



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE PESQUISA LEÔNIDAS E MARIA DEANE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE, SOCIEDADE
E ENDEMIAS NA AMAZÔNIA**

**TECNOLOGIAS SOCIAIS, CONHECIMENTOS E PRÁTICAS
ASSOCIADAS AO USO DA ÁGUA EM ASSENTAMENTO
RURAL NA AMAZÔNIA CENTRAL**

DANIELLE COSTA FERREIRA

**MANAUS
2015**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE PESQUISA LEÔNIDAS E MARIA DEANE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE, SOCIEDADE
E ENDEMIAS NA AMAZÔNIA**

DANIELLE COSTA FERREIRA

**TECNOLOGIAS SOCIAIS, CONHECIMENTOS E PRÁTICAS
ASSOCIADAS AO USO DA ÁGUA EM ASSENTAMENTO
RURAL NA AMAZÔNIA CENTRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas em parceria com Instituto Leônidas e Maria Deane - ILMD/Fiocruz Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia.

**Orientador: Dr. Sérgio Luiz Bessa Luz
Coorientador: Dr. Daniel Forsin Buss**

**MANAUS
2015**

DANIELLE COSTA FERREIRA

**TECNOLOGIAS SOCIAIS, CONHECIMENTOS E PRÁTICAS
ASSOCIADAS AO USO DA ÁGUA EM ASSENTAMENTO
RURAL NA AMAZÔNIA CENTRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas em parceria com Instituto Leônidas e Maria Deane - ILMD/Fiocruz Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia.

Aprovado em 10 de agosto de 2015

BANCA EXAMINADORA

Dr. DANIEL FORSIN BUSS
Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ

Dra. MARIA LUIZA GARNELO PEREIRA
Instituto Leônidas e Maria Deane / FIOCRUZ

Dr. FERNANDO ABAD-FRANCH
Instituto René-Rachou / FIOCRUZ

Dedico a minha mãe Sandra Costa pelo incentivo e dedicação
à educação e ensino de filhos e alunos.

AGRADECIMENTOS

À minha família que sempre me apoiou em minhas decisões e deu condições para que pudesse alcançar meus objetivos. Ao meu esposo pela compreensão e decisão em caminhar comigo.

Ao meu orientador Dr. Sérgio Luz por dar-me a oportunidade de realizar esse trabalho e auxiliar nesse caminho, abrindo-me as portas para a pesquisa desde nosso primeiro contato enquanto aluna do curso de especialização. Muito obrigada por confiar e me ajudar a crescer.

Ao meu coorientador Daniel Forsin Buss pelas muitas palavras e gestos de incentivo, encorajamento e confiança. Obrigada por me conduzir na construção, execução e análise desse projeto, por acreditar em minha capacidade e em meu trabalho.

À Dra. Maria Luiza Garnelo e Dr. Fernando Abad-Franch pela colaboração na avaliação desse trabalho.

À comunidade do Assentamento Rural Rio Pardo por abrir as portas de suas casas e confiar na seriedade da pesquisa e trabalho que queríamos desenvolver. Em especial, agradeço ao Presidente da Associação de Moradores, Sr. Léo, pela imensa colaboração e apoio durante a nossa estada na comunidade, e a gestora das escolas Sra. Rosélia (*in memorian*) pelo apoio que sempre dedicou aos pesquisadores da Fiocruz.

Aos técnicos de campo e laboratório Ricardo Mota, Diego Leite e Michele Silva de Jesus por me ajudar nas coletas e análise de amostras, tornando o trabalho mais leve e divertido. E a bolsista de iniciação científica Jéssica por me ajudar com os questionários e participação no campo.

Aos funcionários da Funasa por compartilharem o conhecimento e experiência de campo auxiliando na concretização desse trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas / Instituto Leônidas e Maria Deane pela oportunidade de desenvolver este projeto e por todo o aprendizado no decorrer do curso.

Às secretárias de ensino, pesquisa e programa de pós-graduação em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia que sempre me ajudaram esclarecendo dúvidas e informando as minhas obrigações enquanto aluna do programa, em especial a Marizete Duarte pela amizade, apoio e orientação nos trâmites da instituição.

Ao Instituto Leônidas e Maria Deane – ILMD / FIOCRUZ e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

À todos que, de algum modo, me ajudaram na realização desse projeto

MUITO OBRIGADA!

*Pensava que nós seguíamos caminhos já feitos, mas parece que não os há.
O nosso ir faz o caminho.*

C. S. Lewis

RESUMO

Apesar da região amazônica abrigar a maior reserva de água doce do planeta, a falta de saneamento e de tratamento de água, sobretudo na zona rural, causa problemas ambientais e de saúde. Em assentamentos rurais isolados, o abastecimento geralmente é feito por poços rasos (cacimbões) e a qualidade da água é uma preocupação dos moradores. Nestes casos, as opções de tratamento de água são restritas, e tecnologias sociais são usadas para suprir a ausência de serviços adequados. Os objetivos deste estudo foram avaliar o conhecimento e percepção de mulheres em relação à qualidade das fontes, e o uso de cloradores simplificados por difusão como método alternativo de tratamento de água. Foram realizadas análises bacteriológicas em amostras de águas dos poços, antes e após a aplicação dos cloradores, no Assentamento Rural do Rio Pardo, Presidente Figueiredo/AM. As fontes analisadas foram consideradas inadequadas para consumo sem tratamento prévio, e o uso dos cloradores zerou a contaminação por coliformes termotolerantes, na grande maioria dos casos. Além disso, o método teve boa receptividade pelos moradores, por não conferir sabor à água de consumo e por ter relativo baixo custo e fácil manuseio.

Palavras chave: Qualidade da água, conhecimento, práticas, tratamento de água, clorador simplificado

ABSTRACT

The Amazon region holds the largest freshwater reserve on the Planet. Nonetheless, the lack of sanitation and proper water treatment, especially in rural areas, have been the cause of environmental and health issues. In rural isolated settlements, communities usually withdraw water from shallow wells, and water quality is a common concern. In those settlements, where there are fewer options for water treatment, social technologies are commonly used for water supply. This study aimed to evaluate the knowledge and perception of women about the quality of sources and to assess the use of “simple diffusion chlorinators” as an alternative method for water treatment. The samples were taken from shallow wells, before and after the installation of the chlorinators, in the Rio Pardo rural settlement, in Presidente Figueiredo, Amazonas, Brazil. The water from the wells was inadequate for human consumption before the treatment, with high contamination levels by termotolerant coliforms. In most cases, chlorinators reduced contamination to zero. Also, they were widely accepted by the dwellers because it did not alter taste to consumed water and was considered of low-cost and an easy maintenance.

Keywords: Water quality, knowledge, practices, water treatment, chlorinator

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do Assentamento Rural de Rio Pardo.....	27
Figura 2 - Mapa esquemático do assentamento rural de rio pardo	27
Figura 3 - Ramal principal.....	28
Figura 4 - Ramal da agrovila	28
Figura 5 - Acesso ao Igarapé pelo Ramal da Agrovila.....	28
Figura 6 - Tipo de moradia.....	30
Figura 7 - Residência de alvenaria	30
Figura 8 - Fluxograma das etapas da pesquisa	33
Figura 9 - Reação positiva de fluorescência para <i>E.coli</i> na presença de luz ultravioleta em apenas uma cavidade	39
Figura 10 - Reação positiva de fluorescência para <i>E.coli</i> em todas as cavidades	39
Figura 11 - Coleta de água da fonte.....	41
Figura 12 - Coleta de água do armazenamento	41
Figura 13 - Coleta de água do consumo	41
Figura 14 - Clorador simplificado por difusão utilizado	42
Figura 15 - Posição do clorador dentro do cacimbão	42
Figura 17 - Cacimbão com mureta e tampa de madeira.....	45
Figura 18 - Cacimbão sem revestimento interno com presença de baratas.....	45
Figura 19 - Cacimbão com mureta de tijolos e tampa plástica.....	45
Figura 20 - Cacimbão com revestimento interno	45
Figura 21 - Cacimbão em terreno plano sem mureta e tampa de madeira com frestas	45
Figura 22 - Captação de água do igarapé	45
Figura 23 - Captação de água de nascente.....	46

Figura 24 - Captação de água de poço profundo	46
Figura 25 - Circulação de animais entorno da fonte.....	47
Figura 26 - Circulação de animais entorno da fonte.....	47
Figura 27 - Presença de animais silvestres entorno da fonte.....	47
Figura 28 - Cacimão sem revestimento e proteção externa localizada na mata	47
Figura 29 - Armazenamento de água em barril plástico e caixa d'água sem tampa.....	49
Figura 30 - Torneira utilizada em casa com água encanada.....	49
Figura 31 - Mulher lavando louças sem água encanada utilizando a água armazenada em barril plástico	49
Gráfico 1 – Distribuição do grau de escolaridade entre as 33 participantes da pesquisa.....	52
Gráfico 2 – Comparação entre amostras contaminadas e descontaminadas em função do tempo.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado do número mais provável de <i>E. coli</i> para avaliação da contaminação da água durante o manejo e uso.....	46
Tabela 2 – Percentagem das características de proteção observadas nas fontes.....	48
Tabela 3 – Resultado da análise bacteriológica das fontes em dois momentos distintos relacionando com as características de proteção da fonte.....	48
Tabela 4 – Comparação entre os tipos de recipiente utilizados para armazenamento da água para uso geral e para beber.....	49
Tabela 5 – Resultado da análise bacteriológica do armazenamento de uso geral em dois momentos distintos relacionando com as características de proteção.....	50
Tabela 6 – Comparação das condições de armazenamento da água de consumo conforme sua origem.....	50
Tabela 7 – Comparação dos padrões de contaminação na fonte, armazenamento e consumo.....	51
Tabela 8 – Resultado da análise bacteriológica da água do consumo, usada para beber, em dois momentos distintos relacionando com as características de descontaminação e proteção.....	51
Tabela 9 – Comparação entre as fontes que são utilizadas e a melhor fonte do ponto de vista das participantes da pesquisa	53
Tabela 10 – Conhecimento das moradoras sobre como podem melhorar a qualidade da água.....	53
Tabela 11– Comparação entre os métodos de tratamento de água encontrados no Assentamento Rural de Rio Pardo.....	54

Tabela 12 – Conhecimento das entrevistadas sobre a diarreia.....	54
Tabela 13 – Fatores causadores de diarreia segundo as mulheres participantes da pesquisa no Assentamento Rural de Rio Pardo.....	54
Tabela 14 – Percentagem das características observadas nas 26 unidades observadas.....	56
Tabela 15 – Percentagem das mulheres que lavaram as mãos no período da observação-participante.....	57
Tabela 16 – Resultado da análise de <i>Escherichia coli</i> presente nas amostras analisadas no período de avaliação da intervenção.....	58
Tabela 17 - Número de amostras de água descontaminadas no intervalo de 90 dias.....	58
Tabela 18 - Comparação do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> das 20 amostras colhidas em dias intercalados, no intervalo de 90 dias...	59
Tabela 19 - Dosagem de cloro residual encontrado nas amostras após a implantação do clorador simplificado por difusão.....	60

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. O acesso à água e os desafios no contexto amazônico.....	14
1.2. Antecedentes de pesquisas na área de estudo.....	16
2. OBJETIVOS	18
2.1. Geral	18
2.2. Específicos	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1. Epidemiologia das doenças de veiculação hídrica	19
3.2. Fatores determinantes na qualidade da água	21
3.3. A pesquisa-ação na intervenção para o tratamento das fontes de água.....	22
3.4. Uso do Clorador Simplificado por Difusão como tecnologia social.....	23
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1. Área de estudo	26
4.2. Comitê de Ética em Pesquisa e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	31
4.3. Entrada no campo.....	31
4.4. Etapas de pesquisa.....	32
4.5. Etapa 1 – Identificação e caracterização das fontes de água.....	34
4.6. Etapa 2 – Entrevista semiestruturada e observação participante.....	34
4.7. Etapa 3 – Análise bacteriológica da água das fontes.....	37
4.8. Etapa 4 – Avaliação de fatores responsáveis pela contaminação da água durante o uso.....	39
4.9. Etapa 5 – Instalação e análise da eficiência dos cloradores simplificados por difusão	41
4.10. Etapa 6 – Oficina de Educação em Saúde Ambiental	43
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
5.1. Práticas de manejo das fontes, armazenamento e consumo da água.....	44
5.1.1. Avaliação de fatores responsáveis pela contaminação da água durante o uso	46
5.2. Conhecimentos e atitudes.....	52

5.2.1. Aspectos socioeconômicos.....	52
5.2.2. Fontes de água.....	52
5.2.3. Conhecimentos sobre doenças de veiculação hídrica	54
5.2.4. Características do ambiente domiciliar e hábitos de higiene	55
5.3. Intervenção	57
5.3.1. Análise da eficiência dos cloradores simplificados por difusão	57
6. DISCUSSÃO.....	61
6.1. Fontes	61
6.2. Conhecimentos e práticas relacionadas ao uso da água	64
6.3. Intervenção	70
7. CONCLUSÕES	77
8. REFERÊNCIAS	81
9. ANEXOS	89

1. INTRODUÇÃO

1.1. O acesso à água e os desafios no contexto amazônico

A má qualidade da água é uma séria ameaça à saúde humana e dos ecossistemas (WHO, 2005). As doenças de veiculação hídrica causadas por protozoários, vírus e bactérias são uma das principais causas de morte atingindo, especialmente, crianças em países de baixa renda (WHO, 2010; SACHS; MCARTHUR, 2005). Estima-se que 1,8 bilhões de pessoas (28% da população mundial) não possuem água própria para o consumo, 4,1 bilhões não têm acesso a instalações sanitárias melhoradas e apenas 40% da população mundial (2,8 bilhões de pessoas) têm acesso ao saneamento básico (BAUM *et al*, 2013; ONDA *et al*, 2012). Segundo a Organização das Nações Unidas (2014), apesar dos avanços obtidos no abastecimento de água, cerca de 36 milhões de pessoas ainda não têm acesso à água potável na América Latina e, destes, 80% residem em áreas rurais.

Nas regiões metropolitanas e grandes cidades brasileiras observa-se a desigualdade na infraestrutura de serviços de saneamento e captação de água (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008). Enquanto as áreas centrais, que são mais valorizadas e destinadas à população de alta renda, possuem uma rede de serviços eficiente, as áreas periféricas distantes do centro são ocupadas pelas camadas mais pobres da população e desprovidas de serviços urbanos básicos (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008).

No Brasil, as áreas rurais também sofrem problemas semelhantes e são muitas vezes definidas como locais com carência de serviços e falta de cidadania (ABRAMOVAY, 2000). Nessas regiões a dificuldade de acesso a água potável e segura é ainda mais grave, haja visto seu distanciamento das cidades e políticas públicas de saneamento e saúde. Em 2004, dados do Ministério das Cidades, sobre a área rural, apontavam a necessidade de atendimento com rede de distribuição de água a 13,8 milhões de pessoas e a 16,8 milhões com sistemas de esgotamento sanitário (BRASIL, 2004).

Le Tourneau e Bursztyn (2010) apontam que a questão agrária sempre esteve presente nos rumos de desenvolvimento do Brasil tomando corpo a partir do fim dos anos 1950 e passando por diversas mudanças até a criação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) no ano de 1970. No entanto, a reforma agrária incidiria diretamente sobre terras particulares gerando conflitos de interesse com os grandes latifundiários. Sendo assim, o governo optou por abrir novas áreas de ocupação para colonização distribuindo terras públicas em territórios ainda inabitados, resolvendo a questão do acesso a terra por pequenos produtores sem incomodar as elites rurais consolidadas.

Nesse contexto, a abertura de novos espaços produtivos na Amazônia representava a materialização do slogan “*uma terra sem homens [a Amazônia] para homens sem terra [do Nordeste]*”, atraindo milhares de migrantes para a região que também estavam interessados em trabalhar nos empreendimentos amazônicos financiados ou incentivados pelo governo federal (barragens de Tucuruí e Balbina, construção das estradas, abertura das minas de Carajás, Pitinga etc.), ou simplesmente na busca de fortuna com o garimpo, como o de Serra Pelada (BURSZTYN, 2010).

A evolução dos esforços de colonização na Amazônia fez com que a Amazônia Legal brasileira concentrasse mais da metade dos lotes de Assentamentos Rurais distribuídos pelo INCRA. Desde 2003, quase 64% dos lotes abertos foram estabelecidos na Amazônia Legal onde residem menos de 14% da população rural brasileira. Representando quase um terço das terras usadas e 74% dos estabelecimentos rurais, as áreas de assentamento tornaram-se um dos principais elementos do mundo rural na Amazônia Legal, gerando importantes consequências ambientais (LE TOURNEAU; BURSZTYN, 2010).

Na Amazônia, as peculiaridades ambientais exercem grande relevância para a saúde, entre elas destaca-se a extensão da área total de ambientes aquáticos (rios, lagos, planícies inundáveis) com cerca de 300 mil km² (VELOSO *et al*, 2013; CONFALONIERI, 2005).

Apesar de abrigar a maior reserva de água doce do planeta, essa população sofre com problemas de acesso a água potável e às tecnologias convencionalmente aplicadas no tratamento e distribuição de água (LOBO *et al*, 2013).

A busca por fontes alternativas pode levar ao consumo de água com qualidade sanitária duvidosa, especialmente nas regiões carentes e excluídas da rede básica de serviços públicos onde a falta de acesso a fontes seguras de água é fator agravante das condições precárias de vida (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008). Em assentamentos, as principais fontes de abastecimento são os poços rasos e nascentes, bastante susceptíveis à contaminação. O risco de ocorrência de doenças de veiculação hídrica é alto, pois muitas vezes os poços estão inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais (AMARAL *et al*, 2003).

1.2. Antecedentes de pesquisas na área de estudo

Desde o ano de 2007, o Instituto Leônidas e Maria Deane/FIOCRUZ mantém o Assentamento Rural de Rio Pardo como uma área permanente de pesquisa.

Após o estabelecimento de parcerias institucionais locais com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas (IDAM) e lideranças comunitárias locais, pesquisadores da área social desenvolveram atividades com a comunidade através de grupos focais e entrevistas, buscando fazer uma análise dos níveis de organização social, divisão do trabalho e outros aspectos do modo de vida local e a interação com a questão da saúde.

A proposta era envolver a comunidade na discussão e, se necessário, renegociar as prioridades de ação, nesse contexto os pesquisadores identificaram que as maiores preocupações dos moradores estavam relacionadas ao adoecimento por malária e a qualidade da água consumida.

A fim de atender a demanda da comunidade, começamos a desenvolver estudos relacionados à qualidade da água de consumo no Assentamento Rural de Rio Pardo.

Em 2009, pesquisadores do ILMD identificaram que 82% das fontes no Assentamento apresentavam coliformes fecais e totais acima do limite permitido, incluindo espécies que não devem ser encontradas em amostras de água de consumo como *Salmonella* sp., *Shigella* sp.; cepas patogênicas de *Escherichia coli* e *Yersinia* sp classificando-as como impróprias para o consumo humano. Esse levantamento levou ao desenvolvimento de pesquisas como de Machado (2013) e Oliveira (2013).

Machado (2013) encontrou cepas de *Salmonella* sp. em amostras de água e fezes de adultos, crianças e animais. A bactéria foi identificada a partir das fezes de galinhas e cachorros que têm livre circulação no domicílio. Além disso, foram encontradas similaridades genéticas entre as bactérias encontradas em fezes e amostras de água do igarapé e poço raso, o que evidencia um ciclo de contaminação por *Salmonella* sp. no Assentamento Rural Rio Pardo. Oliveira (2013) realizou parasitológico de fezes em escolares obtendo uma prevalência de 80%, sendo que os parasitos mais frequentes foram *Entamoeba coli* e *Giardia* sp. transmitidos principalmente por água e alimentos contaminados, além do poliparasitismo encontrado em 30% das amostras analisadas. Outros parasitos identificados nas amostras foram do gênero *Ancylostoma* spp. que indica a contaminação do solo por fezes de animais, especialmente gatos e cachorros.

Portanto, este estudo visa auxiliar responder a essa demanda. Para tal, buscamos informações sobre a relação da comunidade com a água, oferecendo tratamento alternativo com a avaliação de sua efetividade e receptividade nessa população. Também apresentamos a proposta uma tecnologia social, compatível às características específicas desta população que garante a qualidade da água de consumo.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Avaliar o conhecimento e as práticas de obtenção e manuseio de água; e analisar os fatores responsáveis pela contaminação da água por bactérias na comunidade do Assentamento Rural Rio Pardo, AM. Com estas informações, propor e realizar planos de intervenção para reduzir a contaminação.

2.2. Específicos

- Caracterizar as fontes segundo fatores ambientais e qualidade bacteriológica;
- Verificar o conhecimento da comunidade em relação à qualidade das fontes, formas de contaminação da água e associação com doenças entéricas;
- Verificar as práticas realizadas no manejo das fontes, no armazenamento e consumo da água;
- Identificar as variáveis responsáveis pela contaminação da água por bactérias patogênicas – ou práticas bem-sucedidas para descontaminação – na fonte, armazenamento e recipientes utilizados para consumo;
- Avaliar a eficiência do uso de tecnologia social como intervenção para o tratamento de água.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Epidemiologia das doenças de veiculação hídrica

Estima-se que doenças de veiculação hídrica, saneamento e higiene correspondem a 4,0% de mortes e 5,7% da carga de doença total (calculado em anos de vida perdidos por incapacidade) ocorridos em todo o mundo, considerando as doenças diarreicas bacterianas e parasitárias. Esta carga significativa e evitável sugere essa que deveria ser uma prioridade da política de saúde pública (PRÜSS *et al*, 2002).

No ano 2000 a Organização das Nações Unidas (ONU) e 189 representantes de países reuniram-se para refletir e somar esforços internacionais ao combate da pobreza extrema em suas múltiplas dimensões (renda, fome, doença, falta de moradia adequada e exclusão), bem como promover a educação, igualdade de gênero e sustentabilidade ambiental (WHO, 2010; SACHS; MCARTHUR, 2005).

Desse encontro surgiram os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), com metas quantitativas definidas para o ano de 2015. Uma das metas propõe reduzir em 50% a proporção da população sem acesso permanente e sustentável a água segura, ampliação do acesso a saneamento e a redução em dois terços da mortalidade de crianças menores de cinco anos (WHO, 2010; RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008; SACHS; MCARTHUR, 2005; PNUD, 2005).

Dados da Organização Mundial de Saúde (2011) mostram que apesar de a mortalidade infantil apresentar declínio em todo o mundo, as doenças diarreicas e pneumonia ainda são as que mais provocam mortes em crianças menores de 5 anos, representando 15% e 18% de todas as mortes, respectivamente em 2008; no Brasil esse dado corresponde a 3%.

Em 2010, foi estimado que 1,8 bilhões de pessoas (28% da população mundial) não possuíam água própria para o consumo, 4,1 bilhões não tinham acesso a instalações sanitárias

melhoradas e 40% da população mundial (2,8 bilhões de pessoas) tinham acesso ao saneamento básico, ao contrário da estimativa de 62% (4,3 bilhões de pessoas) do Programa de Monitoramento Conjunto da Organização Mundial de Saúde (BAUM *et al*, 2013; ONDA *et al*, 2012).

A questão da qualidade da água tem sido um tema bastante debatido no âmbito da saúde, pois sua contaminação bacteriológica pode transmitir diversas doenças infecciosas que ocorrem por diferentes formas de exposição, tais como: diretamente pela água, falta de higiene e limpeza da água, presença de parasitas em organismos que vivem na água ou por vetores com ciclo de vida na água (BRASIL, 2006).

Para que a água seja considerada potável e segura, destinada a satisfazer às necessidades humanas, é necessário que atenda aos padrões de potabilidade determinados pela lei que estabelece valores máximos permitidos para parâmetros físico-químicos, químicos e indicadores bacteriológicos de contaminação fecal. No Brasil, a normativa vigente que estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seus padrões de potabilidade é a Portaria nº 2.914/2011, seja esta proveniente de sistema de distribuição ou solução alternativa.

As bactérias coliformes são utilizadas no monitoramento de qualidade da água a fim de detectar a contaminação oriunda de esgotos que pode ser acompanhada de patógenos fecais. Os coliformes são divididos em Coliformes Totais e Coliformes Fecais e inclui bactérias que não são exclusivamente de origem fecal, podendo ocorrer naturalmente no solo, na água e em plantas (OMS, 1995). Os coliformes totais são bactérias gram-negativas, aeróbio ou anaeróbios facultativos, não formadoras de esporos e associadas à decomposição de matéria orgânica em geral. Coliformes fecais são também chamados de coliformes termotolerantes, pois suportam temperaturas acima de 40°C reproduzindo-se nessa temperatura em menos de 24 horas, e têm como principal representante a *Escherichia coli*, de

origem exclusivamente fecal (humanos e animais). A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter* (BRASIL, 2006).

A origem fecal da *E. coli* é inquestionável, o que valida o seu monitoramento como indicador preciso de contaminação tanto em águas naturais quanto em tratadas. Através da concentração de coliformes na água pode-se estabelecer um parâmetro indicador de melhor correlação com os riscos de saúde associados à contaminação de um determinado ambiente, onde há a possibilidade de existência de microrganismos patogênicos responsáveis pela transmissão de doenças através do uso ou ingestão da água, tais como a febre tifóide, febre paratifoide, disenteria bacilar e cólera (BRASIL, 2008, 2006).

3.2. Fatores determinantes na qualidade da água

Um fator importante na determinação da qualidade da água é a condição da disponibilidade desta água, pois em locais de escassez ou difícil acesso, a realização inadequada nos procedimentos de coleta, transporte e armazenamento pode tornar-se fonte de contaminação, favorecendo a incidência das doenças de transmissão hídrica (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008).

A falta de acesso à água intermitente gera a busca por fontes alternativas com o comprometimento das práticas de higiene pessoal, doméstica e dos alimentos, uso de vasilhames não adequados ao acondicionamento e condições inadequadas de transporte e armazenamento de água (HOWARD; BARTRAM, 2003).

Na população amazônica a mulher possui um importante papel no cuidado e gerenciamento da saúde da família, sendo a ela delegado o encaminhamento de prevenção e tratamento tanto no atendimento médico-hospitalar quanto no âmbito familiar (GUTIERREZ *et al*, 2012). Outro fator associado ao gênero feminino é a responsabilidade pelo provimento

de água no domicílio e o transporte manual, tarefa compartilhada com as crianças (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008).

Em todo o mundo, diversos estudos têm sido realizados com intuito de compreender os conhecimentos, atitudes e práticas de mulheres e crianças quanto à higiene, saneamento e cuidados com a água (SIBIYA; GUMBO, 2013; HUDA *et al*, 2012; OGUNRINDE *et al*, 2012; BHATTACHARYA *et al*, 2011; EL AZAR *et al*, 2009; MIMI; SALMAN, 2008; MANUN'EBO *et al*, 1997).

Um estudo, na zona rural no Zaire, comparou resultados das respostas dadas nas entrevistas e observação direta referente a práticas de higiene e lavagem de mãos. Quatro tipos de comportamentos de higiene foram observados em 274 residências onde havia uma mãe/cuidadora. Lavar as mãos antes da preparação dos alimentos foi relatado em 44%, enquanto ocorreu em 33% das observações. Lavar as mãos antes de comer foi similarmente relatada (76% versus 60%). A frequência no relato quanto à eliminação de fezes da criança em vaso sanitário foi maior do que observado na prática (75% versus 40%). Por outro lado, lavar as mãos antes de alimentar a criança foi mencionado com menos frequência do que observado na prática (7% versus 64%) (MANUN'EBO *et al*, 1997).

O instrumento mais utilizado para medir comportamento relacionado à água e saneamento é o inquérito por questionário. No entanto, estudos recentes têm agregado a observação participante, pois questões fechadas tanto podem tendenciar respostas como levar à subnotificação de certos comportamentos (HALDER *et al*, 2010; MANUN'EBO *et al*, 1997).

3.3. A pesquisa-ação na intervenção para o tratamento das fontes de água

Thiollent (2004) define a pesquisa-ação como um tipo de pesquisa social concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo,

no qual os pesquisadores e os participantes estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Nesse estudo, a pesquisa-ação é uma aliada como estratégia metodológica participativa que articula investigação e ação com o envolvimento direto dos sujeitos da situação investigada, em que, por meio de um processo cíclico de reflexão sobre a pesquisa e a ação, novos conhecimentos são produzidos e buscam-se coletivamente respostas e soluções para os problemas enfrentados (THIOLLENT, 2011).

O potencial do desenvolvimento da produção colaborativa de saberes possibilita o enfrentamento de dilemas socioambientais e de saúde, contribuindo para a tomada de decisões compartilhadas através do processo de planejamento-ação-interpretação (TOLEDO *et al*, 2014, 2012).

O plano de ação bem como sua realização devem dar lugar a um processo de *feedback*, isto é, a uma discussão e avaliação permanente de sua orientação, de seu conteúdo e de sua realização. Assim o objetivo visado é a participação popular nas esferas das decisões, podendo conduzir à descoberta de outras necessidades e de outras dimensões da realidade, transformando a pesquisa num processo permanente de estudo, reflexão e transformação da realidade (THIOLLENT, 2004).

3.4. Uso do Clorador Simplificado por Difusão como tecnologia social

Estudos sobre tecnologias sociais têm ganhado visibilidade por sua capacidade de auxiliar na melhoria das condições de vida dos grupos mais vulneráveis da população (LOBO *et al*, 2013). Segundo o Instituto de Tecnologia Social, tecnologias sociais podem ser definidas como um “conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para a inclusão social e melhoria das condições de vida”, direcionada prioritariamente para a

emancipação dos atores envolvidos, tendo no centro os próprios produtores e usuários dessas tecnologias (RODRIGUES; BARBIERI, 2008).

A desinfecção domiciliar é usualmente recomendada para água distribuída sem tratamento ou de qualidade duvidosa, sendo comum o uso de agentes desinfetantes como o hipoclorito de cálcio, hipoclorito de sódio e o iodo. Alguns trabalhos são encontrados na literatura sugerindo o clorador simplificado por difusão como proposta de tecnologia social para atender a demanda da população sem acesso ao tratamento e distribuição de água, como as comunidades rurais (BRASIL, 2008; GUERRA, 2006; MEYER, 1994; VIANA, 1988; CARVALHO, 1983).

Para garantir o acesso à água de boa qualidade, a Funasa financia a construção de cisternas, perfuração de poços e construção de sistemas simplificados de abastecimento de água. Além das ações de Engenharia de Saúde Pública e de Saúde Ambiental, equipes de Educação em Saúde desenvolvem trabalhos educativos de mobilização e promoção da saúde para assegurar a manutenção e sustentabilidade dos projetos. Entre os projetos propostos pela Funasa está o uso de sistemas simplificados de tratamento de água com tecnologia de baixo custo para atender a demanda imediata de comunidades rurais, como o clorador simplificado por difusão.

No Brasil, em 2011, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), sob coordenação do Ministério das Cidades, delegou à Fundação Nacional de Saúde (Funasa) a competência pela coordenação do Programa de Saneamento Rural e implementação de ações de saneamento em áreas rurais dos municípios com menos de 50 mil habitantes, inclusive áreas especiais como quilombolas, assentamentos rurais, populações ribeirinhas e sujeitas a endemias. Esse programa tem como objetivo universalizar o acesso às ações de saneamento básico nas áreas rurais, incluindo ações para abastecimento de água, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos, educação e mobilização social.

Sendo assim, estabelecemos uma parceria de ação para a utilização dessa tecnologia social no Assentamento Rural Rio Pardo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no Assentamento Rural Rio Pardo, criado pelo INCRA em 1996, no município de Presidente Figueiredo, AM. O município localiza-se a 110 km ao norte de Manaus e o assentamento – localizado na coordenada geográfica S 01°47'52" W 60°15'82" – dista 35 quilômetros da sede do município (Figura 1). O acesso é feito por via terrestre pela BR-174 (Manaus/AM - Boa Vista/RR) e depois por 17 quilômetros em estrada de terra, ou por via fluvial, através do igarapé do Rio Pardo, um pequeno afluente do Rio Negro. O Assentamento possui área planejada de 29.980 hectares fazendo divisa a oeste e noroeste com a Reserva Indígena Waimiri-Atroari, e alguns conflitos com as populações indígenas já foram registrados. Boa parte da área do assentamento está em contato com áreas bem preservadas de floresta de terra firme. O assentamento é composto por áreas denominadas “ramais”: o “ramal principal” que é a via central, quatro ramais vicinais com famílias assentadas de ambos os lados de vias não pavimentadas e uma área onde os moradores residem às margens do igarapé (Igarapé Rio Pardo), com acesso somente fluvial.

Dois ramais são destinados a “agrovilas” onde estão localizados os prédios de serviços públicos como escolas e posto de saúde, além das casas. Esses ramais dão acesso às margens do Igarapé Rio Pardo e recebem o nome de Ramal da Gusmão e Ramal do Samuel, em homenagem aos primeiros moradores. Os outros quatro ramais (Principal, Terra Preta, Novo Paraíso e Taxista) são destinados à área produtiva (Figuras 1 a 5).

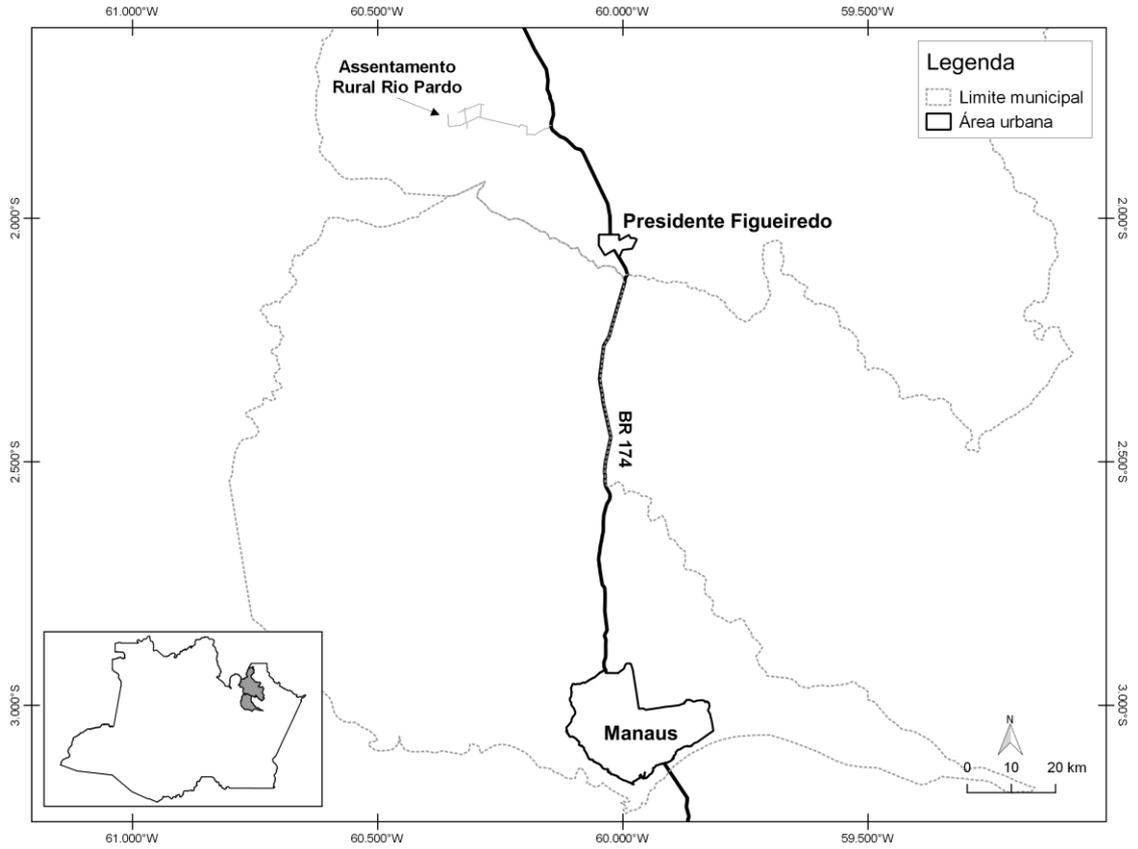


Figura 1 – Localização do Assentamento Rural de Rio Pardo

Plano do assentamento do Rio Pardo

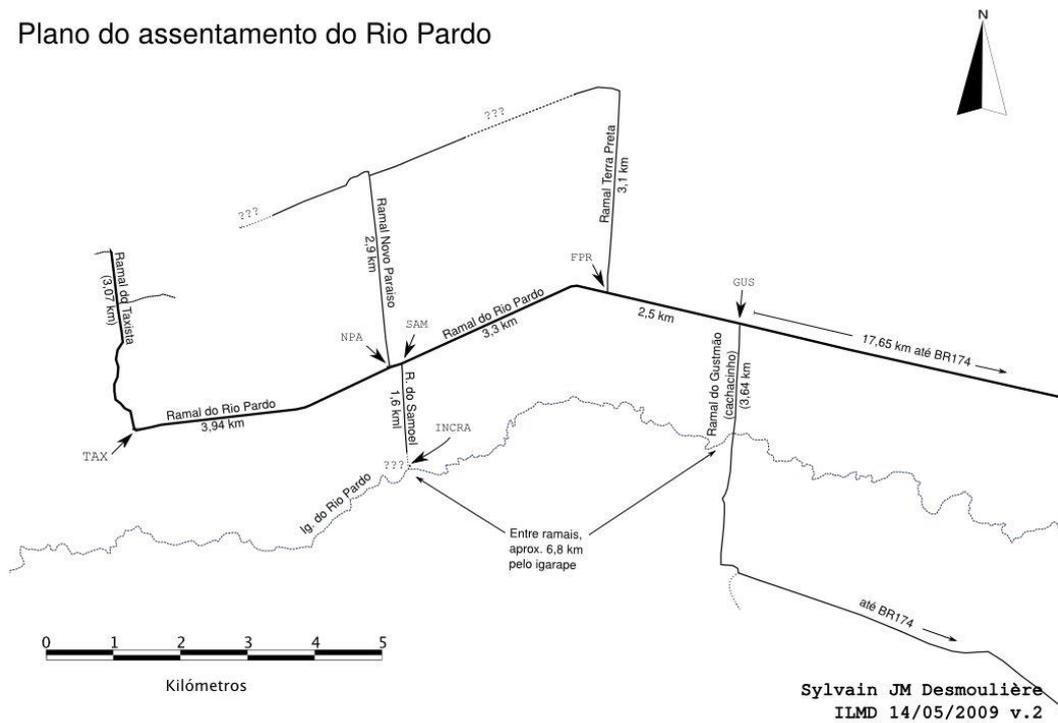


Figura 2 - Mapa esquemático do assentamento rural de rio pardo



Figura 3 - Ramal principal



Figura 4 - Ramal da agrovila

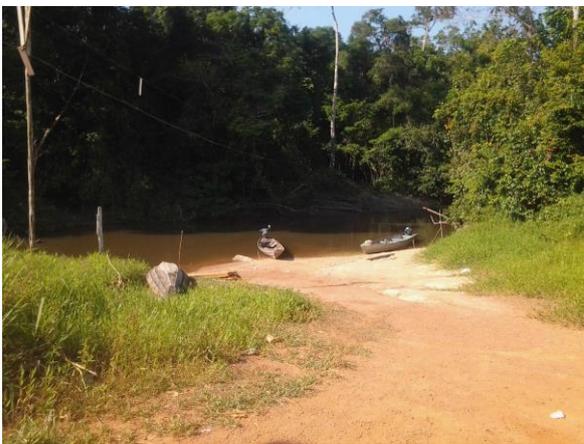


Figura 5 - Acesso ao Igarapé pelo Ramal da Agrovila

Em 2007, pesquisadores da área social realizaram estudos com grupos focais e entrevistas, identificando as maiores preocupações dos moradores no âmbito da saúde, servindo de fundamento para o desenvolvimento de pesquisas que atendesse a realidade da população local. A opção pela área se deu por fatores sociais, ecológicos e de ordem estrutural e política: está localizada em uma área de colonização recente, ainda pouco modificada propiciando um acompanhamento das alterações socioambientais a longo prazo, este conhecimento é essencial para orientar a estruturação de sistemas de vigilância e prevenção de doenças, e para auxiliar na modelagem de cenários futuros.

O projeto foi apresentado inicialmente em reuniões com a Associação de Moradores de Rio Pardo, que congrega representantes de cada ramal e o IDAM, uma das instituições responsáveis pelo apoio às ações no assentamento. Após a validação da proposta pela Associação de Moradores, que se tornou parceira para o desenvolvimento das ações, foi

realizado um evento, amplamente divulgado e aberto a todas as pessoas da comunidade, para que participassem das discussões com os representantes das equipes de pesquisa envolvidas no projeto, havendo trocas de experiências e interação com os moradores. Após o estabelecimento de uma relação entre esta equipe e a comunidade, os outros grupos de pesquisa foram sendo inseridos.

O censo realizado em 2008 indicou que 584 pessoas, em 169 unidades habitacionais, viviam no assentamento. A maioria das residências é construída com madeira, mas também há construções de alvenaria e taipa/pau-a-pique (Figuras 6 e 7). A principal atividade econômica em Rio Pardo é a agricultura familiar. Cada família possui, pelo menos, uma casa em terreno no ramal principal ou vicinais, onde moram, e outro terreno (250m x 2000m), onde produzem. Alguns são moradores exclusivos da área do igarapé, local também da produção – quase toda de subsistência. As principais plantações são banana (*Musa spp.*), mandioca (*Manihot spp.*), mamão papaya (*Carica papaya*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), pupunha (*Bactris gasipaes*), abacaxi (*Ananas sativa*), feijão (*Phaseolus vigna*), e milho (*Zea mays*) (VILELA, 2003). Parte da produção de banana, mandioca e polpa de cupuaçu são coletadas por comerciantes e transportadas para serem vendidas na cidade de Presidente Figueiredo, mas a maior parte é consumida na própria comunidade. Poucos assentados possuem gado para fins comerciais, mas muitas famílias mantêm animais domésticos para consumo (porcos, galinhas, ovelhas e cabras). Produtos florestais também são extraídos, como madeira, castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) e diversas ervas medicinais; Vilela (2003) registrou o uso de cerca de 80 espécies de plantas utilizadas pelos moradores. A caça e a pesca são muito comuns e complementam a dieta dos moradores.



Figura 6 - Tipo de moradia



Figura 7 - Residência de alvenaria

4.2. Comitê de Ética em Pesquisa e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas. Parecer 251.675, CAAE: 05179612.8.0000.0009 (Anexo 1).

A proposta foi apresentada em reunião com lideranças comunitárias, gestor das escolas e presidente da Associação de Moradores do Assentamento Rural de Rio Pardo. Após a aprovação do projeto cada participante selecionado foi informado sobre os objetivos e etapas da pesquisa. Sendo assim, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2) contendo informações referentes à pesquisa foi apresentado e assinado por cada participante. O participante poderia desistir da pesquisa ou não responder a alguma pergunta da entrevista, e ainda retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou represália.

4.3. Entrada no campo

O primeiro contato com a comunidade aconteceu dois anos antes do início da pesquisa para o mestrado. No período anterior ao desenvolvimento deste estudo, buscamos conhecer a realidade local do Assentamento, as lideranças reconhecidas pelos moradores, o seu modo de vida, a dinâmica de informações dentro do Assentamento e suas principais queixas a respeito de saúde e educação.

As parcerias institucionais locais com o INCRA, IDAM, Secretaria Municipal de Saúde do município de Presidente Figueiredo, agentes comunitárias de saúde, presidente da Associação de Moradores do Assentamento, Gestor das Escolas do Assentamento, lideranças religiosas e moradores foram reafirmadas através de reuniões e visitas regulares que buscavam estabelecer uma relação de confiança entre pesquisador e demais envolvidos.

As propriedades foram visitadas preliminarmente para a identificação das fontes, levantamento do número de famílias abastecidas e apresentação da proposta de análise da

água. Foram selecionadas 31 residências cujas fontes abastecem 39 famílias, de um total de 169 propriedades, que autorizaram o estudo em sua propriedade e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Selecionamos os informantes considerando as fontes, e para isso utilizamos como critério de seleção as fontes que eram utilizadas em compartilhamento com outras famílias. As entrevistas e observações foram realizadas com as famílias proprietárias das fontes e as que utilizavam as fontes cedidas. As 2 escolas do assentamento foram incluídas no estudo, pois muitas crianças e adultos consomem a água no período em que frequentam o local, podendo disseminar doenças veiculadas pela água para uma importante parcela da comunidade.

Esta demanda foi levantada em estudos anteriores realizados por pesquisadores da área social que identificaram uma queixa comum: a má qualidade de água consumida pelas famílias do Assentamento Rural Rio Pardo.

Na busca por uma solução alternativa de tratamento de água que atendesse a necessidade, e fosse compatível às características específicas desta população, firmamos uma parceria com a Funasa por ser a instituição que coordena o Programa de Saneamento Rural e implementação de ações de saneamento em áreas rurais, incluindo os assentamentos rurais.

4.4. Etapas de pesquisa

Para atender a demanda da comunidade realizamos reuniões com as lideranças comunitárias, Prefeitura Municipal de Presidente Figueiredo, a Secretaria de Saúde do município e, conjuntamente, organizamos a pesquisa nas seguintes etapas (Figura 8):

- (1) Identificação e caracterização das fontes de abastecimento;
- (2) Realização de entrevistas semiestruturadas com mulheres da comunidade e observação participante na residência das entrevistadas para compreender o conhecimento e hábitos desse grupo em relação à água e doenças entéricas;

- (3) Coleta e análise das amostras de água para avaliação preliminar da qualidade das fontes e comparação nos diferentes pontos de coleta: a) fonte, b) armazenamento, c) consumo;
- (4) Instalação de cloradores simplificado por difusão nas fontes selecionadas e avaliação da eficiência do clorador após 2, 15, 30 e 90 dias da instalação do mesmo.
- (5) Avaliação de fatores responsáveis pela contaminação da água durante o uso

As amostras de água foram coletadas no ano de 2013, período em que também foram realizadas entrevistas e observação participante.

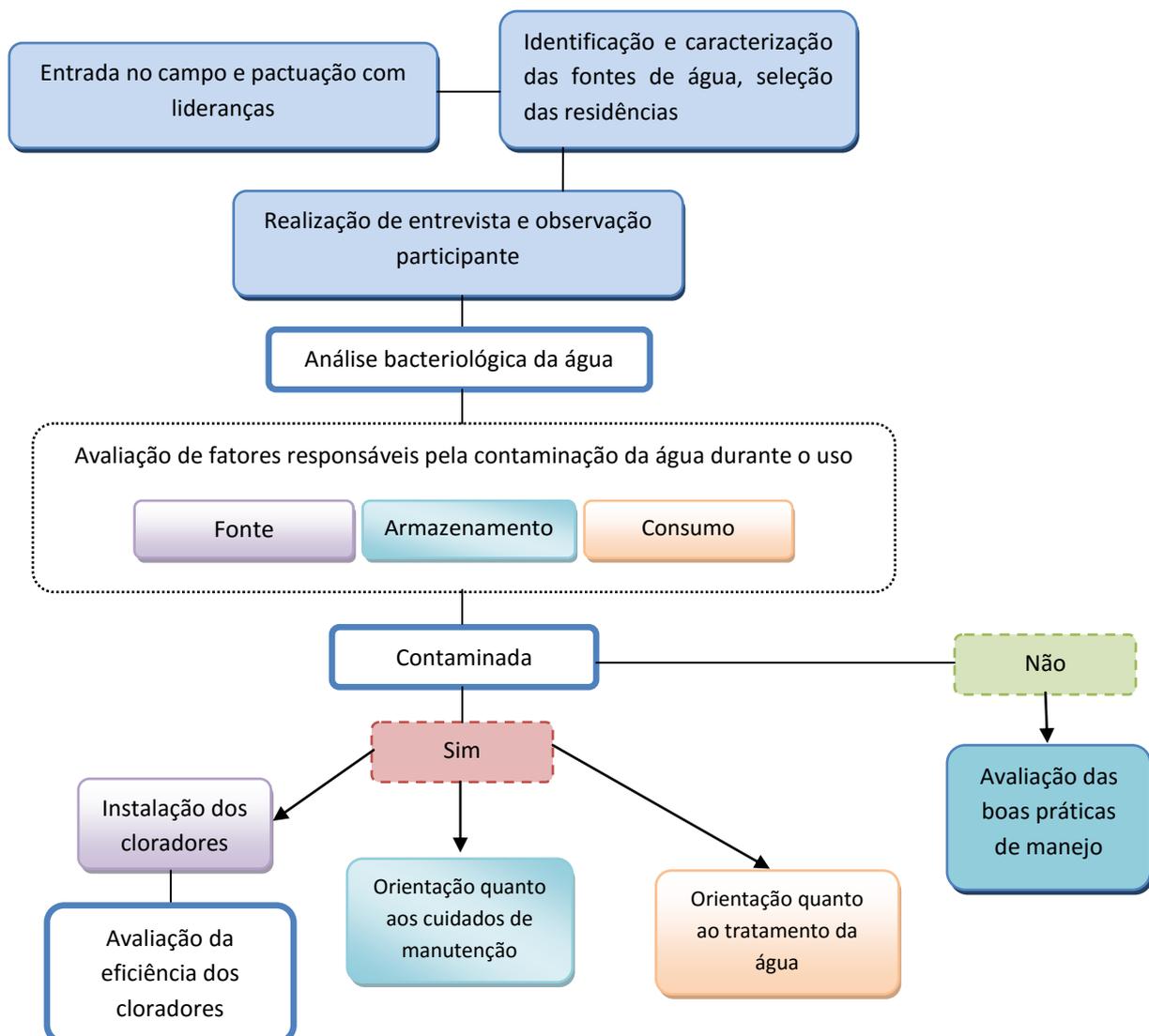


Figura 8 - Fluxograma das etapas da pesquisa

4.5. Etapa 1 – Identificação e caracterização das fontes de água

Essa etapa ocorreu durante a visita preliminar para a identificação das fontes do Assentamento. Para isso, utilizamos uma *Ficha para caracterização das residências* (Anexo 3) com informações sobre o tipo de fonte de água de uso geral e de beber, localização (dentro ou fora da propriedade e compartilhamento), tipo de instrumento usado para coleta, distância do banheiro em relação à fonte, tipo de tratamento da água, tipo de recipiente e forma de acondicionamento da água de beber, quem decide e qual critério utilizam para decidir qual fonte usar.

4.6. Etapa 2 – Entrevista semiestruturada e observação participante

Nessa etapa do estudo, adotamos uma abordagem qualitativa explorando a relação dos sujeitos com a água disponível para o consumo da família, especificando o conhecimento e prática sobre higiene e cuidados, e doenças de veiculação hídrica.

Na aproximação com o objeto de pesquisa, utilizamos a entrevista semiestruturada e roteiro de observação participante como meio de compreensão da percepção dos moradores sobre a qualidade da água de consumo.

Participaram da pesquisa 33 mulheres, sendo 2 merendeiras das escolas do Assentamento, abrangendo 136 moradores e 135 estudantes.

As entrevistas e observações foram realizadas em dois momentos distintos, com intervalo de tempo de 15 (quinze) dias. Apesar das participantes da pesquisa terem concordado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tivemos algumas perdas nessa fase, não fomos autorizados a realizar a observação participante em duas residências e em outras cinco não foi possível localizar as moradoras, por ausência no momento da visita, totalizando 24 residências e 2 escolas observadas.

Os instrumentos de entrevista e observação foram construídos com base nas entrevistas informais e observações realizadas no período anterior à pesquisa. Um roteiro *piloto* foi aplicado a três mulheres ativas na comunidade e que demonstraram interesse no objetivo da pesquisa. A partir desse *piloto* fizemos os devidos ajustes com alterações em algumas perguntas para eliminar ambiguidades e acréscimo de subitens que estavam omitidos e se mostraram relevantes para a análise. Nesse processo fizemos a diferenciação entre o tipo de fonte utilizada para uso geral e para beber, pois percebemos que as famílias utilizam fontes diferentes para uso específico. Ainda acrescentamos questões sobre o tratamento de água e fizemos diferenciação nas alternativas entre o poço profundo e o cacimbão, pois o cacimbão muitas vezes é chamado de “poço” pela comunidade.

O roteiro de entrevista (Anexo 4) contemplou questões relativas aos tópicos: estrutura familiar, perfil socioeconômico, percepção sobre a qualidade da água consumida e tratamento para desinfecção, preferências sobre o tipo de fonte e de desinfecção, conhecimentos sobre doenças de veiculação hídrica (diarreia e parasitoses) e hábitos de higiene pessoal. Buscamos compreender também se a qualidade da água consumida é tema de conversas entre as entrevistadas e outros moradores da comunidade, o que chamamos de *redes sociais*.

O modelo de entrevista semiestruturada foi escolhido por aproximar-se de um diálogo focado e permitir o aprofundamento de informações (MINAYO, 2010).

Para auxiliar na análise das respostas dadas na entrevista, as perguntas foram categorizadas em temas, conforme a divisão abaixo:

- (A) Aspectos socioeconômicos;
- (B) Conhecimento e atitudes em relação à água de consumo;
- (C) Conhecimento e atitudes em relação ao tratamento da água de consumo;
- (D) Conhecimento sobre doenças de veiculação hídrica;
- (E) Redes sociais estabelecidas em torno do tema água.

Algumas características das práticas em saneamento e saúde só podem ser plenamente apreendidas por meio da observação direta dos comportamentos e das vivências cotidianas. Com isso, a observação participante foi utilizada como metodologia para interpretação objetiva com duração de 4 horas em cada estabelecimento, seguindo um roteiro previamente estabelecido (Anexo 5). Para o acompanhamento do trabalho doméstico, priorizamos o período de preparo e consumo das refeições.

A observação participante tinha como principal objetivo descrever a fonte, modo de armazenamento da água, a condição sanitária das casas, proteção da fonte e alimentos. Para isso, questões específicas e fechadas foram definidas no roteiro a fim de orientar o olhar do observador.

Durante esse período, foram registradas informações sobre a fonte, tipo e forma de armazenamento da água de uso geral e consumo, cuidado e asseio das instalações residenciais, uso da água e alimentos. Foram consideradas condições adequadas para evitar contaminação quando o objeto observado estava protegido de insetos, animais e poeira.

As características observadas foram categorizadas em:

- (A) Características das fontes;
- (B) Características do armazenamento;
- (C) Características do consumo;
- (D) Características do ambiente domiciliar e hábitos de higiene.

Uma escala gradativa (baixo, médio, alto) foi utilizada para avaliar o risco de contaminação de água e alimentos conforme a percepção geral do observador. Também foram registradas observações e impressões pessoais do entrevistador, aspectos gerais das residências e quaisquer fontes de contaminação que merecessem maior atenção.

A análise dos resultados se deu por triangulação de métodos, conforme Minayo (2010). Esta abordagem permite que o pesquisador possa combinar três técnicas ou mais com

vistas a ampliar o universo informacional em torno de seu objeto, utilizando-se, para isso, metodologias quantitativas e qualitativas; como por exemplo, entrevista, observação participante, dentre outros para análise do contexto, da história, das relações, das representações, visão de vários informantes e o emprego de uma variedade de técnicas de coleta de dados que acompanha o trabalho de investigação .

4.7. Etapa 3 – Análise bacteriológica da água das fontes

Para avaliação quantitativa de bactérias, nas amostras de água, utilizou-se o sistema Colilert® e Quanti-Tray/2000 da empresa IDEXX Corporation, semiautomatizado, baseado no método de substrato definido, com tempo de incubação de 24 horas.

Para a coleta da amostra do local de armazenamento, as torneiras foram higienizadas com álcool etílico 70% e a secagem feita com papel toalha; o procedimento foi finalizado com uma flambagem, através de algodão embebido em álcool (quando aplicável). Em seguida, as torneiras foram abertas de modo a formar jato forte e intermitente por 3 minutos e só então era realizada a coleta de água. As amostras foram coletadas em recipientes esterilizados de 100 ml – próprios do kit e com marcadores de nível para não exceder o volume padrão – e mantidas sob refrigeração em caixa de isopor até serem transportadas ao Laboratório de Apoio da Fiocruz no próprio Assentamento, para processamento, que ocorreu no máximo 6 horas da coleta.

A Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde indica que deve ser realizada a dosagem de cloro residual durante o processo de descontaminação. Em todas as ocasiões em que a água foi amostrada, a concentração de cloro residual foi analisada a partir do método colorimétrico com pastilhas de DPD (N-dietil-para-fenilendiamina) e equipamento da marca HACH®. As pastilhas de DPD foram dissolvidas em uma amostra de água contendo cloro, produzindo a coloração rosa cuja intensidade é proporcional à concentração de cloro. Desta

forma, a cor produzida pelo reagente permite medir a concentração do cloro residual livre ou total pelo dispositivo denominado “comparador de cloro”, através do método colorimétrico. Durante todo o período do estudo, as propriedades foram visitadas periodicamente e foram realizadas observação e entrevistas com os moradores para avaliar a receptividade ao método e outras práticas de manejo com a água.

As técnicas utilizadas neste trabalho para quantificar os coliformes na água são as preconizadas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012) publicação da American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation.

Estudos têm demonstrado que a detecção e identificação de *Escherichia coli* pelo sistema cromogênico Colilert® da IDEXX apresenta sensibilidade similar ou superior ao teste convencional de detecção de coliformes termotolerantes por Técnica de Membrana Filtrante, além de fornecer resultados em 24 horas.

No sistema Colilert®, a presença de coliformes totais é indicada por uma reação que modifica a coloração do reagente para amarelo. Em caso de haver a presença de *E. coli*, esta pode ser confirmada expondo as amostras positivas para coliformes totais à luz ultravioleta, que reagirá emitindo fluorescência azul (Figuras 9 e 10). O Colilert® utiliza nutrientes (açúcares ligados a radicais orgânicos cromogênicos) que faz com que os microrganismos de interesse presentes na amostra produzam uma mudança de cor (ou fluorescência) no sistema inoculado. O meio Colilert contém os nutrientes ONPG (onitrofenil-Beta-Dgalactopiranosídeo) e MUG (4-metil-umbeliferil-Beta-Dglucoronídeo). As enzimas específicas, portanto, características dos coliformes totais (Beta-Galactosidade) e da *E. coli* (Beta-Glucoronidase) ao metabolizarem os nutrientes, causam a liberação do radical orgânico cromogênico, e como consequência, a amostra passa a apresentar uma coloração específica

amarela para coliformes totais (ONPG) e fluorescência (na presença de luz ultravioleta a 365 nm) para *E. coli* (MUG).

Cada amostra foi exposta ao reagente de concentração, selada, agitada e transferida para uma cartela com poços isolados para avaliação do crescimento, após incubação à temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em estufa bacteriológica por 24 horas. Os resultados foram quantificados por tabela estatística do Número Mais Provável (NMP) do sistema Colilert®. Cavidades com coloração amarela indicam presença de coliformes totais. A presença de brilho azulado intenso após a exposição da cartela à luz ultravioleta indica a presença da bactéria *E. coli*. Baseado nestes dados, o sistema Colilert® foi utilizado para a contagem de bactérias do grupo coliformes totais e *E. coli* nas amostras de água.

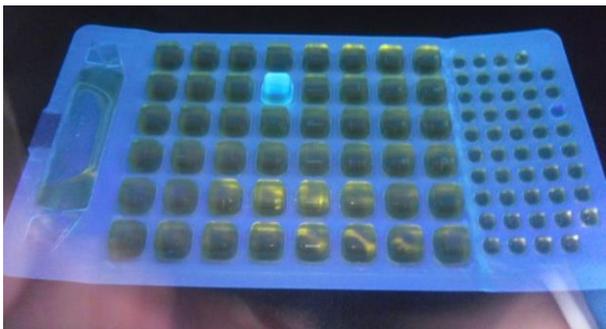


Figura 9 - Reação positiva de fluorescência para *E.coli* na presença de luz ultravioleta em apenas uma cavidade

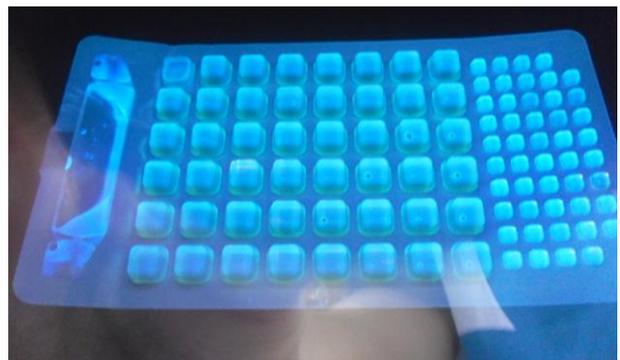


Figura 10 - Reação positiva de fluorescência para *E.coli* em todas as cavidades

4.8. Etapa 4 – Avaliação de fatores responsáveis pela contaminação da água durante o uso

Ainda que o tratamento das fontes seja bem-sucedido, ou seja, que de fato elimine bactérias patogênicas da água, isto não garante que a água consumida esteja adequada, pois a mesma pode ser contaminada durante o armazenamento e o manuseio para consumo.

A contaminação no armazenamento pode ocorrer pelo uso de utensílios inadequados, desprovidos de tampa ou higienizados inadequadamente; assim como os recipientes usados

para consumo que nem sempre são adequados para evitar a contaminação, além das más práticas de higiene que podem contaminar a água antes do consumo.

Para a avaliação dos possíveis fatores responsáveis pela contaminação da água, utilizamos a análise bacteriológica das amostras de água para (1) avaliação da qualidade das fontes; e (2) comparação nos diferentes pontos de coleta: a) fonte, b) armazenamento, c) consumo. Somado a isso, a observação participante auxiliou na compreensão dos pontos críticos para a contaminação ou recontaminação da água.

Na obtenção das amostras de água utilizamos o mesmo procedimento realizado na propriedade. Para análise da água da fonte, a moradora acionava a bomba que retira a água do cacimbão e a recolhíamos antes de chegar ao depósito de armazenamento. A amostra do local de armazenamento foi retirada através da torneira, quando possível, ou diretamente do depósito destinado a este fim. Padronizou-se a coleta de amostra do ponto de consumo a partir da garrafa que estava sendo consumida no momento pela família (Figuras 11 a 13).



Figura 11 - Coleta de água da fonte



Figura 12 - Coleta de água do armazenamento



Figura 13 - Coleta de água do consumo

4.9. Etapa 5 – Instalação e análise da eficiência dos cloradores simplificados por difusão

Nas fontes onde foram detectadas contaminação por *E. coli*, os proprietários foram informados e propusemos a instalação de cloradores simplificados por difusão. Em comum acordo com os proprietários, os cloradores foram instalados nas fontes de água e acompanhamos a efetividade para a descontaminação da fonte e receptividade a este método pelos usuários.

A coleta de amostra de água e análise bacteriológica foram realizadas em duas etapas, para avaliação: a) da água consumida em diferentes pontos (fonte, armazenamento, consumo); b) da eficiência dos cloradores instalados com os seguintes intervalos de tempo: antes da instalação (T0) e em dias posteriores a instalação; dois dias (T2), quinze dias (T15), trinta dias (T30) e noventa dias (T90). Durante as visitas para a coleta das amostras perguntamos se os

moradores perceberam alteração na água, gosto diferente com o intuito de verificar o nível de satisfação e aceitação do uso do clorador simplificado por difusão, obtendo o *feedback* característico de uma pesquisa-ação.

O clorador simplificado por difusão consiste de um recipiente utilizado para dosagem de cloro que pode ser instalado em poços rasos, reservatórios públicos ou domiciliares. Em cada cacimbão introduz-se uma embalagem plástica contendo 340 gramas de hipoclorito de cálcio $[Ca(OH)_2]$ a 65% de cloro ativo, como desinfetante, misturado a 850 gramas de areia fina lavada, com dois furos opostos de 6 milímetros de diâmetro, aproximadamente 10 centímetros abaixo do gargalo (Figura 14). A areia deve ser lavada, sem matéria orgânica ou argila. Não é conveniente que a areia seja muito grossa e nem muito fina, e não pode ser procedente de córregos ou rios que recebam poluentes e contaminantes em níveis elevados¹⁸.

O hipoclorito de cálcio é liberado em concentrações supostamente homogêneas, mantendo um teor residual até o término de sua vida útil e a areia tem a função de controlar a quantidade do desinfetante liberado para a água. Segundo técnicos da FUNASA, esta mistura é suficiente para a desinfecção de 2 mil litros de água, e pode permanecer liberando o cloro por cerca de trinta dias dentro do cacimbão. O equipamento deve ser amarrado a uma linha de nylon e submergido, mantendo-se o topo próximo ao nível d'água (Figura 15) (BRASIL, 2008; VIANA, 1988).

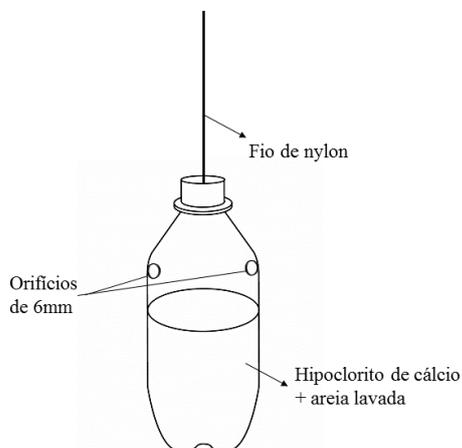


Figura 14 - Clorador simplificado por difusão

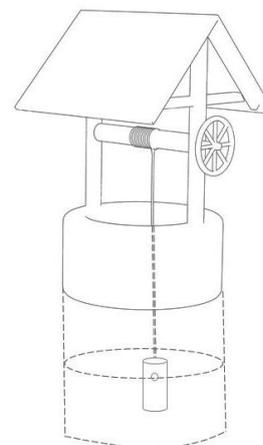


Figura 15 - Posição do clorador dentro do cacimbão

4.10. Etapa 6 – Oficina de Educação em Saúde Ambiental

No encerramento das atividades de pesquisa e intervenção, realizamos uma reunião para a devolução conjunta dos resultados e discussão com as lideranças envolvidas desde o início do estudo, entre outros.

Estavam presentes no evento os participantes da pesquisa, lideranças comunitárias como o presidente da Associação de Moradores, gestor das escolas do Assentamento, agentes comunitárias de saúde e líderes religiosos, pesquisadores da Fiocruz, funcionários da Funasa e os representantes da Prefeitura Municipal de Presidente Figueiredo como o vice-prefeito, secretária municipal de saúde, coordenador de vigilância em saúde, gerente de endemias, representante da Secretaria de Educação, coordenador da Educação Ambiental da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, representante da Secretaria Municipal de Trabalho e Ação Social, secretário da agricultura, presidente da Associação Comunitária da Secretaria do Trabalho e Ação Social e assessoria de imprensa da TV Amazonas e Fiocruz.

Nesse evento foram apresentadas as ações realizadas no Assentamento com o intuito de responder a demanda da comunidade em relação a dificuldade na garantia da qualidade de água consumida e os resultados obtidos.

Na ocasião ressaltamos a importância das parcerias estabelecidas e do envolvimento da comunidade no apontamento e resolução dos problemas apresentados.

Após essa reunião de abertura, a oficina teve duração de 3 dias e contamos com a parceria da Funasa para a realização de palestras sobre Educação Ambiental; prevenção, tratamento e controle das doenças endêmicas; orientação sobre a confecção do clorador simplificado por difusão; orientação sobre a construção e proteção de poços e, descarte correto de lixo.

5. RESULTADOS

5.1. Práticas de manejo das fontes, armazenamento e consumo da água

O tipo de fonte mais frequente no Assentamento são os cacimbões, poços rasos de grande diâmetro, 80 centímetros a 1,5 metros, com no máximo 15 metros de profundidade.

Algumas famílias compartilham a água com propriedades vizinhas, pois o custo da construção de uma cacimba é alto e nem todas que têm condições de arcar com essa despesa; por exemplo os moradores que vivem à margem do Igarapé do Rio Pardo em condições mais precárias que os moradores da terra firme.

Em todo o Assentamento apenas 1 (uma) propriedade faz captação de água de nascente, 1 (uma) escola e Agroindústria fazem uso de poço profundo, 30 (trinta) propriedades localizadas à margem do igarapé utilizam-no para o consumo e as demais residências localizadas nos ramais fazem uso do cacimbão. Por ser o tipo mais frequente e adequado ao uso do clorador, a fonte tipo cacimbão foi escolhida para este estudo.

O cacimbão é a fonte utilizada por 88% das famílias participantes do estudo, sendo que as demais utilizam 6% nascente, 3% poço profundo e 3% igarapé.

Alguns diferentes tipos de cacimbões encontrados no assentamento podem ser visualizados nas Figuras 16 a 23.



Figura 16 - Cacimbão com mureta e tampa de madeira



Figura 17 - Cacimbão sem revestimento interno com presença de baratas



Figura 18 - Cacimbão com mureta de tijolos e tampa plástica



Figura 19 - Cacimbão com revestimento interno



Figura 20 - Cacimbão em terreno plano sem mureta e tampa de madeira com frestas



Figura 21 - Captação de água do igarapé



Figura 22 - Captação de água de nascente



Figura 23 - Captação de água de poço profundo

5.1.1. Avaliação de fatores responsáveis pela contaminação da água durante o uso

Com o intuito de avaliar a qualidade da água durante o uso e os fatores responsáveis pela contaminação, realizamos análises bacteriológicas em amostras de água de três diferentes pontos: fonte, armazenamento e consumo, nas 24 residências e 2 escolas onde havíamos realizado entrevista e observação participante. A coleta foi realizada em duas etapas, antes e após a intervenção proposta e os resultados estão apresentados na Tabela 1.

<i>E. coli</i> (NMP/mL)						
Id	Fonte	Armazenamento	Consumo	Fonte	Armazenamento	Consumo
1	11.0	6.3	1.0	870.4	101.2	1.0
2	0	0	0	2.0	7.5	8.5
3	0	0	0	5.0	0	0
4	0	0	0	2.0	0	0
5	0	4.1	3.1	13.4	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	117.8	5.2	0	3.1	0	1.0
8	0	0	0	272.3	260.3	3.1
9	117.8	24.6	21.6	2.0	7.3	16.0
10	0	0	0	5.2	0	0
11	0	3.1	20.6	0	4.1	4.1
12	0	76.3	2.0	6.3	35.9	96.0
13	29.2	8.5	12.1	206.4	184.2	285.1
14	29.2	19.1	5.2	33.1	13.4	17.5
15	47.7	5.2	2.0	4.1	0	2.0
16	47.7	11.0	11.0	1.0	0	0
17	44.8	84.5	90.8	755.6	416.0	214.2
18	11.0	1.0	2.0	33.1	2.0	1.0
19	124.6	14.6	35.9	0	0	0
20	124.6	16.0	0	185.0	10.9	0
21	44.8	65.0	10.1	1011.2	1011.2	658.6
22	0	14.4	35.1	238.2	344.1	0
23	2.0	0	1.0	14.6	72.7	26.2
24	1.0	2.0	*	8.5	26.2	*
25	2.0	1.0	2.0	1.0	0	0
26	13.4	0	0	1.0	0	0

Legenda: (*) Água mineral engarrafada

Tabela 1 – Resultado do número mais provável de *E. coli* para avaliação da contaminação da água durante o manejo e uso

Em duas ocasiões presenciou-se a circulação de animais no entorno da fonte sendo que haviam fezes de galinha, uma galinha e um cachorro deitados em cima da tampa do cacimbão (Figuras 24 a 27).



Figura 24 - Circulação de animais entorno da fonte



Figura 25 - Circulação de animais entorno da fonte



Figura 26 - Presença de animais silvestres entorno da fonte



Figura 27 - Cacimbão sem revestimento e proteção externa localizada na mata

Para esse estudo, observamos diferentes variáveis na proteção da fonte como: tipo de mureta ao redor do cacimbão, revestimento interno, tipo de tampa (ausência/presença, com ou sem frestas), características do terreno (aclive, declive ou plano) em relação ao banheiro e características do entorno da fonte, demonstradas nas Tabela 2, bem como a comparação da análise bacteriológica dessas fontes na Tabela 3.

Variável	Característica	%
Mureta	Tijolo	61
	Madeira	31
	Ausente	8
Tampa	Com frestas	27
	Sem frestas	65
	Ausente	8
Revestimento interno	Parcial	27
	Total	15
	Ausente	58
Tipo de terreno	Aclive	19
	Declive	23
	Plano	58
Entorno da fonte	Cimento	12
	Mato	42
	Terra	46

Tabela 2 – Percentagem das características de proteção observadas nas fontes

ID	E. coli (NMP/mL)		Mureta	Tampa rígida	Revestimento interno	Terreno em aclive	Entorno cimentado
1	11.0	870.4	x				
2	0	2.0	x	x			
3	0	5.0	x	x			
4	0	2.0	x	x	p		
5	0	13.4	x	x	p		
6	0	0	x	x	p		x
7	117.8	3.1		x		x	
8	0	272.3	x	x			
9	117.8	2.0		x		x	
10	0	5.2	x				
11	0	0	x	x	p		x
12	0	6.3	x				
13	29.2	206.4	x				
14	29.2	33.1	x				
15	47.7	4.1	x	x	p		
16	47.7	1.0	x	x	p		
17	44.8	755.6	x	x	x		
18	11.0	33.1	x				
19	124.6	0	x		x	x	
20	124.6	185.0	x		x	x	
21	44.8	1011.2	x	x			
22	0	238.2	x	x			
23	2.0	14.6	x	x	x		x
24	1.0	8.5	x	x		x	
25	2.0	1.0	x	x	p		
26	13.4	1.0	x				

Legenda: (x) presente (p) parcial

Tabela 3 – Resultado da análise bacteriológica das fontes em dois momentos distintos relacionando com as características de proteção da fonte

As Figuras 28 a 30 ilustram a forma de armazenamento e distribuição para a água de uso geral.



Figura 28 - Armazenamento de água em barril plástico e caixa d'água sem tampa



Figura 29 - Torneira utilizada em casa com água encanada



Figura 30 - Mulher lavando louças sem água encanada utilizando a água armazenada em barril plástico

A forma e local de armazenamento da água podem influenciar na contaminação de uma água de boa qualidade ou a proteção da mesma (Tabela 4 e 5).

Finalidade da água	Tipo de recipiente	%
Uso geral	Aberto	44%
	Fechado	56%
Beber	Aberto	16%
	Fechado	84%

Tabela 4 – Comparação entre os tipos de recipiente utilizados para armazenamento da água para uso geral e para beber

ID	E. coli (NMP/mL)		Recipiente Fechado	Suspensão
1	6.3	101.2	x	x
2	0	7.5		
3	0	0		
4	0	0	x	x
5	4.1	0		
6	0	0	x	x
7	5.2	0	x	
8	0	260.3		
9	24.6	7.3	x	
10	0	0	x	x
11	3.1	4.1	x	
12	76.3	35.9	x	x
13	8.5	184.2		
14	19.1	13.4		x
15	5.2	0		
16	11.0	0	x	x
17	84.5	416.0	x	
18	1.0	2.0		
19	14.6	0	x	x
20	16.0	10.9		
21	65.0	1011.2		
22	14.4	344.1	x	x
23	0	72.7	x	x
24	2.0	26.2	x	x
25	1.0	0	x	x
26	0	0		x

Tabela 5 – Resultado da análise bacteriológica do armazenamento de uso geral em dois momentos distintos relacionando com as características de proteção

A manutenção do recipiente de armazenamento da água para beber é importante para evitar a contaminação, porém encontramos residências onde o recipiente dessa água estava inadequado ao uso (Tabela 6).

Origem do armazenam	Tipo de armazenamento da água de beber			
	Aberto não limpo	Aberto e limpo	Fechado e limpo	Total geral
Recipiente aberto	4%	16%	64%	84%
Recipiente fechado	4%	12%		16%

Tabela 6 – Comparação das condições de armazenamento da água de consumo conforme sua origem

Assim, de acordo com o padrão de potabilidade determinado pelo Ministério da Saúde, consideramos que acima de 1.0 NMP/mL a água está contaminada e encontramos os padrões demonstrados na Tabela 7.

CONTAMIN FONTE	CONTAMIN ARMAZEN	CONTAMIN CONSUMO	NÚMERO DE SITUAÇÕES	%
0	0	0	8	16
0	1	1	5	10
1	0	1	3	6
1	0	0	8	16
1	1	0	4	8
1	1	1	22	44

Tabela 7 – Comparação dos padrões de contaminação na fonte, armazenamento e consumo

Na Tabela 8 avaliamos a eficácia do método de tratamento utilizado na água de beber do grupo analisado.

ID	E. coli (NMP/mL)		Uso de hipoclorito	Tratamento adequado	Recipiente Fechado
1	1.0	1.0			
2	0	8.5	x	N	x
3	0	0			x
4	0	0			x
5	3.1	1.0			x
6	0	0	x		x
7	0	1.0	x	N	x
8	0	3.1	x	N	x
9	21.6	16.0			
10	0	0	x		x
11	20.6	4.1	x	N	
12	2.0	96.0			x
13	12.1	285.1			x
14	5.2	17.5			x
15	2.0	2.0	x	N	
16	11.0	0			x
17	90.8	214.2			x
18	2.0	19.9	x	N	x
19	35.9	0	x		x
20	0	0	x		x
21	10.1	658.6			x
22	35.1	0	x	N	
23	1.0	26.2			x
24	*	*	*		*
25	2.0	0			
26	0	0	x	N	

Legenda: (*) água mineral engarrafada (N) tratamento inadequado

Tabela 8 – Resultado da análise bacteriológica da água do consumo, usada para beber, em dois momentos distintos relacionando com as características de descontaminação e proteção

5.2. Conhecimentos e atitudes

5.2.1. Aspectos socioeconômicos

A média de idade das entrevistadas foi de 43 anos, sendo que a mais nova tinha 19 e a mais velha 70 anos. A distribuição do grau de escolaridade entre as 33 mulheres participantes está representado no Gráfico 1.

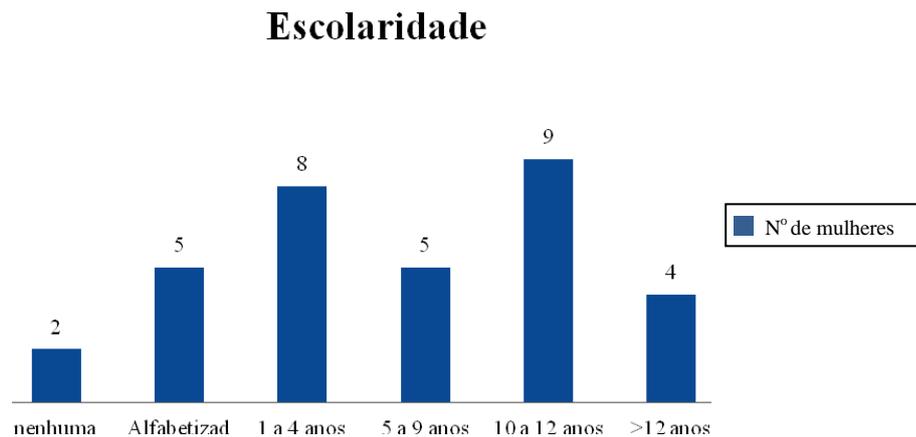


Gráfico 1 – Distribuição do grau de escolaridade entre as 33 participantes da pesquisa

Quando questionadas sobre a renda familiar algumas entrevistadas disseram não saber, 3 delas informaram receber salário mínimo, outra com 5 filhos informou que sua renda equivale ao benefício governamental bolsa-família e 2 informaram receber 2 salários mínimos. Enquanto entrevistávamos uma moradora, o marido se opôs a responder argumentando que somos uma instituição federal e não sabia o que faríamos com essa informação.

5.2.2. Fontes de água

As fontes que as moradoras, em alguns casos, preferem diverge em relação ao tipo de fonte que utilizam (Tabela 9).

	Fonte utilizada	Fonte de preferência
Cacimba	88%	43%
Poço profundo	3%	39%
Nascente	3%	9%
Chuva	0	9%
Igarapé	6%	0

Tabela 9 – Comparação entre as fontes que são utilizadas e a melhor fonte do ponto de vista das participantes da pesquisa

Entre as participantes, 21% justificaram não sentir-se seguras ao consumir a água que utiliza por fatores como: falta de manutenção do cacimbão, necessidade de tratamento da água, a frequência de “dor de barriga”, a alteração da cor da água no período das chuvas e por não terem uma fonte própria.

Uma moradora ressaltou que a sua água é boa apenas no verão, pois no período chuvoso a água fica amarelada.

O que fazer para melhorar a qualidade da água	%
Tratamento e manutenção do cacimbão	61
Poço artesiano/encanamento	21
Está satisfeito	9
Não sabe	9

Tabela 10 – Conhecimento das moradoras sobre como podem melhorar a qualidade da água

As medidas de tratamento e manutenção citadas foram o esvaziamento do cacimbão e a administração de cloro ou água sanitária colocados diretamente no seu interior sem nenhuma orientação sobre quantidade de produto.

Os moradores usam garrafas pets de 2 litros ou de plástico para o armazenamento da água de beber, mantendo-a acondicionada em geladeira. Entre as participantes, 88% consideram necessário o tratamento da água. No entanto, o método de tratamento que as entrevistadas dizem utilizar diverge daquele que elas consideram mais eficaz e utilizam (Tabela 11).

	Tratamento que dizem utilizar	Tratamento que consideram mais eficaz	Tratamento que utilizaram no período observado
Hipoclorito	67%	27%	46%
Fervura da água	3%	36%	0
Filtração	3%	30%	0
Outro	3%	0	4%
Nenhum ou não sabe	24%	6%	50%

Tabela 11– Comparação entre os métodos de tratamento de água encontrados no Assentamento Rural de Rio Pardo

5.2.3. Conhecimentos sobre doenças de veiculação hídrica

Na análise sobre o conhecimento das doenças de veiculação hídrica, buscamos saber se as entrevistadas compreendem a diarreia como um sintoma e a relacionam com a contaminação da água, demonstrados na Tabela 12.

O que é diarreia	%
Descrevem os sintomas	52
Relacionam com água e comida contaminada	30
Não sabe	18

Tabela 12 – Conhecimento das entrevistadas sobre a diarreia

Entre as moradoras que não souberam descrever a diarreia, 1 mencionou que não observa o aspecto físico das fezes e outras 2 forneceram respostas genéricas como “*uma doença*”, “*um tipo de infecção*”.

A frequência de diarreias é baixa, 76% informaram que nunca ou raramente ocorrem episódios e quando acontecem relacionam a doença às causas destacadas na Tabela 13. Na mesma tabela podemos visualizar informações sobre o conhecimento dos fatores que podem causar diarreia, segundo às participantes da pesquisa.

Fatores	O que causou diarreia	O que pode causar diarreia
Comida	30%	24%
Verme, vírus ou bactéria	30%	25%
Água contaminada	24%	22%
Falta de higiene e contato com a terra	0	22%
Calor	0	7%
Não souberam ou não responderam	15%	0

Tabela 13 – Fatores causadores de diarreia segundo as mulheres participantes da pesquisa no Assentamento Rural de Rio Pardo

Apesar de 7% terem relacionado o calor a possíveis causas de diarreia, nenhuma moradora descreveu uma ocasião onde a diarreia foi provocada por esse fator.

Entre as doenças de veiculação hídrica, as parasitoses se destacam na fala das entrevistadas, já que cerca de 80% buscaram orientação médica e tratamento ao menos uma vez ao ano e, em geral, conhecem como ocorre a contaminação e métodos de profilaxia das parasitoses, com uso de calçados e higienização das mãos. No entanto, nesse estudo é possível perceber que a prática de se tratar com plantas medicinais está em desuso nessa população, pois 18% das entrevistadas citaram métodos caseiros de tratamento das parasitoses.

Entre os parasitos mais conhecidos e citados estão: ameba, giardia, oxiurus também chamado de tuxina, ancilostoma, lombriga, solitária (verme jeca-tatu), tênia, trichuris; a bactéria *Salmonella* sp foi citada sendo confundida com as parasitoses.

As plantas ou receitas caseiras mencionadas foram: japana, parigórico, casca de laranja, marupazinho, licor de cacau, hortelã com leite, mastruz com leite, semente de mamão e de jerimum (abóbora); 52% das entrevistadas respondeu que o tratamento adequado é a medicação indicada pelo médico, 15% disseram não conhecer nenhuma forma de tratamento e 1 entrevistada respondeu que *“faz parte dos seres vivos, é preciso cuidar para evitar, ter fé em Deus”*.

5.2.4. Características do ambiente domiciliar e hábitos de higiene

A Tabela 14 apresenta características físicas, de organização e higiene no ambiente domiciliar e peridomiciliar.

Variável	Característica	%
Chão da cozinha	Cimento	76
	Cerâmica	16
	Madeira	4
	Terra	4
Acesso de animais a cozinha	Cachorro	12
	Gato	8
	Galinha	12
	Não observado	76
Local de preparo das refeições	Adequado	75
	Inadequado	25
Local de consumo das refeições	Adequado	95
	Inadequado	5
Disposição dos pratos	Exposto	75
	Protegido	25
Disposição dos talheres	Exposto	60
	Protegido	40
Aspecto dos panos de cozinha	Limpo	71
	Sujo	29
Grau de risco de contaminação de água e alimentos	Alto	20
	Médio	32
	Baixo	48

Tabela 14 – Percentagem das características observadas nas 26 unidades observadas

O uso de armários abertos para guardar pratos e talheres é comum nas residências rurais sendo que 80% das residências observadas utilizam esse tipo de armário.

Na cozinha observamos a circulação de animais em 32% das situações, sendo que em uma delas o chão é de terra, o que possibilita a contaminação por microrganismos patogênicos de alimentos e utensílios com maior facilidade.

Utilizando escala gradativa (baixo, médio, alto) avaliamos o risco de contaminação de água e alimentos conforme a percepção geral do observador quanto à limpeza do ambiente e exposição de água e alimentos. As residências que apresentavam baixo risco de contaminação de água e alimentos representam 48% das observadas.

As participantes da pesquisa mencionaram que os principais momentos em que higienizam as mãos são antes das refeições (37%), após o uso do banheiro (22%) e antes do preparo das refeições (16%). Assim, na Tabela 15, é possível comparar as respostas dadas sobre a higienização das mãos com a prática realizada, sendo que a moradora que não lavou

as mãos antes do preparo da refeição foi a mesma que respondeu na entrevista que lava as mãos apenas quando está suja.

Higienização das mãos	Sim	Não
Antes do preparo das refeições	95%	5%
Antes do consumo das refeições	55%	45%

Tabela 15 – Percentagem das mulheres que lavaram as mãos no período da observação-participante

A discussão sobre o tema “qualidade da água” acontece na esfera da família, vizinhos e igreja; no entanto 58% das entrevistadas afirmaram não mencionar o assunto em nenhum momento e 2 professoras disseram trabalhar o tema com os alunos em sala de aula. Questões sobre os problemas de saúde relacionados a água e a forma de manejo adequado são tratados por 15% desse grupo e abordados especialmente com as agentes de saúde.

Entre as entrevistadas 27% demonstraram insatisfação e desânimo ao declararem que “ninguém se interessa” por tratar os problemas da comunidade e que a “falta de união” impossibilita o grupo de conquistar as mudanças necessárias para a comunidade.

5.3. Intervenção

5.3.1. Análise da eficiência dos cloradores simplificados por difusão

Essa etapa consistiu na análise preliminar da água das fontes antes da instalação do clorador e em dias posteriores. Considerando que algumas fontes eram compartilhadas entre as famílias participantes e eliminando da intervenção as fontes tipo nascente, igarapé e poço profundo, obtivemos 20 fontes para a realização do acompanhamento efetivo da intervenção.

As análises bacteriológicas realizadas nas amostras de água dos cacimbões demonstraram que no momento do diagnóstico inicial das fontes, 100% das amostras de água consumidas pela população estavam contaminadas por coliformes totais e *E. coli* (Tabela 16).

Nº Amostra	<i>E. coli</i> (NMP/mL)				
	T0	T2	T15	T30	T90
1	5.2	0	0	0	5.0
2	4.1	0	0	0	2.0
3	1.0	0	0	0	13.4
4	3.1	0	0	0	0
5	59.5	0	0	7.5	272.3
6	396.8	0	0	126.1	2.0
7	456.9	0	0	0	1.0
8	4.1	0	0	0	1.0
9	9.7	0	0	0	1.0
10	4.1	0	0	0	0
11	1011.2	0	0	0	755.6
12	113.7	0	456.9	1.0	206.4
13	6.3	0	1.0	1.0	0
14	6.1	101.2	76.2	791.5	185.0
15	1.0	0	0	0	4.1
16	19.1	0	0	0	33.1
17	1011.2	0	4.1	721.5	1011.2
18	7.2	0	0	0	8.5
19	31.8	0	0	3.1	0
20	5.2	0	0	0	0

Tabela 16 – Resultado da análise de *Escherichia coli* presente nas amostras analisadas no período de avaliação da intervenção

A análise da água da fonte realizada no segundo dia de uso do clorador demonstrou que houve descontaminação da fonte em 95% das amostras e em 80% após 15 dias. Somente uma residência não apresentou descontaminação da água em nenhum dos dias analisados.

Devido à capacidade residual do cloro, após 30 dias, 65% das amostras ainda evidenciaram a ação descontaminante como resultado da ação do clorador (Tabela 17).

	T0	T2	T15	T30	T90
Amostras Contaminadas	20	1	4	7	15
Amostras Descontaminadas	0	19	16	13	5

Tabela 17 - Número de amostras de água descontaminadas no intervalo de 90 dias

Assim observamos que houve uma redução da capacidade desinfetante da mistura no período analisado, representado no Gráfico 2.

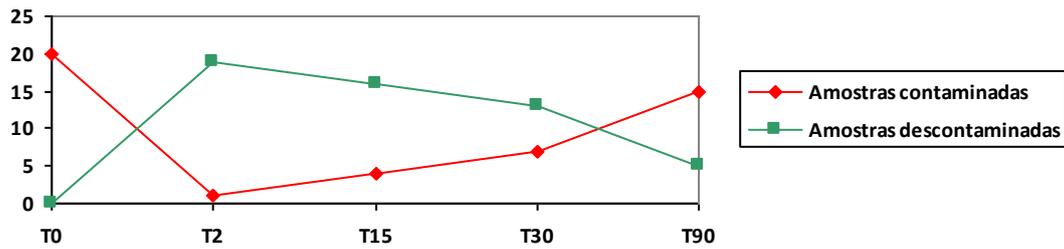


Gráfico 2 – Comparação entre amostras contaminadas e descontaminadas em função do tempo

Os resultados da Tabela 18 mostraram que em apenas um dos cacimbões não houve descontaminação durante todo o período de avaliação.

Nº Amostr	T0		T2		T15		T30		T90	
	Colif. Totais	<i>E.coli</i>								
1	1011.2	5.2	0	0	0	0	7.4	0	629.4	5.0
2	1011.2	4.1	0	0	85.2	0	0	0	755.6	2.0
3	1011.2	1.0	0	0	0	0	0	0	755.6	13.4
4	1011.2	3.1	0	0	0	0	3.0	0	20.3	0
5	1011.2	59.5	0	0	0	0	107.6	7.5	1011.2	272.3
6	1011.2	396.8	0	0	0	0	326.2	126.1	248.9	2.0
7	1011.2	456.9	0	0	0	0	0	0	5.2	1.0
8	1011.2	4.1	0	0	0	0	0	0	209.8	1.0
9	1011.2	9.7	0	0	0	0	21.8	0	238.2	1.0
10	1011.2	4.1	0	0	1.0	0	83.6	0	9.8	0
11	1011.2	1011.2	0	0	0	0	0	0	1011.2	755.6
12	1011.2	113.7	0	0	478.6	456.9	34.1	1.0	1011.2	206.4
13	1011.2	6.3	0	0	52.1	1.0	1011.2	1.0	1011.2	0
14	1011.2	6.1	285.1	101.2	146.4	76.2	1011.2	791.5	721.5	185.0
15	1011.2	1.0	0	0	1.0	0	85.7	0	1011.2	4.1
16	1011.2	19.1	0	0	2.0	0	76.5	0	1011.2	33.1
17	1011.2	1011.2	0	0	21.3	4.1	1011.2	721.5	1011.2	1011.2
18	1011.2	7.2	0	0	0	0	88.4	0	1011.2	8.5
19	1011.2	31.8	0	0	16.1	0	378.4	3.1	0	0
20	1011.2	5.2	0	0	1.0	0	123.6	0	396.8	2.0

Tabela 18 - Comparação do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes totais e *Escherichia coli* das 20 amostras colhidas em dias intercalados, no intervalo de 90 dias.

A portaria que regulamenta sobre a potabilidade da água para consumo humano indica que deve ser realizada a dosagem de cloro residual durante o processo de descontaminação, demonstrados na Tabela 19.

Nº Amostras	Dosagem de cloro após a implantação do clorador (mg/L)		
	2 dias	15 dias	30 dias
1	0.2	-	0.1
2	0.5	-	-
3	0.2	0.2	-
4	0.1	-	-
5	0.5	0.7	-
6	0.4	-	-
7	0.2	-	0.1
8	0.1	0.3	0.3
9	0.1	-	-
10	0.2	-	-
11	0.2	0.3	0.1
12	0.3	-	-
13	-	-	-
14	0.1	-	-
15	0.2	-	-
16	0.1	-	-
17	0.1	-	0.1
18	-	0.3	-
19	-	0.1	-
20	0.1	-	-

(-) Não detectável

Tabela 19 - Dosagem de cloro residual encontrado nas amostras após a implantação do clorador simplificado por difusão

6. DISCUSSÃO

No Assentamento Rural de Rio Pardo encontramos situações que podem comprometer a qualidade da água e prejudicar a saúde das pessoas. Nesse contexto, encontramos: 1) fontes contaminadas; 2) local de armazenamento ou consumo sem práticas eficientes de descontaminação; 3) conhecimento e práticas inadequadas no uso da água.

6.1. Fontes

A Instrução Normativa N° 15, de 30 de março de 2004, art. 7º designa ao INCRA a responsabilidade de implantar a infraestrutura básica dos projetos de assentamento rural, incluindo o sistema de abastecimento de água. Porém, não encontramos essa estrutura no Assentamento Rural Rio Pardo, assim os moradores assumiram a responsabilidade de obter uma fonte de água para o consumo de sua família.

Na maior parte das vezes, conforme nos foi relatado pelos moradores de Rio Pardo, os custos de abertura dos poços são dos próprios moradores. Além disto configurar uma transferência de responsabilidade – já que esta é uma atribuição do INCRA – na maioria dos casos, de acordo com os moradores, não há o devido acompanhamento técnico para a construção e/ou manutenção dos cacimbões.

Em Rio Pardo, a escolha do tipo de fonte a ser utilizada e o trabalho de cavar as fontes é realizado pelos homens da comunidade enquanto as mulheres são responsáveis pelo lar e atuam no cuidado da saúde da família e manipulação de água e alimentos; fato também observado em famílias na Amazônia, por Gutierrez *et al* (2012) e em população rural no Vietnã, por Clasen *et al* (2008).

O risco de contaminação da água no meio rural é alto, principalmente em função da contaminação bacteriana das fontes que apresentam condições inadequadas de proteção e próximas de focos de contaminação (AMARAL *et al*, 2003).

A melhoria das fontes de abastecimento é usualmente uma das principais estratégias no combate às doenças de veiculação hídrica. Porém, a falta de manutenção e ausência de melhorias nas condições de saneamento e educação da população pode contribuir para resultados não satisfatórios (MARGULIS *et al*, 2002).

Para esse estudo, observamos diferentes variáveis na proteção da fonte como: tipo de mureta ao redor do cacimbão, revestimento interno, tipo de tampa (ausência/presença, com ou sem frestas), características do terreno (aclive, declive ou plano) em relação ao banheiro e características do entorno da fonte, demonstradas na Tabela 2 e 3.

Kravitz *et al* (1999) considera que os principais elementos que garantem o abastecimento seguro de água no meio rural são: a proteção das fontes, a mudança de comportamento das pessoas na coleta e uso da água, além da ampliação do uso de latrinas. A proteção das fontes de água pode preservar a qualidade da água no meio rural onde a desinfecção não é realizada e cada fator de proteção tem sua importância, no entanto outras medidas devem ser tomadas para garantir o abastecimento de água segura.

Pela análise da Tabela 3, verifica-se que nenhuma das fontes possuía todos os fatores preconizados para proteção, contudo as fontes que não tiveram amostras contaminadas foram as que tinham mais fatores de proteção associados. A ausência desses fatores combinados pode aumentar o risco de contaminação da fonte com materiais levados para seu interior, como terra, fezes de animais e outros contaminantes. Entretanto, essa pesquisa não esgota o estudo de fatores que podem influenciar na contaminação das fontes, podendo haver outros fatores determinantes que não foram medidos.

Viana (1991) afirma que a primeira medida para minimizar os riscos de contaminação consiste na proteção da borda do poço com revestimento das paredes em alvenaria ou concreto, impedindo o carreamento das águas pluviais para o interior do mesmo e evitando o desmoronamento das paredes. Também considera que uma segunda escavação com 10 cm de largura, ao longo dos 3 metros iniciais da parede, preenchida com concreto ou argila, minimiza a possibilidade de contaminação do poço. Por fim, a instalação de uma tampa de concreto e o uso de bombas manuais ou elétricas deverão assegurar uma melhor qualidade da água subterrânea, evitando-se o uso de baldes e cordas.

Medidas como a construção de fontes nas partes mais elevadas do relevo (active) e com proteção em alvenaria, podem ser eficazes na manutenção da potabilidade da água, conforme observado por Rheinheimer *et al* (2003).

Outro elemento que contribui fortemente para o aumento da contaminação dos cacimbões que são abastecidos por águas superficiais é o escoamento superficial das áreas agrícolas e o esgotamento sanitário dos domicílios particulares do tipo fossa rudimentar, vala negra ou ausência de latrinas, como é o caso de Rio Pardo (ANDRADE *et al*, 2007).

Comparando os dois períodos de coleta, na Tabela 1, observamos que há uma variação na quantificação de *E. coli* das amostras analisadas, sendo maior no segundo período. Pode-se inferir que isto está associado ao período de chuvas da região amazônica, já que as coletas ocorreram nos meses de outubro e julho, respectivamente, sendo o mês de julho o período final do inverno amazônico, onde o volume de chuvas é maior. A variação na contagem de bactérias em função do volume de chuvas também foi observada por Franca *et al* (2006), no Ceará, e Rheinheimer *et al* (2003), no Rio Grande do Sul.

No local do estudo, as fontes são localizadas em terreno aberto próximo às residências e não há impedimento externo para o acesso aos animais, a não ser pela tampa colocada sobre ela. Entre estas, 3 estavam localizadas em ambiente de mata, não sendo possível presumir se

há ou não o acesso de animais. Em alguns momentos observados foram encontrados, dentro do poço, sapo morto, baratas e pedaços de madeira que podem contaminar a água de consumo dessa população.

Segundo Conboy e Goss (2000), a deposição de resíduo orgânico animal no solo aumenta o risco da contaminação das águas subterrâneas. O dejetos bovino depositado no solo representa risco de contaminação das fontes de água, uma vez que esses animais são reservatórios de diversos microrganismos como *Criptosporidium parvum* e *Giardia* sp., causadores de enfermidades humanas (FAYER *et al*, 2000).

No Assentamento Rural de Rio Pardo, Machado (2013) encontrou cepas de *Salmonella* sp. em amostras de água, fezes de adultos, crianças e fezes de galinhas e cachorros. A similaridade genética entre as bactérias encontradas nas fezes de animais e em amostras de água do igarapé e cacimbão evidencia o ciclo de contaminação por *Salmonella* sp. em Rio Pardo, mostrando o papel desses animais na contaminação ambiental por importantes patógenos de veiculação hídrica.

6.2. Conhecimentos e práticas relacionadas ao uso da água

A água é retirada da fonte por uma bomba elétrica que exerce pressão no seu interior e lança a água para a superfície, sendo armazenada geralmente em caixas d'água, baldes ou barril de plástico com capacidade de 60 litros.

Nem sempre a fonte utilizada para armazenar a água de uso geral é a mesma para beber. Em alguns casos os proprietários consideram a água adequada para a limpeza da residência, utensílios e banho, mas inadequada para beber e/ou cozinhar. Nos casos observados, 76% utilizam a mesma fonte para o uso geral e beber, sendo que 32% consomem água de fontes inadequadamente protegidas.

As amostras 23 da Tabela 1 foram obtidas do único poço profundo que abastece a escola e agroindústria. Apesar de ser considerado, pelas moradoras do assentamento, como a fonte mais segura, as 2 amostras coletadas estavam contaminadas por *E. coli*, sendo a segunda amostra com nível de contaminação mais alto que a primeira.

Um dos fatores que podem influenciar a contaminação refere-se à falta de manutenção do sistema de bombeamento e coleta que deveriam passar por limpeza periódica, mas que, segundo informações, nunca foi realizada. Ainda, deve-se observar que houve um ligeiro aumento na contagem de *E. coli* nesse ponto, coincidindo com o aumento observado nas demais fontes. Assim, a realização de análises bacteriológicas e físico-químicas ao longo do aquífero na região, poderia apontar se a contaminação é generalizada ou se medidas de proteção seriam eficientes para garantir uma água segura para a população (FRANCA *et al.*, 2006).

O cuidado no armazenamento da água é de grande importância já que esse é um ponto crítico, podendo ocorrer contaminação por patógenos presentes no recipiente (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008). As famílias que utilizam a água armazenada em baldes ou barril plástico não possuem água encanada facilitando a contaminação, já que utilizam utensílios como balde e panela para retirar a água, além de mantê-lo aberto durante o uso.

Levy *et al.* (2008) utilizaram regressão linear para estimar os efeitos de indicadores na qualidade bacteriológica da água obtida da fonte e armazenamento. O estudo, realizado no Equador, mostrou que recipientes de boca larga tinham significativamente maiores chances de recontaminação do que recipientes de boca estreita, sugerindo que este é um fator-chave para a contaminação da água do armazenamento bem como manter o recipiente aberto. Analisando a Tabela 5, observamos que esse não foi um fator determinante na proteção da água armazenada, já que tanto amostras obtidas de recipientes abertos ao nível do solo ou de recipientes fechados e suspensos estavam isentas de *E. coli*, quanto contaminadas.

Quando analisadas a água armazenada em residências, Wright *et al* (2004) concluíram que, em geral, a qualidade bacteriológica da água diminui significativamente após a coleta, principalmente quando a fonte está localizada a alguma distância da casa, exigindo coleta e transporte com posterior armazenamento de água. Eles também observaram que a qualidade microbiológica da água armazenada é pior do que na fonte, o que sugere que há contaminação durante a coleta, transporte, armazenamento e consumo da água. Observamos, na Tabela 1, esse padrão em 10% das residências, onde o local de armazenamento e consumo foram contaminantes, pois as fontes estavam livres de *E. coli* e estes contaminados.

Ainda assim, os resultados encontrados nesse estudo divergem de Wright *et al* (2004), visto que observamos um decréscimo, na determinação do número mais provável por mililitro de *E. coli*, durante o armazenamento e consumo, sendo a água da fonte de menor qualidade bacteriológica.

Resultados similares foram encontrados no Equador por Levy *et al.* (2008), que encontraram uma média geométrica de >200 UFC/100 ml para enterococos e *E. coli*, enquanto que amostras do armazenamento tiveram média geométrica de aproximadamente 100 UFC/100 ml para ambos os organismos indicadores.

A água consumida pela população deve ser isenta de microrganismos patogênicos. A eliminação ou inativação desses microrganismos é conhecida como desinfecção. O desinfetante químico mais usado é o cloro (Cl_2), líquido ou gasoso (BRASIL, 2006).

A fervura da água tem sido a forma mais comum de tratar a água em residências rurais, no entanto estudos avaliando a prática de fervura da água como tratamento alternativo mostraram que o método melhora significativamente a qualidade microbiológica de água, mas não elimina completamente o risco potencial de agentes patogênicos (Clasen *et al.* 2007; 2008). Esses mesmos grupos calcularam que o gasto mensal do tratamento de água pela fervura pode variar de US\$ 0.88 com o uso de fogão a gás até US\$ 1.68 com o uso de

madeira, nas comunidades rurais do Vietnã e Índia. Assim, uma avaliação do custo econômico de diversos métodos de tratamento alternativo da água pode ajudar a escolher o mais adequado para cada tipo de população.

A água consumida pela escola e Agroindústria é captada do único poço profundo do assentamento e, apesar de ser considerada pelas moradoras como uma fonte segura, elas a classificam como ‘ruim’, pois relatam que possui gosto “salobre” e, após o armazenamento, aparece um resíduo branco nas vasilhas e manchas nas panelas de alumínio. Portanto, o parâmetro utilizado pelos moradores para classificar a água como ‘boa’, potável, está mais relacionado às características físicas, organolépticas e acesso.

As moradoras classificaram como ‘boa’ a água que é transparente, fresca, sem sabor e de fácil acesso. Em uma comunidade rural de Minas Gerais, Rocha *et al* (2006) também identificaram nos depoimentos de moradores que as características físicas (cor, odor, sabor e material em suspensão) são importantes para avaliar a qualidade da água. No entanto, mesmo que outro tipo de fonte tenha melhor qualidade bacteriológica, a facilidade de acesso imediato tem grande valor para essa população, como discutido por Razzolini e Günther (2008).

Na percepção das moradoras em relação à qualidade da água que estavam consumindo 79% a classificaram como “boa”, sendo que 42% gostariam de ter outras fontes por considerar o poço profundo, sistema de tratamento e canalização de água como medidas eficientes na garantia de segurança na qualidade desta água. A compreensão sobre como pensam e como agem auxiliam na proposta de alternativas de tratamento da água para reduzir a contaminação e ações de educação para capacitar a comunidade.

Os tipos de tratamentos que as entrevistadas consideram mais eficazes são respectivamente, fervura da água, filtragem e hipoclorito de sódio. Apesar das alternativas apresentadas pelas entrevistas, nenhuma delas utiliza o filtro e a fervura como métodos de tratamento.

O hipoclorito de sódio a 2,5% é fornecido gratuitamente pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria Municipal de Saúde do município, e é o método de tratamento da água mais utilizado pelos moradores do Assentamento Rural de Rio Pardo. A qualidade bacteriológica da água e a eficiência desse método na água de consumo foi analisada na Tabela 8.

Para o tratamento doméstico da água, 67% das entrevistadas responderam que utilizam o método recomendado e fornecido pelo Ministério da Saúde apesar de ter sido observado em 52% dos casos. No entanto, alguns fatores podem influenciar na descontinuidade do uso desse método, como: (1) atraso no recebimento de hipoclorito de sódio a 2,5% em frascos de 50 ml; (2) rejeição a esse método devido o gosto residual de cloro na água e, (3) necessidade constante de manutenção, pois o tratamento pelo hipoclorito deve ser realizado a cada reposição de água nos reservatórios (garrafas), com tempo de contato de 30 (trinta) minutos.

Algumas entrevistadas disseram que não administram a quantidade recomendada pelo Ministério da Saúde com a intenção de reduzir o gosto deixado pelo hipoclorito de sódio, colocando apenas 3 gotas em 2 litros de água, enquanto o recomendado são 4 gotas. Outras preferem consumir a água sem nenhum tratamento mesmo sabendo dos riscos à saúde e algumas até utilizam o hipoclorito de sódio distribuído como alvejante na lavagem de roupas ao invés do tratamento da água, conforme relato das agentes comunitárias de saúde do Assentamento.

Contudo, observamos na Tabela 8 que as amostras que estavam isentas de *E. coli* foram as que tiveram a administração correta do hipoclorito de sódio a 2,5%.

A rejeição ao gosto residual do cloro também foi relatado Silva *et al* (2009), sendo que a água da sua população de estudo provinha do sistema de abastecimento da cidade de Vitória/ES. E ainda, os consumidores acreditam que a água envasada é mais segura do que a água de torneira, principalmente pela não-presença do cloro (FERRIER, 2001).

As amostras 10 e 12 tem origem na mesma fonte, estando contaminada por *E. coli*, na segunda coleta. No entanto, observamos que o uso de hipoclorito somado às práticas de limpeza e manutenção foram determinantes para a garantia da qualidade da água consumida, pois enquanto uma conseguiu eliminar a contaminação durante o armazenamento e o consumo, a outra teve o nível de contaminação aumentado. A moradora referente à amostra 10 mantinha os utensílios limpos e separados para o armazenamento da água, nos diferentes usos; enquanto a moradora referente à amostra 12 mantinha o recipiente de armazenamento no solo e com sujeira depositada no fundo.

Os dados demonstrados na Tabela 10, apontam que as moradoras compreendem que o tratamento e manutenção do cacimbão melhora a qualidade da água da fonte; no entanto, 55% reconheceram a necessidade de tratamento da sua própria fonte sendo que as demais atribuem essa necessidade a outros tipos de fonte não utilizadas pela família e ainda, 12% das entrevistadas não souberam responder.

Verificou-se também que nenhuma das fontes possuía 100% dos fatores preconizados para proteção e entre as que consideram que o tratamento e manutenção do cacimbão são soluções para melhorar a qualidade de água, 15% tratam a água para beber.

Foi relatado que na comunidade é comum o uso de desinfetantes administrados diretamente no cacimbão, como cloro em pó ou água sanitária. No entanto, essa é uma prática perigosa à saúde já que não há o conhecimento adequado da dose administrada e sobre as possíveis reações do produto em contato com a água e o solo onde se encontra o cacimbão (TOMINAGA; MIDIO, 1999).

Entre as residências estudadas, uma utiliza água envasada para beber. Silva *et al* (2009) considera que há uma crença nas pessoas quanto a qualidade da água envasada, criando fantasias sobre seu gosto ou mesmo sonhando possuir um nível socioeconômico mais elevado para consumir apenas esse tipo. Entretanto, no Assentamento Rural Rio Pardo o

acesso a esse tipo de água é restrito, considerando o custo, distância e necessidade de transporte para obtenção de água envasada.

As mulheres são menos escolarizadas que os homens, pois 9 entrevistadas tinham o mesmo ou maior grau de instrução escolar da família, ficando essa característica atribuída ao esposo ou filho. As mulheres que possuíam ensino superior completo atuavam como professoras nas escolas do Assentamento. Jalan e Ravailon (2003) consideram que, mesmo nas residências onde há água encanada, a redução da prevalência e duração da diarreia em crianças apresenta-se bastante dependente do grau de escolaridade da mãe.

Neste grupo, compreendemos que não há um conhecimento claro sobre o que é a diarreia e suas causas, visto que múltiplas causas foram citadas incluindo o sol, calor, “quentura” da terra, andar descalço, brincar na terra.

6.3. Intervenção

Uma revisão sistemática, entre artigos com diferentes intervenções, concluiu que as mais eficazes na prevenção da diarreia são as que reduziram a contaminação bacteriológica da água (CLASEN *et al*, 2007).

Sabendo sobre a condição inadequada da água das fontes no Assentamento Rural Rio Pardo, propusemos uma parceria com a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) a fim de realizar intervenção nos cacimbões com uma tecnologia social de baixo custo aplicada à população rural amazônica, o clorador simplificado por difusão.

A cloração é um dos métodos mais usados, principalmente devido à sua capacidade residual (SKINNER, 2001). Em meio aquoso o cloro (Cl_2) hidrolisa, formando os íons hidrogênio, cloreto e o ácido hipocloroso. O ácido hipocloroso e o íon hipoclorito são as principais responsáveis pela oxidação da matéria orgânica poluente e pela inibição do crescimento bacteriano. A soma de suas concentrações é conhecida como cloro residual livre

que depende fortemente da temperatura da água, pH do meio, turbidez da água e outros interferentes (MEYER, 1994).

O tempo de vida útil do composto de areia e cloro dentro do clorador simplificado por difusão é estimado em 30 dias, não sendo necessária reposição nesse intervalo. Durante esse período é importante que se faça o monitoramento da eficácia do sistema para uma efetiva desinfecção da água (BRASIL, 2008; GUERRA, 2006; MEYER, 1994; VIANA, 1988; CARVALHO, 1983).

No processo de desinfecção das fontes, a presença de cloro residual livre na água pode ser usado como um indicativo de descontaminação das fontes (SKINNER, 2001). No entanto, sua eficiência depende de vários fatores como: temperatura, presença de matéria orgânica e turbidez (FAYER *et al*, 2000) e o tempo de exposição do cloro (SKINNER, 2001). O cloro e seus compostos são fortes agentes oxidantes e na presença de matéria orgânica parte da quantidade desinfetante necessária para destruir os microrganismos é consumida, o que diminui a eficiência do agente (MEYER, 1994; TOMINAGA; MIDIO, 1999, FAROOQ *et al*, 2008).

Dado essas restrições, no Brasil, as últimas portarias de potabilidade (MS 518/2004 e MS 2914/2011) têm mantido a recomendação de 2,0 mg/l e de 0,2 mg/l de cloro residual livre como teores máximo e mínimo, respectivamente, em qualquer ponto do sistema de abastecimento.

A quantidade de cloro residual encontrada nas amostras foi inferior ao recomendado (Tabela 19), provavelmente devido a quantidade de interferentes visto que o cloro reage primeiramente com a matéria orgânica e inorgânica e, só depois, age nos microrganismos (SKINNER, 2001). Portanto é necessário que se faça um ajuste da quantidade de hipoclorito de cálcio adicionado em cada clorador para atender a demanda das reações químicas e manter o nível de cloro residual viável a eliminação das bactérias (SKINNER, 2001).

O excesso de cloro residual também deve ser evitado, pois pode induzir a uma degradação dos parâmetros organolépticos e conduzir à formação de substâncias orgânicas cloradas, algumas das quais são tóxicas, com destaque para os trihalometanos (MEYER, 1994; TOMINAGA; MIDIO, 1999, FAROOQ *et al*, 2008).

Os resultados da Tabela 16 mostraram que em apenas um dos cacimbões não houve descontaminação durante todo o período de avaliação, esta situação pode estar relacionada com os aspectos ambientais observados entorno da fonte (CONBOY; GOSS, 2000). A residência está localizada a menos de 50 metros do igarapé e o ambiente externo da residência apresenta diversos animais como boi, cachorro, galinha, porco do mato, macaco e fezes de animais. Estes elementos são possíveis fontes de contaminação já que a parede interna do cacimbo é de barro e não impermeabilizada, o que pode ocasionar infiltração do solo para dentro do poço. Neste caso a ação desinfetante do clorador foi ineficiente devido a alta contaminação do solo e água, em decorrência da presença de interferentes e fatores ambientais mencionados (MEYER, 1994; TOMINAGA; MIDIO, 1999, FAROOQ *et al*, 2008).

O clorador simplificado por difusão mostrou-se uma alternativa de tratamento eficiente para essa população, pois a água pode ser consumida imediatamente não sendo necessário realizar a cloração em cada garrafa ou reservatório de água minimizando os problemas encontrados na utilização do hipoclorito de sódio 2,5%.

No caso do clorador simplificado por difusão, a posição ideal é quando o furo, por onde sai a solução de cloro, está ao nível d'água, portanto o morador que utiliza esse método deve sempre verificar a posição correta do mesmo para que sua eficiência seja garantida. Observa-se também que é necessário um ajuste da quantidade de cloro no clorador simplificado por difusão para que não haja uma diminuição da capacidade de descontaminação durante o período de 30 dias.

O único método de tratamento de água adotado no assentamento é o uso de hipoclorito de sódio (concentração de 2,5%) na água de consumo. Soluções de hipoclorito em frascos de 50 mL são distribuídas mensalmente e de forma gratuita pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria Municipal de Saúde do município de Presidente Figueiredo/AM. Segundo instruções do rótulo, deve-se adicionar 2 gotas da solução para cada litro de água, por no mínimo 30 minutos antes do consumo, sendo os moradores os responsáveis pela administração do produto. Além disto também configurar uma transferência de responsabilidade, apenas 16% utiliza corretamente o tratamento, por apresentarem rejeição ao gosto residual de cloro na água após o tratamento. Para reduzir o gosto deixado pelo hipoclorito de sódio, a maioria dos usuários não administra a quantidade de hipoclorito recomendada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2008), adicionando, segundo informações obtidas em entrevistas ou através de observação na localidade, menos do que o recomendado para descontaminar a água. No entanto, é importante destacar que ainda que toda a população utilizasse o hipoclorito corretamente, este seria apenas um paliativo, pois outros usos domésticos (lavagem e preparação de alimentos, higiene pessoal, como banho, lavar as mãos e escovar os dentes, lavar a louça etc.) ainda seria realizada com águas contaminadas proveniente dos cacimbões (poços rasos).

Na região amazônica, é importante verificar a ação do clorador em função da frequência de utilização diária da água do poço e nos períodos de chuva intensa ou seca intermitente, quando há grande oscilação no volume de água do poço. Além da substituição periódica da mistura de areia e hipoclorito de cálcio, o usuário precisa verificar frequentemente se a posição do clorador está mantendo a posição correta dos orifícios por onde há a liberação do cloro, abaixo do nível d'água. Uma potencial solução para esse problema seria o acoplamento de uma boia ao clorador, permitindo que ele ficasse em posição adequada independente do volume de água no poço. Porém, ainda assim, há que se considerar

que o uso de soluções de hipoclorito de cálcio podem resultar na formação de depósitos nos orifícios de liberação da substância, principalmente em contato com águas com alta dureza (SKINNER, 2001), sendo este outro aspecto que deve ser avaliado periodicamente pelo usuário ou provedor do serviço.

Outra consideração a ser feita é que apenas o uso do clorador (ou de outra forma de cloração) não garante a descontaminação completa da água. Cistos de *Giardia* e, especialmente, oocistos de *Cryptosporidium parvum* podem ser resistentes à cloração (BETANCOURT; ROSE, 2004). Como estes e outros parasitos tendem a se agregar a partículas sólidas na água, a solução para reduzir a contaminação é a filtração (nos casos de sistemas residenciais, ou, em sistemas mais completos, a sedimentação por coagulação e floculação) (BETANCOURT; ROSE, 2004). Uma investigação combinando técnicas de descontaminação da água no contexto amazônico ainda é necessária. No presente estudo, apenas a redução de *E. coli* foi avaliada, através do método Colilert. Apesar de alguns estudos relatarem que este método não difere das técnicas tradicionais de análise bacteriológica da água, como tubos múltiplos e membrana filtrante (ECKNER, 1998), outros mostraram que o sistema Colilert pode apresentar taxas de resultados falso-positivos e falso-negativos maiores do que outras técnicas (LUYT *et al*, 2012; PISCIOTTA *et al*, 2002).

Considerando-se que intervenções sobre a água de consumo visam ter reflexos positivos sobre a saúde, seria importante avaliar se há redução da prevalência de parasitoses intestinais (OLIVEIRA, 2013) e frequência de diarreias (HUDA *et al*, 2012) causadas pela contaminação das águas. Estas respostas podem agregar informações importantes para a tomada de decisão sobre o uso deste método neste e em outros contextos similares.

Clasen *et al* (2007) chama a atenção para o fato de que o sucesso das intervenções domésticas depende do esforço por parte dos chefes de família para tratar a água corretamente, para evitar a recontaminação e abster-se de fontes não tratadas; podendo assim

reduzir a eficácia da intervenção. Por isso, é importante avaliar se a população-alvo vai usar essas intervenções domésticas corretamente e de forma consistente a longo prazo.

O fato do método requerer menor manutenção do que no sistema atualmente utilizado (adição de hipoclorito de sódio nos recipientes de consumo) não significa que não haja a necessidade de envolvimento dos chefes de família para tratar a água corretamente e evitar a recontaminação. Esta é uma proposta alternativa para atender uma população que historicamente está excluída das políticas públicas de saneamento e distribuição de água. Boa parte da população que hoje ocupa o Assentamento Rural de Rio Pardo é de migrantes nordestinos, oriundos da época da construção da Usina Hidrelétrica de Balbina no fim dos anos 1970 e de pessoas que foram assentadas, muitas vezes de forma precária, no campo. Assim, os custos de manutenção desse método não deveriam repousar sobre o usuário, devendo ser incorporados pelo sistema de saúde municipal ou ao INCRA. Considerando que o consumo anual de cloro é de aproximadamente 4kg por poço, o custo médio estimado de manutenção do clorador simplificado seria de aproximadamente R\$70,00 por ano.

No encerramento das atividades de pesquisa e intervenção, realizamos uma oficina a fim de orientar sobre as condições da água no assentamento, confecção e uso do clorador. Porém, não obtivemos os resultados esperados.

A oficina realizada teve resultados positivos no fortalecimento de parceria entre as lideranças do assentamento e instituições representadas. A responsável pela gestão das escolas do assentamento apoiou o evento com a disponibilização do transporte para o deslocamento dos participantes. No entanto, a adesão dos adultos nos 3 dias de oficina foi baixa, apesar da ampla participação dos alunos das 2 escolas do assentamento.

O evento foi realizado durante a semana e, coincidentemente, no período da 'quinzena' que corresponde à semana em que os produtores rurais preparam e enviam seus produtos com o caminhão que recolhe e revende nas feiras de Manaus. Esse é um período

importante para as famílias e todos estão envolvidos nessa atividade que gera remuneração.

A estratégia de intervenção educacional é importante para consolidar os conceitos de prevenção e métodos de tratamento da água, mas o momento em que ocorreu foi inadequado e não gerou os resultados satisfatórios.

Outros estudos sobre tecnologias sociais aplicadas à população amazônica têm sido desenvolvidos com intuito de melhorar a qualidade da água disponível e contribuir para o seu uso sustentável. Algumas dessas iniciativas incluem construção de sistemas para aproveitamento da água da chuva, construção de cisternas adequadas, utilização do sistema de desinfecção solar (SODIS) e uso de filtro lento de areia (LOBO *et al*, 2013; VELOSO *et al*, 2012).

Essas iniciativas evidenciam a importância das tecnologias sociais na resolução de problemas concretos das populações que não têm acesso às convencionais, combinando baixo custo de implantação, tecnologia simples e expressivos benefícios econômicos e ambientais. Uma avaliação sobre o potencial de cada região, custo econômico e viabilidade pode auxiliar na escolha da tecnologia mais adequada à demanda da população local.

7. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho levam a considerar como insatisfatórias as condições bacteriológicas da água no Assentamento Rural Rio Pardo para o consumo sem prévio tratamento, tornando-se um fator de risco à saúde das pessoas que a utilizam.

A proteção física construída de forma rudimentar ao redor das fontes não garantiu totalmente a qualidade da água. A ineficiência dessas estruturas quanto ao isolamento é preocupante, pois as fontes ficam expostas à contaminação pelas águas de escoamento superficial e pelas que infiltram no solo.

A maioria das mulheres da comunidade, mesmo com baixa escolaridade, compreendem que a água pode ser fonte de infecção de diversas doenças como diarreia e parasitoses. Ainda assim a ação de descontaminação das fontes e água de consumo não é totalmente efetiva devido a resistência dessa população aos tipos de tratamento ofertados pela Secretaria Municipal de Saúde, visto a inadequação das estratégias utilizadas pelo sistema de saúde. Além da oferta irregular do hipoclorito de sódio 2,5% e a ausência de um monitoramento adequado do uso do hipoclorito pelos agentes de saúde, não há um trabalho regular e permanente de atividades educativas para motivação e orientação dos comunitários.

Em geral os cuidados básicos de higiene são mantidos indicando que os maiores problemas para a qualidade da água são estruturais e de acesso a tratamentos adequados.

O uso do clorador simplificado por difusão teve boa receptividade pelos moradores por ser uma alternativa de tratamento acessível, baixo custo, fácil manuseio, eficiente, garantir boa qualidade em toda a água de consumo (beber, cozinhar, lavagem dos utensílios, tomar banho, etc.) e por não necessitar de manutenção diária.

A região amazônica caracteriza-se por períodos definidos de intensa precipitação e estiagem. Esse fator afeta o volume de água nas fontes ao longo dos meses, por isso o

monitoramento do clorador simplificado por difusão é essencial para garantir a eficiência do método.

O método de cloração é efetivo e relativamente barato, pois a capacidade residual do cloro pode manter o processo de desinfecção da água durante seu armazenamento e fornecimento. Considera-se que o custo de manutenção do clorador simplificado por difusão é baixo e possui boa eficiência na descontaminação da água de consumo, sendo, portanto recomendado para populações de baixa renda e difícil acesso às formas tradicionais de tratamento de água, como a população rural amazônica.

O uso de tecnologias sociais na região amazônica pode auxiliar na resolução dos problemas de acesso à água potável dessas populações que não têm acesso às tecnologias convencionais; tendo em vista o baixo custo, benefícios econômicos e ambientais.

Em situações como as descritas neste estudo, para ter maior eficácia é importante adotar uma abordagem que inclua não só o tratamento das fontes, mas também da água de armazenamento e no momento do consumo. O clorador simplificado por difusão mostrou ter algumas vantagens como alternativa de tratamento de água de poços rasos. Por exemplo, em Rio Pardo, os moradores disseram que o sistema minimizou ou eliminou os problemas encontrados na utilização do hipoclorito de sódio (gosto desagradável e necessidade de aplicação frequente nos recipientes usados para o consumo), o que aumentou a aceitação do método na comunidade. Além disso, caso haja a manutenção e higienização de recipientes de armazenamento e consumo, não há necessidade de nova cloração – embora, baseado nas observações em campo, haja a necessidade de um programa de educação sanitária na localidade. Assim, considerando as vantagens já mencionadas, alguns aspectos e limitações devem ser observados antes de se tomar a decisão de implementar este método.

A comunidade não se reconhece como protagonista das mudanças necessárias para melhoria das condições de vida e atribui essa responsabilidade as lideranças reconhecidas no

Assentamento como: presidente da associação, agentes de saúde e lideranças religiosas; sendo que a Prefeitura e Fiocruz também foram identificadas como instituições capazes de solucionar os problemas que surgem na comunidade.

As agentes de saúde são essenciais nessa população, pois realizam visitas quinzenais ou mensais a todas as residências do assentamento, sendo as principais cuidadoras e disseminadoras das informações relacionadas à saúde. Essas profissionais têm um conhecimento aprofundado da realidade de cada família, doenças crônicas e ocorrentes, formas de obtenção e tratamento da água. O trabalho em parceria com as agentes potencializa as ações de promoção à saúde realizadas na localidade.

Acredita-se que o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população do meio rural, a adoção de medidas preventivas visando à preservação das fontes de água e o tratamento das águas já comprometidas são ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de contrair enfermidades de veiculação hídrica.

Os resultados desta pesquisa foram apresentados à Prefeitura Municipal de Presidente Figueiredo visando a continuidade da implantação deste método e a avaliações de outros fatores importantes, conforme propostos neste estudo: 1) aceitação e manutenção dos cloradores pelos moradores, a longo prazo; 2) efetividade da descontaminação produzida pelos cloradores em períodos de grande flutuação diária do nível de água dos poços e ao longo das estações do ano; 3) efetividade da instalação de boias nos cloradores; 4) verificação da concentração de cloro residual na água, assim como a eventual formação de compostos tóxicos como os trihalometanos; 5) acompanhamento não só da eventual descontaminação das fontes, mas também da água de armazenamento e no momento do consumo, buscando compreender os fatores que contribuem para a contaminação e/ou boas práticas para a descontaminação das águas; 6) acompanhamento dos indicadores de saúde, ligados às doenças transmitidas por águas contaminadas; 7) prevalência de parasitos resistentes à

cloração. Caso seja considerado custo-efetivo, este método poderá ser incorporado à política de saúde pública deste e de outros municípios, servindo de modelo para implantação em outros assentamentos rurais da Amazônia.

8. REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Funções e Medidas da Ruralidade no Desenvolvimento Contemporâneo**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão no. 702, Rio de Janeiro, 2000.

AMARAL, L.A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, SP, v. 37, n. 4, p. 510-514, Abril, 2003.

ANDRADE, E.M.; ARAÚJO, L.F.P.; ROSA, M.F. Seleção dos indicadores da qualidade das águas superficiais pelo emprego da análise multivariada. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, SP, v. 27, n. 3, p. 683-690, Dezembro, 2007.

APHA; AWWA; WEF. Standard of methods for the examination of water and wastewater. In: **American Public Health Association**. Washington: APHA; AWWA; WEF. Ed. 22o. 2012.

BAUM, R.; LUH, J.; BARTRAM, J. Sanitation: A global estimate of sewerage connections without treatment and the resulting impact on MDG progress. **Environmental Science & Technology**; United States, v. 47, n.4, p. 1994–2000, February, 2013.

BETANCOURT, W.Q., ROSE, J.B. Drinking water treatment processes for removal of *Cryptosporidium* and *Giardia*. **Veterinary Parasitology**, v. 126, n. 1-2, p. 219–34, December 2004.

BHATTACHARYA, M.; JOON, V; JAISWAL, V. Water handling and sanitation practices in rural community of Madhya Pradesh: A Knowledge, Attitude and Practice study. **Indian Journal of Preventive & Social Medicine**, v. 42, n. 1, p. 93-94, March, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Portaria nº 518 de 25 de março de 2004**. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Editora Ministério da Saúde. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boas práticas no abastecimento de água : procedimentos para a minimização de riscos à saúde.** (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Brasília: Editora Ministério da Saúde, p. 252, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual Integrado de Vigilância Epidemiológica da Cólera.** Brasília: Editora Ministério da Saúde. 2008

BRASIL. Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.** Brasília, DF, 2011.

BURSZTYN, M. Amazonie brésilienne: bilan de 40 ans de politiques publiques... et défis pour les 40 ans à venir. In: SAYAGO, D. et al. **L'Amazonie, un demi siècle après la colonisation.** Paris: Ed. Quae, p. 3-18, 2010.

CARVALHO, A.C.F.B. **Efeitos dos cloradores simplificados sobre a qualidade bacteriológica de água de poços rasos (cisternas) na comunidade de Bom Jardim, Ibité/MG.** Dissertação de mestrado - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG. 1983.

CLASEN, T.F, et al. Microbiological effectiveness and cost of boiling to disinfect drinking water in rural Vietnam. **Environmental Science & Technology**; United States, v. 42, n. 12, p. 4255-6, June, 2008.

CLASEN, T.F., et al. Microbiological effectiveness and cost of disinfecting water by boiling in semi-urban India. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**; United States; v. 79, n. 3, p. 407-13, September, 2008.

CONBOY, M.J.; GOSS, M.J. Contamination of rural drinking water wells by fecal origin bacteria: survey findings. **Water Quality Research Journal of Canada**, v. 34, p. 281-303, 1999.

CONFALONIERI, U.E.C. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para análise de paisagens e doenças. **Estudos Avançados**; São Paulo, SP, v. 19, n. 53, p. 221-36, Abril, 2005.

ECKNER, K.F. Comparison of Membrane Filtration and Multiple-Tube Fermentation by the Colilert and Enterolert Methods for Detection of Waterborne Coliform Bacteria, *Escherichia coli*, and Enterococci Used in Drinking and Bathing Water Quality Monitoring in Southern Sweden. **Applied Environmental Microbiology**; v. 64, n. 8, p. 3079-83, August, 1998.

EL AZAR, G.E., *et al.* Effect of women's perception and household practices on children's waterborne illness in a low income community. **Ecohealth**, v. 6, n. 2, p. 169-179, June, 2009.

FAYER, R., *et al.* Prevalence of *Cryptosporidium parvum*, *Giardia sp* and *Eimeria sp* infection in post-weaned and adult cattle in three Maryland farms. **Veterinary Parasitology**, v. 93, n.2, p. 103-112, November, 2000.

FAROOQ, S., *et al.* Monitoring of Coliforms and chlorine residual in water distribution network of Rawalpindi, Pakistan. **Environmental Monitoring Assessment**; United States, v. 140, n. 1-3, p. 339-47, May, 2008.

FERRIER, C. Bottled water: understanding a social phenomenon. **Ambio: A Journal of the Human Environment**. Switerland, v. 30, n. 2, p. 118-119, March, 2001.

FRANCA, R.M., *et al.* Contaminação de poços tubulares em Juazeiro do Norte-CE. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 92-102, Março, 2006.

GUERRA, C.H.W. **Avaliação da eficiência do clorador simplificado por difusão na desinfecção da água para consumo humano em propriedades rurais na bacia do Ribeirão da Laje – Caratinga/MG**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade) - Centro Universitário de Caratinga, Caratinga/MG. 2006.

GUTIERREZ, D.M.D.; MINAYO, M.C.S; OLIVEIRA, K.N.L.C. Homens e cuidados de saúde em famílias empobrecidas na Amazônia. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.21, n.4, p. 871-883, Dezembro, 2012.

HALDER, A.K., *et al.* Observed hand cleanliness and other measures of handwashing behavior in rural Bangladesh. **BioMed Central Public Health**, v. 10, n. 545, p. 1-9, September, 2010.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. **Domestic water quantity, service and health**. Geneva: World Health Organization. 2003. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf. Acesso em: 20 julho 2013.

HUDA, T.Md.N, *et al.* Interim evaluation of a large scale sanitation, hygiene and water improvement programme on childhood diarrhea and respiratory disease in rural Bangladesh. **Social Science & Medicine**, v. 75, n. 4, p. 604-611, August, 2012.

JALAN, J.; RAVALLION, M. Does piped water reduce diarrhea for children in rural India?. **Journal of Econometrics**, v. 112, n. 1, p. 153–173, January, 2003.

KRAVITZ, J.D. *et al.* Quantitative bacterial examination of domestic water supplies in the Lesotho Highlands: water quality, sanitation, and village health. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 77, n. 10, p. 829-836, 1999.

LE TOURNEAU, FM; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, SP, v. 13, n. 1, p. 111-130, Junho, 2010.

LEVY, K. *et al.* Following the water: a controlled study of drinking water storage in northern coastal Ecuador. **Environmental Health Perspectives**, v. 116, n. 11, p. 1533-1540, November, 2008.

LOBO, M.A.A. et al. Avaliação econômica de tecnologias sociais aplicadas à promoção da saúde: abastecimento de água por sistema Sodis em comunidades ribeirinhas da Amazônia. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, RJ, v. 18, n. 7, p. 2119-2127, Julho, 2013.

LUYT, C.D.; TANDLICH, R.; MULLER, W.J.; WILHELMI, B.S. Microbial Monitoring of Surface Water in South Africa: An Overview. **International Journal Environmental Research Public Health**, v. 9, n. 8, p. 2669-93, August, 2012.

MACHADO, A.S.R. **Caracterização fenotípica e genotípica de salmonelas isoladas de área rural e urbana de Manaus, Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia) – Fundação Oswaldo Cruz / Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM. 2013.

MANUN'EBO, M., et al. Measuring hygiene practices: a comparison of questionnaires with direct observations in rural Zaïre. **Tropical Medicine and International Health**, v. 2, n. 11, p. 1015-1021, November, 1997.

MARGULIS, S., et al. Brazil: Managing water quality - mainstreaming the environment in the water sector. In: **The World Bank**. Washington, 2002, n. 532, p. 7- 15.

MEYER, S.T. O uso de cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, RJ, v. 10, n. 1, p. 99-110, Março, 1994.

MIMI, Z.A.; SALMAN, R. Water quality and improving hygienic practices of the rural community in the vicinity of Ramallah, West Bank, Palestine. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 18, n. 5, p. 375-385, October, 2008.

MINAYO, M.C.S.; ASSIS, S.G.; SOUZA, E.R. (Org.). Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais. In: **Fiocruz**. Rio de Janeiro, 2010, pp. 19-51.

OLIVEIRA, S. **Parasitas intestinais em escolares de área urbana e rural na Amazônia Central**. Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia) - Fundação Oswaldo Cruz / Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM. 2013.

OGUNRINDE, O.G., et al. Knowledge, attitude and practice of home management of childhood diarrhoea among caregivers of under-5 children with diarrhoeal disease in Northwestern Nigeria. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 58, n. 2, p. 143-146, June, 2012.

ONDA, K.; LOBUGLIO, J.; BARTRAM, J. Global access to safe water: accounting for water quality and the resulting impact on MDG progress. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 3, p. 880-94, March, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em <http://www.onu.org.br>. Acesso em: 23 Julho 2014.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Guías para la calidad del agua potable**. Genebra: OMS, p. 195, 1995.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **World Health Statistics**. 2011. Disponível em http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS2011_Full.pdf. Acesso em: 15 agosto 2013.

OTERO, M.R.; JARDIM, F.A. Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 2004. p.117-133.

PISCIOTTA, J.M., et al. Marine bacteria cause false-positive results in the Colilert-18 rapid identification test for *Escherichia coli* in Florida Waters. **Applied Environmental Microbiology**; v. 68, n. 2, p. 539-44, February, 2002

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento 2005. **Objetivos de desenvolvimento do milênio**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/odm>>. Acesso em 10 jan 2014

PRÜSS, A., et al. Estimating the Burden of Disease from Water, Sanitation, and Hygiene at a Global Level. **Environmental Health Perspectives**, v. 110, n. 5, p. 537-542, May, 2002.

RAZZOLINI, M.T.P; GÜNTHER, W.M.R. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. Saúde e Sociedade. São Paulo, SP, v. 17, n. 1, p. 21-32, Março, 2008.

RHEINHEIMER, D.S, et al. Qualidade de água subterrâneas captadas em fontes em função da presença de proteção física e de sua posição na paisagem. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, SP, v. 30, n.5, p.948-957, Outubro, 2010.

RHEINHEIMER, D.S.; GONÇALVES, C.S.; PELLEGRINI, J.B.R. Impacto das atividades agropecuárias na qualidade da água. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, RS, v. 27, n. 2, p. 85-96, Abril, 2003.

ROCHA, C.M.B.M. et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras/ MG, 1999-2000. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, RJ, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, Setembro, 2006.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J.C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, RJ, v. 42, n. 6, p. 1069-94, Dezembro, 2008.

SACHS, J.D.; MCARTHUR, J.W. The Millennium Project: a plan for meeting the Millennium Development Goals. **The Lancet**, v. 365, n. 9456, p. 347-53, January, 2005.

SEOANE, G.A. Calidad del agua de fuentes públicas e pozos particulares, com especial referencia al Término Municipal de Vigo. **Revista Sanidad y Higiene Pública**, Madrid, v. 62, p. 1303-1316, 1988.

SKINNER, B. Chlorinating Small Water Supplies: A Review of Gravity-Powered and Water Powered Chlorinators. **Water and Environmental Health at London and Loughborough (WELL)**, 2001.

SIBIYA, J.E.; GUMBO, J.R. Knowledge, Attitude and Practices (KAP) Survey on Water, Sanitation and Hygiene in Selected Schools in Vhembe District, Limpopo, South Africa. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 6, p. 2282-2295, June, 2013.

SILVA, S.R., et al. O cuidado domiciliar com a água de consumo humano e suas implicações na saúde: percepções de moradores em Vitória (ES). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, RJ, v. 14, n. 4, p. 521-532, Dezembro, 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 13.ed. São Paulo: Cortez, 2004. p.107.

TOLEDO, R.F.; GIATTI, L.L.; PELICIONI, M.C.F. Mobilização social em saúde e saneamento em processo de pesquisa-ação em uma comunidade indígena no noroeste amazônico. **Saúde e sociedade**, São Paulo, SP, v. 21, n. 1, p. 206-218. Março, 2012.

TOLEDO, R.F.; GIATTI, L.L.; JACOBI, P.R. A pesquisa-ação em estudos interdisciplinares: análise de critérios que só a prática pode revelar. **Interface**, Botucatu, SP, v. 18, n. 51, p. 633-646, Dezembro, 2014.

TOMINAGA, MY; MIDIO, AF. Exposição humana a trihalometanos presentes em água tratada. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, SP, v. 33, n 4, p. 413-421, Agosto, 1999.

VELOSO, N.S.L., et al. A pós-graduação e a sustentabilidade do abastecimento de comunidades ribeirinhas na Amazônia por meio de água de chuva: da concepção à ação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, DF, v. 10, n. 21, p. 761-791, Outubro, 2013.

VELOSO, N.S.L., et al. Água da Chuva para Abastecimento na Amazônia. **Revista Movendo Ideias**, Belém, PA, v. 17, n. 1, p. 86-101, Junho, 2012.

VIANA, F.C. **Construção de poços rasos – cisternas – e do uso de cloradores por difusão**. 4. ed. UFMG. Belo Horizonte, 1988.

VILELA, D.R. **Análise sócio-ambiental do Assentamento Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, AM**. Dissertação (Mestrado em Biologia tropical e Recursos Naturais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. Manaus/AM. 2003.

WRIGHT, J; GUNDRY, S.; CONROY, R. Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. **Tropical Medicine and International Health**, v. 9, n. 1, p. 106-117, January, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Water quality and sanitation**. 2010. Disponível em http://www.un.org/waterforlifedecade/swm_cities_zaragoza_2010/pdf/01_water_quality_and_sanitation.pdf. Acesso em: 11 novembro 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Ecosystems and human well-being: health synthesis – a report of the Millennium Ecosystem Assessment**. 2005. 53 pp.

9. ANEXOS

ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

FUNDAÇÃO DE
HEMATOLOGIA E
HEMOTERAPIA DO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Saúde e ambiente: uma análise de percepção sobre a qualidade da água e relação com doenças entéricas na Amazônia Central

Pesquisador: DANIELLE COSTA FERREIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 05179612.8.0000.0009

Instituição Proponente: CENTRO DE PESQUISAS LEONIDAS E MARIA DEANE - FUNDACAO

Patrocinador Principal: CENTRO DE PESQUISAS LEONIDAS E MARIA DEANE - FUNDACAO
OSWALDO CRUZ
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior ((CAPES))

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 251.675

Data da Relatoria: 29/04/2013

Apresentação do Projeto:

O estudo será realizado com comunidade residente em um assentamento rural na Amazônia Central. O estudo envolve entrevistas semiestruturadas com informações gerais do domicílio, fonte de água de consumo e percepções sobre o problema e a observação participativa. De natureza quantitativa serão avaliadas a contaminação por bactérias patogênicas nas fontes de água durante a coleta, armazenamento e manuseio para consumo. Com base nos resultados encontrados, pretende-se realizar uma intervenção visando à redução das prevalências e avaliar a efetividade da intervenção. Este projeto integra um programa de pesquisa de longo prazo sobre saúde, sociedade e endemias na Amazônia.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

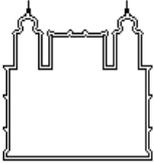
Analisar a percepção de moradores do Assentamento Rural de Rio Pardo quanto à qualidade das fontes de água e as práticas de higiene durante os diferentes momentos de obtenção e manuseio da água e alimentos, relacionando-as com a contaminação de patógenos entéricos. Realizar intervenção educacional visando à redução das prevalências e avaliar a efetividade da intervenção.

Objetivo Secundário:

Avaliar:- a percepção da comunidade sobre a relação entre água e alimentos contaminados e

Endereço: Av. Constantino Nery 4397 Bl.D Dir Ens Pesq
Bairro: Chapada **CEP:** 69.050-002
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3655-0113 **Fax:** (92)3655-0112 **E-mail:** cep@hemoam.am.gov.br

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Leônidas e Maria Deane

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as normas da Resolução nº196, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/96)

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, cujo título é: **“Saúde e Ambiente: uma análise de percepção sobre a qualidade da água e relação com doenças entéricas na Amazônia Central”**, que tem como objetivo estudar a qualidade da água de consumo e sua relação com as doenças de veiculação hídrica.

Os pesquisadores, Danielle Costa Ferreira, Sérgio Luiz Bessa Luz e Daniel Forsin Buss, pedem autorização para a realização de uma entrevista, contendo os seguintes dados: idade, sexo, escolaridade, características da moradia, qualidade da fonte de água, dados sobre higiene e saúde, entre outras. Será necessária a coleta de 1 litro de água dos locais de fonte, armazenamento e consumo, que será feita em dois momentos diferentes. Também pedimos permissão para realizar observações em sua residência por um período de 4 horas em dois dias alternados.

O resultado das análises será entregue a você, na sua casa, de forma gratuita por um profissional de saúde qualificado que irá lhe orientar sobre as informações contidas no laudo.

Sua participação nesta pesquisa será mantida em completo sigilo. As amostras cedidas para esse estudo serão as mesmas enviadas ao laboratório para investigação de bactérias presentes na água. Uma vez detectada a bactéria isolada será depositada na coleção de Bactérias da Amazônia do ILMD, podendo ser usada em futuras pesquisas. Você poderá desistir de participar da pesquisa ou não responder a alguma pergunta da entrevista, podendo retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou represália.

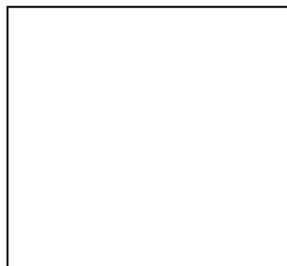
Você receberá uma cópia deste Termo de consentimento. Se você entendeu claramente as informações acima, concorda com todos os termos e aceita participar de livre e espontânea vontade da pesquisa em curso, preencha e assine o campo abaixo onde consta “participante” e coloque a data de hoje:

Muito obrigada por sua colaboração, qualquer dúvida ou esclarecimento entrar em contato pelo endereço e telefones abaixo:

Instituto Leônidas & Maria Deane
Rua Teresina, 476, Adrianópolis
Tel: (92) 3621-2304

Assinatura do participante

ou



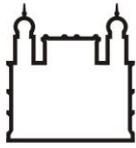
Impressão do dedo polegar
Caso não saiba assinar

____/____/____
Data

____/____/____
Data

Pesquisadora Responsável

ANEXO 3 – FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Ficha de caracterização das residências

Nome do Responsável: _____

Localização: _____ Ident casa: _____

1. Fonte de água principal

- Igarapé Poço profundo
 Poço (Cacimbão) Nascente
 Chuva _____

Localização da fonte de água

- Dentro da propriedade
 Fora da propriedade

Partilha com outras pessoas?

- Não Sim Quem? _____

Utiliza instrumento para coleta?

- Não Sim Qual? _____

2. Possui banheiro

- Não Sim (distância) _____ mts

3. Procedência da água para beber

- Igarapé Poço profundo
 Poço (Cacimbão) Nascente
 Chuva _____

Localização da fonte de água

- Dentro da propriedade
 Fora da propriedade

Partilha com outras pessoas?

- Não Sim Quem? _____

Utiliza instrumento para coleta?

- Não Sim Qual? _____

4. Tratamento da água para beber

- Nenhum Filtro de barro
 Filtro areia Hipoclorito
 Fervura Outro: _____
 Fonte da água para beber é diferente de cozinhar?
 Não Sim _____

5. Tipo de recipiente para a água de uso (beber)

- Balde Barril plástico
 Garrafa Pet Garrafa de vidro
 Garrafa de plástico Outro: _____

- Boca Larga (>8cm) Boca Estreita (<8cm)
 Tampado Aberto

Local de acondicionamento

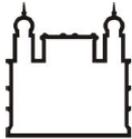
- Geladeira Temperatura ambiente
 Por quanto tempo (min/máx) _____

6. Quem decide sobre a fonte? _____

7. Qual critério utiliza? _____

Obs.:

ANEXO 4 – ROTEIRO DE ENTREVISTA – PERCEPÇÃO SAÚDE X DOENÇA



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

Roteiro de entrevista Percepção Saúde x Doença

Nome do Entrevistado: _____ Idade: _____

Localização: _____ Ident casa: _____

Características da família

- Escolaridade do entrevistado

<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> De 5 a 9 anos
<input type="checkbox"/> Alfabetizado	<input type="checkbox"/> De 10 a 12 anos
<input type="checkbox"/> De 1 a 4 anos	<input type="checkbox"/> De 12 anos a mais

 Maior escolaridade da casa

<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> De 5 a 9 anos
<input type="checkbox"/> Alfabetizado	<input type="checkbox"/> De 10 a 12 anos
<input type="checkbox"/> De 1 a 4 anos	<input type="checkbox"/> De 12 anos a mais

 Quem? _____
- Renda familiar mensal aproximada (Salário mínimo R\$ 642,00)

<input type="checkbox"/> < 1 salário mínimo	<input type="checkbox"/> 2 salários
<input type="checkbox"/> 1 salário mínimo	<input type="checkbox"/> > 3 salários
- Número de pessoas na casa _____
- Idade dos moradores da casa _____
- Número total de cômodos _____
- Número de quartos _____
- Quem é responsável por cuidar do domicílio? _____

Qualidade da água

- Fonte de água principal

<input type="checkbox"/> Igarapé	<input type="checkbox"/> Poço profundo
<input type="checkbox"/> Poço (Cacimbão)	<input type="checkbox"/> Nascente
<input type="checkbox"/> Chuva	<input type="checkbox"/> _____

 Localização da fonte de água

<input type="checkbox"/> Dentro	<input type="checkbox"/> Fora da propriedade
---------------------------------	--

 Partilha com outras pessoas?

<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim Quem? _____
------------------------------	--
- Procedência da água para:

Beber _____
Escovar os dentes _____
Tomar banho _____
Lavar louças _____

 Localização da fonte de água

<input type="checkbox"/> Dentro	<input type="checkbox"/> Fora da propriedade
---------------------------------	--
- O que você acha da qualidade desta água utilizada para **beber**?

<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Ruim
------------------------------	-------------------------------

 Por que? _____

- Sente-se seguro ao utilizar esta água?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não _____
------------------------------	------------------------------------
- O que considera uma água de boa qualidade? _____
- O que acha que deve ser feito para melhorar a qualidade da água de consumo? _____
- Qual fonte de água considera melhor?

<input type="checkbox"/> Igarapé	<input type="checkbox"/> Poço profundo
<input type="checkbox"/> Poço (Cacimbão)	<input type="checkbox"/> Nascente
<input type="checkbox"/> Chuva	<input type="checkbox"/> Caixa d'água
- Você trata a água de beber?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
------------------------------	------------------------------

 Acha necessário?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
------------------------------	------------------------------

 Como?

<input type="checkbox"/> Filtro areia	<input type="checkbox"/> Filtro de barro
<input type="checkbox"/> Hipoclorito	<input type="checkbox"/> Ferver
<input type="checkbox"/> Outro: _____	
- Qual tratamento considera melhor?

<input type="checkbox"/> Não precisa	<input type="checkbox"/> Filtro areia
<input type="checkbox"/> Filtro de barro	<input type="checkbox"/> Hipoclorito
<input type="checkbox"/> Ferver	<input type="checkbox"/> Outro: _____
- Qual água precisa de tratamento?

<input type="checkbox"/> Igarapé	<input type="checkbox"/> Poço
<input type="checkbox"/> Cacimba	<input type="checkbox"/> Nascente
<input type="checkbox"/> Chuva	<input type="checkbox"/> Caixa d'água
- Saúde e higiene
- O que é diarreia? _____

19. Os moradores desta casa costumam ter dor de barriga, diarreia? (fezes líquidas mais de 2x ao dia)

- 1-2 vezes/mês 1-2 vezes/ano
 > 2 vezes/mês > 2 vezes/ano
 Raramente Nunca

Quem? _____

20. Quando isso acontece, geralmente, qual a principal causa? _____

21. Quanto aos hábitos, qual a frequência De banho(s) _____

De escovação dos dentes _____

Em quais momentos lava as mãos? _____

Qual a fonte? _____

Costuma usar calçados fora de casa?

- Às vezes Sempre Nunca

Saúde x doença

22. Na sua percepção, o que acha que pode causar dor de barriga ou diarreia?

23. Os moradores desta casa têm verminoses?

- Sim Não Não sabe

24. Fala com o médico sobre verminoses?

- Sim Não

25. Costuma fazer exames de fezes?

- Sim Não

26. Costuma tomar remédios para vermes?

- Sim Não

27. Quando?

- 1 vez/ano 2 vezes/ano
 > 3 vezes/ano Não lembra

28. Como se pega verminoses?

29. O que acha de ter verminoses?

30. O que faz para evitar as verminoses?

31. Qual o melhor tratamento?

32. Quais os vermes que conhece? Listar os nomes

Redes sociais

Liste o nome de pessoas com quem fala sobre:

33. Os problemas relacionados à qualidade da água de consumo

34. Os problemas de saúde relacionados à água

35. As formas de manejo adequado da água de consumo

36. Além das pessoas da sua família, conversa com mais alguém sobre as questões anteriores?

37. Quem você acha que pode ajudar a resolver os problemas de saúde e estrutura da comunidade?

ANEXO 5 – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Roteiro de Observação

Nome do Entrevistado: _____ Idade: _____

Localização: _____ Ident casa: _____

1. Fonte de água principal

 Igarapé Poço profundo Poço (Cacimbão) Nascente

Compartilha com quem? _____

1.a. Proteção da fonte de abastecimento:

<input type="checkbox"/> Mureta exterior	<input type="checkbox"/> Madeira	<input type="checkbox"/> Cimento/Tijolo (Alt. _____)
<input type="checkbox"/> Parede interna	<input type="checkbox"/> Parcial	<input type="checkbox"/> Até o fundo
<input type="checkbox"/> Fundo	<input type="checkbox"/> Pedra/Tijolo	<input type="checkbox"/> Terra/Lama
<input type="checkbox"/> Tampa	<input type="checkbox"/> Com frestas	<input type="checkbox"/> Sem frestas
<input type="checkbox"/> Proteção externa	<input type="checkbox"/> Permite o acesso a animais	<input type="checkbox"/> Impede o acesso a animais

Obs. _____

1.b. Localização da fonte (características dos terreno):

 Em aclave Em declive

1.c. Entorno da fonte

 Grama/Mato Terra Cimento/Tijolos etc. Piso/Madeira
 Animais Fezes de animais Lixo _____

1.d. Animais têm acesso a fonte?

 Não Sim Quais? _____

1.e. Impressão geral da fonte de abastecimento

 Adequado para evitar contaminação
 Inadequado Por quê? _____

2. A fonte de água para beber é a mesma de uso geral:

 Sim Não Especificações _____

3. Modo de coleta (uso geral)

 Bomba/motor Balde/Pote

4. Local de armazenamento da água de uso geral

<input type="checkbox"/> Direto da fonte		
<input type="checkbox"/> Caixa d'água	<input type="checkbox"/> Com tampa	<input type="checkbox"/> Sem tampa
<input type="checkbox"/> Recipiente plástico	<input type="checkbox"/> Com tampa	<input type="checkbox"/> Sem tampa
	<input type="checkbox"/> Com Suspensa	<input type="checkbox"/> Ao nível do solo
<input type="checkbox"/> Acesso a animais	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim

5. Modo de coleta (para beber)

 Bomba/motor Balde/Pote

6. Local de armazenamento da água de beber

<input type="checkbox"/> Direto da fonte		
<input type="checkbox"/> Caixa d'água	<input type="checkbox"/> Com tampa	<input type="checkbox"/> Sem tampa
<input type="checkbox"/> Recipiente plástico	<input type="checkbox"/> Com tampa	<input type="checkbox"/> Sem tampa
	<input type="checkbox"/> Com Suspensa	<input type="checkbox"/> Ao nível do solo
<input type="checkbox"/> Acesso a animais	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim

7. Temperatura de armazenamento da água de beber (antes do consumo)

 Temperatura ambiente Geladeira Freezer

8. Temperatura de armazenamento da água de beber (durante do consumo)

 Temperatura ambiente Geladeira Freezer

9. Faz uso de bebedouro?

 Não Sim Obs. Qto a higiene

10. Trata a água?

Não Sim

10.a. Forma de tratamento

<input type="checkbox"/> Hipoclorito	<input type="checkbox"/> Conforme recomendado	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Filtro areia	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Filtro de barro	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Recipiente de barro	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Coa	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Tratamento no poço	<input type="checkbox"/> Frequência de _____ dias	

11. Recipiente de água de beber

Armazenado aberto Armazenado fechado
 Adequado para evitar contaminação (limpo, não contaminante) Inadequado

12. Asseio durante consumo

Adequado para evitar contaminação (mãos limpas) Inadequado

13. Observar cozinha ou local de preparo das refeições**13a. Chão:**

Cimento cru Cimento pintado Cerâmica Terra batida
 Madeira crua Madeira pintada _____

13.b. Animais têm acesso à cozinha?

Não Sim Quais? _____

13.c. Disposição de alimentos frescos:

Geladeira Temperatura ambiente

13.d. Armários:

Fechados Abertos/Prateleiras Não possui

13.e. Cuidado com utensílios domésticos:

<input type="checkbox"/> Panos	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Esponja	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Pratos	<input type="checkbox"/> Expostos	<input type="checkbox"/> Protegidos
<input type="checkbox"/> Talheres	<input type="checkbox"/> Expostos	<input type="checkbox"/> Protegidos

14. Cuidados no manuseio de alimentos

14.a. Lavam as mãos: Não Sim

14.b. Usa pano para secar as mãos: Não Sim >> Limpo? _____

14.c. Local onde prepara as refeições (mesa, pia)

<input type="checkbox"/> Madeira	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Pedra	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Metal	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado

14.d. Exposição dos alimentos para consumo (após preparo)

Adequado para evitar contaminação (protegido de sujeira) Inadequado

14.e. Armazenamento dos alimentos após o consumo

Geladeira Temperatura ambiente

Adequado para evitar contaminação (protegido de sujeira) Inadequado

15. Cuidados antes das refeições

15.a. Lavam as mãos: Não Sim

15.b. Usa pano para secar as mãos: Não Sim >> Limpo? _____

16. Local onde fazem as refeições

<input type="checkbox"/> Mesa/cadeira	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Em contato com o chão	<input type="checkbox"/> Adequado para evitar contaminação	<input type="checkbox"/> Inadequado
<input type="checkbox"/> Acesso a animais	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Local (aberto ou fechado)	<input type="checkbox"/> Dentro da residência	<input type="checkbox"/> Fora da residência

17. Lixo

<input type="checkbox"/> Dentro de casa	<input type="checkbox"/> Protegido de insetos e animais	<input type="checkbox"/> Exposto
<input type="checkbox"/> Fora de casa	<input type="checkbox"/> Protegido de insetos e animais	<input type="checkbox"/> Exposto

18. Uso de calçados fora de casa: Não Sim

19. Grau de risco de contaminação de água e alimentos: Baixo Médio Alto

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

F383t FERREIRA, DANIELLE COSTA
TECNOLOGIAS SOCIAIS, CONHECIMENTOS E PRÁTICAS
ASSOCIADAS AO USO DA ÁGUA EM ASSENTAMENTO RURAL
NA AMAZÔNIA CENTRAL / DANIELLE COSTA FERREIRA. 2015
97 f.: il.; 31 cm.

Orientador: SÉRGIO LUIZ BESSA LUZ
Coorientador: DANIEL FORSIN BUSS
Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade e Endemias na
Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Qualidade da água. 2. conhecimento. 3. práticas. 4. tratamento
de água. 5. clorador simplificado. I. LUZ, SÉRGIO LUIZ BESSA II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título