 e 41%, respectivamente, todas elas menores do que o efeito combinado de 43% encontrado na avaliação de Cairncross (CAIRNCROSS et al 2010).

A falta de confiabilidade (o tempo que uma fonte pontual ou sistema canalizado está livre de interrupções não planejadas) e continuidade (estabilidade em curso de um abastecimento de água encanada ou fonte de água) em fontes de água melhoradas pode forçar as famílias a procurar por outras fontes potencialmente menos seguras (PATTANVAK et al., 2005; SUBBARAMAN et al., 2012). Uma modelagem realizada por Hunter *et al.* (2009), demonstrou que os benefícios à saúde atribuídos ao consumo de água de uma fonte melhorada seriam perdidos em consequência do consumo de água bruta causada pela interrupção do abastecimento. Este estudo também sugere que a confiabilidade das fontes de água pode ser uma razão de resultados inconsistentes de alguns estudos sobre o impacto da melhoria da qualidade da água na saúde (HUNTER et al., 2009). Na Europa, cerca de 33% dos surtos de doenças de transmissão hídrica poderiam ser explicadas por problemas na distribuição da água (RISBERO et al., 2007). A perda de pressão tem sido identificada como um significativo fator de risco para a diarreia esporádica (NYGARD et al. 2007; HUNTER et al., 2009). O fornecimento seguro, contínuo e canalizado de água para cada domicílio é uma meta essencial, produzindo ganhos na saúde, contribuindo simultaneamente para metas dos ODS de redução da pobreza, nutrição, mortalidade infantil, frequência escolar, equidade de gênero e sustentabilidade ambiental (BROWN et al., 2011).

### **3.4 Saneamento e saúde em grupos vulneráveis**

Historicamente, em países emergentes, alguns condicionantes sistêmicos são minimizados, ou mesmo anulados. As políticas nestes países ainda se pautam na visão tecnocêntrica na gestão de um serviço de água e esgoto (SAE) em detrimento do perfil multidimensional do saneamento. Não é possível criar soluções universais para prestação de serviços relacionados ao saneamento, sendo essencial o entendimento das limitações e condições sistêmicas inerentes às diferentes realidades. A abordagem neoliberal das políticas de saneamento agravam as desigualdades sociais estruturais que são instáveis e mutáveis, mercantilizando a prestação de serviço e encobrendo as condições para a implementação sustentável de um SAE totalmente disponível a todos. Faz-se necessária a compreensão dos condicionantes sistêmicos pelos formuladores de medidas políticas, gestores e demais atores importantes a nível local para o desenvolvimento de uma estrutura política que valorize os direitos sociais (CASTRO, 2013).

O desenvolvimento e planejamento de modelos de prestação de serviços em saneamento devem incorporar, em sua concepção, as relações entre o saneamento, a saúde pública,

ambiente e a realidade social e cultural da comunidade alvo. A identificação e análise dos efeitos advindos da implementação de determinado sistema deve ser assimilada no planejamento de políticas no setor, conferindo meios para o estabelecimento de prioridades para o direcionamento mais adequado das ações, reconhecendo que cada população a ser beneficiada possui características distintas e as ações de saneamento devem ser orientadas da mesma forma (SOARES et al., 2002).

A deficiência no abastecimento de água e esgotamento sanitário é inerente à fragilidade das estruturas institucionais e políticas antidemocráticas que sustentam desigualdades sociais estruturais e impedem que grande parcela da população, principalmente as mais vulneráveis, tenham acesso a sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário adequados (HELLER, CASTRO, 2013). Durante muitos anos os problemas em saneamento foram, em grande parte, considerados na concepção técnica ou econômica. Muitos dos problemas de abastecimento urbano de água são de fato susceptíveis a soluções de engenharia, mas o abastecimento de água em comunidades vulneráveis, como em zonas rurais, também devem incorporar aspectos sociais, culturais e institucionais (ONU, 2010). Hunter *et al.* (2010) indicam seis atributos do abastecimento de água em áreas vulneráveis que podem determinar a eficácia desse serviço na prevenção de doenças:

- *A qualidade da água*, relacionada a presença de agentes patogênicos e poluentes químicos que podem ser associados a diversas doenças
- *A quantidade da água disponível ao uso* que é fundamentalmente determinada pela distância para o transporte, geralmente realizado por crianças e mulheres;
- *O acesso a água*, podendo ser inicialmente uma questão física relacionada à distância de busca porém pode ter relações socioeconômicas e/ou culturais quando certos grupos não têm acesso a certas fontes por questões culturais ou de custo;
- *A confiabilidade* das fontes de água tanto consistentes quanto precário, ou seja, a garantia do abastecimento durante épocas de chuva ou seca;
- *O custo* da água ao usuário representado pela tarifa que é paga ao provedor ou, em caso de abastecimento precário, pela saúde e tempo dispensado para a busca por água;
- *A facilidade do gerenciamento* para o usuário final. Em áreas urbanas o usuário paga apenas uma tarifa, em áreas rurais de países emergente, os usuário devem desempenhar um papel importante na operação, manutenção e gerenciamento dos sistemas.

A conjuntura de acesso precário ao saneamento resulta em condições de vida insalubres com graves repercussões à saúde. Moradores de áreas sem acesso à água passam a coletá-la em

fontes não seguras ou a compram a um custo muito mais elevado em comparação ao preço do serviço municipal de abastecimento, a exemplo da República Unida de Tanzânia, onde o litro de água fornecida pelo sistema municipal custava U\$ 0,1 e o litro de água vendido por terceiros custava U\$ 0,6 (IIED, 2001). Um estudo em Karachi (Índia), conduzido pela UNICEF, demonstrou que pessoas que moravam em áreas sem acesso adequado ao esgotamento sanitário ou educação para higiene, gastava seis vezes mais em tratamentos médicos que pessoas que tinham acesso a estes serviços perpetuando a condição de vulnerabilidade destes grupos (UNICEF, 2000).

O cenário de precariedade dos serviços em saneamento possui notável impacto negativo na qualidade de vida de grupos vulneráveis, principalmente mulheres e crianças. Mulheres em particular, sofrem com a falta de instalações sanitárias adequadas. Instalações e serviços de água devem se apropriar da cultura e serem sensíveis às necessidades locais. A falta da privacidade de instalações sanitárias compromete a segurança e bem estar de mulheres e meninas, que muitas vezes necessitam circular por áreas impróprias nas quais correm risco de ataque. Em muitos países emergentes, uma das principais razões para que os pais não enviem suas filhas à escola é a falta de instalações sanitárias seguras (ONU, 2010).

A falta de água potável acessível aumenta a vulnerabilidade das crianças a doenças. Seus sistemas imunológicos e mecanismos de desintoxicação não estão totalmente desenvolvidos, de sorte que as crianças são menos capazes de responder a uma infecção relacionada à água. Elas muitas vezes compartilham com as mulheres da comunidade a responsabilidade pela coleta da água. Esta atividade é potencialmente danosa à saúde das crianças e expõe-as, especialmente as meninas, ao risco de ataques. É responsabilidade do governo tomar medidas para garantir que as crianças não sejam impedidas de lograr seus direitos devido à falta de água adequada em instituições educacionais e domicílios ou através do ônus da coleta de água (ONU, 2010)

Reconhecer a água como um direito humano significa facultar ao governo a responsabilidade de garantir fontes de água acessíveis, confiáveis e contínuas. O conceito de equidade exige que famílias mais pobres não devam ser sobrecarregadas com despesas de água. Mesmo em tempos de restrições severas de recursos, os membros vulneráveis da sociedade devem ser protegidos pela adoção de programas de baixo custo a eles direcionados. O acesso inadequado à água para consumo de qualidade está associado à baixa eficácia do governo de países em desenvolvimento, que muitas vezes não têm capacidade de administrar essa dimensão por

deficiência institucional. Essa dificuldade está ligada à falta de profissionais qualificados, falta de corpo técnico e má gestão organizacional, resultando em políticas ineficientes e inapropriadas, que não consideram as diversas realidades locais (HANJRA, 2008; ONU, 2010).

## 4 METODOLOGIA

A avaliação epidemiológica em suas diversas interfaces pretende, de forma geral, produzir conhecimento sobre os determinantes do processo saúde-doença em um contexto coletivo. Dessa forma este estudo procura avaliar a efetividade de uma ação de saneamento na saúde da população através de um estudo epidemiológico de intervenção. A avaliação possuiu uma abordagem longitudinal, avaliando aspectos antes e depois do início da operação do SAA na comunidade intervenção bem como a análise da comunidade controle no mesmo período e uma abordagem transversal entre a comunidade que irá receber o sistema de abastecimento de água (comunidade intervenção) e uma comunidade controle que já possui o sistema há dois anos (comunidade controle).

### 4.1 *Desenho da pesquisa*

O estudo epidemiológico de intervenção busca avaliar uma ação determinante na transformação do estado de saúde de um grupo, verificando as consequências empíricas em uma hipótese deliberada. Para tanto o estudo epidemiológico deve ser capaz de controlar as variáveis independentes, compor grupos e conseguir mensurar os efeitos da intervenção (ALMEIDA; ROUQUAYROL, 2002). O presente estudo é uma avaliação longitudinal de uma intervenção de saneamento, e a entende como forma de proteção e promoção à saúde. Esta avaliação foi realizada com um grupo não randomizado formado exclusivamente por domicílios que: tivessem crianças menores de cinco anos de idade na primeira fase da coleta de dados, residissem unicamente nas comunidades estudadas e cujos domicílios estivessem ligados à rede de abastecimento de água<sup>10</sup>. Por não ser possível controlar todas as variáveis independentes que compõem o amplo sistema epidemiológico-social dessa intervenção, avaliaram-se efeitos isolados na comparação entre o grupo sujeito a intervenção e outro grupo já expostos à intervenção por um período prolongado. Assim, este estudo é uma investigação na qual tanto a escolha do grupo intervenção quanto a do controle seguem os mesmos critérios supracitados. No que concerne ao controle do bias de mensuração, este foi um estudo simples-cego, onde os participantes não tinham conhecimento se faziam parte do grupo intervenção ou controle.

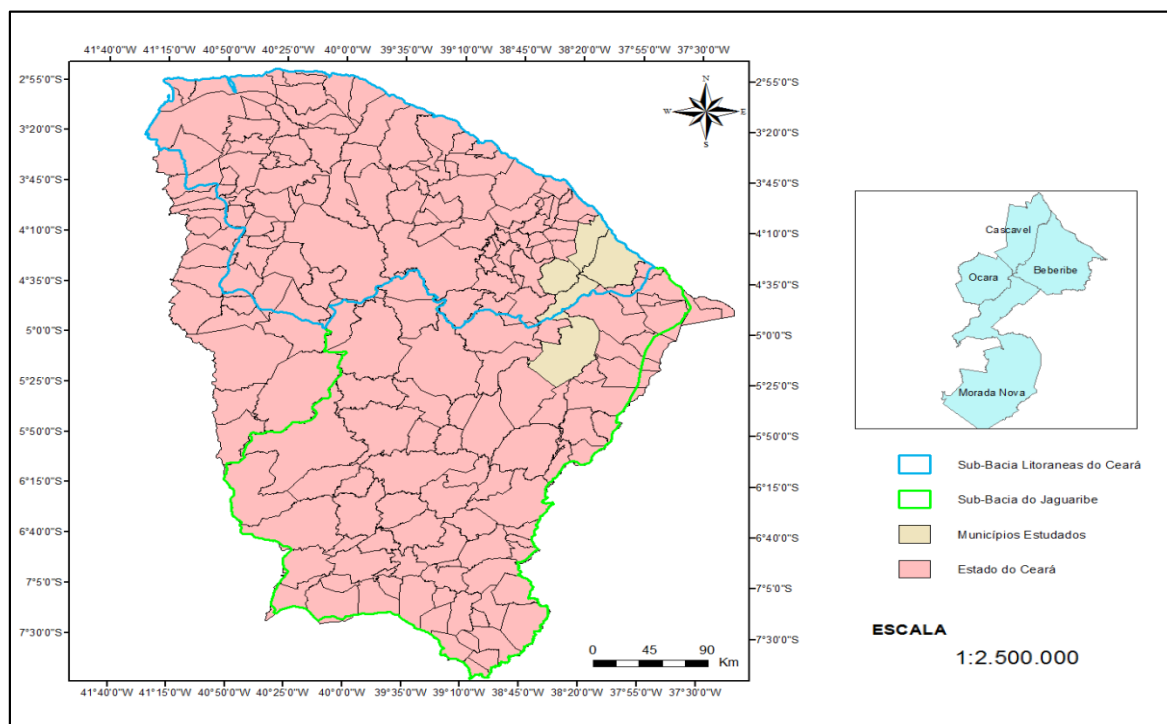
---

<sup>10</sup> No caso da comunidade intervenção este critério se deu na segunda etapa do estudo, eliminando os domicílios que por algum motivo não se ligaram à rede.

## 4.2 Área de estudo

As comunidades que foram estudadas estão filiadas ao SISAR da Bacia Metropolitana (SISAR/BME) com sede em Fortaleza, que foi escolhido pela facilidade de acesso às comunidades e às sedes dos municípios. Como apresentado na Figura 4.1, as comunidades estudadas estão inseridas em quatro municípios. A comunidade de Cristais possui domicílios nos municípios de Cascavel, Ocara, Morada Nova e Beberibe. É nesta comunidade que foram construídos o SAA e banheiros domiciliares. As comunidades que compõem o Complexo de Itapeim estão inseridas no município de Beberibe.

**Figura 4.1** - Localização dos municípios sede das comunidades alvo do estudo no estado



Fonte: Adaptado Produto 4.2, DESAFIO (2015)

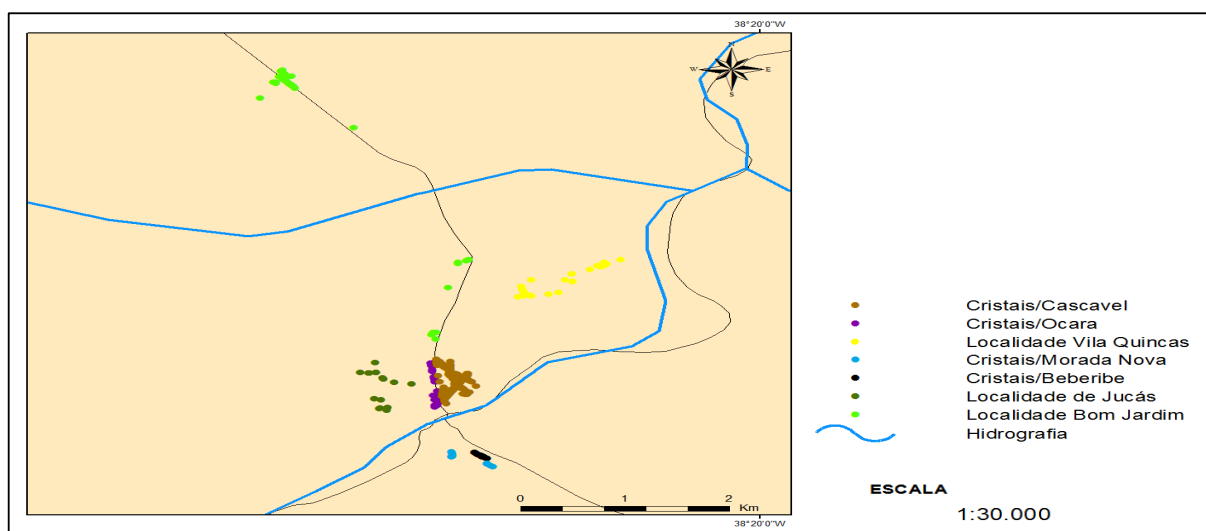
### 4.2.1 Seleção da área de estudo

As duas comunidades foram escolhidas a partir de alguns critérios que possibilitassem a realização do estudo. A comunidade intervenção deveria estar filiada ao SISAR/BME e inserida na licitação do Projeto São José III para construção do SAA. Outro aspecto fundamental na escolha das comunidades a serem estudadas, tanto a controle quanto a intervenção, foi em relação à amostragem dos grupos<sup>11</sup> que compõem o estudo, garantindo que esse fosse em número suficiente para viabilizar análises quantitativas.

<sup>11</sup> Conforme citado na seção 4.1

A comunidade de Cristais, tida aqui como comunidade intervenção, está às margens da BR116, inserida entre os municípios de Cascavel, Morada Nova, Ocara e Beberibe. Como mostrado na Figura 4.2, a comunidade intervenção possui um conjunto denso de domicílios localizados principalmente no território do município de Cascavel, e alguns conjuntos de casas afastadas<sup>12</sup> que também foram incluídos neste estudo por participarem da associação comunitária de Cristais.

**Figura 4.2 - Distribuição espacial dos domicílios estudados em Cristais (comunidade intervenção)**



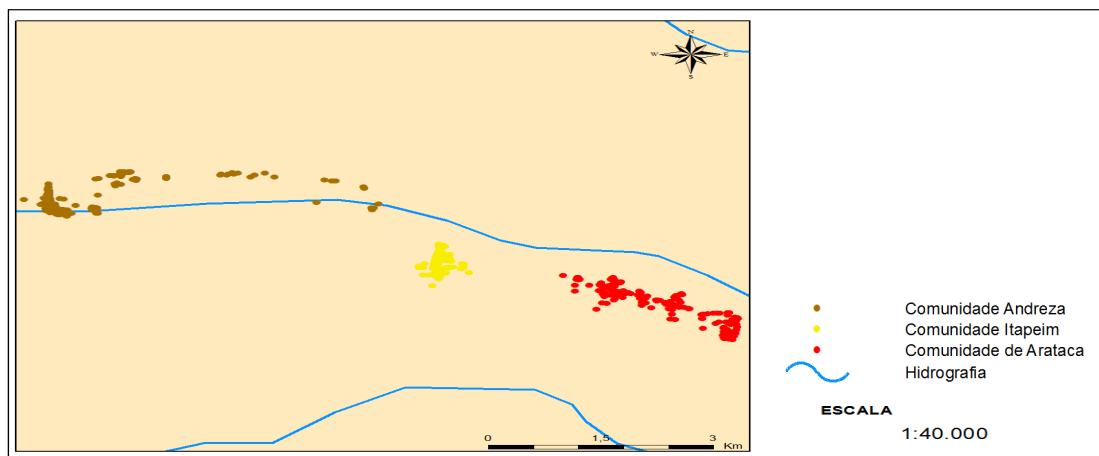
Fonte: Adaptado de Produto 4.2, DESAFIO (2015)

Para a escolha da comunidade controle, os principais critérios foram a pré-existência do SAA gerido pelo SISAR, como forma de análise a longo prazo, e a similaridade socioeconômica entre a comunidade intervenção. Optou-se por uma comunidade que estivesse fisicamente próxima e preferencialmente na mesma sub bacia da comunidade intervenção para garantir a similaridade do clima e hidrografia entre as duas comunidades.

O Complexo de Itapeim, tido aqui como comunidade controle, agrega três comunidades com associações comunitárias distintas: Arataca, Andreza e Itapeim. Como mostra a Figura 4.3, as comunidades que compõem o Complexo de Itapeim estão a poucos quilômetros de distância uma das outras e compartilham o mesmo sistema de abastecimento que é gerido pelo SISAR desde 2013.

<sup>12</sup> Esses aglomerados são: Bom Jardim, Vila Quincas e Jucás

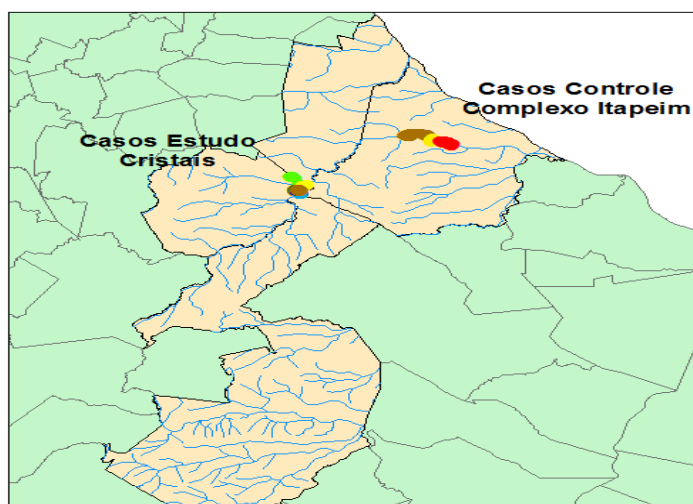
**Figura 4.3 - Distribuição espacial dos domicílios estudados no Complexo de Itapeim (comunidade controle)**



Fonte: Adaptado de Produto 4.2, DESAFIO (2015)

A comunidade controle está a aproximadamente 25 km de distância da comunidade intervenção. As duas comunidades alvo deste estudo estão na bacia do rio Pirangui conforme mostra a figura 4.4.

**Figura 4.4 - Distribuição das comunidades estudadas**



Fonte: Adaptado de Produto 4.2, DESAFIO (2015)

### **4.3 Coleta de dados**

Como apresentado na seção 4.1, o desenho da pesquisa envolveu um grupo não randomizado com crianças de até cinco anos que estivessem ligados à rede de abastecimento de água. Inicialmente esta avaliação iria contar com uma abordagem qualiquantitativa para entender a realidade empírica alvo do estudo em suas interfaces sociais, econômicas e culturais. Porém

atrasos sucessivos nas obras, desde a licitação até a conclusão das obras do SAA na comunidade intervenção inviabilizaram essa metodologia visto que não haveria tempo para realização das análises qualitativas. Optou-se portanto pela abordagem unicamente quantitativa, fazendo-se uso da observação participante como instrumento para interpretação dos dados.

Os dados para esta avaliação foram coletados através da observação participante e de um inquérito domiciliar, que se constituiu na aplicação de um questionário tipo survey, coleta de amostras de água e fezes. Por se tratar de um estudo longitudinal (antes e depois de uma intervenção em abastecimento de água) e transversal (comunidade intervenção e comunidade controle), a coleta de dados deu-se em duas etapas:

- A primeira etapa foi realizada durante os meses de maio a julho de 2014, antes do início das obras de construção da SAA na comunidade intervenção.
- A segunda etapa foi realizada de março a abril de 2015, dois meses após o início da operação do SAA.

A primeira etapa, em ambas as comunidades estudadas, foi realizada com o acompanhamento dos agentes comunitários de saúde. Estes profissionais, além de moradores, são importantes atores nas comunidades e facilitaram o contato com os entrevistados. Na segunda etapa este acompanhamento não se fez necessário graças à relação pesquisador/pesquisado estabelecida na etapa anterior. O universo deste estudo é constituído por 26 crianças em Cristais (comunidade intervenção) e 28 no Complexo de Itapeim (comunidade controle).

## **4.4 Inquérito domiciliar**

### **4.4.1 Survey**

Este estudo integra um estudo maior, o Projeto DESAFIO<sup>13</sup>. Por conseguinte, o questionário não foi estruturado unicamente para esta avaliação, mas para um estudo mais amplo do modelo SISAR que ultrapassa a dimensão da saúde pública. Para a elaboração deste questionário atentou-se em abarcar as variáveis de interesse das avaliações a ele relacionadas e a incorporação da cultura local. Para tanto, realizou-se um pré-teste em Sítio Cruz, uma comunidade vizinha à comunidade intervenção. Assim foi possível a mudança de alguns termos para melhor entendimento do entrevistado, a apropriação de alguns termos típicos da região e eliminação de algumas questões que não se aplicavam à realidade local. Após as

---

<sup>13</sup> Como descrito na seção 1.5

adequações foi construída uma máscara para tablet para a aplicação do questionário com um Samsung Galaxy Tab III. A aplicação do questionário via tablet almejou otimizar a compilação e consolidação do banco de dados.

O questionário (Apêndice 2) é composto pelos seguintes tópicos: i) identificação da residência; ii) percepção sobre a água e o banheiro; iii) características do domicílio; iv) condições, tempo e custos para acesso à água; v) quantidade e usos da água; vi) infraestrutura hidrossanitária domiciliar, destinação dos esgotos e condições de acesso e usos do banheiro; vii) percepção sobre a qualidade da água; viii) higiene pessoal; ix) informações sobre as crianças; x) aspectos demográficos (tamanho do domicílio, características do chefe do domicílio); xi) informações sobre a renda no domicílio; xii) dimensão ecológico/ambiental e xiii) coordenadas georreferenciadas.

#### 4.4.1.1 Prevalência de diarreia

A prevalência, como conceito epidemiológico, pode ser entendido como um indicador de morbidade que permite comparar, no tempo e espaço, a ocorrência de uma dada doença. Na saúde pública, a prevalência é um importante instrumento para o planejamento do setor de saúde em função da necessidade de uma população (ALMEIDA; ROUQUAYROL, 2002). Para estudos não clínicos, a prevalência é a forma mais frequente de mensuração de efeitos principalmente por ser capaz de medir um mesmo indivíduo diversas vezes. Esta característica permite a estimativa da proporção do tempo que o indivíduo esteve doente. A prevalência como resultado é indicada na mensuração de doenças em populações vulneráveis, onde busca-se a prevenção de agravos. A prevalência de diarreia pode ser mensurada em intervalos longos por não requerer informações sobre o início do episódio, sendo possível sua aplicação nas duas fases da pesquisa (SCHMIDT et al., 2011).

Os dados de prevalência de diarreia em crianças de até cinco anos foram obtidos através de perguntas que compõem o questionário aplicado na avaliação. As mães ou responsáveis pelas crianças foram requisitadas a relatar episódios de diarreia nas 72 horas que antecederam a aplicação do questionário. Para evitar problemas de interpretação sobre um episódio de diarreia, definia-se previamente o conceito segundo a descrição da OMS (2009), que descreve diarreia como fezes líquidas ou moles em uma frequência de pelo menos três vezes ao dia, ou mais frequente que o normal.

#### 4.4.1.2 Medição e pesagem de crianças

Os efeitos de uma intervenção sanitária como forma de promoção a saúde na prevenção de doenças diarreicas podem ser medidos através do estado nutricional do grupo de estudo. Efeitos adversos da diarreia, como a desnutrição, dependem muito mais da duração do episódio (BAQUI, A. et al., 1992). Assim, este estudo buscou a associação de indicadores nutricionais, através de dados antropométricos e a prevalência de diarreia entre as crianças.

Durante as visitas domiciliares para a aplicação do questionário pesavam-se e mediam-se as crianças. Este procedimento foi realizado nas duas fases da pesquisa e nas duas comunidades estudadas. A medição das crianças foi realizada com o antropômetro segundo as recomendações da OMS. Crianças de até dois anos de idade eram medidas em decúbito dorsal em uma superfície plana. Crianças acima de dois anos eram medidas em pé. A pesagem foi realizada fazendo-se uso de balança digital de composição corporal seguindo as mesmas recomendações da OMS. Crianças acima de dois anos eram pesadas sozinhas. Crianças de até dois anos eram pesadas com as mães ou responsáveis, cujos pesos eram posteriormente subtraídos.

As informações coletadas foram organizadas através do software Anthro (versão 3.2.2) da OMS. Criou-se uma ficha para cada criança que compôs este estudo, com as informações de peso, altura (medição em pé ou em decúbito dorsal), data de nascimento e de medição. A avaliação do estado nutricional do grupo de estudo foi realizada através do sistema de classificação score-z de peso/altura. Este é um sistema recomendado pela OMS por sua capacidade em descrever, através do desvio padrão, o estado nutricional, incluindo os extremos da distribuição em relação ao padrão estabelecido pela própria OMS (WHO, 1995). Dessarte, cada criança foi categorizada em abaixo ou atende ao padrão peso/altura para a idade.

#### **4.4.2 Qualidade microbiológica da água consumida**

Nas duas etapas deste estudo, coletaram-se amostras de 100 ml dos reservatórios intradomiciliares que fossem utilizados apenas para consumo. Para tanto, pedia-se ao entrevistado para encher o frasco “como se fosse servir um copo d’água”. Os frascos eram identificados com o número do questionário e em uma planilha (Apêndice 4) registrava-se a origem da amostra (pote de barro, filtro de barro, garrafas plásticas da geladeira ou água mineral) e o resultado do teste de qualidade (presença ou ausência de coliformes termotolerantes).

Na primeira etapa fez-se uso do DelÁgua Single Incubator™ (Figura 4.5). Após as visitas em cada domicílio para a realização do questionário coletavam-se as amostras em frascos de 100 ml devidamente esterilizados. Ao final de cada dia de campo, as amostras de água coletadas eram processadas e analisadas. As amostras eram filtradas a vácuo, uma a uma, através de um filtro de membrana. Após a filtração a membrana era colocada em uma placa de Petri de alumínio com um meio suporte absorvente e acrescido do meio de cultura MLSB<sup>14</sup>. As placas eram identificadas com o número do questionário e levadas à incubadora por no mínimo 16 e no máximo 18 horas. Após o período de incubação, verificava-se a presença de colônias amareladas com diâmetro de um a três milímetros. Caso fossem identificadas colônias com estas características considerava-se a presença de coliformes termotolerantes.

**Figura 4.5 - DelÁgua Single Incubator™ e seus componentes**



Fonte: <http://www.delagua.org/products/details/10098-DelÁgua-Single-Incubator>

Na segunda etapa, a metodologia de análise da qualidade microbiológica da água e a dinâmica de coleta das amostras foram alteradas. O meio de cultura que fora utilizado no DelÁgua não pode ser utilizado nesta etapa da pesquisa. Após a preparação do MLSB, o meio de cultura pode ser armazenado em um refrigerador (com temperatura variando de 4 a 6°C) por até seis meses. Inicialmente a segunda fase da pesquisa iria ocorrer em dezembro de 2014, porém atrasos nas obras de construção do SAA da comunidade intervenção, obrigaram o adiamento do início desta fase, excedendo-se o prazo de validade do meio de cultura. Para a primeira fase, o kit DelÁgua foi importado do Reino Unido e por isso a aquisição do meio de cultura

<sup>14</sup> O Membrane Lauryl Sulphate Broth (MLSB), foi preparado antes da primeira etapa no laboratório de microbiologia do DESA, segundo as especificações do fabricante.

para a segunda fase se tornou inviável. Como os laboratórios do DESA não fazem uso deste meio de cultura, tentou-se a obtenção do meio de cultura em Fortaleza, que também não se mostrou exitosa. Assim, optou-se por utilizar outra metodologia de análise e com isso a dinâmica de coleta também mudou. As amostras em cada comunidade foram coletadas em frascos identificados em um período de 30 horas e levados, refrigerados, para o laboratório de análises microbiológicas da CAGECE. As amostras foram analisadas segundo a metodologia do substrato cromogênico definido, na qual enzimas produzidas por coliformes termotolerantes quebram o substrato produzindo fluorescência. As amostras que apresentassem fluorescência eram categorizadas como presença de coliformes termotolerantes.

#### **4.4.3 Teste parasitológico**

O inquérito da prevalência de parasitoses intestinais foi realizado nas duas etapas do estudo em todo o grupo de estudo. Utilizou-se o kit TF-Test<sup>®15</sup>, desenvolvido para o diagnóstico de parasitoses gastrointestinais humanas. Este teste é capaz de processar simultaneamente três amostras fecais coletadas em dias consecutivos ou alternados.

O TF-Test<sup>®</sup> (Figura 4.6) contém três tubos para coleta contendo 5 mL formalina neutra tamponada que possibilita a conservação da amostra sem a necessidade de refrigeração por até 30 dias. A análise parasitológica das três amostras é realizada em uma única etapa através de um frasco com sistema de filtração dupla com malhas de 400 e 200 µm. A amostra filtrada é centrifugada e concentrada, aumentando a sensibilidade e o custo benefício do teste quando comparado a testes convencionais. O TF-Teste<sup>®</sup> pode ser utilizado tanto para diagnósticos individuais quanto investigações epidemiológicas (GOMES, J. et al. 2004; CARVALHO, G. et al, 2012). Os frascos para este estudo foram fornecidos pelo Laboratório Clementino Fraga com sede em Fortaleza.

---

<sup>15</sup> *Three Fecal Test*, na sigla em inglês.

**Figura 4.6 - Componentes do TF-Test®**



Fonte: <http://www.bio-brasil.com/tftest/produtos.html>

Após as entrevistas, os frascos eram deixados com as mães ou responsáveis pelas crianças. Todos frascos eram identificados com o número do questionário e nome da criança. Nos domicílios onde havia mais de uma criança de até cinco anos, marcavam-se as iniciais das respectivas crianças na tampa de cada frasco. Explicava-se então a metodologia de coleta: i) os pais ou responsáveis deveriam se assegurar que a criança não utilizasse o sanitário para poder coletar a amostra; ii) as amostras deveriam ser coletadas em dias alternados ou consecutivos apenas uma vez ao dia; iii) não havia necessidade de refrigeração das amostras que deveriam ser guardadas em local seco e ao abrigo da luz.

As amostras eram recolhidas de cinco a sete dias após a entrega dos frascos e levadas para análise no Laboratório Clementino Fraga em Fortaleza, onde firmou-se uma parceria para as análises nas duas comunidades durante as duas fases da pesquisa. As amostras foram analisadas para a presença de helmintos e protozoários não comensais. Os resultados eram entregues individualmente em cada residência. Os casos positivos para alguma parasitose intestinal foram relatados às respectivas secretarias municipais de saúde através de um ofício entregue ao secretário de saúde (Apêndice 5), que providenciaram o tratamento adequado.

#### **4.4.4 Hábitos de higiene**

O estudo da quantidade de usos da água é central na avaliação dos efeitos de um SAA na saúde de uma população. Mudança na quantidade de água consumida é fundamental em investigações na área da saúde coletiva, principalmente para a avaliação da incidência de

doenças com transmissão relacionada com a higiene, que é reduzida com mudanças nos hábitos de higiene pessoais e domésticas (CAIRNCROSS et al., 1980).

Este estudo avaliou mudanças nos hábitos de higiene através de mudanças na quantidade e usos da água. Para tanto, aplicou-se um questionário impresso específico para os usos da água tipicamente relacionadas à higiene, tanto doméstica quanto pessoal (Apêndice 3). Neste questionário solicitava-se ao entrevistado que informasse a quantidade de banhos diários e de água gasta na casa por dia em diversas atividades previamente relacionadas: i) lavar comida e utensílios de cozinha; ii) limpar a casa; iii) lavagem de roupas; iv) quantidade de água para beber e cozinhar.

Para a quantificação do volume gasto em cada atividade, solicitou-se ao entrevistado que mostrasse o recipiente no qual a água destinada as atividades relacionadas era guardada. O recipiente era medido, estimando-se seu volume. A quantidade de água era então calculada pelo volume e do recipiente e a quantidade de vezes ele era reabastecido por dia ou semana. Na comunidade controle, nas duas fases da pesquisa, e na comunidade intervenção, na segunda fase, o volume consumido foi contabilizado através da conta de água mais recente que o morador possuísse, com o gasto mensal da residência.

#### **4.5 Observação participante**

A metodologia da observação participante tem origem na antropologia e na sociologia e é geralmente utilizada como uma ferramenta que permita examinar a realidade social (HOLLOWAY; WHEELER,1996). Esta insere o pesquisador no grupo como observador, buscando partilhar o seu cotidiano para melhor entender a subjetividade do grupo social estudado.

Durante este estudo empregou-se a metodologia da observação participante, além dos dados obtidos através de perguntas diretas. Assim, durante as visitas aos domicílios que faziam parte do universo desta avaliação, as questões do survey não tinham um papel limitador. As entrevistas eram tidas como uma conversa informal. Os entrevistados se sentiam confortáveis em compartilhar experiências, impressões e considerações pessoais sobre questões relacionadas à água, condições sanitárias, sociais e econômicas. Esta abordagem só foi possível dado que a equipe de pesquisadores mudou-se temporariamente para as comunidades. Com isso os moradores demonstraram uma maior aproximação com os pesquisadores. A observação participante assume esta interação pesquisador/pesquisado.

Porém, houve a preocupação em expor o teor das visitas através de um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1).

#### **4.6 Análise estatística**

Para as análises socioeconômicas e características dos domicílios, fez-se uso de estatística descritiva com o objetivo de analisar semelhanças entre as duas comunidades e assim corroborar a comparabilidade dos resultados da análise longitudinal, inferindo que ambas comunidades compartilham realidades semelhantes. A análise longitudinal da quantidade de água consumida nas duas comunidades foi realizada através de gráficos tipo boxplot.

Para descrever as variáveis estratificadas antes e depois da intervenção e entre os grupos foram utilizados as frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas e para as variáveis quantitativas foram utilizadas médias e desvio padrões. Para verificar se houve efeito da intervenção na ocorrência de parasitose intestinal, diarreia e peso/altura abaixo do normal, controlando pelos possíveis fatores de confusão foram utilizados modelos marginais logísticos (FITZMAURICE et al., 2011), tendo como parâmetro de referência peso/altura normal segundo o padrão da OMS.

Os modelos marginais, conhecidos também por método GEE (Generalized Equations Estimating), podem ser considerados uma extensão de Modelos Lineares Generalizados que permitem incorporar a correlação esperada entre as medidas realizadas no mesmo indivíduo. As Regressões Marginais, por sua facilidade na interpretação e ausência de suposições distribucionais, têm sido preferidas como extensão dos Modelos Lineares Generalizados para dados dependentes (MCCULLAGH et al., 1989; LIANG et al., 1986; FITZMAURICE et al., 2011). Para a Modelagem foi utilizado o software R (versão 3.2.0).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo entende a intervenção no abastecimento de água e esgotamento sanitário trazida pelo SISAR como um processo social e sanitário que é capaz de mudar a realidade da saúde de uma população, mas não é tomado como única forma de se alcançar esse objetivo. O conceito de saúde coletiva sustenta a interpretação e discussão dos resultados apresentados a seguir. Assim, em um estudo epidemiológico dos impactos de uma intervenção sanitária na saúde, os indivíduos não são tidos separadamente, mas a comunidade é analisada como um todo. Existe porém a dificuldade em se associar diferenças entre duas comunidades distintas com significância estatística. Assim sendo, esta é uma avaliação longitudinal entre duas comunidade distintas: Complexo de Itapeim, tida aqui como comunidade controle e Cristais, identificada como comunidade intervenção. Serão apresentados e discutidos a seguir o cenário socioeconômico das duas comunidades alvo desta avaliação, os resultados das análises de qualidade da água consumida, hábitos de higiene sob a perspectiva do consumo de água e análises estatísticas a partir das variáveis de saúde infantil.

A partir da seleção das características dos grupos, este estudo é composto pelo universo de crianças de até cinco anos<sup>16</sup> que residem exclusivamente nas comunidades estudadas e estão ligadas à rede de abastecimento de água, um total de 54 crianças, das quais 26 residem em Cristais (comunidade intervenção) e 28 residem no Complexo de Itapeim (comunidade controle). Entre a primeira e segunda fase da pesquisa, houve uma redução de oito crianças, das quais, cinco eram residentes da comunidade intervenção e três da comunidade controle. As exclusões se deram por três motivos: i) não residirem mais nas comunidades, ii) as residências não estarem ligadas ao SAA (apenas na comunidade intervenção) e iii) os pais ou responsáveis não aceitaram participar da segunda fase da pesquisa.

### 5.1 *Características socioeconômicas das comunidades estudadas*

Para realização deste estudo, atentou-se em assegurar a similaridade socioeconômica das comunidades avaliadas a fim de consolidar os dados em uma avaliação longitudinal. Para tanto utilizou-se de questionário tipo survey para determinar características dos moradores, chefe do domicílio e reunir informações sobre a rendimento mensal.

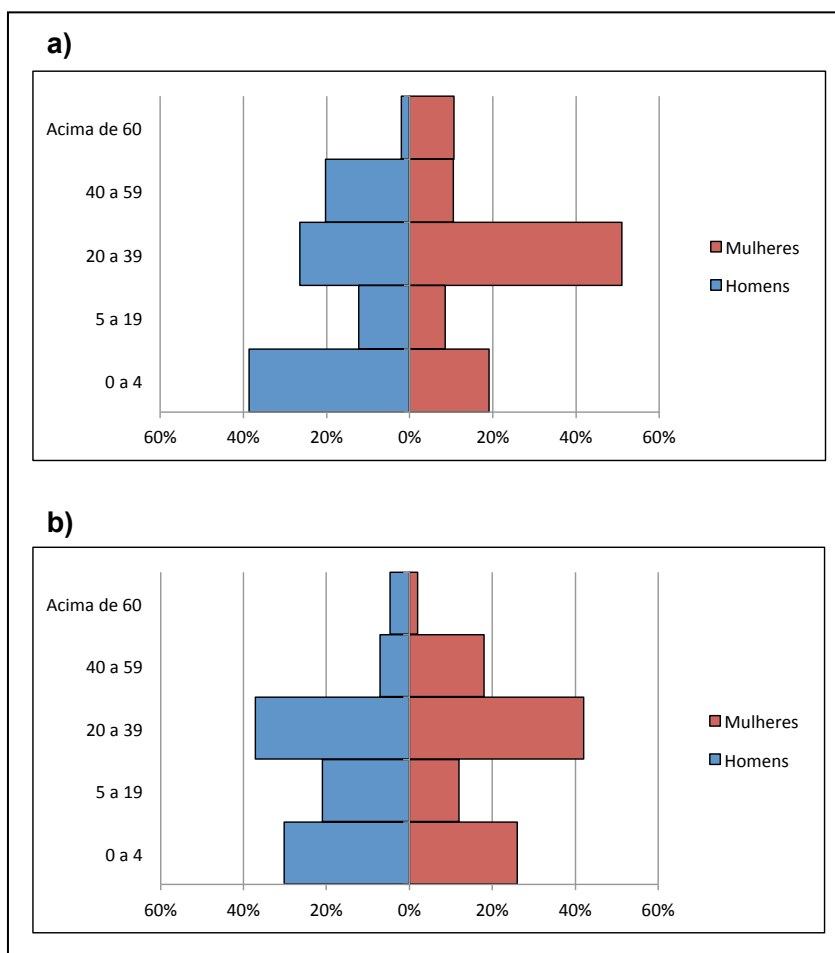
Na comunidade intervenção a maior proporção das mulheres têm entre 20 a 39 anos (42%), 18% têm de 40 a 59 anos e 26% têm até quatro anos. Entes os homens estas proporções são de

---

<sup>16</sup> Este critério foi utilizado na para a seleção dos grupos durante a primeira fase da pesquisa.

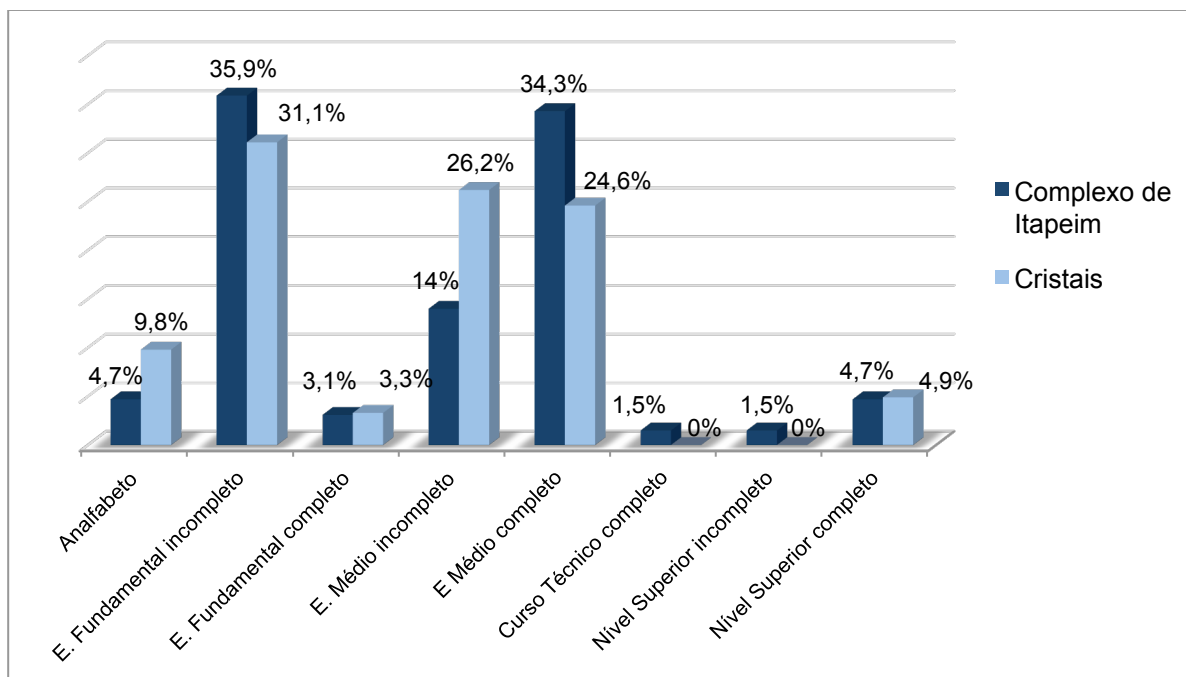
37,2%, 7,1% e 30,2% respectivamente (Figura 5.1b). Assim como na comunidade intervenção, na comunidade controle a maior proporção das mulheres têm de 20 a 39 anos (51%) (Figura 5.1a), enquanto entre os homens a maior proporção é de até quatro anos (38,7%).

**Figura 5.1** - Pirâmide etária das comunidades do a) Complexo de Itapeim e b) Cristais



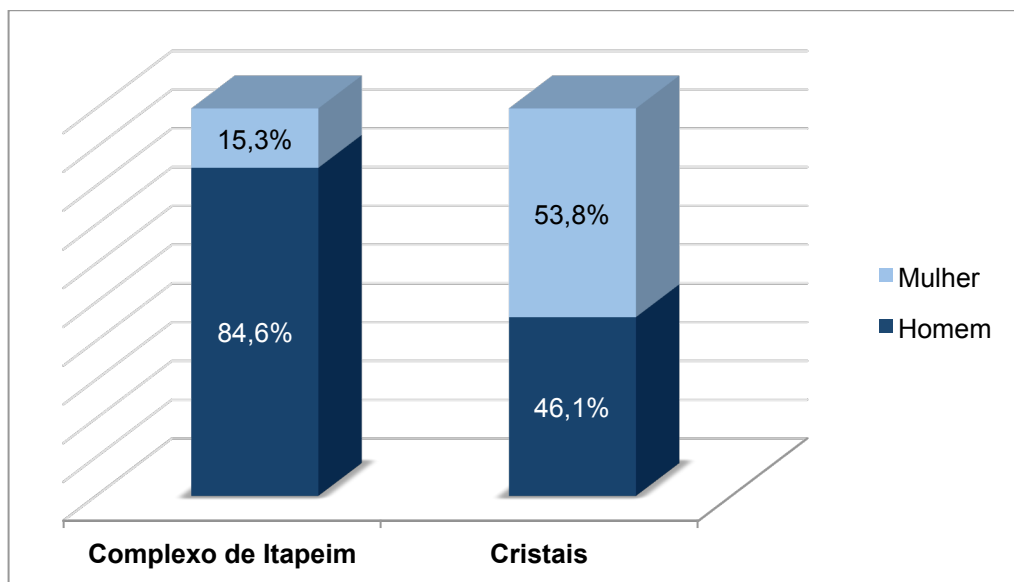
Foi identificado, através do questionário, o grau de escolaridade de todos os moradores com mais de sete anos de idade (Figura 5.2). Na comunidade controle, 35,9% dos moradores possuíam ensino fundamental incompleto dos quais apenas 2% possuíam de sete a 14 anos, 31,4% possuíam de 21 a 30 anos e 25,7% possuíam de 31 a 40 anos. Uma maior proporção de moradores da comunidade controle terminaram o ensino médio quando comparados à escolaridade dos moradores da comunidade intervenção, 34,3% e 24,6% respectivamente. Na comunidade intervenção a maior proporção de moradores (31,1%) não completaram o ensino fundamental, dos quais apenas 4,6% possuíam de sete a 14 anos, 35,2% possuíam de 21 a 30 anos e 29,4% possuíam mais de 41 anos. 26,2% dos moradores desta comunidade não terminaram o ensino médio, dos quais apenas 5,2% possuem entre 15 e 17 anos.

**Figura 5.2** - Escolaridade dos moradores com mais de sete anos em Cristais e Complexo de Itapeim



Para a caracterização do chefe da família os entrevistados eram requisitados a identificar qual morador era responsável por “resolver os problemas da casa”. Na comunidade intervenção houve uma maior proporção de mulheres que se identificaram como chefes da família, 53,8% dos domicílios, enquanto na comunidade controle esta proporção foi de 15,3% (Figura 5.3). Muitas destas mulheres eram mães solteiras ou viúvas que cuidavam dos netos. A auto identificação das mulheres da comunidade intervenção como as responsáveis por resolverem os problemas do domicilio pode retratar um cenário copioso para a mobilização se incentivada, posto que são elas que despendem maior tempo nas atividades domésticas e portanto são mais sensíveis a possíveis problemas na qualidade e distribuição da água e nos banheiros individuais

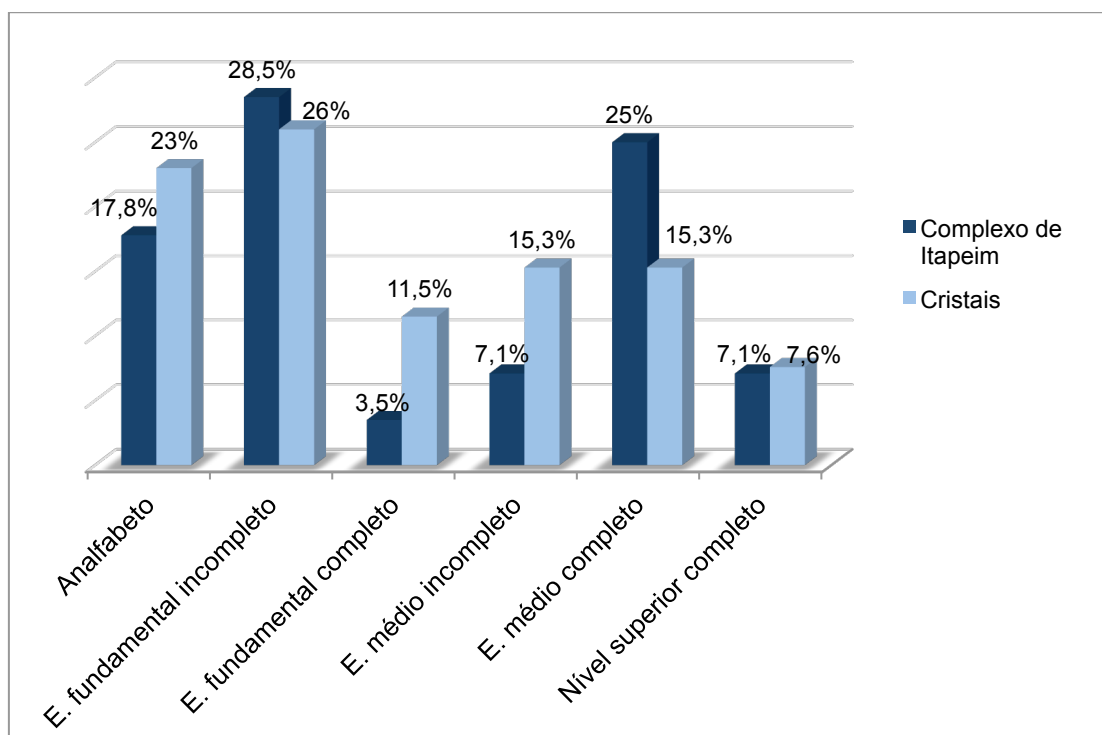
**Figura 5.3** - Gênero do chefe de família em Cristais e Complexo de Itapeim



Nas duas comunidades avaliadas, a maior proporção dos chefes de família não concluíram o ensino fundamental (Figura 5.4). Na comunidade intervenção, esta proporção foi de 26% enquanto na comunidade controle foi de 28,5%. É possível notar o maior índice de analfabetismo entre os chefes de família na comunidade intervenção (23%) à medida que na comunidade controle esta proporção foi de 17,8%. Vinte e cinco por cento dos chefes de família da comunidade controle concluíram o ensino médio, enquanto na comunidade intervenção esta proporção é de 15,3%. Este cenário pode ser uma das condicionantes da conjuntura de renda e ocupação. Chefes de família com maior escolaridade dispõem de rendas mensais proporcionalmente maiores que os menos escolarizados. Segundo Salvato *et al.* (2010), 36% do diferencial de renda entre as regiões Sudeste e Nordeste é explicado pela diferença de escolaridade. Segundo dados da PNAD, em 2012, a diferença do rendimento médio entre trabalhadores com até três anos de escolaridade e trabalhadores com 11 anos ou mais chega a R\$ 923,80<sup>17</sup> (IPEA, 2013).

<sup>17</sup> Dados apresentados no Comunicado do IPEA nº 160 - Um retrato de duas décadas do mercado de trabalho brasileiro utilizando a Pnad.

**Figura 5.4 - Escolaridade dos chefes de família em Cristais e Complexo de Itapeim**

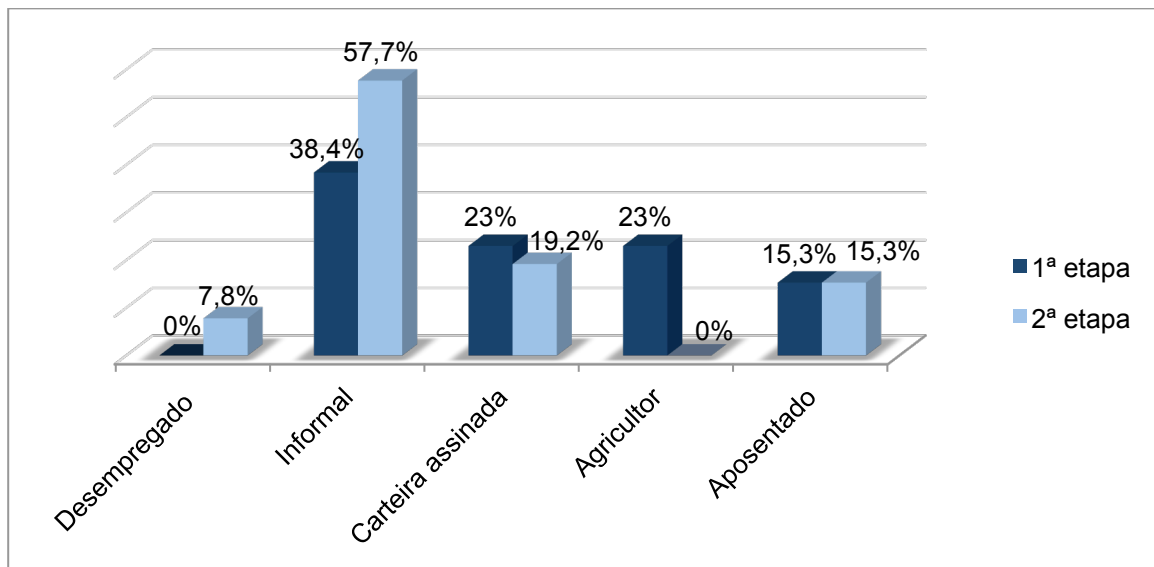


Em ambas comunidades, entre os chefes das famílias, prevaleceu o trabalho informal como apresentado nas Figuras 5.5a e 5.5b. Entre a primeira e segunda fase da pesquisa houve um aumento na taxa de desemprego que foi substancialmente maior na comunidade intervenção, com um aumento de 30,8 pontos percentuais. Também se pôde notar a diminuição da agricultura como fonte de renda, com um decréscimo de 23 pontos percentuais na comunidade controle e 19,2 na comunidade intervenção. A primeira etapa da pesquisa foi realizada durante a época de colheita de alguns grãos, principalmente o feijão, criando oportunidades de trabalho para muitos dos chefes de família. Desta maneira, a agricultura, no final do primeiro semestre de 2014, era a fonte de renda de quase um quarto dos chefes de família das duas comunidades. O período de realização da segunda fase da pesquisa não coincidiu com a colheita de nenhuma plantação, o que pode ter contribuído com a redução da proporção da agricultura como renda, o aumento do desemprego nas duas comunidades e trabalho informal na comunidade controle. Outro fator que pode ter determinado este cenário foram as chuvas que, entre fevereiro e maio de 2015, no Ceará ficaram abaixo da média histórica do período, contribuindo para o agravamento do atual ciclo de estiagem no estado, iniciado em 2012. O déficit de precipitações ficou em 30,1%, ou seja, choveu 424,7mm

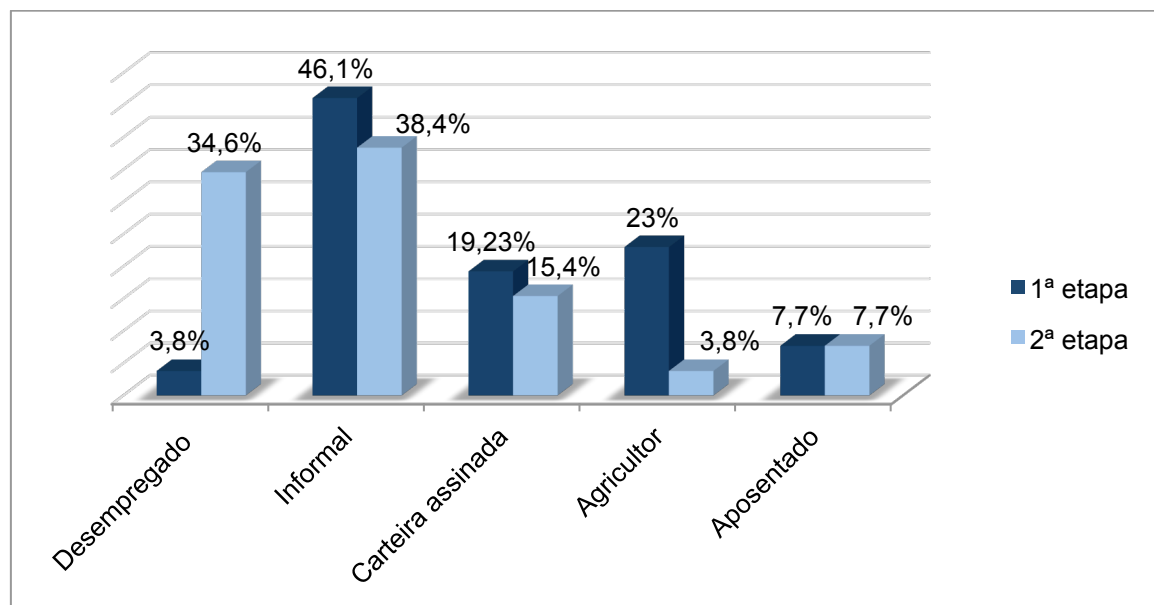
enquanto a média para o quadrimestre é de 607,4mm<sup>18</sup>, contribuindo com a baixa produtividade agrícola de pequena escala (FUNCEME, 2015).

**Figura 5.5** - Profissão do chefe de família em a) Complexo de Itapeim e b) Cristais

a)



b)

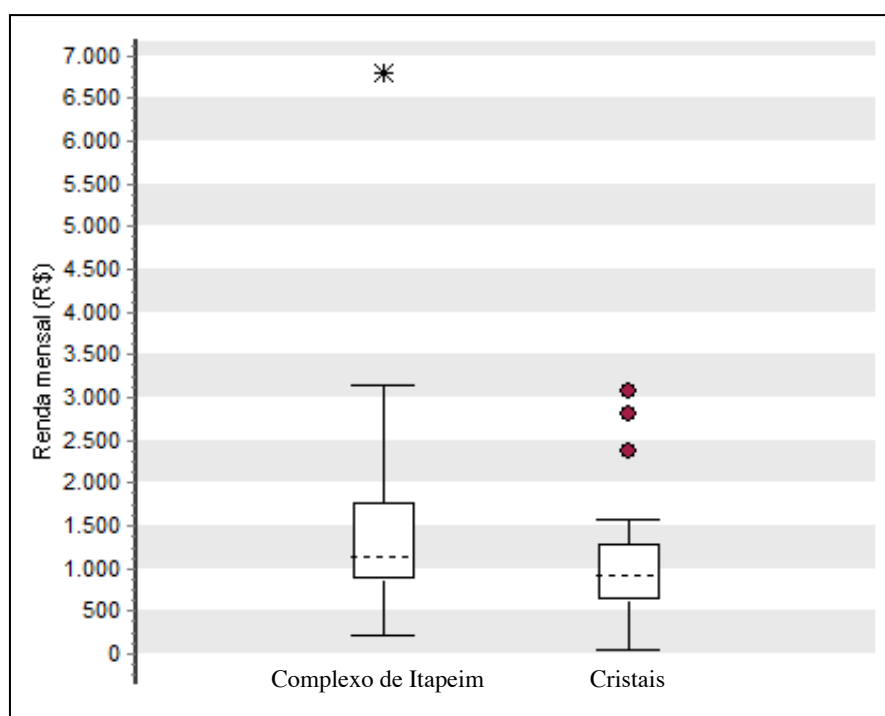


Considerou-se como rendimento mensal domiciliar a soma dos rendimentos mensais declarados pelos moradores da unidade domiciliar, independentemente da idade, tanto formais quanto informais, referentes ao mês anterior à entrevista da segunda fase da pesquisa. As fontes de renda listadas foram: carteira assinada, ajuda regular de não morador, aposentadoria

<sup>18</sup> Dados divulgado em 1º de julho, pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME)

ou pensão, seguro desemprego, pensão alimentícia, bolsa família ou transferências similares e outras fontes de remuneração<sup>19</sup>. Como apresentado na Figura 5.6 na comunidade intervenção, a média de rendimento foi de 1,18 salários mínimos<sup>20</sup>, enquanto na comunidade controle esta média foi de 1,42 salários mínimos. A maior parcela dos domicílios em ambas comunidades reportaram uma renda mensal de até dois salários mínimos, sendo 64,2% dos domicílios na comunidade controle e 80,7% na comunidade intervenção. Estes números corroboram os dados do PNAD que demonstraram que 65,1% dos domicílios amostrados em áreas rurais apresentaram rendimento mensal domiciliar de até dois salários mínimos (IBGE, 2012). Programas de transferência de renda direta beneficiam grande parte das famílias em ambas comunidades e são, em muitos domicílios, a principal fonte de renda. Setenta e cinco por cento das famílias da comunidade controle são favorecidas pelo Programa Bolsa Família. Na comunidade intervenção essa proporção ultrapassa 80% das famílias.

**Figura 5.6** - Renda total nos domicílios de Cristais e Complexo de Itapeim



Outra forma de análise das condições econômicas dos domicílios foi a relação de bens declarados na segunda fase da pesquisa. Para tanto foram listados diversos bens que só seriam considerados se apresentassem condições de uso. Todos os domicílios visitados, tanto na comunidade controle quanto intervenção, possuíam geladeira, fogão e televisão (Tabela 5.1).

<sup>19</sup> Incluindo serviços como agricultura, costura, lavagem de roupa e venda de comida.

<sup>20</sup> Tendo como valor de referência o salário mínimo fixado em janeiro de 2015, igual a R\$ 788.

Estas proporções são maiores que as apresentadas pelo PNAD, no qual os domicílios rurais amostrados foram de 87,5%, 96,1% e 91,3% respectivamente (IBGE, 2012).

**Tabela 5.1 - Bens declarados em Cristais e Complexo de Itapeim**

Bens	Complexo de Itapeim		Cristais	
	Nº absoluto	Porcentagem	Nº absoluto	Porcentagem
Geladeira	26	100%	26	100%
Fogão	26	100%	26	100%
Televisão	26	100%	26	100%
Computador ou Tablet	11	42,3%	5	19,2%
Carro (particular)	6	23%	2	7,7%
Moto (particular)	11	42,3%	4	15,4%
Maquina de lavar roupa	6	23%	3	11,5%
Tanquinho	4	15,3%	7	26,9%

A comparação das características socioeconômicas das duas comunidades nos mostram que tanto em Cristais quanto no Complexo de Itapeim, a maior proporção dos moradores possuem ensino fundamental incompleto, seguido de ensino médio completo ou incompleto. Entre os chefes de família, este cenário se mantém, no qual a maior proporção dos chefes de família também possuem ensino fundamental incompleto. Porém, existem algumas divergências importantes entre as duas comunidades. Nas duas etapas da pesquisa, a principal profissão dos chefes de família nas duas comunidades foi o trabalho informal, entretanto, na segunda fase da pesquisa, o trabalho informal foi seguido de trabalho com carteira assinada entre as maiores proporções na comunidade controle e pelo desemprego na comunidade intervenção. Tal diferença pode ser substancial na determinação da renda familiar contribuindo com o poder de compra e conseqüentemente a capacidade de pagamento da conta de água. De fato, a média da renda da comunidade controle foi 20% maior que a média da renda da comunidade controle. Esta discrepância na renda familiar pode influenciar alguns dos indicadores de saúde infantil analisados neste estudo como apresentado na seção 5.5.

## **5.2 Características dos domicílios das comunidades estudadas**

Muitos dos fatores que repercutem na qualidade de vida de uma população estão representados em suas condições de habitação. Para a caracterização dos domicílios visitados nas duas fases da pesquisa e em ambas comunidades foram determinados os aspectos demográficos e físicos de cada residência. Estas informações eram observadas e preenchidas como parte do questionário aplicado.

Nas duas comunidades, a maioria dos domicílios são próprios, já quitados, conforme apresentado na Tabela 5.2. A maior parcela dos domicílios das comunidades intervenção e controle possuem até seis cômodos, com proporções de 69,1% e 57,5% respectivamente (Tabela 5.3). Na comunidade controle, 69,2% das residências são de alvenaria com revestimento e quase um quarto são cedidas por empregadores ou parentes. Na comunidade intervenção, 84,6% das residências são de alvenaria com revestimento e quase 25% são alugadas ou cedidas por parentes. Residências próprias e em alvenaria são uma conjuntura que pode ser determinante para melhorias na infraestrutura hidráulica pós construção do SAA a médio e longo prazo (Figura 5.7).

**Tabela 5.2** - Status da residência em Cristais e Complexo de Itapeim

Status da residência	Complexo de Itapeim		Cristais	
	Nº absoluto	Porcentagem	Nº absoluto	Porcentagem
<i>Própria</i>				
Quitada	18	69,20%	20	76,90%
Não quitada	0	0%	0	0%
<i>Não própria</i>				
Alugada	2	7,60%	3	11,50%
Cedida por empregador	1	3,80%	0	0%
Cedida por parente	5	19,20%	3	11,50%

**Tabela 5.3** - Número de cômodos por domicílio em Cristais e Complexo de Itapeim

Nº de cômodos	Complexo de Itapeim		Cristais	
	Nº absoluto	Porcentagem	Nº absoluto	Porcentagem
Até 4	6	23%	4	15,3%
5	3	11,5%	7	26,9%
6	6	23%	7	26,9%
7	4	15,3%	3	11,5%
8	4	15,3%	1	3,8%
mais de 8	3	11,5%	4	15,3%

**Figura 5.7** - Exemplos de construções em a) residências no Complexo de Itapeim e b) rua em Cristais



Grande parcela dos domicílios em ambas comunidades possui até quatro moradores (Tabela 5.4), sendo 80,7% na comunidade controle e 92,2% na comunidade intervenção. Esta foi uma realidade verificada em todo o país. Segundo o PNAD 2012 a média de moradores por domicílios em áreas rurais foi de 3,38 pessoas (IBGE, 2012). No entanto, a maior parcela dos domicílios nas comunidades controle e intervenção possuem até dois dormitórios (Tabela 5.5), com respectivamente 65,5% e 80,7% dos domicílios.

**Tabela 5.4** - Número de pessoas por domicílio em Cristais e Complexo de Itapeim

Nº de pessoas	Complexo de Itapeim		Cristais	
	Nº absoluto	Porcentagem	Nº absoluto	Porcentagem
Até 3	12	46,1%	12	46,1%
4	9	34,6%	12	46,1%
5	5	19,2%	0	0%
Mais de 5	0	0%	2	7,7%

**Tabela 5.5** - Número de dormitórios por domicílio em Cristais e Complexo de Itapeim

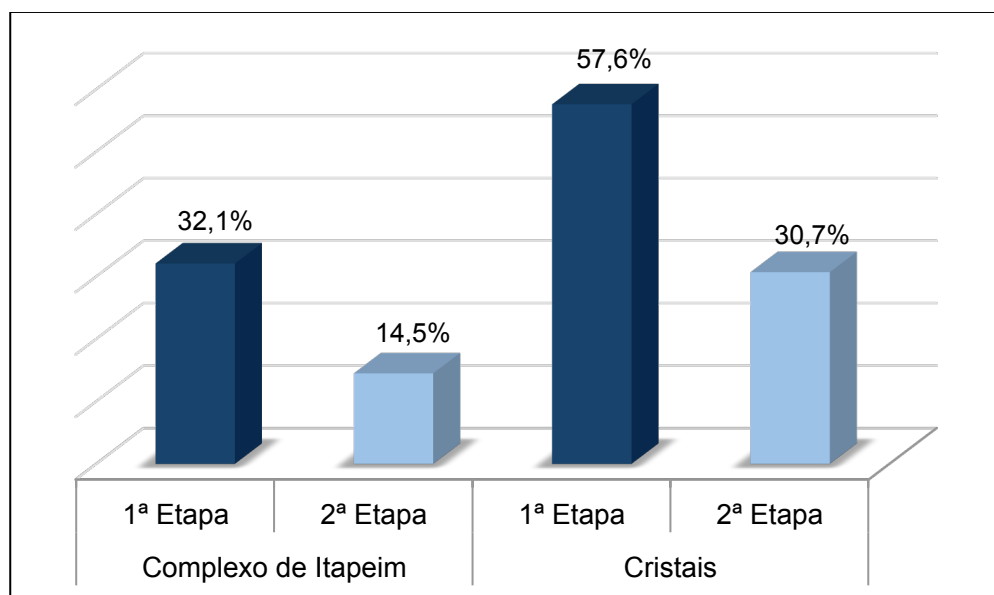
Nº de dormitórios	Complexo de Itapeim		Cristais	
	Nº absoluto	Porcentagem	Nº absoluto	Porcentagem
1	5	19,2%	6	23%
2	12	46,1%	15	57,7%
3	6	23%	3	11,5%
4	2	7,6%	2	7,7%
5 a 6	1	3,8%	0	0%

### **5.3 Qualidade da água para consumo humano**

Nas comunidades estudadas, a qualidade da água para consumo armazenada individualmente em cada residência foi analisada a partir da presença ou ausência de coliformes termotolerantes. Indicadores microbiológicos de qualidade da água possuem algumas características típicas. Estes organismos devem, entre outras características, apresentar correlação positiva à contaminação fecal, não representar riscos à saúde (caso contrário são considerados patógenos) e de fácil identificação e quantificação. O coliforme é um indicador de contaminação fecal, que demonstra a potencialidade de presença de patógenos. Os coliformes termotolerantes são comumente utilizados como indicadores em análises sanitárias de contaminação por estarem presentes quase exclusivamente em animais homotérmicos, assinalando contaminação fecal de humanos (TORANZOS, McFETERS, 1997).

Conforme apresentado na Figura 5.8, as duas fases da pesquisa, houve maior incidência de presença de coliformes termotolerantes nas amostras da comunidade intervenção. Na primeira fase da pesquisa, a análise microbiológica identificou a presença de coliformes em 57,6% dos domicílios da comunidade intervenção e 32,1% dos domicílios da comunidade controle. Na segunda etapa, verificou-se a redução da proporção de amostras com presença de coliformes. Na comunidade controle esta redução foi de 17,6 pontos percentuais enquanto na comunidade intervenção a redução foi ainda maior, 26,9 pontos percentuais.

**Figura 5.8** - Domicílios que revelaram presença de coliformes termotolerantes em Cristais e Complexo de Itapeim



As fontes de água utilizadas para ingestão também foram identificadas (tabela 5.6 e 5.7). Houve na comunidade intervenção a redução do consumo de água mineral, 12 pontos percentuais, enquanto na comunidade controle verificou-se um aumento de 3,8 pontos percentuais na utilização desta fonte entre as etapas de pesquisa. A água possui uma forte simbologia em comunidades do semiárido brasileiro, principalmente pela dificuldade do acesso a este recurso. Assim, o consumo de água da chuva tem um forte papel cultural nestas comunidades. Nas duas comunidades e em ambas fases da pesquisa a água para ingestão é predominantemente água de chuva. Na comunidade controle esta proporções foi de 88,4% na segunda fase da pesquisa, um acréscimo de 7,7 pontos percentuais quando comparados dados da primeira fase. Na segunda fase, 64% dos domicílios da comunidade intervenção utilizam água da chuva para beber, representando um acréscimo de 8%.

**Tabela 5.6** - Fontes de água para ingestão nos domicílios do Complexo de Itapeim

	1ª Fase		2ª Fase	
	Nº absoluto	Porcentagem	Nº absoluto	Porcentagem
Água da chuva	21	80,70%	23	88,40%
Água mineral	2	7,70%	3	11,50%
Dessalinizador	2	7,70%	0	0%
Carro pipa	1	3,80%	0	0%

**Tabela 5.7 - Fontes de água para ingestão nos domicílios de Cristais**

	1ª Fase		2ª Fase	
	Nº absoluto	Porcentagem	Nº absoluto	Porcentagem
Água da chuva	14	56%	16	64%
Água mineral	8	32%	5	20%
Chafariz	3	12%	3	12%
SISAR	0	0%	1	4%

Foi possível observar que o SISAR não reconhece fontes alternativas de abastecimento, logo não prevê ações para garantir a qualidade da água. A diferença da proporção de domicílios que apresentaram amostras com presença de coliformes termotolerantes entre as fases da pesquisa pode ser explicada pela mudança no tratamento da água em nível domiciliar. Na comunidade controle na primeira fase da pesquisa, 73% dos domicílios realizavam algum tipo de tratamento, principalmente coar<sup>21</sup> (68,4%), à medida que na segunda fase esta proporção foi de 92,3%, tendo como principal forma de tratamento a cloração (58,3%). Na comunidade intervenção, durante a primeira fase da pesquisa, 76% dos domicílios realizavam tratamento da água, dos quais 94,7% apenas coavam e 7,1% utilizavam filtros de barro. Na segunda fase da pesquisa, 84% dos domicílios tratavam a água antes do consumo, dos quais coar ainda continuou sendo a principal forma de tratamento (52,3%), seguido da filtração (42,8%) e fervura da água (4,9%). Este aumento significativo na proporção de domicílios que filtram ou fervem a água na comunidade intervenção entre as duas etapas da pesquisa (35,7 pontos percentuais), pode explicar a expressiva redução na proporção dos domicílios que apresentaram presença de coliformes termotolerantes apresentado anteriormente.

Os resultados distintos das proporções de presença de coliformes termotolerantes entre a comunidades não podem ser associados ao SAA, uma vez que em ambas comunidades a água canalizada praticamente não é utilizada para beber. Tanto em Cristais quanto no Complexo de Itapeim, a principal fonte de água para ingestão é a água da chuva, armazenada em cisternas<sup>22</sup>, tambores ou caixas d'água elevadas ou não (Figura 5.9).

<sup>21</sup> Coar a água foi reconhecido pelos entrevistados como uma forma de tratamento e consiste na utilização de tecido ou tela apenas para e retirada de resíduos visíveis.

<sup>22</sup> Nas residências que foram visitadas neste estudo, as cisternas são construídas com manilhas sobrepostas e parcialmente enterradas no chão, sem nenhum tipo de vedação, que captam a água da chuva através do telhado das residências. No universo deste estudo, nenhuma casa apresentou cisternas do Programa Um Milhão de Cisternas do Governo Federal.

**Figura 5.9** - Formas de coleta de água da chuva observadas nas duas comunidades



A diferença nos resultados microbiológicos nas duas comunidades pode estar associada à abordagem sanitária realizada pelas secretarias municipais de saúde. Os agentes epidemiológicos são importantes atores na vigilância em saúde dentro da organização do SUS. Estes profissionais respondem às Secretarias Municipais de Saúde, promovendo ações de vigilância e proteção à saúde a nível local. Em Cascavel, município onde se localiza a maior parte da comunidade intervenção, os agentes epidemiológicos distribuem peixes que são mantidos nos reservatórios domiciliares de água com o objetivo de predação de larvas de *Aedes aegypti*. Não existe qualquer orientação para o tratamento da água de chuva. Em Beberibe, município onde se localiza a comunidade controle, os agentes epidemiológicos aplicam pequenas quantidades de cloro nos reservatórios domiciliares, ocasionando o menor índice de contaminação por meio de coliformes termotolerantes. Não existe, porém, qualquer instrução sobre formas adequadas de armazenamento ou tratamentos caseiros da água após sua retirada dos reservatórios, portanto as mudanças no tratamento da água a nível domiciliar partiram dos próprios moradores.

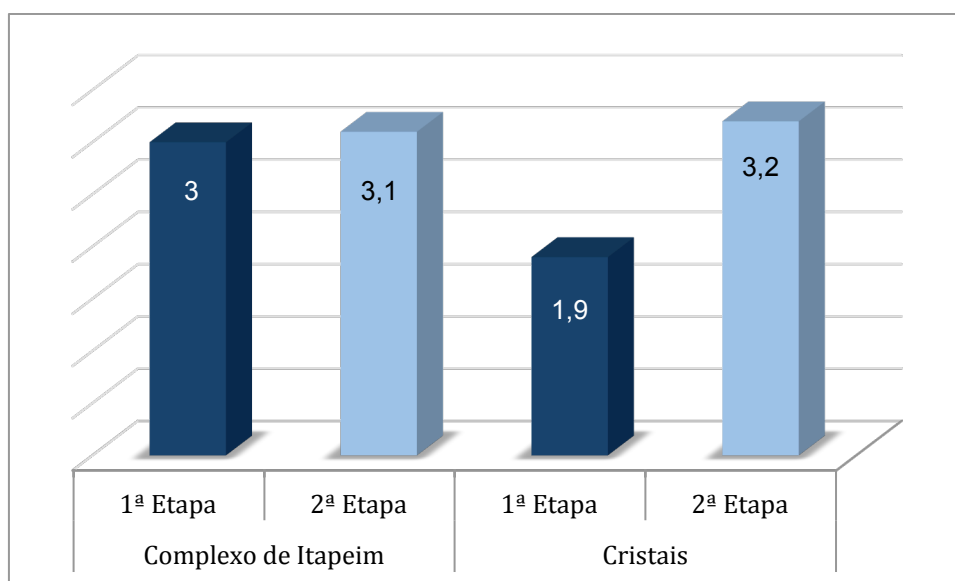
#### **5.4 Quantidade de água consumida e hábitos de higiene**

Em um estudo epidemiológico de uma intervenção em saneamento, faz-se importante avaliar mudanças nos hábitos de higiene associados a maior disponibilidade de água. Para tanto, neste estudo contabilizou-se a quantidade de água utilizada para atividades tipicamente relacionadas à higiene doméstica. Esta análise foi realizada nas duas fases da pesquisa através

de um questionário específico. Porém, houve a dificuldade em investigar alguns hábitos pessoais de higiene, como lavagem das mãos com sabão e lavagem de alimentos. Estas informações foram obtidas através de um questionário e não houve a possibilidade de observações diretas com foco nestes comportamentos.

A quantidade de banhos diários foi tida neste estudo como um comportamento de higiene pessoal passível de análise através de questionário específico (Figura 5.10). Na comunidade controle, a média de banhos diários não apresentou mudanças significativas. Porém, na comunidade intervenção a média de banhos diários aumentou em 68,4%. A facilidade de acesso e a despreocupação em buscar água foram relatados pelos entrevistados como os principais fatores que contribuíram para este significativo aumento.

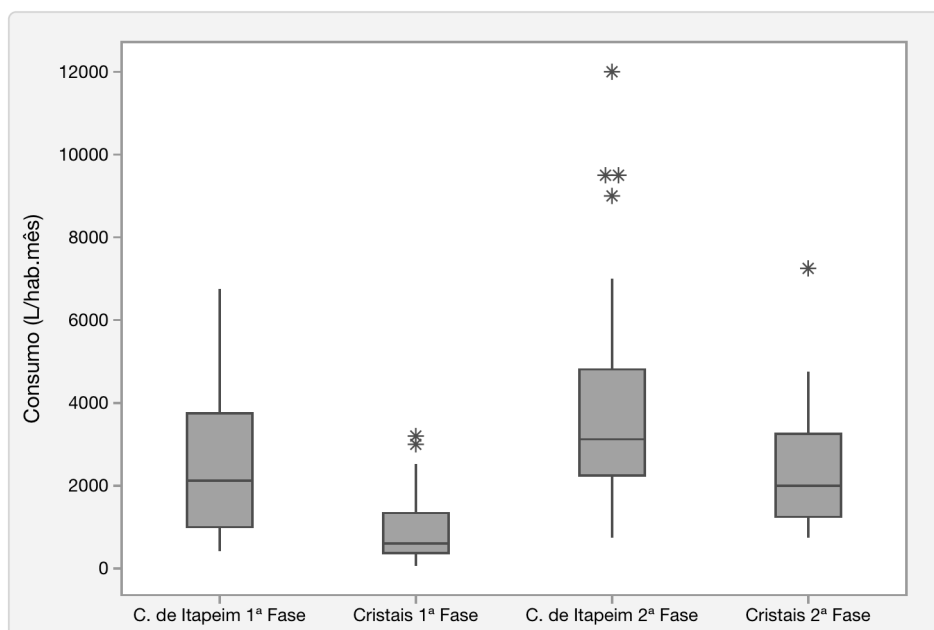
**Figura 5.10** - Média de banhos diários por pessoa em Cristais e Complexo de Itapeim na primeira e segunda fase da pesquisa



Como principal forma de avaliar mudança nos hábitos de higiene, analisou-se a quantidade de água gasta em atividades de higiene doméstica, a saber: lavagem de comida e utensílios de cozinha, lavagem de roupas, lavagem da casa e banho. A comparação das médias de consumo entre as duas comunidades nas duas fases da pesquisa está representada na Figura 5.11. A mediana do consumo de água em Litros/domicílio.mês foi maior na comunidade controle nas duas etapas da pesquisa. Na primeira fase da pesquisa, a mediana do consumo foi de 2479,4 L/domicílio.mês. Na segunda fase verificou-se um aumento de 51,6% no consumo. Segundo relatos dos entrevistados no Complexo de Itapeim, após o período da primeira fase da pesquisa a qualidade da água distribuída melhorou e a intermitência do serviço diminuiu. Na primeira fase, 42,8% dos entrevistados relataram a falta de água por pelo menos algumas

horas na semana, enquanto na segunda fase 32,1% dos entrevistados relataram falta de água em pelo menos alguns dias no mês.

**Figura 5.11** - Médias de consumo das duas comunidades em ambas etapas da pesquisa



Na comunidade intervenção, a mediana de consumo na primeira etapa da pesquisa foi de 613 L/domicílio.mês, enquanto na segunda fase da pesquisa a esta mediana foi de 3000 L/domicílio.mês, um aumento de 389,3% (figura 5.11). Este aumento substancial no consumo médio da comunidade intervenção pode estar relacionado com a melhoria na infraestrutura hidráulica nos domicílios com a construção de banheiros individuais (Figura 5.12). Na primeira fase da pesquisa, nenhum dos domicílios da comunidade intervenção possuía pontos de água. Na segunda etapa, cada domicílio visitado possuía, em média, seis pontos de água incluindo chuveiro, descarga e torneira.

**Figura 5.12** - Banheiros individuais construídos nos domicílios de Cristais

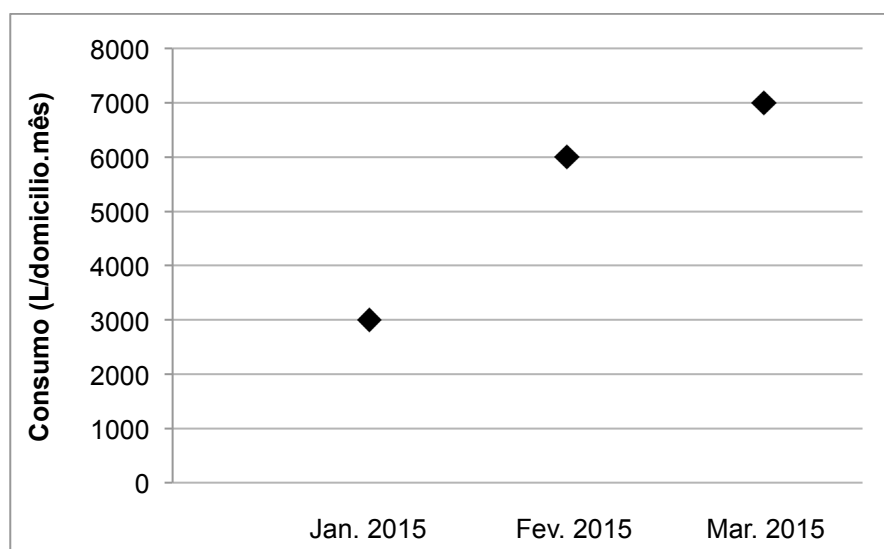


O aumento do consumo *per capita* de água foi observado nas duas comunidades, porém, foi substancialmente maior na comunidade intervenção (Figura 5.11). A mediana do consumo *per capita* na comunidade controle na primeira etapa foi de 20,6 L/dia, enquanto na segunda etapa esta mediana chegou a 31,1 L/dia. Na comunidade intervenção, a mediana do consumo *per capita* na primeira fase da pesquisa foi de 5,1 L/dia, enquanto na segunda fase a mediana foi de 25 L/dia. Quando comparadas às médias de consumo de água com atividades de higiene pessoal e doméstica e os valores de referência definidos pela OMS, que é de 15 L *per capita* ao dia, podemos verificar que este valor foi alcançado na comunidade controle nas duas fases da pesquisa, mas que o consumo na comunidade intervenção na primeira fase da pesquisa estava muito abaixo do nível considerado ideal. Grande parte do impacto do abastecimento de água na saúde é mediada através do aumento da utilização da água na higiene. A participação ativa dos profissionais de saúde na promoção de hábitos de higiene e no saneamento é crucial para acelerar e consolidar o progresso para a saúde (PRÜSS-ÜSTÜN et al., 2008)

No primeiro mês de operação do SAA (janeiro de 2015) a média de consumo foi de 3000 L/domicílio. Em fevereiro, a média de consumo dobrou (Figura 5.13) e em março este aumento foi de 16,6%. O aumento de quase 340% no consumo de água entre a primeira fase da pesquisa e o primeiro mês de operação do SAA na comunidade intervenção pode ser

associado à diferença no valor pago pela água. Durante a primeira fase da pesquisa, pagava-se em torno de R\$ 20,00 por m<sup>3</sup><sup>23</sup> enquanto na segunda fase, a tarifa do SISAR é de R\$1,20 por m<sup>3</sup>. Adicionalmente, assim como discutido por Brown *et al.* (2011) e relatado pelos entrevistados, a eliminação da necessidade de busca e redução da intermitência do abastecimento de água também foram fatores importantes no aumento do consumo, acabando com a preocupação de não ter mais água durante o dia. Na primeira fase da pesquisa, todos os entrevistados relataram a falta de água por pelo menos alguns dias na semana, enquanto na segunda fase apenas 3,5% dos entrevistados relataram falta de água alguns dias no mês.

**Figura 5.13** - Medianas de consumo em Cristais nos meses de janeiro a março de 2015



## 5.5 Saúde infantil

Informações sobre a carga de doença, suas causas e formas de prevenção são fundamentais para as políticas públicas de saúde. A melhor compreensão das doenças e seus principais riscos são substanciais para o planejamento de ações preventivas em um contexto de custos de cuidado à saúde cada vez maiores (OECD 2013). Entre os principais riscos, pode-se destacar o saneamento deficiente, sendo em grande parte evitáveis com intervenções de baixo custo. Os benefícios totais destas intervenções são maiores do que só os benefícios na saúde e pode ser avaliado em mais do que os custos das intervenções de saneamento. (PRÜSS-ÜSTÜN *et al.*, 2008; BARTRAM; CAINCROSS, 2010).

<sup>23</sup> Em Cristais o valor pago para ter água era referente ao seu transporte. Existiam pessoas na comunidade que buscavam a água nas diversas fontes e a levavam às casas dos demais moradores. Pagava-se por este serviço, em média, R\$ 4,00 por um m<sup>3</sup> de água dependendo da fonte e da estação (chuvosa ou seca).

A seguir serão apresentados os resultados dos testes estatísticos de regressão logística para as variáveis de saúde infantil de: parasitose intestinal, prevalência de diarreia e escore-z de peso/altura.

### 5.5.1 Parasitose intestinal

Os dados de parasitose intestinal foram obtidos através de teste de fezes de tríplice coleta unificada (TF-Test<sup>®</sup>). Estes testes foram realizados nas duas etapas da pesquisa apresentando contaminação por protozoários não comensais e helmintos. Na comunidade controle todos os casos de contaminação, nas duas fases da pesquisa, foram por *Entamoeba histolytica*, enquanto na comunidade intervenção todos os casos de contaminação, nas duas fases da pesquisa, foram por *Giardia lamblia*.

Na Tabela 5.8, pode-se verificar as regressões marginais logísticas univariadas para parasitose intestinal. De forma univariada, pode-se destacar que na primeira fase da pesquisa, 7,7% dos indivíduos da comunidade intervenção tiveram parasitose intestinal, enquanto na comunidade controle, somente 3,6% apresentaram parasitose intestinal. Na segunda fase da pesquisa, 10,7% dos indivíduos da comunidade controle tiveram parasitose intestinal, dos quais uma criança também apresentou resultado positivo na primeira fase, enquanto na comunidade intervenção esta proporção se manteve em 7,7%, dos quais uma criança também apresentou resultado positivo na primeira fase<sup>24</sup>.

**Tabela 5.8** - Regressão Logística univariada para Parasitose Intestinal nas fases da pesquisa

	Variáveis	Parasitose Intestinal		Valor-p	OR	IC-95%		
		Não	Sim					
1ª Fase	Complexo de Itapeim	27	96,4%	1	3,6%	-	1	-
	Cristais	24	92,3%	2	7,7%	0,519	2,2	[0,19; 26,41]
2ª Fase	Complexo de Itapeim	25	89,3%	3	10,7%	-	1	-
	Cristais	24	92,3%	2	7,7%	0,703	0,6	[0,11; 4,53]

Para a Regressão Multivariada foi ajustado um modelo completo. Dessa forma, após aplicar o procedimento Backward (Tabela 5.9), pode-se verificar que na primeira fase da pesquisa, a

<sup>24</sup> Após a primeira fase da pesquisa, todas as crianças que apresentaram alguma parasitose intestinal, tiveram acesso ao tratamento disposto pelas respectivas prefeituras.

chance de parasitose intestinal para os indivíduos da comunidade intervenção foi de 1,85 vezes a chance da comunidade controle, enquanto na segunda fase, esta proporção foi de 0,28 vezes. Na comunidade controle, a chance de parasitose intestinal na segunda fase foi de 2,85 vezes a chance da primeira fase, enquanto na comunidade intervenção a chance de parasitose na segunda fase foi de 0,44 vezes a chance da primeira fase da pesquisa.

**Tabela 5.9** - Regressão logística multivariada da parasitose intestinal

Variáveis		Valor-p	OR	IC-95%
Complexo de Itapeim	1ª Fase	-	1	-
	2ª Fase	0,273	2,85	[0,44; 18,43]
Cristais	1ª Fase	-	1	-
	2ª Fase	0,359	0,44	[0,07; 2,56]

A regressão marginal logística univariada também nos permitiu verificar que, de forma geral, alguns parâmetros estão associados à diminuição da presença de parasitose intestinal em crianças de até cinco anos (Tabela 5.10). Em 14% dos casos de parasitose intestinal nas duas comunidades e em ambas fases da pesquisa, foi constatada a presença de coliformes fecais termotolerantes na água utilizada para ingestão. Infecções de transmissão hídrica são causadas por ingestão ou contato com a água contaminada por uma variedade de agentes infecciosos (LECLERC et al. 2002). Tanto transmissão de *E. histolytica* quanto a de *G. Lamblia* está relacionada à contaminação da água e alimentos por cistos destes protozoários. Infecções desse tipo ainda representam ameaça à saúde coletiva, especialmente nos países em desenvolvimento, principalmente em consequência do consumo de água de fontes inseguras (PRUSS et al., 2002, ONICHANDRAN et al. 2014). Como apresentado anteriormente, a principal fonte de água para a ingestão é a água de chuva, e não existem políticas, nem por parte do SISAR, nem das prefeituras, que incentivem o tratamento domiciliar.

Melhorias na qualidade da água ingerida pode diminuir a carga de infecções intestinais, impactando também no desempenho escolar e função cognitiva em crianças com casos bem documentados (NOKES et al., 1992, SAKTI et al., 1999). LUDWIG et al (1999) observaram a relação direta entre o número de ligações de água e esgoto e um decréscimo na porcentagem de exames positivos de parasitoses intestinais em Assis, SP. TEIXEIRA e HELLER (2004) analisaram a relação entre fatores associados a infecções intestinais por helmintos e demonstraram que a má qualidade da água teve caráter de risco à saúde (OR = 2,073). TESCHKE et al. (2010), associaram doenças intestinais infecciosas e fatores relacionados ao

abastecimento de água em Vancouver, Canadá e demonstraram que a cloração de água para abastecimento foi responsável pela redução das internações por doenças infecciosas intestinais (OR = 0,92). GRIMES *et al.* (2014) caracterizaram a morbidade por infecções intestinais por helmintos, identificando fatores relacionados a estas doenças e concluíram que fontes de água seguras foram associadas a chances significativamente menores de infecções por helmintos (OR = 0,53). GRILC *et al.* (2015), analisaram a distribuição geográfica das infecções gastrointestinais em áreas rurais da Eslovênia e comprovaram que indivíduos que utilizam fontes de água contaminadas por *Escherichia coli*, têm 1,25 mais chance de apresentar infecções gastrointestinais quando comparados a indivíduos que utilizam fontes seguras (GRILC *et al.*, 2015). Como a qualidade da água para consumo utilizada nos domicílios visitados neste estudo não está relacionada diretamente ao SAA, faz-se importante a elaboração políticas que considerem a cultura e as necessidades locais para a garantia da qualidade da água a nível domiciliar.

Na comunidade intervenção, nas duas fases da pesquisa, 14,3% das crianças que estiveram infectadas por protozoários tinham contato direto com o rio Pirangi. Testes microbiológicos de amostras de água do rio Pirangi coletadas e analisadas em julho de 2014 e junho de 2015 mostraram a presença de *E. coli*, evidenciando contaminação fecal recente, podendo ser um indicativo de patógenos entéricos (POPE, et al., 2003).

**Tabela 5.10** - Influência das variáveis do estudo na parasitose intestinal

Variáveis	Parasitose Intestinal				Valor-p	OR	IC-95%	
	Não		Sim					
Qualidade	Ausência de coliformes	63	96,9%	2	3,1%	-	1	-
	Presença de coliformes	37	86,0%	6	14%	0,141	3,00	[0,70; 12,96]
Escolaridade (cuidador da criança)	Não estudou	4	66,7%	2	33,3%	-	1	-
	Estudou	93	93,9%	6	6,1%	0,060	0,20	[0,04; 1,07]
Criança tem contato com rio/canal	Não	70	95,9%	3	4,1%	-	1	-
	Sim	30	85,7%	5	14,3%	0,246	2,43	[0,54; 10,87]

Na análise da presença de parasitose intestinal em crianças, a regressão marginal logística univariada apresentou alguns resultados que nos intrigaram. A chance de parasitose intestinal nos indivíduos que lavam as mãos com sabão antes de comer foi 15,44 vezes a chance dos indivíduos que não lavam. Onze vírgula oito por cento das crianças que apresentaram alguma

parasitose intestinal, lavavam as mãos com sabão depois de defecar (Tabela 5.11). Hábitos de higiene, tipicamente relacionados com a lavagem das mão com sabão são associados à redução de doenças diarreicas como giardíase e amebíase (WHITE et al., 1972, CAIRNCROSS *et al.*, 1980, ESREY et al., 1991, HUNTER et al, 2010). Existe, porém, a dificuldade na avaliação de comportamentos de higiene pessoal através de um questionário, dispensando a observação direta.

A regressão marginal logística univariada avalia todos os casos de parasitose intestinais nas duas comunidades e em ambas fases da pesquisa. Em uma análise descritiva, observa-se que a quantidade de casos de parasitose intestinal na comunidade controle mais que dobrou entre as fases da pesquisa (de 3,6 para 10,7%), mantendo-se em 7,7% na comunidade intervenção. O relato de lavagem das mãos com sabão antes de comer também aumentou entre as fases da pesquisa, 7,1% na comunidade controle e 23% na comunidade intervenção. O modelo de regressão acaba por interpretar os aumentos de relatos de lavagem das mãos com sabão como aumento na chance de parasitose intestinal. Porém, a lavagem das mãos está muito mais relacionada à melhorias no acesso, como redução da intermitência e aumento dos pontos de água nos domicílios, e o aumento da parasitose pode estar relacionado à qualidade da água consumida, que continua apresentando grandes proporções de reservatórios contaminados, posto que a qualidade de água tende a diminuir com a manipulação e armazenamento intradomiciliar (CLASEN et al., 2003; LEVY et al., 2008).

**Tabela 5.11** - Influência das variáveis no aumento da parasitose intestinal

Variáveis	Parasitose Intestinal				Valor-p	OR	IC-95%	
	Não		Sim					
Lavar as mãos antes de comer	Não	69	98,6%	1	1,4%	-	1	-
	Sim	31	81,6%	7	18,4%	0,011	15,4	[1,87; 127,4]
Lavar as mãos depois do banheiro	Não	70	94,6%	4	5,4%	-	1	-
	Sim	30	88,2%	4	11,8%	0,207	2,40	[0,62; 9,34]

### 5.5.2 Prevalência de diarreia

Os dados de prevalência de diarreia nas crianças de até cinco anos foram obtidos através do questionário, no qual o responsável pela criança era solicitado a relatar episódios nas 72 horas que antecederam a entrevista.

Na Tabela 5.12, pode-se verificar as regressões marginais logísticas univariadas para prevalência de diarreia. De forma univariada, verificar-se que na comunidade controle não houveram relatos de casos de diarreia na primeira fase da pesquisa enquanto na segunda fase, a proporção da prevalência de diarreia foi de 32,1%. A chance de ocorrência de diarreia na comunidade intervenção na segunda fase da pesquisa foi metade da chance da comunidade controle. Na comunidade intervenção, a chance de ocorrência de diarreia na segunda fase foi de 0,79 vezes a chance da primeira fase.

**Tabela 5.12** - Regressão Logística univariada para prevalência de diarreia nas duas comunidades

Variáveis	Prevalência de diarreia		Valor-p	OR	IC-95%			
	Não	Sim						
Complexo de Itapeim	1ª Fase	28	100%	0	0%	-	-	-
	2ª Fase	19	67,9%	9	32,1%	-	-	-
Cristais	1ª Fase	20	76,9%	6	23,1%	-	1	-
	2ª Fase	21	80,8%	5	19,2%	0,701	0,79	[0,24; 2,59]

Para a Regressão Multivariada foi ajustado um modelo completo aplicando o procedimento Backward (Tabela 5.13). Verificou-se que na segunda avaliação, a chance de ocorrência de diarreia no grupo intervenção foi de 0,41 vezes a chance do grupo controle. No grupo intervenção, a chance de ocorrência de diarreia na segunda fase foi de 0,46 vezes a chance da primeira fase.

**Tabela 5.13** - Regressão logística multivariada da prevalência da diarreia

Variáveis		Valor-p	OR	IC-95%
1ª Fase	Complexo de Itapeim	-	-	-
	Cristais	-	-	-
2ª Fase	Complexo de Itapeim	-	1	-
	Cristais	0,201	0,41	[0,11; 1,61]
Complexo de Itapeim	1ª Fase	-	-	-
	2ª Fase	-	-	-
Cristais	1ª Fase	-	1	-
	2ª Fase	0,268	0,46	[0,12; 1,82]

A regressão marginal logística univariada também permite verificar que nas duas comunidades e em ambas fases da pesquisa (Tabela 5.14), 22,9% dos responsáveis que

relataram de episódios de diarreia, também relataram períodos de intermitência da rede, o que poder resultar na utilização de fontes não seguras de água. Vinte três virgula quatro por cento não possuíam caixa d'água elevada, um indicativo de deficiência na infraestrutura hidráulica domiciliar, que como discutido anteriormente, pode estar relacionada à diminuição do consumo de água em atividade de higiene pessoal e doméstica. A garantia da quantidade de água disponível para lavagem das mãos, banho e higiene pode reduzir a transmissão de infecções diarreicas relacionadas a higiene, interrompendo a rota fecal-oral (BRADLEY, 1977; CAIRNCROSS; FEACHERM, 1993). Assim, a redução de quase quatro pontos percentuais na prevalência de diarreia entre as duas fases da pesquisa na comunidade intervenção poder ser associada ao aumento no consumo de água, uma vez que crianças que não tiveram episódios de diarreia consumiram, em média, 310 L/domicílio.mês a mais quando comparadas às crianças que tiveram episódios relatados.

Vinte por cento das crianças cujos responsáveis relataram episódios de diarreia não lavavam as mãos com sabão antes de comer e 20,3% não lavavam as mãos com sabão depois de utilizar o banheiro. Apesar da dificuldade da análise da lavagem das mãos com sabão por um questionário, os dados corroboram diversos achados da literatura. Mãos contaminadas são uma das principais vias para a transmissão de patógenos. Melhorias nos hábitos de higiene pessoal, principalmente a lavagem das mãos com sabão, estão associadas com a diminuição da ocorrência de diarreia (CURTIS; CAIRNCROSS, 2003). Em uma revisão sistemática de estudos de intervenções que promoviam hábitos de higiene, CURTIS e CAIRNCROSS (2003) observaram que o risco relativo de doenças diarreicas associado a não lavagem das mãos com sabão foi de 1,88, o que implica que esse hábito reduz o risco de diarreia em até 44% (CURTIS; CAIRNCROSS, 2003). LUBY *et al.* (2004) avaliaram os efeitos da promoção da lavagem das mãos com sabão em crianças do Paquistão e concluíram que crianças menores de 15 anos que participaram das iniciativas de promoção tiveram uma incidência de diarreia 53% menor e entre crianças de até um ano essa redução foi de 39% (LUBY *et al.*, 2004). LUBY *et al.* (2006) avaliaram a eficácia do tratamento da água e promoção da lavagem das mãos com sabão e concluíram que a lavagem das mãos reduziu em 51% a prevalência de diarreia e quando combinada com o tratamento da água, essa redução chega a 55% (LUBY *et al.*, 2006).

Segundo a regressão marginal logística univariada, 26,9% das crianças que tiveram episódios de diarreia não tiveram acesso a medicamentos anti-helmínticos no período de seis meses que antecederam as entrevistas nas duas fases da pesquisa. A chance de ocorrência de diarreia nos

indivíduos que tomaram remédio contra verme foi de 0,28 vezes a chance dos indivíduos que não tomaram o remédio. Na comunidade controle, onde a proporção de prevalência de diarreia foi de 32,1% na segunda fase da pesquisa, houve uma redução de 10,7 pontos percentuais no acesso a medicamentos anti-helmínticos na segunda fase. Na comunidade intervenção, onde a prevalência de diarreia na segunda fase foi de 19,2%, apenas 3,5% das crianças tiveram acesso a medicamentos anti-helmínticos no período de seis meses que antecedeu as entrevistas.

**Tabela 5.14** - Influência das variáveis do estudo na prevalência da diarreia

Variáveis		Prevalência de diarreia				Valor-p	OR	IC-95%
		Não		Sim				
Lavar as mãos antes de comer	Não	56	80,0%	14	20,0%	-	1	-
	Sim	32	84,2%	6	15,8%	0,579	0,75	[0,27; 2,07]
Lavar mãos depois de ir ao banheiro	Não	59	79,7%	15	20,3%	-	1	-
	Sim	29	85,3%	5	14,7%	0,491	0,68	[0,22; 2,05]
Remédio contra verme	Não	38	73,1%	14	26,9%	-	1	-
	Sim	47	90,4%	5	9,6%	0,018	0,28	[0,10; 0,80]
Falta d'água	Não	51	85,0%	9	15,0%	-	1	-
	Sim	37	77,1%	11	22,9%	0,293	1,72	[0,63; 4,71]
Caixa d'água elevada	Não	36	76,6%	11	23,4%	-	1	-
	Sim	52	85,2%	9	14,8%	0,214	0,57	[0,23; 1,39]
Quantidade de água consumida / 1000	Média (D.P)	2,49	(2,14)	2,8	(2,73)	0,569	1,06	[0,86; 1,31]

### 5.5.3 Escore-z de peso/altura

Nas duas fases da pesquisa, coletaram-se dados antropométricos de peso e altura das crianças de até cinco anos. Estes dados foram analisados a partir do escore-z de peso/altura com o software Anthro (versão 3.2.2) da OMS. Cada criança foi classificada como abaixo ou no padrão estabelecido pela própria OMS.

Na Tabela 5.15, observa-se as regressões marginais logísticas univariadas para o escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia. De forma univariada, verifica-se que na primeira fase da pesquisa, a chance do escore-z de peso/altura estar abaixo do valor de referencia na

comunidade intervenção foi de 1,70 vezes a chance da comunidade controle. Já na segunda fase da pesquisa, a chance do escore-z de peso/altura estar abaixo do valor de referencia na comunidade intervenção foi de 1,08 vezes a chance da comunidade controle. Na comunidade controle, a chance do escore-z de peso/altura estar abaixo do valor de referencia na segunda fase foi a mesma da primeira fase. Já na comunidade intervenção, a chance do escore-z de peso/altura estar abaixo do valor de referencia na segunda fase foi de 0,64 vezes a chance da primeira fase.

**Tabela 5.15** - Regressão Logística univariada para ocorrência de escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia

	Variáveis	Peso/altura		Valor-p	OR	IC-95%		
		Normal	Abaixo					
1ª Fase	Complexo de Itapeim	26	92,9%	2	7,1%	-	-	-
	Cristais	23	88,5%	3	11,5%	0,581	1,70	[0,26; 11,06]
2ª Fase	Complexo de Itapeim	26	92,9%	2	7,1%	-	-	-
	Cristais	24	92,3%	2	7,7%	0,939	1,08	[0,14; 8,32]

Para a Regressão Multivariada foi ajustado um modelo completo aplicando o procedimento Backward (Tabela 5.16). Pode-se verificar que na primeira fase da pesquisa, a chance de se ter o escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia na comunidade intervenção foi de 1,89 vezes a chance da comunidade controle. Já na segunda fase da pesquisa, a chance de se ter o escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia foi de 0,77 vezes a chance da comunidade controle. Na comunidade controle, a chance de se ter o escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia na segunda fase foi de 1,31 vezes a chance da primeira fase, corroborando os dados de aumento na proporção de prevalência de diarreia nesta comunidade na segunda fase da pesquisa. Já na comunidade intervenção, a chance de se ter o escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia na segunda fase foi de 0,53 vezes a chance da primeira fase da pesquisa.

**Tabela 5.16** - Regressão logística multivariada do escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia

Variáveis		$\beta$	E( $\beta$ )	Valor-p	OR	IC-95%
1ª Fase	Complexo de Itapeim	-	-	-	-	-
	Cristais	0,636	0,975	0,514	1,89	[0,28; 12,77]
2ª Fase	Complexo de Itapeim	-	-	-	-	-
	Cristais	-0,262	1,031	0,799	0,77	[0,10; 5,81]
Complexo de Itapeim	1ª Fase	-	-	-	-	-
	2ª Fase	0,267	0,833	0,748	1,31	[0,26; 6,68]
Cristais	1ª Fase	-	-	-	-	-
	2ª Fase	-0,63	0,988	0,523	0,53	[0,08; 3,69]

A regressão marginal logística univariada também nos permitiu verificar que nas duas comunidades e em ambas fases da pesquisa (Tabela 5.17), a residência de 10,4% das crianças cujo escore-z de peso/altura estava abaixo do padrão de referencia da OMS, não possuía caixa d'água elevada, um indicativo de deficiências na infraestrutura hidráulica que podem levar à redução do consumo de água. O aumento na média de torneiras presentes na residência está associado à diminuição da chance da criança estar abaixo do valor de referencia. Dez vírgula quatro por cento das crianças que estavam abaixo do valor de referencia vivenciaram intermitência no sistema de abastecimento, podendo levar ao consumo de água de fontes não seguras. A falta de água e infraestrutura hidráulica podem ser vias de transmissão de doenças, agravadas pela desnutrição. Investimentos em técnicas de captação de água de baixo custo, abastecimento de água potável e irrigação são formas de aumentar a produção de alimentos, a exemplo de países da África Subsaariana e do Sul Asiático, onde o acesso a pequenas quantidades de água para irrigação foi capaz de aumentar a segurança alimentar de comunidades altamente vulneráveis (ROSEGRANT *et al.*, 2002; SANCHEZ *et al.*, 2005; MATHEW, 2005). KIROGO *et al.* (2007) avaliaram o estado nutricional infantil em comunidades com e sem acesso a irrigação e demonstraram que o acesso a água para irrigação contribuiu com o aumento do consumo energético, reduzindo a desnutrição crônica (KIROGO *et al.* 2007).

Amostras de água para ingestão de 11,6% das crianças cujo escore-z de peso/altura estava abaixo do valor de referencia, apresentaram presença de coliformes fecais termotolerantes. PRÜSS-ÜSTÜN *et al.* (2008) estimaram que 50% dos casos de desnutrição e crianças abaixo do peso estão relacionados à infecções intestinais, em razão do uso de fontes não seguras,

esgotamento sanitário inadequado e higiene insuficiente (PRÜSS-ÜSTÜN *et al.* 2008). A relação entre prevalência de diarreia ocasionada por doenças diarreicas e a desnutrição é complexa. Crianças mal nutridas tendem a apresentar mais episódios de diarreia. Por outro lado, episódios de diarreia afetam negativamente o estado nutricional da criança (BROWN *et al.*, 2013). Crianças desnutridas são vulneráveis a quase todas doenças infecciosas relacionadas ao abastecimento de água, que acabam tendo uma magnitude maior em consequência dos efeitos diretos da desnutrição (PRÜSS-ÜSTÜN *et al.* 2008).

A cada 1000 reais de renda a chance do escore-z de peso/altura estar abaixo do valor de referencia diminui 0,14 e a cada 100 reais gastos com alimentação a chance de do escore-z de peso/altura estar abaixo do valor de referencia diminui 0,18 vezes. A relação entre renda e desnutrição é direta. Além de restrições na dieta, crianças de famílias de baixa renda são mais susceptíveis a exposição a patógenos, e assim apresentam maior risco de adoecer. Como discutido acima, infecções tendem a agravar o estado nutricional de crianças mal nutridas (BARROS *et al.*, 2010).

**Tabela 5.17** - Influência das variáveis no estudo do escore-z de peso/altura abaixo do valor de referencia

Variáveis	Peso/altura		Valor-p	OR	IC-95%	
	Normal	Abaixo				
Qualidade	Ausência de coliformes	61 93,8%	4 6,2%	-	-	-
	Presença de coliformes	38 88,4%	5 11,6%	0,454	1,81	[0,38; 8,56]
Falta D'água	Não	56 93,3%	4 6,7%	-	-	-
	Sim	43 89,6%	5 10,4%	0,554	1,54	[0,37; 6,37]
Caixa d'água elevada	Não	42 89,4%	5 10,6%	-	-	-
	Sim	57 93,4%	4 6,6%	0,376	0,55	[0,15; 2,05]
Nº de torneiras	Média (D.P)	4,04 (2,99)	3,67 (3,04)	0,609	0,94	[0,72; 1,21]
Renda\1000	Média (D.P)	1,34 (1,12)	0,60 (0,53)	0,078	0,14	[0,01; 1,25]
Gasto alimento\100	Média (D.P)	1,11 (0,58)	0,73 (0,39)	0,078	0,18	[0,03; 1,21]

## 5.6 Saúde coletiva e o modelo SISAR

A concepção da saúde integrada ao campo social foi formalmente apresentada em 1974 no *Relatório Lalonde*. Este relatório apresentou as bases para a formação do conceito de promoção da saúde. Discutiu-se o modelo de campo da saúde que, com seus quatro eixos<sup>25</sup>, tentava abranger de forma mais completa possível o conceito de saúde (PAIM, ALMEIDA-FILHO, 2000; CARVALHO, 2004). Adicionalmente a este conceito, o campo da saúde coletiva compreende o processo de saúde/doença como um processo social que se dá de maneira dinâmica na sociedade. A saúde coletiva busca a compreensão das práticas de saúde articulada às demais práticas sociais através do modo no qual os problemas e necessidades de saúde são percebidos pela sociedade (ALMEIDA-FILHO, 2011).

Atualmente a saúde coletiva é tida como um campo interdisciplinar entre a epidemiologia, planejamento e gestão, prática social e promoção à saúde. Esse campo desenvolve investigação sobre o estado sanitário da população, os processos de saúde/doença a ele relacionado, intervenções sociais e a natureza das políticas públicas. A relação entre o processo de saúde/doença, sob a perspectiva da saúde coletiva, é altamente complexa. As diversas dimensões desse campo podem dificultar o entendimento da integralidade dos aspectos que o compõem (ALMEIDA-FILHO, 2011). No horizonte da prática da saúde coletiva, promoção de saúde tem como foco a prevenção e a promoção à saúde coletiva através de ações sanitárias, preventivas de morbidade tendo como pilar os determinantes sociais de saúde. Estas ações são produto de uma ampla gama de fatores relacionados a qualidade de vida, tais como padrões adequados de habitação, alimentação, abastecimento de água e esgotamento sanitário, trabalho e educação (CARVALHO, 2008).

O acesso à água potável tem sido um objetivo central da saúde pública e da política de desenvolvimento internacional. A exemplo, o sexto objetivo da ODS prevê "alcançar o acesso universal e equitativo à água potável até 2030". Porém, enquanto muitas comunidades têm acesso à água, a quantidade e a qualidade disponível podem ser insuficiente para satisfazer as necessidades básicas e o acesso a estas fontes podem não estar próximas ao agregado familiar (BROWN et al., 2011; ONU, 2013).

---

<sup>25</sup> A saber: 1) biologia humana, incluindo o ciclo de vida, 2) sistema de organização dos serviços, incluindo as instituições de cuidado a saúde, 3) ambiente, envolvendo o social, físico e psicológico e 4) estilo de vida que considera padrões de consumo e comportamento de risco.

Neste estudo, tendo como premissa a saúde coletiva, estabeleceu-se a análise dos riscos à saúde a nível das comunidades. Avaliou-se o universo dos indivíduos com características determinadas para o grupo de estudo em uma abordagem longitudinal, antes e depois da construção de um SAA, e transversal, entre comunidade intervenção e controle. Utilizou-se o modelo marginal logístico para avaliar eventuais diferenças das variáveis de risco à saúde no recorte longitudinal/transversal deste estudo. Apesar de a análise estatística integrar o universo do grupo de estudo, contou-se com um baixo número de indivíduos. Dessarte poucas variáveis foram estatisticamente significativas (valor-p menor que 0,05). Portanto, os efeitos da intervenção em saneamento foram avaliados através da comparação entre as estimativas pontuais em uma análise inferencial relacionando as diferentes variáveis analisadas.

A partir dos resultados apresentados neste estudo, é possível inferir os principais benefícios da intervenção estudada. Na comunidade intervenção houve um aumento significativo no consumo de água em atividade de higiene pessoal e doméstica, valor este que alcançou o padrão mínimo determinado pela OMS. Também foi possível observar indícios de redução da prevalência de diarreia e escore-z de peso/altura abaixo do padrão estabelecido pela OMS após o início da operação do SAA, na comunidade intervenção. Esta avaliação apresentou indícios sobre a relação entre a redução dos riscos à saúde analisados e a redução da intermitência no abastecimento de água, relativo à implementação do SAA, e o aumento do consumo de água em atividades de higiene, relacionadas à melhorias na infraestrutura hidráulica intradomiciliar.

O modelo inovador de gestão do SISAR se baseia na parceria com a comunidade através da participação comunitária em seus eixos de atuação como forma de garantir o empoderamento. A gestão do SAA com a participação comunitária, pode ser fundamental na garantia da adesão e longevidade do sistema de abastecimento de água. A comunidade tende a se organizar para decidir sobre alguns assuntos como filiação ou desligamento do SISAR e escolha do operador do sistema. Assim, essa abordagem participativa deve ser baseada na capacitação da comunidade em controlar as melhorias na saúde de forma integrada a novas políticas e práticas de saúde. A efetividade do SAA, tido neste estudo como uma forma de promoção à saúde, é inerente a abordagem do SISAR, através dessa dinâmica de participação e empoderamento comunitário.

A difusão de uma inovação na promoção da saúde é a garantia da eficácia da introdução dessas novas práticas e serviços relacionados a saúde em uma comunidade. Essa difusão não

ocorre ao acaso, mas é fortemente influenciada pela mudança que essas inovações provocam em atores chaves em cada comunidade (NUTBEAM, 2010). Pode-se identificar alguns atores, como agentes comunitários de saúde e agentes epidemiológicos que podem influenciar a aceitação da inovação de gestão trazida pelo SISAR. Estes profissionais são moradores da comunidade que possuem papel fundamental na proteção e promoção a saúde, acesso aos domicílios e conhecem a real necessidade dos moradores. O reconhecimento de pessoas com o poder de articular a comunidade para discutir as necessidades e prioridades percebidas por todos pode determinar o sucesso da intervenção. Esta articulação pode trazer o tema da saúde para a discussão das necessidades da comunidade bem como, o entendimento da importância da água em quantidade e de qualidade. Melhorias no abastecimento de água e em medidas de esgotamento sanitário adequado, quando implementadas de forma sustentável, tanto na perspectiva financeira, operacional e principalmente social, são uma das principais ferramentas para favorecer mudanças na qualidade de vida de populações vulneráveis (BROWN *et al.*, 2013).

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo geral deste estudo foi investigar as condições sanitárias a nível domiciliar, hábitos de higiene e aspectos socioeconômicos de uma população rural do semiárido brasileiro, antes e após a construção/operação de um sistema de abastecimento de água e adoção de solução individual de esgotamento sanitário, relacionando a doenças e agravos tipicamente associados à falta de saneamento.

A partir da metodologia quantitativa em um inquérito domiciliar, análises de qualidade da água e parasitose intestinal infantil, além da observação participante nas duas fases da pesquisa, é possível concluir que:

- As duas comunidades avaliadas possuem características socioeconômicas muito parecidas, com condições semelhantes de renda, escolaridade e habitação;
- Mesmo após a construção do SAA, a maioria dos domicílios ainda utilizam água da chuva para beber;
- Apesar da redução na proporção de residências cujas amostras de água para ingestão apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, uma parcela considerável de moradores, principalmente da comunidade intervenção, ainda consome água com coliformes mesmo após a construção do SAA;
- Na comunidade controle, houve um aumento de 51,4% no consumo de água em atividades de higiene doméstica e pessoal;
- Na comunidade intervenção houve um aumento de quase 340% no consumo de água em atividades de higiene doméstica e pessoal, passando de 5,1 L/pessoa.dia para 25 L/pessoa.dia;
- A proporção de parasitose intestinal na comunidade intervenção se manteve nas duas fases da pesquisa, mas aumentou em 6,5 pontos percentuais na comunidade controle;
- A qualidade da água consumida foi um dos principais fatores para a presença de parasitose intestinal;
- A proporção de prevalência de diarreia diminuiu em quatro pontos percentuais na comunidade intervenção, porém aumentou em 32,1 pontos percentuais na comunidade controle;
- Lavar as mãos antes de comer e após defecar, o acesso a medicamentos anti-helmínticos, redução da intermitência do abastecimento e consumo de água foram os principais fatores que contribuíram para a redução da prevalência de diarreia na comunidade intervenção;

- A proporção de crianças com o escore-z peso/altura abaixo do valor de referência da OMS se manteve na comunidade controle entre as fases da pesquisa, mas reduziu na comunidade intervenção;
- A qualidade da água, redução da intermitência, melhoria na infraestrutura hidráulica da residência, renda e gasto com alimentação foram os principais fatores que contribuíram para a redução da proporção de crianças com escore-z de peso/altura abaixo do valor de referência da OMS na comunidade intervenção.

Foi possível inferir que a maior disponibilidade de água resultante da implementação de um SAA alterou os usos da água, com o aumento do consumo em atividades de higiene doméstica e pessoal, superando o padrão definido pela OMS. Também foi possível inferir que o fornecimento de água tratada também é capaz de reduzir os riscos à saúde avaliados através da redução da intermitência e o aumento no consumo. Melhoria na qualidade da água para ingestão, apesar de não ter sido influenciado pelo SAA por não ser essa a principal fonte de consumo, também demonstrou indícios importantes na redução dos riscos à saúde.

Vale ressaltar que este estudo é uma avaliação quantitativa a curto prazo de uma intervenção em saneamento em uma comunidade rural, que contou com um universo muito pequeno. Portanto recomenda-se que:

- É essencial a elaboração de novos estudos nas duas comunidades a médio e longo prazo para uma avaliação ampla de mudanças pós SAA;
- Deve-se pensar em formas de quantificar o consumo de água para os diversos usos de forma individual, ou seja, a quantidade de água gasta para lavar comida e utensílios de cozinha, limpar a casa, lavagem de roupas e no banho. Esta seria uma importante contribuição para a avaliação de mudanças de hábitos de higiene;
- É primordial a elaboração de uma avaliação qualitativa, como por exemplo um estudo etnográfico, para avaliação das mudanças de percepção e aspectos sociais e culturais com a construção do SAA que não são possíveis de captar unicamente com a aplicação de um questionário.
- É primordial a elaboração de trabalhos futuros que, com a mesma abordagem longitudinal, possam avaliar diversas comunidades filiadas ao SISAR de maneira simultânea, aumentando o universo do estudo e garantindo a significância estatística da avaliação epidemiológica.

## 7 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-FILHO, N. **O que é saúde?**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011.
- ALMEIDA, N.; ROUQUAYROL, M. **Introdução a epidemiologia**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Medsi, 2001
- ANDRADE, F. M. **O Programa de Saúde da Família no Ceará**. Fortaleza, p. 150, 1998.
- BAQUI, A.H.; BLACK, R.E.; SACK, R.B.; YUNUS, M.D.; SIDDIQUE, A.K.; CHOWGHURY, H.R. **Epidemiological and clinical characteristics of acute and persistent diarrhoea in rural Bangladeshi children**. Acta Paediatr Suppl, v.381, p. 15-21, 1992
- BAQUI, A.H.; BLACK, R.E.; YUNUS, M.; HOQUE, A.R.; CHOWDHURY, H.R.; SACK, R.B. **Methodological issues in diarrhoeal diseases epidemiology: definition of diarrhoeal episodes**. Int. J. Epidemiol., v. 20, p. 1057–63, 1991
- BARRETO, M.L., GENSER, B, STRINA, S. **Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies**, The Lancet, v. 370, n. 9599, p. 1622–1628, 2007.
- BARTRAM, J.; CAIRNCROSS, S. **Hygiene, Sanitation, and Water: Forgotten Foundations of Health**. PLoS Med, v. 7, n. 11, 2010.
- BÉHAR, M. **Importancia de la alimentacion y la restriccion em la patogenia y prevencion de los procesos diarreicos**. Bol Oficina Sanit Panamer. vol 78, n. 4, p. 334-342, 1975.
- BITTON, G. **Microbiology of Drinking Water Production and Distribution**, 1ª ed.; John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, NJ, EUA, 2014; p. 312.
- BRADLEY, D. Health Aspects of Water Supplies in Tropical Countries. In: FEACHEM, R., MCGARRY, M., MARA, D. (editores). **Water Wastes and Health in Hot Climates**. Chichester, Reino Unido: John Wile and Sons, 1977.
- BRASIL, Ministério da Saúde, Representação da OPAS/OMS no Brasil. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: Marco conceitual e estratégia metodológica**, 2004.
- BRASIL, Ministério da saúde. **Portaria 2.914. 12 de dezembro de 2011**.
- BRASIL, Portal da Saúde. Em: <[http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape\\_esf.php#](http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_esf.php#)>. Acessado em 21 de dezembro de 2015
- BRASIL. **Constituição Federal da República**. Brasília: Governo Federal, 1988.

**BRASIL. Plano nacional de saneamento básico, 2011**

BROWN. J.; CAIRNCROSS S.; ENSINK, J.H.J. **Water, sanitation, hygiene and enteric infections in children.** Arch Dis Child, v.39, p. i193–i205, 2013.

CAIRNCROSS, S. **Water supply and sanitation: an agenda for research.** Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 92, p. 301-314, 1989

CAIRNCROSS, S.; BLUMENTHA, U.; KOLSKY, P.; MORAES, L.; TAYEH, A. **The public and domestic domains in the transmission of disease.** Tropical Medicine and International Health, v.1, n. 1, p. 27-34, 1996.

CAIRNCROSS, S.; C. HUNT, S.; BOISSON, K.; BOSTOEN, V.; CURTIS, I.; FUNG, C.; SCHMIDT, W. **Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea.** Int J Epidemiol, v. 39 p. 193-205, 2010.

CAIRNCROSS, S.; CARRUTHERS, I.; CURTIS, D.; FEACHEM, R.; BRADLEY, D.; BALDWIN, G. **Evaluation for village water supply planning.** Grã Bretanha:Wiley, 1980

CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. **Environmental Health Engineering in the Tropics: An Introductory Text.** Chichester: John Wiley & Sons, 1993.

CARVALHO, G.L.; MOREIRA, L.E.; PENA, J.L.; MARINHO, C.C.; BAHIA, M.T.; MACHADO-COELHO, G.L. **A comparative study of the TF-Test<sup>®</sup>, Kato-Katz, Hoffman-Pons-Janer, Willis and Baermann-Moraes coprologic methods for the detection of human parasitosis.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 107, n. 1, 2012

CARVALHO, S.R. **Os múltiplos sentidos da categoria "empowerment" no projeto de Promoção à Saúde.** Cad. Saúde Pública, v. 20, n.4, 2004

CARVALHO, S.R. **Saúde coletiva e promoção da saúde: Sujeito e mudança.** São Paulo: Hucitec; 2008

CASTRO, José Esteban. Políticas Públicas do saneamento e condicionantes sistêmicos. In: HELLER, Léo e CASTRO, José Esteban (organizadores). **Política pública e gestão de serviços de saneamento.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013. p. 53-75.

CHECKLEY, W.; GILMAN, R.H.; BLACK, R.E. **Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian peri-urban community.** Lancet, v. 363, p. 112–118, 2004

CHRGJ - Center for Human Rights and Global Justice. **The Denial of the Right to Water in Haiti.** Disponível em: < [www.chrgj.org/projects/docs/wochnansoley.pdf](http://www.chrgj.org/projects/docs/wochnansoley.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2015.

CLASEN, T.; SCHMIDT, W.P.; RABIE, T.; ROBERTS, I. CAIRNCROSS, S. **Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea: systematic review and meta-analysis.** Br Med 2007.

CLASEN, T.F.; BASTABLE, A. **Fecal contamination of drinking water during collection and household storage: The need to extend protection to the point of use.** J. Water Health, v. 1, p. 109–115, 2003.

CORTEZ, H. **Modelo de gestão SISAR - Ceará.** Apresentação Reunião Projeto DESAFIO. Recife, 2013

CURTIS V, CAIRNCROSS S. **Effect of washing hands with soap on diarrhea risk in the community: a systematic review.** Lancet Infect Dis., v. 3, p. 275–281, 2003.

CVJETANOVIC, B. **Health effects and impact of water supply and sanitation.** World Health Statistics Quarterly, v. 39 p. 105-117, 1986.

ESREY, S. **Water, Waste, and Well-Being: A Multicountry Study.** American Journal of Epidemiology, v. 143, n. 6, p. 608-623, 1996.

ESREY, S.A.; POTASH, J.B.; ROBERTS, L.; SHIFF, C. **Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma.** Bulletin of the World Health Organization, v. 69, n. 5, p. 609-621, 1991.

EZZATI, M.; LOPEZ, A.D.; RODGERS, A.; VANDER HOORN, S.; MURRAY, C.J. **The Comparative Risk Assessment Collaborating Group. Selected major risk factors and global and regional burden of disease.** Lancet, v. 360, p. 1347–1360, 2002.

FINK, G.; GÜNTHER, I.; HILL, K. **The effect of water and sanitation on child health: evidence from the demographic and health surveys 1986–2007.** International Journal of Epidemiology, v. 40, p. 1196–1204, 2011.

FITZMAURICE, G.M.; LAIRD, N.M.; WARE, J.H. **Applied Longitudinal Analysis.** Wiley, 2011

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME  
<http://www.funceme.br/index.php/comunicacao/noticias/667-em-2015,-cear%C3%A1-teve-d%C3%A9ficit-de-30,1-nas-chuvas-entre-fevereiro-e-maio>. Acessado em 07 de setembro de 2015

GEERE, J.A.; HUNTER, P.R.; JAGALS, P. **Domestic water carrying and its implications for health: a review and mixed methods pilot study in Limpopo Province, South Africa.** Environ Health, v. 9, n. 52, 2010.

GENSER, B.; STRINA, A.; DOS SANTOS, L.A.; TELES, C.A.; PRADO, M.S.; CAIRNCROSS, S.; BARRETO, M.L. **Impact of a city-wide sanitation intervention in a large urban centre on social, environmental and behavioural determinants of childhood diarrhoea: analysis of two cohort studies.** International Journal of Epidemiology, v. 37, p. 831–840, 2008.

GILMAN, R.; MARQUIS, G.; VENTURA, G.; CAMPOS, M.; SPIRA, W.; DIAZ, F. **Water cost and availability: Key determinants of family hygiene in a peruvian shantytown.** Am. J. Public Health, v. 83, p. 1554–1558, 1993.

GOMES, J.F.; HOSHINO-SHIMIZU, S.; DIAS, L.C.; ARAUJO, A.J.; CASTILHO, V.L.; NEVES, F.A. **Evaluation of a novel kit (TF-Test) for the diagnosis of intestinal parasitic infections.** J. Clin. Lab. Anal, v.18, n. 2, p. 132-138, 2004

GOMES, K.O. **Atenção primária à saúde - a “menina dos olhos” do SUS: sobre as representações sociais dos protagonistas do Sistema Único de Saúde.** Cien. Saúde Coletiva, v16, Supl. 1, o 881-8892, 2011.

GOYA, N. **O SUS que funciona em municípios do Ceará.** Fortaleza, 1996. 170 p.

GRILC, E.; GALE, I.; VERŠIČ, A.; ŽAGAR, T.; MAJA SOČAN, M. **Drinking water quality and the geospatial distribution of notified gastro-intestinal infections.** Zdrav Var., v. 54, n. 3, p. 194-203, 2015.

GRIMES, J.E.T.; CROLL, D.; HARRISON, W.E.; UTZINGER, J.; FREEMAN, M.C.; TEMPLETON, M.R. **The Relationship between Water, Sanitation and Schistosomiasis: A Systematic Review and Meta-analysis.** PLOS Neglected Tropical Diseases, v.8, n. 12, 2014.

GROSS, R.; SCHELL, B.; MOLINA, M.C.; LEÃO, M.A.; STRACK, U. **The impact of improvement of water supply and sanitation facilities on diarrhea and intestinal parasites: a Brazilian experience with children in two low-income urban communities.** Rev. Saúde públ., v. 23, p. 214-20, 1989.

HANJARA, M.; GIGHUKI, M. **Investments in agricultural water management for poverty reduction in Africa: case studies of Limpopo, Nile and Volta river basins.** Natural Resources Forum, v. 32, p. 185–202, 2008.

HELLER, L. **Política pública e gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e suas interfaces: a perspectiva da saúde pública.** In: HELLER, Léo e CASTRO, José Esteban (organizadores). Política pública e gestão de serviços de saneamento. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013. p. 179-195

HELLER, L. **Relationship between health and environmental sanitation in view of the development.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

HELLER, Léo. Política pública e gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e suas interfaces: a perspectiva da saúde pública. In: HELLER, Léo e CASTRO, José Esteban (organizadores). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013. p. 179-195.

HOLLOWAY, I.; WHEELER, S. **Qualitative research for nurses**. Grã Betanha: Blackwell Science, 1996.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. **Domestic Water Quantity, Service Level and Health**. Genebra, Suíça: Organização Mundial da Saúde, 2003.

HUNTER, P.R; MACDONALD, A.M.; CARTER, R.C **Water Supply and Health**. PLoS Medicine, v.7, n. 11, 2010.

HUNTER, P.R.; ZMIROU-NAVIER, D.; HARTEMANN, P. **Estimating the impact on health of poor reliability of drinking water interventions in developing countries**. Sci. Total Environ., v. 407, 2009.

IBGE, Ministério das cidades. **Atlas do saneamento**. 2011.

IBGE, Ministério das cidades. **Pesquisa nacional de saneamento básico**. 2008.

IBGE, Ministério das cidades. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. 2011.

IPEA. **Um retrato de duas décadas do mercado de trabalho brasileiro utilizando a Pnad**. Comunicado nº 160, 2013

JMP - Joint Monitoring Programme. **Progress on Drinking Water and Sanitation – 2015 update**. 2015.

JMP - Joint Monitoring Programme. **Progress on Drinking Water and Sanitation – 2012 update**. 2012.

KARIUKI, J. G.; MAGAMBO, K. J.; NJERUH, M. F.; MUCHIRI, E. M.; NZIOKA, S. M.; KARIUKI, S. **Effects of Hygiene and Sanitation Interventions on Reducing Diarrhoea Prevalence Among Children in Resource Constrained Communities: Case Study of Turkana District, Kenya**. J Community Health, v. 37, p. 1178–1184, 2012

KAYSER, G.L.; MORIARTY, P.; FONSECA, C; BARTRAM, J. **Domestic Water Service Delivery Indicators and Frameworks for Monitoring, Evaluation, Policy and Planning: A Review**. Int. J. Environ. Res. Public Health, v.10, p. 4812-4835, 2013

KHAN M. **Interruption of shigellosis by handwashing**. Trans R Soc Trop Med Hyg, v. 76, p. 164–68, 1982.

KIROGO, V., WAMBUI, K.M, MUROKI, N.M. **The role of irrigation on improvement of nutritional status of young children in central Kenya.** Afr J Food, Agricult Nutr Developm 7: 1–16. 2007.

LECLERC, H.; SCHWARTZBROD, L.; DEI-CAS, E. **Microbial agents associated with waterborne diseases.** Crit. Rev. Microbiol., v. 28, p. 371–409, 2002.

LEVY, K.; NELSON, K.; HUBBARD, A.; EISENBERG, J. **Following the water: A controlled study of drinking water storage in northern coastal Ecuador.** Environ. Health Perspect., v. 116, p. 1533–1540, 2008.

LIANG; ZEGER. **Longitudinal data Analysis Using Generalized Linear Models.** 1986

LIM, S.S, A.D.; FLAXMAN, G.; SHIBUYA, K.; ADAIR-ROHANI, H.; AMANN, M.; ANDERSON, H.R.; ANDREWS, K.G. et al. **A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study.** Lancet, v. 380, p. 2224-2260, 2012.

LUBY, S.P.; AGBOATWALLA, M.; PAINTER, J.; ALTAF, A.; WARD, M.P.H; BILLHIMER, L.; ROBERT, M.S; HOEKSTRA, M. **Effect of Intensive Handwashing Promotion on Childhood Diarrhea in High-Risk Communities in Pakistan A Randomized Controlled Trial.** American Medical Association, v. 291, n. 21, 2004

LUBY, S.P.; AGBOATWALLA, M.; PAINTER, J.; ARSHAD ALTAF, A.; WARD BILLHIMER, W.; KESWICK, B.; HOEKSTRA, R.M. **Combining drinking water treatment and hand washing for diarrhoea prevention, a cluster randomised controlled trial.** Tropical Medicine and International Health, v. 11, n. 4, p. 479-489, 2006

LUDWIG, K.M.; FILHO, F.F.; RIBEIRO-PAES, J.T. **Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo.** Rev. da Soc. Bra. de Medicina Tropical, v.32, n. 5, p. 547-555, 1999.

MARTIN, H. **Salud y enfermedad.** 4ª edição. México: La prensa mexicana, 1981.

MATHEW B. **Ensuring sustained beneficial outcomes for water and sanitation programmes in the developing world.** Den Haag (Netherlands): IRC International Water and Sanitation Centre. 2005.

MCCULLAGH, P.; NELDER J.A. **Generalized Linear Models.**1989

MENDES, E.V. **Uma agenda para a saúde.** São Paulo: Hucitec, 2006.

MONTGOMERY, M.A.; ELIMELECH, M. **Water and sanitation in developing countries: Including health in the equation.** Environ. Sci. Technol., v. 41, p. 17–24, 2007.

MURRAY, C.; LOPEZ, AD. **The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected in 2020**. Cambridge: Harvard University Press, 1996.

NOKES, C.; GRANTHAM-MCGREGOR, S.M.; SAWYER, A.W.; COOPER, E.S.; BUNDY, D.A. **Parasitic helminth infection and cognitive function in school children**. Proc. Biol. Sci., v. 247, p. 77–8, 19921.

NUTBEAM, D.; HARRIS, E.; WISE, M. **Theory in a nutshell: a practical guide to health promotion theories**. Austrália: McGraw-Hill, 2010

NYGARD, K.; WAHL, E.; KROGH, T.; TVEIT, O.A.; BOHLENG, E.; TVERDAL, A. **Breaks and maintenance work in the water distribution systems and gastrointestinal illness: A cohort study**. Int. J. Epidemiol., v. 36, p. 873—880, 2007.

OMS. **Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done**. 2009

OMS. **Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks**. Geneva: Organização Mundial da Saúde, 2009.

ONICHANDRAN, S.; KUMAR, T.; SALIBAY, C.C.; DUNGCA, J.Z.; AL TABO, H.; SAWANGJAROEN, N.; PHIRIYASAMITH, S. **Waterborne parasites: a current status from the Philippines**. Parasites & Vectors, p. 7:244, 2014.

ONU. Escritório do Alto Comissariado para os Direitos Humanos, **Fact Sheet n. 35, The Right to Water**. 2010.

ONU. **The Millennium Development Goals Report**. 2014.

PAIM, J.; ALMEIDA-FILHO, N. **A crise na saúde pública e a utopia da saúde coletiva**. Salvador: Casa da Saúde, 2000.

PASSOS, B.; ALEIXO, B. AYRA, J.; PENA, J. L.; REZENDE, S.; HELLER, L. **Sistema comunitário de abastecimento de água e esgotamento sanitário numa comunidade rural do nordeste do Brasil**. Relatório final Projeto DESAFIO, Produto 4.2. 2015

PATTANVAK, S.; YANG, J.; WHITTINGTON, D.; KUMAR, K. **Coping with unreliable public water supplies: Averting expenditures by households in Kathmandu, Nepal**. Water Resour. Res., v. 41, p. 1–11, 2005.

PELLIANO, A. M. Programa de Saúde da Família. In: **SEMINÁRIO DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS EM SAÚDE DA FAMÍLIA**, 1., 1999, Brasília, DF. Relatório Final. Brasília, DF, 1999.

PICKERING, A.; DAVIS, J. **Freshwater availability affects child health in sub-Saharan Africa.** Environ. Sci. Technol., v. 46, p. 2391–2397, 2012.

POPE, M.L. **Assessment of the Effects of Holding Time and Temperature on Escherichia coli Densities in Surface Water Samples.** Appl Environ Microbiol, v. 69, n. 10, p. 6201–6207, 2003.

PRÜSS-ÜSTÜN, A.; BOS, R.; GORE, F.; BARTRAM, J. **Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health.** OMS, Geneva, 2008.

PRÜSS-ÜSTÜN, A.; KAY, D.; FEWTRELL, L.; BARTRAM, J. **Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level.** Environ. Health Perspect., v. 110, p. 537–542, 2002.

RISEBRO, H.L.; DORIA, M.F.; ANDERSSON, Y.; MEDEMA, G.; OSBORN, K.; SCHLOSSER, O.; HUNTER, P.R. **Fault tree analysis of the causes of waterborne outbreaks.** J. Water Health, v. 5, p. 1–18, 2007.

ROSEGRAN, M.W.; MEIJER, S. **Appropriate food policies and investments could reduce child malnutrition by 43% in 2020.** J Nutrition, v. 132, p. 3437S–3440S., 2002.

SAKTI, H.; NOKES, C.; HERTANTO, W.S.; HENDRATNO, S.; HALL, A. **Evidence for an association between hookworm infection and cognitive function in Indonesian school children.** Trop. Med. Int. Health, v. 4, p. 322–334, 1999.

SALVATO, M.A.; FERREIRA, P.C.; DUARTE, A.G. **O impacto da escolaridade sobre a distribuição de renda.** Estud. Econ., v.40, n.4, 2010

SANCHEZ, P.A., SWAMINATHAN, M.S. **Hunger in Africa: the link between unhealthy people and unhealthy soils.** Lancet 365: 442–444. 2005.

SCHMIDT, W. et al. **Weight-for-age z-score as a proxy marker for diarrhoea in epidemiological studies.** J Epidemiol Community Health, v. 64, n. 12, p. 1074-1079, 2010.

SCHMIDT, W.P.; ARNOLD, B. F.; S., BOISSON; GENSER, B.; LUBY, S. P.; BARRETO, M. L.; CLASEN, T.; CAIRNCROSS, S. **Epidemiological methods in diarrhea studies - an update.** International Journal of Epidemiology, Oxford, v. 40, p. 1678-1692, 2011

SHAHID, N.; GREENOUGH, W.; SAMADI, A.; HUQ, M.; RAHAMAN, N. **Hand washing with soap reduces diarrhoea and spread of bacterial pathogens in a Bangladesh village.** J Diarrhoeal Dis Res, v. 14, p. 85–89, 1996.

SHIFFMAN, M.A; SCHNEIDER, R.; FAIGENBLUM, J.M; HELMS, R.; TURNER, A. **Field studies on water, sanitation and health educations in relation to health status on**

**Central America.** Progress in water technology, v. 11, p. 143-150, 1978.

SILVA, V. H. M. C. **Determinantes do acesso aos serviços de saneamento básico no Ceará: o caso do esgotamento sanitário.** In: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos\\_discussao/TD\\_64.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/TD_64.pdf) Acesso em: 23/06/2013. (texto para discussão número 64 – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)).

SOARES, S.R.A.; BERNARDES, R.S.; CORDEIRO NETTO, O.M. **Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento.** Cad. Saúde Pública, v. 18, n. 6, p.1713-1724, 2002.

SORENSEN, S.B.; MORISSINK, C.; ABRIL CAMPOS, P. **Safe access to safe water in low income countries: Water fetching in current times.** Soc. Sci. Med., v. 72, p. 1522–1526, 2011.

SPINK, P., TEXEIRA, M.A. **Citizen Engagement and Social Accountability: the changing face of subnational democracy in Brazil.** Centro de Administração Pública e Governo Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getulio Vargas. 2009

STARFIELD, B. **Primary care: concept, evaluation, and policy.** New York: Oxford University, 1992. p. 25-40.

SUBBARAMAN, R.; SHITOLE, S.; SHITOLE, T.; SAWANT, K.; O'BRIEN, J.; BLOOM, D.E.; PATIL-DESHMUKH, A. **The social ecology of water in a Mumbai slum: Failures in water quality, quantity, and reliability.** BMC Public Health, v. 13, 2013.

TEIXEIRA, J.C.; HELLER, L. **Fatores ambientais associados às helmintoses intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG.** Eng. sanit. ambient., v. 9, n. 4, p. 301-305, 2004

TESCHKE, K.; BELLACK, N.; SHEN, H.; ATWATER, J.; CHU, R.; KOEHOORN, M.; MACNAB, Y.C.; SCHREIER, H.; ISAAC-RENTON, J. **Water and sewage systems, socio-demographics, and duration of residence associated with endemic intestinal infectious diseases: A cohort study.** BMC Public Health, v. 10, p. 767, 2010.

UNICEF **.Sanitation for all: promoting dignity and human rights.** Nova Iorque: United Nations Children's Fund, 2000.

VICTORA CG, ADAIR L, FALL C. **Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital.** Lancet, v. 371, p. 340–57, 2008.

VICTORIA, C.G.; SMITH, P.G; VAUGHAN, J.P; NOBRE, L.C; LOMBARD, C. **Water supply, sanitation and housing in relation to the risk of infant mortality from diarrhea.** International journal of epidemiology, v. 17, p. 651-654, 1988



WHITE, G.F.; BRADLEY, D.J.; WHITE, A.U. **Drawers of water**: domestic water use in east Africa. Chicago: The University of Chicago Press, 1972.

ZAHEER, M.; PRASAD, B.G.; GOVIL, K.K.; BHADURY, T. **A note on urban water supply in Uttar Pradesh**. Journal of the Indian Medical Association, v. 38, p. 177-182, 1962

## **APÊNDICES**

## Apêndice 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

	<p>Universidade Federal de Minas Gerais Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos PROJETO DESAFIO</p>	
---	--	---

Você está sendo convidado(a) para participar desta pesquisa para estudar como a água influencia a saúde das crianças, afim de contribuir com a questão da água no Brasil. Seu nome não será revelado, os resultados serão apresentados de maneira geral. Faremos esta entrevista e você pode interromper a qualquer tempo se tiver dúvidas ou desistir de responder, sem penalidades. Caso você deixe, vamos bater fotos da sua casa, quintal e locais onde você guarda a água. Vamos pesar e medir as crianças e coletar as fezes. Vamos te entregar um frascos para coleta das fezes das crianças para ver se elas têm vermes e será coletado uma amostra da água que a família usa todos os dias para beber e cozinhar. Caso os testes forem positivos a criança vai receber os medicamentos.

As suas respostas e as fotos que vamos tirar vão ficar com os pesquisadores e depois de cinco anos vão ser destruídos.

Declaro que li, ou alguém leu para mim, e entendi o termo. Confirmo que recebi uma cópia do termo e sei que sou livre para me retirar do estudo quando quiser.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Assinatura do participante

---

Assinatura do entrevistador

Telefones dos pesquisadores para contato:

Barbara Silva Passos - (31) 3567-6374

Léo Heller - (31) 3409 – 3638

Sonaly Rezende - (31) 3409 -1882

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 - Escola de Engenharia - 4o andar - Sala 4402 A -  
Campus Pampulha. CEP: 31270-901. Belo Horizonte, MG

## Apêndice 2 - Questionário completo

Recebeu banheiro:	Etapa:	Caso ou Controle:
0-Sem informação 1-Não 2-Sim	0-Antes (A) 1-Depois (D)	0-caso 1-controle

Localidade:	Crianças até 5 anos:	Número do questionário:
Um dígito (de zero a nove)	0-Não possui 1-possui	Quatro dígitos (de zero a nove)

Número do questionário (nove dígitos): \_ \_ - \_ \_ - \_ \_ - \_ \_ - \_ \_

### Identificação da residência

Nome do entrevistado: _____
Idade do entrevistado: _____ Sexo do entrevistado: (1) Homem / (2) Mulher
Número da casa-/ FNS _____ Município: _____
Entrevistador: _____ Data da entrevista: ____/____/____
Não participou/desistiu ( ) Início da entrevista: (Hora) _____

### Participação e Importância do acesso À água e ao banheiro

#### PERCEPÇÃO SOBRE A ÁGUA E O BANHEIRO

(A) 2.1 Como a chegada da água tratada vai melhorar sua vida: (*estimulada*) (*e depois? –repete as outras alternativas*)

- Mais tempo
- Mais conforto
- Mais dinheiro
- Mais saúde
- [ 998 ]NSR
- [ 999 ]NQR

(A) 2.2 Como você acha que a construção do banheiro vai melhorar sua vida: (*estimulada*) (*e depois? –repete as outras alternativas*)

- Mais tempo
- Mais conforto
- Mais privacidade
- Mais saúde
- [ 997 ] NSA (a casa já tem banheiro ou não vai receber o banheiro)
- [ 998 ]NSR
- [ 999 ]NQR

(D) 2.3 Depois da chegada da água o que melhorou na sua vida: (*estimulada*) (*e depois? –repete as outras alternativas*)

- Mais tempo
- Mais conforto
- Mais dinheiro
- Mais saúde
- [ 997 ]NSA
- [ 998 ]NSR
- [ 999 ]NQR

(D) 2.4 Depois da construção do banheiro o que melhorou na sua vida: (*estimulada*) (*e depois?* – *repete as outras alternativas*)

- Mais tempo
- Mais conforto
- Mais privacidade
- Mais saúde
- [ 997 ]NSA (a casa já tinha banheiro ou não recebeu banheiro)
- [ 998 ]NSR
- [ 999 ]NQR

## CARACTERISTICAS DO DOMICILIO (PARTE 1):

3.1 Quanto tempo a família mora nesta casa?

\_\_\_\_|\_\_\_\_| anos \_\_\_\_|\_\_\_\_| meses

3.2 As pessoas desta casa moram só aqui nesta comunidade? (*estimular se necessário*)

1-Sim;

2- Não. (*No caso de compartilhar, perguntar se*):

( ) Permanece alguns dias da semana nesta casa - quantos: \_\_\_\_

( ) Permanece nesta casa apenas parte do mês - quantos dias: \_\_\_\_

( ) Permanece apenas alguns meses do ano nesta casa, quantos: \_\_\_\_

3.3 De quem é esta casa?

1 - Próprio, de algum morador da casa - já paga

2 - Próprio, de algum morador da casa - ainda pagando

3 - Alugado

4 - Cedido por empregador

5 - Cedido de outra forma - especificar: \_\_\_\_\_

6 - Outra condição - especificar: \_\_\_\_\_

998 - NSR

999 - NQR

3.4 Quantos cômodos existem nesta casa? (perguntar)

[\_\_\_\_\_] (Inclusive banheiro e cozinha, porém não considere como cômodo: corredores, varandas abertas, garagem e outros compartimentos para fins não residenciais)

3.5 Quantos cômodos servem de dormitório para os moradores?

[\_\_\_\_\_]

3.6 Quantos banheiros que só vocês usam nesta casa?

[ \_\_\_\_\_ ] (Inclusive os localizados fora da casa, no terreno ou na propriedade)

3.7 O que a família faz com o lixo desta casa? (múltipla) e outra?

- [    ] 1 - Coletado diretamente por serviço de limpeza
- [    ] 2 - Colocado em caçamba de serviço de limpeza
- [    ] 3 - Queimado (na propriedade)
- [    ] 4 - Enterrado (na propriedade)
- [    ] 5 - Jogado em terreno baldio ou logradouro
- [    ] 6 - Jogado em rio
- [    ] 7 - Tem outro destino

3.8 - O material nas paredes externas é: **(perguntar só se necessário)**

- 1 - Alvenaria com revestimento
- 2 - Alvenaria sem revestimento
- 3 - Madeira apropriada para construção (aparelhada)
- 4 - Taipa revestida
- 5 - Taipa não revestida
- 6 - Madeira aproveitada
- 7 - Palha
- 8 - Outro material, especificar: \_\_\_\_\_

3.9. Qual o material de cobertura da casa? **(perguntar só se necessário)**

- 1. Laje de concreto
- 2. Brasilite (Telha de amianto)
- 3. Telha colonial
- 4. Telha de barro
- 5. Telha de zinco
- 6. Madeirite, compensado
- 7. Palha (sapê)
- 8. Outro *(especificar)* \_\_\_\_\_

3.10. Qual o material do piso da casa? **(perguntar só se necessário)**

- 1. Cimentado
- 2. Madeira
- 3. Cerâmica
- 4. Terra batida
- 5. Outro *(especificar)* \_\_\_\_\_

3.11 Quais bens a família possui? **(resposta múltipla)**

- 1. Geladeira
- 2. Fogão a gás
- 3. Televisão
- 4. Parabólica
- 5. TV a cabo/satélite
- 6. DVD
- 7. Aparelho de som
- 8. Rádio
- 9. Telefone celular
- 10. Telefone fixo
- 11. Computador
- 12. Computador com acesso à internet
- 13. Tanquinho de lavar roupas
- 14. Máquina de lavar roupas

- 15. Motocicleta para uso participar
- 16. Carro para uso particular
- 17. Micro-ondas
- 18. Outros. *Especificar* \_\_\_\_\_
- 998. NSR
- 999. NQR

3.12 Quanto a família gasta por mês com:

	Tipo	Valor R\$	Não Tem	NSR	NQR
1.	Energia Elétrica				
2.	Água				
3	Gás, carvão e lenha				
4.	Supermercado (Alimentação, Higiene e Limpeza)				
5.	Animais (Doméstico ou Criação)				
6.	Transporte				
7.	Aluguel				
8.	Remédio				
9.	Funcionários				
10.	Outros. <i>Especificar</i> _____				
11	Outros. <i>Especificar</i> _____				
12	Outros. <i>Especificar</i> _____				

[ 998 ]NSR

[ 999 ]NQR

3.13- A família possui animais de criação (que não são domésticos)? *Em caso afirmativo*: quais e quantos? (*estimulada*)

1. Sim. Quantos:

- Gado: ... cabeças
- Cavalos: ... cabeças
- Burro: ... cabeças
- Cabras: ... cabeças
- Ovelhas: ... cabeças
- Porcos (bacurin/barrão): ... cabeças
- Aves: ... cabeças
- Outro (especificar): .... cabeças

2. Não

998. NSR

999. NQR

3.14- A família possui terra?

1. Sim : i)Onde: ( ) Junto ao terreno, onde está a casa  
 ( ) Em outro local  
 ( ) Junto ao terreno da casa e em outro local

2. Não

998. NSR

999. NQR

3.15 – Quanto que a família ganha de DINHEIRO por mês?

1. Nada (R\$ 0,00)
2. Até  $\frac{1}{4}$  (um quarto) do salário mínimo (R\$ 181)
3. Mais de  $\frac{1}{4}$  (um quarto) até meio salário mínimo (de R\$ 181 a R\$ 362)
4. Mais de meio até 01 salário mínimo (de R\$ 362 a R\$ 724)
5. Mais de 01 até 02 salários mínimos (de R\$ 724 a R\$ 1.448 )
6. Mais de 02 até 03 salários mínimos (de R\$ 1.448 a R\$ 2.172)
7. Mais de 03 até 04 salários mínimos (de R\$ 2.172 a R\$ 2.896)
8. Mais de 04 até 05 salários mínimos (de R\$ 2.896 a R\$ 3.620)
9. Mais de 05 até 06 salários mínimos (de R\$ 3.620 a R\$ 4.344)
10. Mais de 06 até 07 salários mínimos (de R\$ 4.344 a R\$ 5.068)
11. Mais de 07 até 08 salários mínimos (de R\$ 5.068 a R\$ 5.792)
12. Mais de 08 até 09 salários mínimos (de R\$ 5.792 a R\$ 6.516)
13. Mais de 09 até 10 salários mínimos (de R\$6.516 a R\$ 7.240)
14. Mais de 10 salários mínimos (mais de R\$ 7.240)

998. NSR

999. NQR

#### **4. abastecimento de água**

#### **QUANTIDADE, USOS, CONDIÇÕES, TEMPO E CUSTOS PARA ACESSO A ÁGUA**

(A) 4.1 - Qual a estação que estamos hoje: **(estimulada)**

1- Inverno

2- Verão

**Antes da implantação do SAA – No inverno): Ler: “As questões a seguir são referentes às condições de acesso a água no inverno”**

Nº	Questão	(A) 4.2	(A) 4.3	
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no inverno? <b>(estimular se necessário)</b>	4.3.1 A água do/da { <i>ler as águas marcadas - 4.2</i> } é usada para beber, e cozinhar?	4.3.2 Qual destas é a mais usadas para beber e cozinhar? e a outra... e a outra...
1	Rio			
2	Açude			
3	Canal (busca)			
4	Canal (mangueira)			
5	Carro-pipa exército			
6	Carro-pipa prefeitura			
7	Cisterna P1MC ( ) água de chuva;			
8	Cisterna P1MC do vizinho ou parente			
9	Cisterna P1MC – Outros			
10	Vasilhames de água de chuva (manilha, pequenas cisternas, etc)			
11	Água mineral (garrafão)			
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]			
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)			
14	Poço raso			
15	Outra. Especifique:			
16	Outra. Especifique:			

Nº	Questão	Replicar (A) 4.2	(A) 4.4	(A) 4.5
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no inverno?	A qualidade da água do/da { <i>ler as águas marcadas - 4.2</i> } é: (estimulada) 1-Ótima 998-NSR 2-Boa 999-NQR 3-Regular 4-Ruim	A família tem água disponível do/da { <i>ler as águas marcadas - 4.2</i> }? (estimulada) 1- Sempre 2- Quase sempre 3- Às vezes 4- Raramente 997-NSA 998-NSR 999-NQR
1	Rio			
2	Açude			
3	Canal (busca)			
4	Canal (mangueira)			
5	Carro-pipa exército			
6	Carro-pipa prefeitura			
7	Cisterna P1MC ( ) água de chuva;			
8	Cisterna P1MC do vizinho ou parente			
9	Cisterna P1MC – Outros			

10	Vasilhames de água de chuva (manilha, pequenas cisternas, etc)			
11	Água mineral (garraão)			
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]			
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)			
14	Poço raso			
15	Outra. Especifique:			
16	Outra. Especifique:			

Nº	Questão	Replicar (A) 4.2	(A) 4.6		(A) 4.7	
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no inverno?	Qual o consumo de água do/da {ler as águas marcadas - 4.2} por semana		Paga para ter água do/da {ler as águas marcadas - 4.2}? No caso de se pagar: qual o preço? Qual a quantidade?	
			4.6.1 Semanal (L)	4.6.2 Não Sabe	4.7.1 Valor (R\$)	4.7.2 Volume (L)
1	Rio					
2	Açude					
3	Canal (busca)					
4	Canal (mangueira)					
5	Carro-pipa exército					
6	Carro-pipa prefeitura					
11	Água mineral (garraão)					
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]					
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)					
14	Poço raso					
15	Outra. Especifique:					
16	Outra. Especifique:					

Nº	Questão	Replicar(A) 4.2	(A) 4.8	(A) 4.9	(A) 4.10	
			A família busca água no/na { <i>ler as águas marcadas - 4.2</i> }?	Quantas vezes por semana a família precisa buscar água no/na { <i>ler as águas marcadas na 4.8</i> }?	4.10.1 Qual a quantidade de água que a família busca por ida no/na { <i>ler as águas marcadas na 4.8</i> }?	4.10.2 Quanto tempo gasta para buscar água por ida no/na { <i>ler as água marcadas na 4.8</i> }?
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no inverno?	1- sim 2- não	Nº de vezes por semana	Volume (L)	Minutos
1	Rio					
2	Açude					
3	Canal (busca)					
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]					
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)					
14	Poço raso					
15	Outra. Especifique:					
16	Outra. Especifique:					

(A) 4.11 No inverno, o que você faz com todas as águas que tem: *(estimulada e múltipla)*

1. Lavar vasilhas
  2. Tomar banho
  3. Lavar roupa
  4. Jogar no aparelho ou privada
  5. Água para limpeza da casa
  6. Água para animais domésticos beberem.
  7. Água para animais que não são domésticos.
  8. Molhar plantas: ( ) horta ou plantas que servem para comer  
( ) que servem para animais comerem  
( ) canteiro de flor (e relacionados)
  9. Algum outro uso - especificar: \_\_\_\_\_
998. NSR  
999. NQR

(A) 4.12 No inverno, quando precisa buscar água, quem vai? *(múltipla)*

1. As mulheres (adultas) da casa
  2. Os homens (adultos) da casa
  3. Os Jovens da casa entre 15 e 18
  4. Crianças menores de 15 anos
  5. Paga alguém para buscar
  6. Não busca água
998. NSR  
999. NQR

**Antes da implantação do SAA - no Verão ler: “As questões a seguir são referentes às condições de acesso a água no verão”**

Nº	Questão	(A) 4.13	(A) 4.14	
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no verão? ( <b>estimular se necessário</b> ) ( <i>no caso das águas serem as mesmas do inverno, ir para a questão 4.24</i> )	4.14.1 A água do/da <b>{ler as águas marcadas - 4.13}</b> é usada para beber, e cozinhar?	4.14.2 Qual destas é a mais usadas para beber e cozinhar? e a outra... e a outra...
1	Rio			
2	Açude			
3	Canal (busca)			
4	Canal (mangueira)			
5	Carro-pipa exército			
6	Carro-pipa prefeitura			
7	Cisterna P1MC ( ) água de chuva;			
8	Cisterna P1MC do vizinho ou parente			
9	Cisterna P1MC – Outros			
10	Vasilhames de água de chuva (manilha, pequenas cisternas, etc)			
11	Água mineral (garrafão)			
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]			
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)			
14	Poço raso			
15	Outra. Especifique:			
16	Outra. Especifique:			

Nº	Questão	Replicar (A) 4.13	(A) 4.15	(A) 4.16
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no verão?	A qualidade da água do/da <b>{ler as águas marcadas - 4.13}</b> é: (estimulada) 1-Ótima 998-NSR 2-Boa 999-NQR 3-Regular 4-Ruim	A família tem água disponível do/da <b>{ler as águas marcadas - 4.13}</b> ? ( <i>estimulada</i> ) 1- Sempre 2- Quase sempre 3- Às vezes 4- Raramente 997-NSA 998-NSR 999-NQR
1	Rio			
2	Açude			
3	Canal (busca)			
4	Canal (mangueira)			
5	Carro-pipa exército			
6	Carro-pipa prefeitura			
7	Cisterna P1MC ( ) água de chuva;			
8	Cisterna P1MC do vizinho ou parente			

9	Cisterna P1MC – Outros			
10	Vasilhames de água de chuva (manilha, pequenas cisternas, etc)			
11	Água mineral (garrafão)			
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]			
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)			
14	Poço raso			
15	Outra. Especifique:			
16	Outra. Especifique:			

Nº	Questão	Replicar (A) 4.13	(A) 4.17		(A) 4.18	
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no verão?	Qual o consumo de água do/da {ler as águas marcadas - 4.13} por semana?		Paga para ter água do/da {ler as águas marcadas - 4.13}? No caso de se pagar: qual o preço? Qual a quantidade?	
			4.17.1 Semanal (L)	4.17.2 Não Sabe	4.18.1 Valor (R\$)	4.18.2 Volume (L)
1	Rio					
2	Açude					
3	Canal (busca)					
4	Canal (mangueira)					
5	Carro-pipa exército					
6	Carro-pipa prefeitura					
10	Água mineral (garrafão)					
11	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]					
12	Água paga (carroceiro, água Itapeim)					
13	Poço raso					
14	Outra. Especifique:					
15	Outra. Especifique:					

Nº	Questão	Replicar(A) 4.13	(A) 4.19	(A) 4.20	(A) 4.21	
			A família busca água no/na {ler as águas marcadas - 4.13}?	Quantas vezes por semana a família precisa buscar água no/na {ler as águas marcadas na 4.19}?	4.21.1 Qual a quantidade de água que a família busca por ida no/na {ler as águas marcadas na 4.19}?	4.21.2 Quanto tempo gasta para buscar água por ida no/na {ler as águas marcadas na 4.19}?
	Águas	Qual a água que tem na sua casa, no verão?	1- sim 2- não	Nº de vezes por semana	Volume (L)	Minutos
1	Rio					
2	Açude					
3	Canal (busca)					
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]					
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)					
14	Poço raso					
15	Outra. Especifique:					
16	Outra. Especifique:					

(A) 4.22 No verão, o que você faz com todas as águas que tem (*estimulada e múltipla*)

1. Lavar vasilhas
2. Tomar banho
3. Lavar roupa
4. Jogar no aparelho ou privada
5. Água para limpeza da casa
6. Água para animais domésticos beberem.
7. Água para animais que não são domésticos (criações).
8. Molhar plantas: ( ) horta ou plantas que servem para comer  
( ) que servem para animais comerem  
( ) canteiro de flor (e relacionados)
10. outros - especificar: \_\_\_\_\_
998. NSR
999. NQR

(A) 4.23 No verão, quando precisa buscar água, quem vai? (*múltipla*)

1. As mulheres (adultas) da casa (ir para pergunta 4.36)
2. Os homens (adultos) da casa (ir para pergunta 4.36)
3. Os jovens da casa entre 15 e 18 (ir para pergunta 4.36)
4. Crianças menores de 15 anos (ir para pergunta 4.36)
5. Paga alguém para buscar (ir para pergunta 4.36)
6. Não busca água (ir para pergunta 4.36)
998. NSR (ir para pergunta 4.36)
999. NQR (ir para pergunta 4.36)

(A) 4.24 No verão os usos da água, os volumes consumidos e os valores pagos são os mesmos do inverno?

1. Sim
2. Não (*retornar para a questão 4.14*)

Após a implantação do SAA <sup>26</sup>

Nº	Questão	(D) 4.25	(D) 4.26	
	Águas	Qual a água que tem na sua casa? (estimular se necessário)	4.26.1 A água do/da {ler as águas marcadas - 4.25} é usada para beber, e cozinhar?	4.26.2 Qual destas é a mais usadas para beber e cozinhar? e a outra... e a outra...
1	Rio			
2	Açude			
3	Canal (busca)			
4	Canal (mangueira)			
5	Carro-pipa exército			
6	Carro-pipa prefeitura			
7	Cisterna P1MC ( ) água de chuva;			
8	Cisterna P1MC do vizinho ou parente			
9	Cisterna P1MC – Outros			
10	Vasilhames de água de chuva (manilha, pequenas cisternas, etc)			
11	Água mineral (garrafão)			
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]			
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)			
14	Poço raso			
15	Outra. Especifique:			
16	Outra. Especifique:			
17	SISAR (consumo mensal)			

Nº	Questão	Replicar (D) 4.25	(D) 4.27	(D) 4.28
	Águas	Qual a água que tem na sua casa?	A qualidade da água do/da {ler as águas marcadas - 4.25} é: (estimulada) 1-Ótima 998-NSR 2-Boa 999-NQR 3-Regular 4-Ruim	A família tem água disponível do/da ler as águas marcadas - 4.25}? (estimulada) 1- Sempre 2- Quase sempre 3- Às vezes 4- Raramente 997-NSA 998-NSR 999-NQR
1	Rio			
2	Açude			
3	Canal (busca)			
4	Canal (mangueira)			
5	Carro-pipa exército			
6	Carro-pipa prefeitura			
7	Cisterna P1MC ( ) água de chuva;			

<sup>26</sup> As tabelas a seguir foram divididas em três partes para facilitar a sua visualização no tablet.

8	Cisterna P1MC do vizinho ou parente			
9	Cisterna P1MC – Outros			
10	Vasilhames de água de chuva (manilha, pequenas cisternas, etc)			
11	Água mineral (garrafão)			
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]			
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)			
14	Poço raso			
15	Outra. Especifique:			
16	Outra. Especifique:			
17	SISAR (consumo mensal)			

Nº	Questão	Replicar (D) 4.25	(D) 4.29		(D) 4.30	
	Águas	Qual a água que tem na sua casa?	Qual o consumo de água do/da {ler as águas marcadas - 4.25} por semana. (SISAR consumo mês)		Paga para ter água do/da {ler as águas marcadas - 4.25}? No caso de se pagar: qual o preço? Qual a quantidade?	
			4.29.2 Semanal (L)	4.29.3 Não Sabe	4.30.1 Valor (R\$)	4.30.2 Volume (L)
1	Rio					
2	Açude					
3	Canal (busca)					
4	Canal (mangueira)					
5	Carro-pipa exército					
6	Carro-pipa prefeitura					
11	Água mineral (garrafão)					
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1 ] [ 2 ] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]					
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)					
14	Poço raso					
15	Outra. Especifique:					
16	Outra. Especifique:					
17	SISAR (consumo mensal)					

Nº	Questão	Replicar(D) 4.25	(D) 4.31	(D) 4.32	(D) 4.33	
			A família busca água no/na {ler as águas marcadas - 4.25}?	Quantas vezes por semana a família precisa buscar água no/na {ler as águas marcadas na 4.31}?	4.33.1 Qual a quantidade de água que a família busca por ida no/na {ler as águas marcadas na 4.31}?	4.33.2 Quanto tempo gasta para buscar água por ida no/na {ler as águas marcadas na 4.31}?
	Águas	Qual a água que tem na sua casa?	1- sim 2- não	Nº de vezes por semana	Volume (L)	Minutos
1	Rio					
2	Açude					
3	Canal (busca)					
12	Busca chafariz ou cisterna pública [ 1] [ 2] [ 3 ] [ 4 ] [ 5 ]					
13	Água paga (carroceiro, água Itapeim)					
14	Poço raso					
15	Outra. Especifique: _____					
16	Outra. Especifique: _____					
17	SISAR (consumo mensal)					

**(D) 4.34 (No caso de não estar ligado ao SISAR- NSA) A chegada da água tratada aumentou ou trouxe melhorias na renda da família? (pode marcar mais de uma)?**

1. Não.
  2. Sim. Quais: ( ) criação animais, ( ) cultiva plantas ( ) outras
997. NSA – Mudou há pouco tempo  
998. NSR  
999. NQR

**(D) 4.35 O que você faz com todas as águas que tem (estimulada e múltipla)**

1. lavar vasilhas
  2. Tomar banho
  3. Lavar roupa
  4. Jogar no aparelho ou privada
  5. Água para limpeza da casa
  6. Água para animais domésticos beberem.
  7. Água para animais que não são domésticos (criações).
  8. Molhar plantas: ( ) horta ou plantas que servem para comer  
( ) que servem para animais comerem  
( ) canteiro de flor (e relacionados)
  11. Outros - especificar: \_\_\_\_\_
998. NSR  
999. NQR

**(A) 4.36 Quando precisa buscar água, quem vai? (múltipla)**

1. As mulheres (adultas) da casa
2. Os homens (adultos) da casa
5. Paga alguém para buscar
6. Não busca água

3. Os jovens da casa entre 15 e 18 998. NSR  
 4. Crianças menores de 15 anos 999. NQR

### **INFRAESTRUTURA HIDRÁULICA DA CASA**

4.37 Tem caixa d'água na casa? *Em caso positivo, pergunte:* Onde ela fica?

1. Sim. A caixa d'água fica no chão
  2. Sim. A caixa d'água fica em um local elevado
  3. não. A água é guardada em outro lugar (tambor, balde ou vasilha)
998. NSR  
 999. NQR

4.38 Quantas vezes você ou alguém de sua família costuma esvaziar e lavar (a caixa d'água ou tambor, balde, vasilha)?

- |               |  |
|---------------|--|
| 1. Diário     | 6. Semestral                                     |
| 2. Semanal    | 7. Anual   |
| 3. Quinzenal  | 8. Outro – (especificar) _____                   |
|               | 9. Nunca lavei a caixa, tambor, balde ou vasilha |
| 4. Mensal     | 998. NSR   |
| 5. Trimestral | 999. NQR   |

4.39 A casa possui pontos de encanamento e torneiras (pontos de água)? *Em caso positivo, pergunte:* Onde e quantas? (pode marcar mais de uma)

1. No banheiro- inclui aparelho com descarga e chuveiro -Quantidade de torneiras: \_\_\_\_\_
2. Área de serviço Quantidade de torneiras: \_\_\_\_\_
4. Na cozinha Quantidade de torneiras: \_\_\_\_\_
8. No quintal Quantidade de torneiras: \_\_\_\_\_
16. Outro local. (especificar) \_\_\_\_\_ Quantidade de torneiras: \_\_\_\_\_
32. Não possui

**(D)** 4.40 Foi feita alguma melhoria na casa depois da chegada da água? (*múltipla e estimulada se necessário*)

1. Construção do banheiro (recursos próprios)
  2. Recebeu banheiro do Projeto São José
  3. Pia de cozinha
  4. Chuveiro
  5. Vaso sanitário
  6. Tanque de lavar roupa
  7. Descarga
  8. Lavatório
  9. Caixa d'água
  10. Não fez melhoria
  11. Outros (*especificar*): \_\_\_\_\_
997. NSA- mora há pouco tempo na casa  
 998. NSR  
 999. NQR

### **PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DOS SERVIÇOS**

(D) 4.41 Quais mudanças ocorreram depois da chegada da água na comunidade? (*estimulada e múltipla*)

1. Aumentou a quantidade de água usada pela família
  2. Melhorou a qualidade da água usada pela família
  3. Melhorou a regularidade da chegada da água na casa da família
  4. Diminuiu o custo para ter água
  5. Aumentou o custo para ter água
  6. Diminuiu a necessidade de carregar água
  7. Eliminou a necessidade de carregar água
  8. Não trouxe mudança
  9. Outros (descrever) \_\_\_\_\_
997. NSA- mora há pouco tempo na casa  
998. NSR  
999. NQR

4.42 A família está satisfeita com a situação da água: (*estimulada*)

1. Muito satisfeita
  2. Satisfeita
  3. Não está nada satisfeita
998. NSR  
999. NQR

(D) 4.43 Falta água do SISAR na sua casa? **Se sim:** De quanto em quanto tempo falta? (*se sim estimular*)

1. Não nunca falta
  2. Sim, falta algumas horas quase todos os dias
  3. Sim, falta algumas horas no mês
  4. Sim, falta alguns dias no mês
  5. Sim, falta alguns dias no ano
997. NSA - Não está ligado a rede do SISAR  
998. NSR  
999. NQR

## **INFORMAÇÕES SOBRE A ÁGUA DE BEBER**

4.44 Sua família tem alguma reclamação da água que usa para beber? (*múltipla, se SIM estimular*)

1. Não há queixas
  2. A água tem cor
  3. Água com sabor (que não o de cloro)
  4. Água com cheiro (que não o de cloro)
  5. A água tem cheiro de cloro
  6. A água tem sabor de cloro
  7. Outros (especificar) \_\_\_\_\_
998. NSR  
999. NQR

4.45 A família faz algum tratamento da água que usa para beber?

1. Sim
  2. Não (*ir para a pergunta 4.47*)
998. NSR (*ir para a pergunta 4.47*)  
999. NQR (*ir para a pergunta 4.47*)

4.46 Como sua família trata a água para beber?

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Só filtração (filtro caseiro)      | 4. Cloração seguida de filtração |
|                                       | 5. Coar                          |
| 2. Só cloração (água sanitária/cloro) | 6. coar e clorar                 |
|                                       | 7. Só fervura                    |
| 3. Filtração seguida de cloração      | 8. Outro (especificar) _____     |
|                                       | 998. NSR                         |
|                                       | 999. NQR                         |

4.47 Como a água utilizada para beber é retirada (da cisterna, caixa d'água, vasilha ou torneira)? (*estimulada e múltipla*)

1. Torneira
2. Caneco ou balde
3. Bomba manual
5. Outro (especificar): \_\_\_\_\_
997. NSA
998. NSR
999. NQR

4.48 Onde a família guarda a água para beber? (*múltipla e estimulada se necessário*)

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1. No filtro, ( ) com vela ( ) sem vela | 6. Em baldes/bacias ou tambores |
| 2. Potes de barro                       | 7. Em caixa d'água sem tampa    |
| 3. Garrafas                             | 8. Em caixa d'água com tampa    |
| 4. Jarra                                |                                 |
| 5. Em latas/panela                      | 9. Outro (especificar) _____    |

### **ALTERAÇÃO NO TEMPO DE ACESSO A ÁGUA**

(D) 4.49 Com a recente chegada da água a sua família acha que ganhou mais tempo para: (*múltipla e se sim estimular se necessário*)

1. Não ganhou mais tempo
2. Cuidar da casa
3. Cuidar dos filhos
4. Trabalhar em casa
5. Descansar
6. Trabalhar fora
7. Lazer
8. Estudar
9. Outros
997. NSA- mora a pouco tempo ou não esta ligado
998. NSR
999. NQR

### **PERCEPÇÃO SOBRE CUSTOS PARA ACESSO E DISPONIBILIDADE DE PAGAMENTO**

(D) 4.50 Se você não tivesse água tratada até quanto pagaria para ter?

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1. De 0 a 05 reais  | 11. De 90 a 100 reais  |
| 2. De 05 a 10 reais | 12. De 100 a 110 reais |
| 3. De 10 a 20 reais | 13. De 110 a 120 reais |
| 4. De 20 a 30 reais | 14. De 120 a 130 reais |

5. De 30 a 40 reais
6. De 40 a 50 reais
7. De 50 a 60 reais
8. De 60 a 70 reais
9. De 70 a 80 reais
10. De 80 a 90 reais

15. De 130 a 140 reais
16. De 140 a 150 reais
17. De 150 a 160 reais
18. Acima de 160 reais
- 19- Não está disposto a pagar
998. NSR
999. NQR

(A) 4.51 Quando tiver água tratada em casa, você acha que pode pagar até quanto ?

1. De 0 a 05 reais
2. De 05 a 10 reais
3. De 10 a 20 reais
4. De 20 a 30 reais
5. De 30 a 40 reais
6. De 40 a 50 reais
7. De 50 a 60 reais
8. De 60 a 70 reais
9. De 70 a 80 reais
10. De 80 a 90 reais

11. De 90 a 100 reais
12. De 100 a 110 reais
13. De 110 a 120 reais
14. De 120 a 130 reais
15. De 130 a 140 reais
16. De 140 a 150 reais
17. De 150 a 160 reais
18. Acima de 160 reais
- 19- Não está disposto a pagar
998. NSR
999. NQR

4.52 (*No caso de não pagar NSA*) O valor gasto para ter água (considerar todas as águas) é: (*estimulada*)

1. Barato
  2. Razoável
  3. Caro
997. NSA- No caso de não pagar  
998. NSR  
999. NQR

(D) 4.53 (*No caso de não estar ligado a rede marcar NSA*) A família considera o preço da conta de água (SISAR)? (*estimulada*)

1. Barato
  2. Razoável
  3. Caro
997. NSA – No caso de não estar ligado a rede (*ir para questão 4.58*)  
998. NSR  
999. NQR

(D) 4.54 O valor gasto para pagar a conta de água (SISAR) interfere no orçamento familiar? (*estimulada*)

1. Interfere muito
  2. Gasta um preço justo
  3. Interfere pouco
997. NSA  
998. NSR  
999. NQR

### **Destinação dos esgotos e Condições de acesso e usos do banheiro**

O banheiro é considerado um cômodo com vaso sanitário, chuveiro, pia para lavar as mãos, caixa d'água e tanque séptico e sumidouro (não ler)

### **EXISTÊNCIA E ESTRUTURA DO BANHEIRO:**

5.1 Existe banheiro funcionando (com água) na casa? (*Em caso positivo*): O que possui o seu banheiro? (*estimulada*)

1. Sim, com: 1 ( ) aparelho/vaso sanitário 2 ( ) chuveiro 4 ( ) paredes 8 ( ) caixa d'água 32 ( ) pia 64 ( ) tanque séptico.
  2. Não, usam o mato ou terreno próximo a casa (*ir para pergunta 5.3*)
  4. Não, usam privada (fossa seca)
  8. Outro, especificar: \_\_\_\_\_ (*ir para pergunta 5.3*)
998. NSR  
999. NQR

5.2 O banheiro está localizado dentro ou fora da casa? (*múltipla*)

1. Dentro da casa
2. Fora da casa.

5.3. Onde a família toma banho? (*estimulada*)

1. No banheiro
  4. No rio
  5. No canal
  6. Outro - especificar: \_\_\_\_\_
998. NSR  
999. NQR

### **FORMA DE DESTINAÇÃO DOS ESGOTOS:**

5.4 Alguém da família faz cocô no chão do quintal ou em terreno próximo a casa, mesmo que só algumas vezes?

1. Não
  2. Sim
998. NSR  
999. NQR

5.5 Para onde vai a água usada no tanque, na pia da cozinha e no banho? (*múltipla*)

1. Fossa seca
  2. Fossa rudimentar
  3. Tanque séptico e sumidouro
  4. Terreno próximo à casa/ quintal ( ) com planta  
( ) sem planta
  5. Rio
  6. Outros especificar: \_\_\_\_\_
  7. Não possui tanque ou pia de cozinha
998. NSR  
999. NQR

### **(D) INFORMAÇÕES SOBRE O BANHEIRO CONSTRUÍDO**

(D)5.6. Foi construído banheiro na sua casa? Se sim o que recebeu? (*se necessário estimulada*)

1. Sim,  
( ) Recebeu banheiro com tanque séptico e sumidouro.  
( ) Recebeu tanque séptico e sumidouro, pois já tinha banheiro
  2. Não, *ir para pergunta 6.1*)
998. NSR (*ir para pergunta 6.1*)

999. NQR (*ir para pergunta 6.1*)

(D) 5.7. A família notou algum problema depois que o banheiro foi construído?

1. sim (*especificar*) \_\_\_\_\_
2. não
3. o banheiro não é usado, por algum problema (*especificar*) \_\_\_\_\_

998. NSR

999. NQR

## HIGIENE PESSOAL

6.1 Há crianças na casa com até cinco anos de idade?

1. Sim
2. Não (*ir para pergunta 8.1*)

6.2 Qual a frequência de banho das crianças? (*estimular*)

1. Mais de uma vez ao dia 998. NSR
2. Uma vez ao dia 999. NQR
3. O banho não é diário

6.3 As crianças lavam as mãos antes de se alimentar? (*estimular*)

1. Sempre, com água e sabão 5. A criança não se alimenta sozinha
2. Sempre, somente com água 998. NSR
3. Algumas vezes sim, outras não 999. NQR
4. Não tem esse hábito

6.4 As crianças lavam as mãos depois de ir ao banheiro? (*estimular*)

1. Sempre, com água e sabão 5. A criança não vai ao banheiro sozinha
2. Sempre, somente com água 998. NSR
3. Algumas vezes sim, outras não 999. NQR
4. Não tem esse hábito

6.5 A(s) pessoa(s) que prepara(m) a comida lava(m) as mãos antes de iniciar as atividades na cozinha? (*estimular*)

1. Sempre, com água e sabão 4. Nunca lavam
2. Sempre, somente com água 998. NSR
3. Algumas vezes sim, outras não 999. NQR

6.6 Como as verduras, as frutas e os legumes são preparados antes de serem consumidos? (*estimular*)

1. São lavados com água filtrada 3. São lavados com água sem tratamento
2. São lavados com água tratada

4. São lavados e colocados em solução de água sanitária ou vinagre 998. NSR  
 999. NQR
5. Não são lavados
6. Outro (especificar) \_\_\_\_\_

**INFORMAÇÕES SOBRE CRIANÇAS DE ATÉ CINCO ANOS**  
**NOME COMPLETO DAS CRIANÇAS**

7.1 Nome das crianças	7.2 Parentesco com o entrevistado
A.	
B.	
C.	
D.	
E.	

**(A) DADOS DAS CRIANÇAS**

7.1 Nome das crianças (replicar informações do item 7.1)	(A)7.3.Sexo 1. feminino 2. masculino	(A)7.4. Data de nascimento (DD/MM/AAAA)	(A)7.5.Data de nascimento da mãe (DD/MM/AAAA)
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

**(A) DADOS DA GESTAÇÃO**

7.1 Nome das crianças (replicar informações do item 7.1)	(A)7.6. Qual a ordem da gravidez? ( <i>estimulada</i> ) 1. primeira 2. segunda 3. terceira 4. quarta 5. quinta ou superior 998. NSR 999. NQR	(A)7.7. Realizou exame pré-natal durante a gravidez? 1. sim 2. não ( <i>ir à pergunta 7.9</i> ) 998. NSR ( <i>ir à pergunta 7.9</i> ) 999. NQR ( <i>ir à pergunta 7.9</i> )	(A)7.8 Quantas consultas pré-natais? ( <i>estimulada</i> ) 1. uma a três 2. quatro a seis 3. mais de seis consultas 998. NSR 999. NQR
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

7.1 Nome das crianças (replicar informações do item 7.1)	(A)7.9. Houve complicações na gestação? 1. sim 2. não 998. NSR 999. NQR	(A)7.10. Qual a duração da gravidez?( <i>estimulada</i> ) 1. nove meses completos 2. entre oito e nove meses 3. oito meses completos 4. menos de oito meses 998. NSR 999. NQR	(A)7.11. Houve internação no 1º mês de vida? 1. sim 2. não 998. NSR 999. NQR
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

#### VACINAÇÃO E AMAMENTAÇÃO

7.1 Nome das crianças (replicar informações do item 7.1)	7.12. As vacinas estão em dia? 1. sim 2. não 998. NSR 999. NQR	7.13. Foi amamentada no peito alguma vez? 1. sim ( <i>ir a pergunta 7.15</i> ) 2. não 998. NSR ( <i>ir a pergunta 7.17</i> ) 999. NQR ( <i>ir a pergunta 7.17</i> )	7.14. Por que nunca foi amamentada? 1. mãe não teve leite 2. mãe trabalhava fora 3. mãe estava doente 4. criança estava doente 5. outros - especificar 998. NSR 999. NQR
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

7.1 Nome das crianças (replicar informações do item 7.1)	7.15 Foi amamentada no peito durante quanto tempo?  Dias	7.16. Ainda é amamentada no peito? 1. sim 2. não 998. NSR 999. NQR	7.17. A criança faz uso de alguma vitamina? 1. sim (especificar) 2. não 998. NSR 999. NQR
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

## DIARRÉIA INFANTIL

7.1 Nome das crianças (replicar informações do item 7.1)	7.18 A criança está tomando algum remédio? ( <i>exceto contra vermes</i> ) 1. sim (especificar) 2. não 998. NSR 999. NQR	7.19. A criança está com diarreia hoje? 1. sim 2. não 998. NSR 999. NQR	7.20. A criança teve diarreia ontem? 1. sim 2. não 998. NSR 999. NQR
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

7.1 Nome das crianças (replicar informações do item 7.1)	7.21. A criança teve diarreia antes de ontem? 1. sim 2. não (ir para 7.23) 998. NSR 999. NQR	7.22. A criança teve outros sintomas com a diarreia ( <i>febre, vomito, sangue ou muco nas fezes</i> ) 1. sim (especificar) 2. não 998. NSR 999. NQR	7.23. A criança tomou remédio contra vermes nos últimos 6 meses? 1. sim 2. não 998. NSR 999. NQR
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

7.24 A pessoa que passa mais tempo com a(s) criança(s), estudou até:

- 1-Não estudou. Não lê nem escreve
  - 2-Não estudou. Lê e escreve
  - 3-Ensino Fundamental incompleto
  - 4-Ensino Fundamental completo
  - 5-Ensino Médio incompleto
  - 6-Ensino Médio completo
  - 7-Curso Técnico incompleto
  - 8-Curso Técnico completo
  - 9-Nível Superior incompleto
  - 10-Nível Superior completo
- 997-NSA/ 998-NSR /999-NQR

7.25 A(s) criança(s) tem(têm) contato com a água do canal (nadar, tomar banho, quando a mãe vai lavar roupa, diversão)?

1. Sempre
  2. Muito
  3. Pouco
  4. Nunca
998. NSR  
999. NQR

7.26 A(s) criança(s) tem(têm) contato com a água do rio (nadar, tomar banho, quando a mãe vai lavar roupa, diversão)?

1. Sempre
  2. Muito
  3. Pouco
  4. Nunca
998. NSR  
999. NQR

**CARACTERÍSTICAS DO DOMICILIO (PARTE 2)**  
**IDENTIFICAÇÃO DOS MORADORES E A RESPECTIVA SITUAÇÃO DE RENDIMENTO**

Dados sobre os componentes da família e moradores do domicílio				
8.1 Primeiro nome e a relação com o chefe da família)	8.2 Idade	8.3 Sexo	8.4 Quem é o chefe da família?	8.5 Até quando estudou? (>7 anos) ( <i>estimulada se necessário</i> ) 1-Não estudou. Não lê nem escreve 2-Não estudou. Lê e escreve 3-Ensino Fundamental incompleto 4-Ensino Fundamental completo 5-Ensino Médio incompleto 6- Ensino Médio completo 7-Curso Técnico incompleto 8- Curso Técnico completo 9- Nível Superior incompleto 10- Nível Superior completo 997-NSA /998-NSR /999-NQR
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Dados sobre os componentes da família e moradores do domicílio		Informação sobre rendimento					
		8.6 (ler nome) tem carteira assinada? Se sim Quanto recebe normalmente por mês (R\$)? ( <i>estimulada</i> )					
8.1 Primeiro nome e a relação com o chefe da família ( <u>replicar item 8.1</u> )	8.6.1	8.6.2	8.6.3	8.6.4	8.6.5	8.6.6	8.6.7
	Carteira assinada	Ajuda regular de não morador	Aposentadoria ou pensão	Seguro desemprego	Pensão alimentícia	Bolsa família ou transferências similares	Outras fontes de renumeração: ( <i>incluindo serviços como: agricultura, costura, lavar roupa, venda de comida, etc.</i> )
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							

8.7 Qual a ocupação do chefe da família?

1. Desempregado
2. Trabalho informal (“Bicos”/diarista)
3. Carroceiro/vendedor de água
4. Trabalho carteira assinada;
5. Agricultor;
6. Comerciante;
7. Domestica/serviços gerais
8. Funcionário público
9. Aposentado/pensionista
10. trabalhador da construção civil
11. Outro - especificar: \_\_\_\_\_
998. NSR
999. NQR

**DIMENSÃO ECOLÓGICO AMBIENTAL:**

**-Ambiente Aquático: Rio ou Canal**

Nº	Questão	resposta	1-Rio	2-Canal
9.1	Na sua opinião o {Rio/canal} é: <b>(estimulada)</b>	1-Muito poluído 2-Poluído 3-Pouco poluído 4-Limpo (ir para a pergunta 9.3) 998- NSR (ir para a pergunta 9.3) 999-NQR (ir para a pergunta 9.3)		
9.2	Você ou sua família se consideram afetados pela poluição no {Rio/canal}?	1-Não 2-Sim 998- NSR 999-NQR		
9.3	Usou o {Rio/canal} na última semana: <b>Se sim:</b> Para que? 1.Sim 2 Não 998- NSR 999-NQR	Tomar banho		
		Lavar roupa		
		Nadar		
		Pescar		
		Levar animais		
		Outros (especificar)		
9.4	Como você caracteriza a qualidade da água do {Rio/canal}? <b>(estimulada e múltipla)</b>	1- É boa para tomar banho 2- É bom para pescar 3- É bom para praticar atividades 5- É bom levar animais 4- Não é aceitável para nenhum uso 998- NSR 999- NQR		

**-Ambiente Aquático: Outro**

Nº	Questão	resposta	Outro: (Especificar): _____
----	---------	----------	-----------------------------

9.5	Na sua opinião o {outro} é: ( <i>estimulada</i> )	1-Muito poluído 2-Poluído 3-Pouco poluído 4-Limpo (ir para a pergunta 9.3) 998- NSR (ir para a pergunta 9.3) 999-NQR (ir para a pergunta 9.3)	
9.6	Você ou sua família se consideram afetados pela poluição no {outro}?	1-Não 2-Sim 998- NSR 999-NQR	
9.7	Usou o {outro} na última semana: <b>Se sim:</b> Para que? 1.Sim 2 Não 998- NSR 999-NQR	Tomar banho	
		Lavar roupa	
		Nadar	
		Pescar	
		Levar animais	
	Outros (especificar)		
9.8	Como você caracteriza a qualidade da água do {outro}? ( <i>estimulada e múltipla</i> )	1- É boa para tomar banho 2- É bom para pescar 3- É bom para praticar atividades 5- É bom levar animais 4- Não é aceitável para nenhum uso 998- NSR 999- NQR	

**INFORMAÇÕES ANTROPOMÉTICAS:**  
PESO E ALTURA DAS CRIANÇAS (até 5 anos)

10.1 Nome das crianças (replacar informações do item 7.1)	10.2 Peso (kg)	10.3 Altura (cm)	Medido 1-em pé 2- deitado
A.			
B.			
C.			
D.			
E.			

**Descrição das fotos e GPS**

FOTO	Descrição e número da foto
Domicílio	
Peridomicílio (plantio e criação de animais)	
Infraestrutura hidráulica da casa	

(caso exista)	
Banheiro (no caso de possuir)	
Local de armazenamento da água geral e para consumo (beber)	

OBS: As fotos devem ser tiradas tanto do domicílio quanto do peridomicílio, pelo menos na perspectiva dos quatro lados da casa.

**COORDENADAS GEORREFERENCIADAS:**

Coordenadas: N°: \_\_\_\_\_ UTM: Long.: \_\_\_\_\_ Lat: \_\_\_\_\_

Número de inscrição no SISAR/CAGECE: \_\_\_\_\_

**OBSERVAÇÕES Finais DO ENTREVISTADOR:**

(espaço para relatar algum problema na aplicação do survey ou informação que possa levar a exclusão deste questionário do banco de dados)

\_\_\_\_\_

Encerramento da entrevista (hora): \_\_\_\_\_

### Apêndice 3 - Questionário sobre hábitos pessoais de higiene

Número da residência (identificador): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

Relação com a criança: \_\_\_\_\_

<b>Atividades</b>	<b>Baldes</b>	<b>Volume do balde</b>	<b>Volume total (litros)</b>
Beber			
Cozinhar			
Lavar comida e utensílios de cozinha			
Limpar a casa			
Lavagem de roupas			
Banho			
Escovar os dentes			

Quantos banhos os moradores da casa tomam por dia? \_\_\_\_\_



## **Apêndice 5 - Modelo de ofício**

### **Ofício**

cidade, dia de mês de ano.

À

**Prefeitura Municipal de cidade**

**Secretaria Municipal da Saúde**

DESAFIO (Democratisation of Water and Sanitation Governance By Means Of Socio-Technical Innovation) é um Projeto de ciências sociais, com uma abordagem interdisciplinar e reúne contribuições das disciplinas sociais e técnicas. A equipe de investigação inclui profissionais da Universidade de Newcastle, responsável pela coordenação do projeto, Reino Unido; da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da CAGECE, empresa pública de água do Ceará, no Brasil; da Universidade Nacional de Rosário (UNR), na Argentina; da Universidade do Vale (Univalle), na Colômbia; e da Universidade de Coimbra (UC), em Portugal. DESAFIO é um Projeto de Colaboração (CP-FP-SICA) financiado pelo Sétimo Programa Marco de Cooperação da União Europeia. Vale ressaltar que este Projeto foi iniciado em fevereiro de 2013 e será encerrado em julho de 2015.

O Projeto DESAFIO entende que os objetivos de desenvolvimento para as próximas duas décadas fixados pela comunidade internacional, objetivos relacionados à redução dos níveis de pobreza e o melhoramento da sustentabilidade ambiental, dependem crucialmente do aproveitamento das inovações sociotécnicas existentes e o desenvolvimento de novas soluções inovadoras para a prestação de serviços de saneamento (água e esgoto) seguros.

Argumenta-se que os principais desafios enfrentados pela comunidade internacional nesta área não são meramente técnicos ou ambientais, mas são fundamentados em e condicionados por processos econômicos, sócio-políticos, culturais e político-institucionais. Portanto, é necessário o desenvolvimento de intervenções sociotécnicas apropriadas e inovadoras, abalizadas nos princípios da democracia e cidadania substantiva, para facilitar a participação dos beneficiários na identificação de seus problemas e participação em sua concepção, implementação, gestão e monitoramento das soluções sociotécnicas.

O Professor Léo Heller, da equipe da Universidade Federal de Minas Gerais, é o responsável por coordenar a Pesquisa na América Latina e os trabalhos desenvolvidos por esta Universidade. Dentre estes trabalhos, três estão relacionados ao Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR, a saber: um de caráter histórico, outro etnográfico e mais um estudo de intervenção. Para os estudos atuais (etnográfico e de intervenção) foram escolhidas as comunidades rurais do Complexo Itapeim, situadas no município de Beberibe.

Conforme acordo verbal firmado anteriormente, solicitamos que seja realizado o tratamento, acompanhado por um profissional da saúde, das crianças das comunidades do Complexo Itapeim, destacadas abaixo, que foram diagnosticadas com parasitoses intestinais a partir do trabalho de campo realizado pela pesquisadora Barbara Silva Passos.

**Nome da criança** (nome da mãe) - espécie do parasito

Agradecemos desde já sua colaboração.

Atenciosamente,

Profº Léo Heller  
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG  
Coordenador Regional da América do Sul do Projeto DESAFIO

[www.desafioglobal.org](http://www.desafioglobal.org)

