



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE**  
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE**  
**NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS**



**GISELLE MORAES MAIA**

**QUALIDADE E USO DA ÁGUA NA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES**  
**DO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS, BRASIL**

**TABATINGA, AMAZONAS**  
**2018**

GISELLE MORAES MAIA

**QUALIDADE E USO DA ÁGUA NA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES  
DO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS, BRASIL**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação  
Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das  
Ciências Ambientais – PROFCIAMB como requisito parcial  
para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Ambiente e Sociedade

Orientador: Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil

Coorientadora: Profa. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer

**TABATINGA, AMAZONAS  
2018**

## Ficha Catalográfica

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

M217q Maia, Giselle Moraes  
Qualidade e uso da água na percepção ambiental dos moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas, Brasil / Giselle Moraes Maia. 2018  
148 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Daniel Felipe de Oliveira Gentil  
Coorientadora: Edivânia dos Santos Schropfer  
Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Abastecimento de Água. 2. Material Educacional. 3. Tratamento de Água. 4. Ensino Educação Básica. I. Gentil, Daniel Felipe de Oliveira II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

GISELLE MORAES MAIA

**QUALIDADE E USO DA ÁGUA NA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES  
DO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

APROVADA EM: 26 /10 /2018

**BANCA EXAMINADORA**

Manaus (AM), 26 de outubro de 2018.

*Daniel Felipe de O. Gentil*  
Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil - Presidente  
CPF nº 319675202-72

Comissão Julgadora:

*Ana Claudia*  
Prof.ª Dra. Ana Claudia Ribeiro de Souza  
CPF nº 242.684.882-00  
Instituição: UFAM

*Nelton Marques da Silva*  
Prof. Dr. Nelton Marques da Silva  
CPF nº 052.830.862-93  
Instituição: UFAM

*Giselle Moraes Maia*  
Giselle Moraes Maia  
Mestranda

Coord. PROFCIAMB/UFAM

Universidade Federal do Amazonas  
*Kátia V. Cavalcante*  
Prof.ª Dra. Kátia Viana Cavalcante (Siape: 400765)  
Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais  
Mestrado Profissional - PROFCIAMB  
Coordenação

Av. Roderino Otávio, 6200 Campus Universitário Sen. Arthur Virgílio Fº - Coroado I - Setor Sul, CCA, Bloco T - CEP

**TABATINGA - AM  
2018**

*A Educadora Sandra do Nascimento Noda (In memoriam). Seu ser sistêmico estará para sempre na nossa autopsie. E serás sempre uma parte no nosso todo.*

**OFEREÇO**

*Aos meus pais, Genice e Ronaldo, por todo apoio e compreensão; À minha irmã Sybelle, pelas palavras de carinho e incentivo. Obrigada! Amo vocês!*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por sua infinita misericórdia e graça.

À minha família, em especial a minha mãe Genice por toda compreensão e apoio, ao meu pai Ronaldo pelo incentivo e a minha irmã Sybelle que mesmo de longe torceu e me auxiliou.

À Profa. Dra. Sandra do Nascimento Noda (*in memoriam*) e Dr. Hiroshi Noda pelos preciosos ensinamentos no decorrer das aulas presenciais.

Ao Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil e Profa. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer pelas preciosas orientações em todas as etapas deste trabalho.

À amiga Manuella Marinho Ferreira pela experiência, humildade e amizade.

Aos moradores e ao Presidente do bairro Santa Rosa, Sr. Pedro Oliveira Rodrigues, por compartilharem seus saberes.

Aos discentes do EJA e à Gestora Loyciete da Conceição Silva, da Escola Municipal Ambrósio Bemerguy, pelo apoio, disponibilidade e contribuição participando desta pesquisa.

Ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) pela oferta e oportunidade de crescer profissionalmente por meio do Mestrado.

Aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) pelos ensinamentos e valiosa convivência.

Aos amigos de curso Turma 2016, pelo aprendizado compartilhado e convivência fortalecida nas batalhas nessa jornada do Mestrado.

Ao Laboratório de Fronteira (LAFRON) pelo apoio nas análises físico-químicas e microbiológicas da água, pela atenção e disposição do Biomédico Marcelo Ferreira.

Ao Programa VIGIAGUA por disponibilizar os agentes, enfermeiro Sr. Cisolmar Viana e Sr. Raimundo Braz, para a execução das coletas das amostras de água.

À Universidade Federal do Amazonas pela oferta do curso no Alto Solimões.

A Agência Nacional de Águas (ANA).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, pelo apoio e oportunidade propiciada à realização da pesquisa.

E, a todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

Meus sinceros agradecimentos!

## RESUMO

A presença de materiais na água, geralmente decorrentes de atividades antrópicas, quando comprovada a existência em concentrações acima do permitido, restringe a utilização desse recurso ambiental para o uso pretendido, baseado em avaliação de risco à saúde humana (padrão de potabilidade). Diante disso, a pesquisa foi realizada utilizando-se um estudo de caso com base na complexidade sistêmica, buscando-se conhecer o fenômeno em seu contexto na vida real dos moradores e discentes do bairro Santa Rosa, em Tabatinga. O objetivo da pesquisa foi de “elaborar um material didático sobre a temática qualidade e uso da água com vista compreender as estratégias utilizadas pelos sujeitos e realizar análises físico-químicas e microbiológicas como apoio para o ensino em Ciências Ambientais na educação básica”. Para isso foi necessário “caracterizar as formas de acesso e uso da água pelos moradores do Bairro Santa Rosa”, “avaliar a qualidade da água para melhor compreensão do real no bairro” e “descrever a percepção ambiental dos moradores e discentes sobre a qualidade e uso da água” em consonância aos parâmetros previstos pela Portaria Ministério da Saúde Nº 2.914/11. Os instrumentos de pesquisa adotados foram formulário de entrevista, acompanhado de diário de campo, levantamento documental, observação direta, levantamento fotográfico, seguido da realização de análises físico-químicas e microbiológicas da água para as determinações do aspecto, cloro, depósito, odor, pH, temperatura, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*, aliados às análises de conteúdo dos discursos dos entrevistados. Os resultados quali-quantitativos foram submetidos à estatística descritiva, numa perspectiva de triangulação, interpretado com base na estrutura de respostas similares até a saturação, tecendo das partes ao todo. Os resultados mostraram que 70% dos moradores têm como fonte de acesso a águas de poços tubulares. Essa água é armazenada em caixas plásticas de polietileno de 1000L por 33%; e 37% disseram que essa água serve para tudo e a percepção dos moradores é que essa água é boa (58%). Dos 25 pontos de coleta de amostras de água, foi constatado que a água destinada ao consumo humano apresentou desconformidade em pelo menos um item dos valores médios permitidos e aceitos de potabilidade pela Portaria Nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde. Conclui-se que parte dos moradores está acessando água fora dos padrões estabelecidos pela legislação, e que a melhoria dessa qualidade depende principalmente da implantação e difusão do saneamento básico; para o consumo humano, depende de cuidados e tratamentos; além de políticas públicas voltadas a programas de prevenção relacionados à saúde ambiental dos moradores e discentes do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.

**Palavras-chave:** Abastecimento de água. Tratamento de água. Material educacional.

## ABSTRACT

The presence of materials in water, usually due to anthropogenic activities, when proven to exist at concentrations above the permitted limits, restricts the use of this environmental resource to the intended use, based on human health risk assessment (potability standard). Therefore, the research was carried out using a case study based on systemic complexity, seeking to know the phenomenon in its context in the real life of the residents and students of the Santa Rosa neighborhood in Tabatinga. The objective of the research was to "elaborate a didactic material on the quality and use of water in order to understand the strategies used by the subjects and to carry out physical-chemical and microbiological analyzes as a support for the teaching of Environmental Sciences in basic education." To do this, it was necessary to "characterize the ways of access and use of water by residents of the Santa Rosa neighborhood", "assess water quality for a better understanding of the reality in the neighborhood" and "describe the environmental perception of residents and students about quality and water use "in accordance with the parameters established by Ministry of Health Ordinance No. 2,914 / 11. The research instruments adopted were an interview form, accompanied by field diary, documentary survey, direct observation, photographic survey, followed by physicochemical and microbiological analyzes of the water for the determinations of appearance, chlorine, deposit, odor, pH, temperature, turbidity, total coliforms and *Escherichia coli*, together with the content analyzes of the interviewees' speeches. Qualiquantitative results were submitted to descriptive statistics, in a triangulation perspective, interpreted based on the structure of similar responses until saturation, weaving from the parts to the whole. The results showed that 70% of the inhabitants have as a source of access to water from tubular wells. This water is stored in polyethylene plastic boxes of 1000L by 33%; and 37% said that this water is good for everything and the perception of the residents is that this water is good (58%). From the 25 samples of water analyzed, it was found that the water intended for human consumption presented discomfort in at least 1 item of the acceptable and acceptable values of potability by Ordinance No. 2,914 of 2011 of the Ministry of Health. It is concluded that some of the residents are accessing water outside the standards established by the legislation, and that the improvement of this quality depends mainly on the implementation and diffusion of basic sanitation; for human consumption, depends on care and treatments; in addition to public policies focused on prevention programs related to the environmental health of residents and students of the Santa Rosa neighborhood in Tabatinga, Amazonas.

**Key words:** Water supply. Water treatment. Educational material.



## RESUMEN

La presencia de materiales en el agua, generalmente derivados de actividades antrópicas, cuando se comprobó la existencia en concentraciones arriba de lo permitido, restringe la utilización de ese recurso ambiental para el uso pretendido, basado en evaluación de riesgo a la salud humana (patrón de potabilidad). La investigación se realizó utilizando un estudio de caso con base en la complejidad sistémica, buscando conocer el fenómeno en su contexto en la vida real de los moradores y discentes del barrio Santa Rosa, en Tabatinga. El objetivo de la investigación fue de "elaborar un material didáctico sobre la temática calidad y uso del agua para comprender las estrategias utilizadas por los sujetos y realizar análisis físico-químicos y microbiológicos como apoyo para la enseñanza en Ciencias Ambientales en la educación básica". Para ello fue necesario "caracterizar las formas de acceso y uso del agua por los moradores del Barrio Santa Rosa", "evaluar la calidad del agua para una mejor comprensión de lo real en el barrio" y "describir la percepción ambiental de los habitantes y los discentes sobre la calidad y uso del agua "en consonancia a los parámetros previstos por la Orden Ministerial de la Salud N° 2.914 / 11. Los instrumentos de investigación adoptados fueron un formulario de entrevista, acompañado de diario de campo, levantamiento documental, observación directa, levantamiento fotográfico, seguido de la realización de análisis físico-químicos y microbiológicos del agua para las determinaciones del aspecto, cloro, depósito, olor, pH, temperatura, turbidez, coliformes totales y *Escherichia coli*, aliado a los análisis de contenido de los discursos de los entrevistados. Los resultados cuali cuantitativos fueron sometidos a la estadística descriptiva, en una perspectiva de triangulación, interpretada con base en la estructura de respuestas similares hasta la saturación, tejiendo de las partes en su totalidad. Los resultados mostraron que el 70% de los residentes tienen como fuente de acceso a aguas de pozos tubulares. Esta agua se almacena en cajas plásticas de polietileno de 1000 L por el 33%; y el 37% dijo que esa agua sirve para todo y la percepción de los habitantes es que esa agua es buena (58%). De las 25 muestras de agua analizadas, fue constatando que el agua destinada al consumo humano presentó disconformidad en por lo menos 1 ítem de los valores medios permitidos y aceptados de potabilidad por la Portaria N° 2.914 de 2011 del Ministerio de Salud. Se concluye que parte de los habitantes está accediendo agua fuera de los estándares establecidos por la legislación, y que la mejora de esa calidad depende principalmente de la implantación y difusión del saneamiento básico; para el consumo humano, depende de cuidados y tratamientos; además de políticas públicas dirigidas a programas de prevención relacionados a la salud ambiental de los moradores y discentes del barrio Santa Rosa, en Tabatinga, Amazonas.

**Palabras clave:** Abastecimiento de agua. Tratamiento de agua. Material educativo.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Mapa de localização do Município de Tabatinga, Amazonas. 21
- Figura 2:** Representação fotográfica da Unidade Básica de Saúde do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 22
- Figura 3:** Representação fotográfica da reunião com os moradores na associação no Bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 23
- Figura 4:** Representação fotográfica da reunião com discentes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), da Escola Municipal Prof. Ambrósio Bemerguy, Tabatinga, Amazonas. 23
- Figura 5:** Representação fotográfica da Escola Municipal Prof<sup>o</sup> Ambrósio Bemerguy, Tabatinga, Amazonas. 24
- Figura 6:** Representação fotográfica da atual sede da Secretaria de Saúde Indígena (SESAI), Tabatinga, Amazonas. 25
- Figura 7:** Representação fotográfica dos discentes moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 28
- Figura 8:** Representação fotográfica de diferentes áreas do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. (A) Curso d'água na rua Manoel Tananta (Estrada Norte 1); (B) Beco Pedro Macedo; (C) Cemitério São Lázaro; (D) Rua Isaías Costa (Estrada Norte 2). 29
- Figura 9:** Representação fotográfica das bolsas coletoras de 100 ml usadas em amostragem de água para análises físico-químicas e microbiológicas. 32
- Figura 10:** Desestabilizador (inibidor) de cloro empregado em amostragem de água para análises microbiológicas. 32
- Figura 11:** Representação fotográfica do Reagente Colitag<sup>TM</sup> utilizado nas análises microbiológicas da água 32
- Figura 12:** Representação fotográfica da Igreja Católica Santa Rosa de Lima, Tabatinga, Amazonas. 39
- Figura 13:** Fontes de abastecimento de água no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 40
- Figura 14:** Fontes de abastecimento mais acessados no bairro Santa Rosa, Tabatinga, AM. (A) Poço tubular dentro de estrutura em alvenaria, em residência particular. (B) Poço tubular de uso comunitário. 41
- Figura 15:** Tipos de reservatórios de água utilizados no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 42
- Figura 16:** Reservatórios de água mais citados pelos moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. (A) Caixa plástica. (B) Tambor metálico (C) Panela de Alumínio utilizada para armazenar água nas geladeiras. 43
- Figura 17:** Utilização da água em ambiente domiciliar pelos moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 44
- Figura 18:** Percepção dos moradores sobre a qualidade da água para o consumo humano no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 46

- Figura 19:** Identificação dos pontos nas áreas de coleta das amostras para análises no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 48
- Figura 20:** Sistemas de captação de água no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. (a) Poços tubular sem cobertura; (b) Poço tubular sem manutenção no entorno. 51
- Figura 21:** Tratamento realizado pelos moradores para desinfecção da água no bairro Santa Rosa, em Tabatinga. (a) Hipoclorito de sódio distribuído pela UBS; (b) Barrilhas de cloro oriunda do Peru. 53
- Figura 22:** Ausência de Saneamento Básico. (A) Bueiro com água contaminada proveniente de efluentes doméstico, localizado na rua Geodésica 1, forte odor e presenças de resíduos sólidos. (B) Fotografia da rua Isaias Costa, após precipitação as águas se misturam com o esgoto das valas, formando lagos de águas turvas e odor desagradável no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 58
- Figura 23:** Tipos de tratamentos realizados pelos moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 59
- Figura 24:** Sedimentos percebidos pelos moradores/discentes no bairro Santa Rosa em Tabatinga Amazonas. (A) Depósito de areia no fundo do reservatório; (B) Material orgânico (resto de capim ou lodo) suspenso na água utilizada para os serviços domésticos (C) Tecido fixo a torneira com objetivo de coar os sedimentos. 63
- Figura 25:** Estada Isaias costa com água acumulada em buracos na via de acesso (A); Esquina da Rua Geodésica 1 com disposição de resíduos orgânicos e sólidos (B) no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 65
- Figura 26:** Tipos de água considerada boa para o consumo humano, conforme percepção ambiental dos moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, AM. 66
- Figura 27:** Residências que comercializam o curiti: A) casa com placa “vende-se curiti”. 68
- Figura 28:** Apresentação dos resultados obtidos em campo o para os moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas (A) Moradores do bairro após a reunião de apresentação da cartilha; (B) Moradores preenchendo os formulários de avaliação sobre a cartilha; (C) Reunião dos moradores pertencente a associação dos produtores rurais ouvindo sobre a pesquisa e a proposta de material educacional; (D) Apresentação do material educacional para os moradores do bairro. 72
- Figura 29:** Capa do produto educacional resultante da pesquisa realizada no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 73
- Figura 30:** Seção referente ao ACESSO E USO DA ÁGUA pelos moradores/discentes do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 74
- Figura 31:** Segunda seção do Produto Educacional (Cartilha), PADRÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 74
- Figura 32:** A quarta seção do Produto Educacional (Cartilha) trata sobre a Percepção Ambiental dos discentes e moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 75

- Figura 33:** Sugestão de Plano de Aula destinado aos docentes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para trabalhar a Cartilha nas perspectivas da área de conhecimento, temas transversais, blocos e eixos temáticos de forma transdisciplinar. 75
- Figura 34:** Apresentação da Cartilha aos discentes da Escola Municipal Professor Ambrósio Bemerguy, pertencente ao bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. (A) Turma de jovens e adultos do ensino fundamental; (B) Turma de jovens e adultos do ensino médio; (C) Docentes e discentes da turma de jovens e adultos do ensino médio. 76
- Figura 35:** Gráfico de respostas da pergunta o que você achou a Cartilha “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em ciências ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA) em Tabatinga, Amazonas. 78
- Figura 36:** Gráfico de resposta da pergunta, você achou que os assuntos, abordado na cartilha é de fácil entendimento? Em Tabatinga, Amazonas 78
- Figura 37:** Gráfico da pergunta: Você gostou das ilustrações da cartilha? Em Tabatinga, Amazonas 79
- Figura 38:** Gráfico de resposta da pergunta: a cartilha pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem sobre o tema Água, no que tange a qualidade, uso e percepção? Em Tabatinga, Amazonas 79
- Figura 39:** Gráfico de respostas da pergunta: a cartilha ajudou você a pensar sobre a importância da água para o consumo humano? Em Tabatinga, Amazonas 80
- Figura 40:** Gráfico de resposta da pergunta: a cartilha pode ser utilizada fora da sala de aula? Em Tabatinga, Amazonas 80
- Figura 41:** Gráfico de respostas da pergunta: você acha que seus vizinhos podem compreender o assunto dessa cartilha? Em Tabatinga, Amazonas 81

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Parâmetros físico-químicos das amostras de água e o método utilizado nos poços tubulares do bairro de Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 30
- Tabela 2:** Metodologia de apresentação dos resultados das análises microbiológica da água, utilizada pelo Laboratório de Fronteira em Tabatinga, Amazonas. 31
- Tabela 3:** Coordenadas geográficas dos grupos de pontos de coletas das amostras de água obtidos no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 49
- Tabela 4:** Caracterização das coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 50
- Tabela 5:** Valores médios de aspecto, cloro, depósito, odor, pH e turbidez dos poços do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 54
- Tabela 6:** Resultado dos parâmetros para coliformes totais e Escherichia Coli nas águas dos poços tubulares analisadas no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, AM. 56
- Tabela 7:** Resultado da avaliação da cartilha “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em ciências ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA)”, pelos moradores/discentes do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. 77

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Pressupostos Teóricos</b>	<b>16</b>
2.1.1 Uso da água	16
2.1.2 Qualidade da água	16
2.1.3 Percepção ambiental	19
<b>2.2 Procedimentos Metodológicos</b>	<b>20</b>
2.2.1 Métodos de investigação: estudo de caso	20
2.2.2 Área de estudo	21
2.2.3 Sujeitos da pesquisa	22
2.2.4 Instrumentos de pesquisa	24
2.2.4.1 Pesquisa bibliográfica	24
2.2.4.2 Levantamento documental	24
2.2.4.3 Pré-teste do formulário de entrevista e mapeamento das coordenadas geográficas dos pontos de coleta das amostras de água	25
2.2.4.4 Formulário de entrevista	26
2.2.4.5 Observação direta, diário de campo e oficina	27
2.2.4.6 Levantamento fotográfico	27
2.2.4.7 Análises físico-químicas e microbiológicas da água	28
2.2.5 Análises qualitativa e quantitativa dos dados	33
2.2.6 Proposta de material didático	33
2.2.6 Recursos tecnológicos utilizados	35
<b>3 FONTES DE ABASTECIMENTO E USOS DA ÁGUA NO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Historicidades do Bairro</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Os Moradores do Bairro</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Acesso e Uso da Água pelos moradores</b>	<b>39</b>
<b>4 QUALIDADE DA ÁGUA NO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS</b>	<b>48</b>
<b>4.1 Descrições dos poços tubulares</b>	<b>48</b>
<b>4.2 Análises físico-químicas das águas</b>	<b>52</b>
<b>4.2 Análises Microbiológica</b>	<b>55</b>
<b>5 PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES NO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS</b>	<b>61</b>
<b>5.1 Saberes dos moradores e discentes</b>	<b>61</b>
<b>5.2 Alterações percebidas nas águas</b>	<b>61</b>

<b>5.3</b>	<b>Percepções da qualidade da água diante da presença do Cemitério São Lázaro e do Lixão Municipal</b>	<b>63</b>
<b>5.4</b>	<b>Água que moradores consideram boa para beber</b>	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>69</b>
<b>6.1</b>	<b>Cartilha didática</b>	<b>69</b>
6.1.1	Água: complexidade, inter e transdisciplinar	70
6.1.2	Material didático para educação de jovens e adultos	71
<b>6.2</b>	<b>Validação do produto da pesquisa</b>	<b>72</b>
6.2.1	Cartilha: Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em ciências ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA)	72
6.2.2	Atividades de validações do Produto Educacional	76
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>80</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>82</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE 1 – TERMOS DE ANUÊNCIAS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR AMBRÓSIO BEMERGUY E ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO BAIRRO SANTA ROSA, TABATINGA, AMAZONAS.</b>	<b>89</b>
	<b>APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>93</b>
	<b>APÊNDICE 3 – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA</b>	<b>97</b>
	<b>APÊNDICE 4 – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>100</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>101</b>
	<b>ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>	<b>102</b>
	<b>ANEXO 2 - RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DE DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS</b>	<b>105</b>

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável à existência da vida planetária (MORIN, 2005). É o bem mais utilizado pelos seres humanos tendo em vista seu valor para o desenvolvimento biológico, social e econômico. Além disso, há valores simbólicos para cada cultura. De acordo com Tundisi (2005), à medida que a sociedade foi se tornando mais desenvolvida economicamente e mais complexa socialmente, os usos da água foram também se tornando mais diversificados.

Como direito universal, a água tornou-se tema recorrente em grandes eventos mundiais, que abordam a sua qualidade, o acesso, a conservação, a preservação, o uso e os problemas relacionados à escassez e à degradação ambiental, evidenciando, assim, “a necessidade de regulamentar o uso desse bem natural que corre sérios riscos de esgotamento” (MACHADO, 2003). Portanto, faz-se necessário inserir os sujeitos que são cidadãos do novo milênio, no intuito de “poder refletir sobre as problemáticas da época, além dos seus próprios problemas, necessitando que compreendam a condição humana no mundo, como também a condição do mundo humano” (MORIN, 2002).

A superfície do planeta é coberta por 77% de água, sendo dividida em água salgada e doce (REBOUÇAS, 2002). Em relação ao Brasil, sua disponibilidade corresponde a 12% do total mundial e a maior concentração encontra-se na região norte. “A bacia hidrográfica da Amazônia representa 60% da disponibilidade hídrica do país” (BRASIL, 1997). Apesar de a região amazônica apresentar a maior parte de água disponível para uso no Brasil, o seu cuidado e a sua importância ainda não são totalmente reconhecidos, embora este bem esteja disponível em quantidade e qualidade.

No que tange à qualidade da água, a partir de 2000, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde do Brasil, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, iniciou a efetivação do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Em 2005, foi publicado o modelo de atuação e as principais atividades necessárias para a operacionalização das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano. A definição conceitual e gerencial desse modelo foi fundamentada nos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde descrito no item (iii) executivo (utilização da epidemiologia; integração de ações de saúde, meio ambiente e saneamento; divulgação de informações; participação da comunidade). Além do princípio da essencialidade, entende-se que o acesso à água para consumo humano seja em quantidade suficiente e qualidade adequada como garantia fundamental à vida humana (BRASIL, 2005).

A água para consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes, entre elas estão concessionárias públicas e privadas, rios, chuvas e mananciais subterrâneos. E em relação à água subterrânea, que é um recurso utilizado por ampla parcela da população brasileira, pode ser captada no aquífero confinado ou artesianos, encontrado entre duas camadas relativamente impermeáveis o que dificulta a sua contaminação, ou ser captada no aquífero não confinado ou livre, que fica próximo à superfície e está, portanto, mais suscetível à contaminação (FOSTER,



1993). Diversos fatores podem comprometer a qualidade da água, entre eles estão o destino final dos resíduos sólidos urbanos e industriais, esgoto doméstico e industrial em fossas e tanque sépticos, cemitérios sem especificações técnicas, postos de lavagem e a modernização da agricultura, que representam fontes de contaminação das águas subterrâneas por bactérias e vírus patogênicos, parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas, principalmente de águas captadas em poços rasos, *in natura* ou tratadas inadequadamente, o que ocasionam diversos problemas de saúde (SILVA, 2004).

Diante do exposto, a escolha da problemática “qual a percepção ambiental sobre a qualidade e uso da água dos moradores e discentes?” Se deu a partir de observações realizadas na área de estudo que se encontra no Município de Tabatinga - Amazonas, localizado na microrregião do Alto Solimões, mesorregião sudoeste amazonense em área fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru, à margem esquerda do Rio Solimões, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude - 04°15'09”S e longitude - 69°56'17”W (IBGE, 2016). O campo de investigação foi relacionado ao bairro Santa Rosa, localizado em uma área de expansão urbana, limítrofe com a cidade de Letícia, Colômbia.

Outro aspecto do bairro Santa Rosa é que nele está implantado o cemitério municipal São Lázaro e o lixão a céu aberto da cidade, sendo possíveis focos de poluição ambiental principalmente as águas subterrâneas. Rebouças (2015) afirma sobre água, “uma substância vital para a saúde humana, dependendo de sua qualidade, também debilita as pessoas, produz doenças por vários mecanismos e aumenta a mortalidade”, podendo, assim, comprometer as práticas de higiene pessoal, doméstica e dos alimentos, ou seja, interferir diretamente nos possíveis usos. Com isso, surgiu a necessidade de conhecer e compreender sobre a real qualidade da água, seus usos domésticos, as estruturas técnicas de abastecimentos, os tipos de armazenamentos, as técnicas de tratamentos e a percepção dos moradores e discentes da escola do bairro sobre essa situação. Tal inquietação frente às mudanças no ambiente e que vêm afetando a vida dos seres, torna importante compreensão e contextualização do ser humano dentro de sua complexidade sistêmica, seu ambiente físico, de sua história, *teorias*<sup>1</sup> e de sua *percepção*<sup>2</sup> sobre o ambiente (MORIN, 2005).

Nesse sentido, o presente estudo de caso inseriu as seguintes questões que nortearam a pesquisa: 1) Como os moradores acessam a água? 2) Qual a qualidade da água utilizada pelos moradores? 3) Como os moradores e discentes percebem essa água em todos os seus aspectos e usos múltiplos? Essas questões norteadoras surgiram para um controle, marco lógico, sobre os eventos, quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real de formas “exploratórias” e “descritivas” (YIN, 2015).

Nessa perspectiva, fez-se necessário a observação para o cenário de crise ambiental, tanto em âmbito global como local, nas relações entre o ser humano e o ambiente. Este estudo propõe

---

<sup>1</sup> Sendo um discurso sistemático que orienta o olhar sobre o problema em pauta, a obtenção de dados e a análise dos mesmos, entendida aqui como “por mais bem elaborada que seja não dá conta de explicar ou interpretar todos os fenômenos e processos” (MINAYO, 2007, p. 17).

<sup>2</sup> É “um processo mental de interação do indivíduo com o ambiente que se dá através de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente, cognitivos” (DEL RIO, 1999, p. 3).

responder a inquietação sobre a problemática proposta. E responder aos objetivos específicos, por meio do primeiro: “caracterizar as formas de acesso e uso da água pelos moradores do Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas”. Segundo: “avaliar a qualidade da água para melhor compreensão do real, por meio de análises laboratoriais físico-químicas e microbiológicas”. Terceiro: “descrever a percepção ambiental sobre a qualidade e uso da água dos moradores”. Para, assim, chegar ao objetivo geral que foi a “elaboração do material didático sobre a temática qualidade, usos e percepção ambiental sobre a água, como apoio para o ensino das Ciências Ambientais na educação básica”.

Assim, a presente dissertação está organizada em seis seções: a primeira incluindo a introdução; a segunda descrevendo as estratégias metodológicas utilizadas, discorrendo sobre a área onde ocorreu a investigação, seus sujeitos, tipo de pesquisa, fundamentação teórica abrangendo alguns conceitos e proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o desenvolvimento da proposta didática, bem como a tabulação e análise dos dados, culminando com a elaboração da proposta didática; na terceira, são caracterizadas as formas de acesso à água, os tipos de armazenamentos utilizados e os usos em ambiente domiciliar, além de historiar a população existente, o limite (fronteiriço) e o surgimento do bairro; a quarta trata dos resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas realizadas nas águas dos poços tubulares, as quais foram previamente definidas em campo, referentes ao aspecto, cloro, odor, pH, temperatura, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*; na quinta seção é abordada a percepção ambiental dos sujeitos em relação à qualidade da água utilizada nas atividades domésticas e para o consumo humano, bem como às alterações percebidas na água abastecida pelo poço tubular, diante da existência de um cemitério municipal e uma lixeira municipal a céu aberto no mesmo bairro; e a sexta e última trata do produto educacional da pesquisa, o material didático concretizado na Cartilha intitulada: “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em ciências ambientais para educação de jovens e adultos (EJA)”. Essa Cartilha foi idealizada a partir das partes dos resultados obtidos neste estudo, com o intuito de proporcionar elementos conceituais e técnicos que possam contribuir para o ensino formal e informal sobre a temática água, de maneira prática e contextualizada, a partir da realização das atividades de campo. Assim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir e fortalecer a temática proposta no ensino das Ciências Ambientais na educação básica.

## 2 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

### 2.1 Pressupostos Teóricos

#### 2.1.1 Uso da água

Na Terra, 97,5% da água está nos oceanos e mares, indisponível para consumo humano e de outros seres vivos; 2,25% é água doce, que pode ser ingerida. Desse percentual de água doce, 68,9% estão presos nas geleiras e calotas polares; 0,3% estão em rios e lagos (renováveis), que constituem uma das principais fontes de água potável; e 29,9% são obtidas em águas subterrâneas, sendo a maior fonte de abastecimento total de água; e 0,9% estão nas placas de gelo flutuantes (ANA, 2017). Portanto, é preciso que se faça a ressalva que de toda água existente, apenas uma pequena parcela, referente à água doce, pode ser usada para o consumo humano, após adequação de suas características físicas, químicas e biológicas, tornando-a potável (LEMOS, 2003).

Segundo Von Sperling (2005), os principais usos da água são: abastecimento doméstico; abastecimento industrial; irrigação; dessedentação de animais; preservação da flora e da fauna; recreação e lazer; criação de espécies; geração de energia elétrica; navegação; harmonia paisagística; diluição e transporte de despejos. E Vargas (1999) acrescenta ainda: alimentação e higiene; pesca; esportes; drenagem e controle de enchentes; e luta contra incêndios. Ademais, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) traz exceção ao uso da água, válida para situações de escassez, em que os usos prioritários da água passaram a ser o consumo humano e a dessedentação de animais (BRASIL, 1997).

A água estimula o turismo, movimenta a economia, oferece saúde, diversão e lazer, “incorpora a identidade coletiva, indo além do seu aspecto natural, até o aspecto identitário, em que os indivíduos se apropriam deste espaço como forma de garantir a sua sobrevivência como grupo”, afirma Almeida (2010). Quando, em 1997, o governo brasileiro publicou a Lei Nº 9.433, conhecida como Lei das Águas, marcou significativa transformação na concepção do que são os recursos hídricos e como devem ser geridos. A Lei estabeleceu que o uso e o manejo da água devem ter como meta os múltiplos fins a que ela serve (BRASIL, 1997).

A inter relação entre o uso da água e a qualidade requerida é direta no cotidiano, possibilitando, assim, conhecer e descrever sobre a percepção ambiental das pessoas sobre os usos múltiplos da água. No entanto, deve-se lembrar que diversos corpos d’águas têm usos múltiplos previsto em legislações e guias científicos, decorrente daí a necessidade da satisfação simultânea de diversos critérios e padrões de qualidade, tanto para águas superficiais como para águas subterrâneas (BRASIL, 2009).

#### 2.1.2 Qualidade da água

O conceito de qualidade da água é muito mais amplo de que a simples caracterização pela sua formação molecular. Numa visão ecológica, a água ao mundo é um todo integrado, ou seja, existe uma interdependência que possibilita o relacionar das partes das águas ao todo existente no

planeta. Isto porque a água, devido às suas propriedades de solvente e à sua capacidade de transportar partículas, incorpora diversas impurezas, as quais definem a sua qualidade (MORIN, 2004; TUNDISI, 2005; AGUIAR et al., 2014).

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação antrópica. De maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. Conforme von Sperling (2005, pág.15):

[...] Condição naturais: mesmo com a bacia hidrográfica preservada nas suas condições naturais, a qualidade das águas é afetada pelo escoamento superficial e pela infiltração no solo, resultantes da precipitação atmosférica. O impacto é dependente do contato da água em escoamento ou infiltração com as partículas, substâncias e impurezas no solo. Assim, a incorporação de sólidos em suspensão (ex: partículas do solo) ou dissolvidos (ex: íons oriundos da dissolução de rochas) ocorre em suas condições naturais e cobertura e a composição do solo. Interferência dos seres humanos: a interferência do homem, quer de uma forma concentrada, como na geração de despejos domésticos ou industriais, quer de uma forma dispersa, como na aplicação de defensivos agrícolas no solo, contribui na introdução de compostos na água, afetando a sua qualidade. Portanto, a forma em que o homem usa e ocupa o solo tem uma implicação direta na qualidade da água.

A qualidade da água pode ser avaliada por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, para verificar riscos à saúde humana, embasados na Portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011). A mesma dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano, indicando os padrões de potabilidade. A Portaria também define os valores máximos permitidos para as características organolépticas, físicas, químicas e microbiológicas da água potável, que não ofereçam riscos à saúde humana.

Também o Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde, estabeleceu o Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano e o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) (BRASIL, 2016).

Os parâmetros organolépticos e físicos estão relacionados ao gosto, odor, cor, turbidez e temperatura (BRASIL, 2011). Conforme Silva et al. (2017), o gosto e odor podem ocorrer pela existência de substâncias como matéria orgânica em decomposição, matéria excretada por algumas espécies de algas e resíduos industriais, como gases, fenóis e clorofenóis. Podem provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam risco à saúde (BRASIL, 2011). A cor é uma característica devida à existência de substâncias coloidais e dissolvidas, de origem predominantemente orgânica e dimensão inferior a 1 NTU (SILVA et al., 2007). O mesmo autor ainda continua explicando que,

normalmente, a cor da água é “devido a ácidos húmicos e taninos, originados da decomposição de vegetais ou descarga de efluentes domésticos ou industriais e lixiviação de vias urbanas e solos”.

A turbidez é a expressão usada para descrever o grau de clareza da água, sendo função do teor de material particulado suspenso existente (HERMES e SILVA, 2004). Água com elevada turbidez é indicativo de alto conteúdo orgânico e inorgânico suspenso, que pode servir de abrigo para microorganismos e diminuir a eficiência do tratamento químico ou físico da água (VON SPERLING, 2005). A origem da turbidez pode ser natural ou antropogênica, sendo importante a sua quantificação e também a identificação da sua origem. O valor máximo permitido de turbidez de 5,0 uT deve ser assegurado em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede), de acordo com a Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

A temperatura é um fator determinante nas reações que afetam os processos físicos, químicos e biológicos, exercendo, assim, enorme influência na atividade biológica e no crescimento de organismo aquáticos (HERMES e SILVA, 2004). De acordo com a Portaria N° 2.914/2011 no Art. 32 (BRASIL, 2011):

§ 1º Para aplicação dos Anexos IV, V e VI deve-se considerar a temperatura média mensal da água. § 2º No caso da desinfecção com o uso de ozônio, deve ser observado o produto concentração e tempo de contato (CT) de 0,16 mg.min/L para temperatura média da água igual a 15° C. § 3º Para valores de temperatura média da água diferentes de 15° C, deve-se proceder aos seguintes cálculos: I - para valores de temperatura média abaixo de 15°C: duplicar o valor de CT a cada decréscimo de 10°C. II - para valores de temperatura média acima de 15°C: dividir por dois o valor de CT a cada acréscimo de 10°C.

Para as análises químicas são utilizadas determinações de pH e de cloro na água, baseadas nos padrões recomendados pela Portaria N° 2.914/2011. Logo, no sistema de distribuição (abastecimento), o pH deve ser mantido na faixa de 6,0 a 9,5 e o teor máximo de cloro residual livre em 2 mg/L (BRASIL, 2011).

Para as características microbiológicas são analisados coliformes termotolerantes e coliformes totais, incluindo também 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, aeróbias ou anaeróbias facultativas, não formadora 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 e reproduzem-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).

O Decreto N° 5.440, de 4 de maio de 2005, estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano

(BRASIL, 2005). Vale ressaltar sobre as fontes de captação, segundo Guimarães (2007, pág. 179):

[...] existem dois tipos de fontes para o abastecimento dos seres humanos que são as águas superficiais (rios, lagos, canais, etc.) e subterrâneas (lençóis subterrâneos). Efetivamente essas fontes não estão sempre separadas. Em seu deslocamento pela crosta terrestre a água que em determinado local é superficial pode ser subterrânea em uma próxima etapa e até voltar a ser superficial posteriormente.

A Agência Nacional das Águas (ANA) instituiu o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas, a fim de estabelecer os parâmetros para avaliação das águas superficiais em 2005. Como destaca Garrido (2000), a poluição dos corpos d'água por ações humanas têm contribuído para a má qualidade destes, fazendo com que se tenha que buscar água em distâncias cada vez maiores para suprir as necessidades das populações. Quando as águas superficiais não são de boa qualidade para consumo, uma das alternativas é a utilização de águas subterrâneas. O Brasil possui grandes reservas subterrâneas (112 mil km<sup>3</sup>) e estima-se que 51% do suprimento de água potável no país sejam originários de aquíferos (MMA, 2009).

As água superficiais empregadas no sistema de abastecimento geralmente são provenientes de um curso d'água natural (rio), observando características como localização, quantidade de água (vazão), qualidade da água e instalações para os processos de tratamento, armazenamento e distribuição. Já as águas subterrânea caracterizam-se por estarem assentados sob uma camada impermeável de sub-solo ou rocha, e submetidas à pressão atmosférica local (SILVA et al., 2007). A Resolução CONAMA Nº 357, de 18/06/1986, traz a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional (BRASIL, 1996).

### 2.1.3 Percepção ambiental

A percepção ambiental foi fundamentada pelos estudos: experiência do pensamento de Chauí (2002); percepção: fenomenologia, ecologia e semiótica de Santaella (2012); informações, linguagem e percepção ambiental de Ferrara (1999); e atitudes e valores do sistema ambiental de Tuan (2012); os quais desenvolvem proposições e conceitos mediante uma visão transdisciplinar, revelando estes fenômenos como ponto de importante reflexão para conhecer e compreender a subjetividade da interrelação entre estas teorias, no intuito de se aproximar do real, conforme Del Rio e Oliveira (1999).

Segundo Tuan (2012), a percepção é uma resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros são bloqueados. O mesmo afirma que os lugares possuem valores relativos atribuídos a eles em função das experiências pessoais e individuais, interesses e necessidades, sendo que o ambiente recebe diferentes significados pelos indivíduos mediante a realidade com o mundo, por meio de informações e armazenamentos.

O termo percepção possui uma considerável diversidade de significados por conta de sua relação com variadas áreas do conhecimento (RIBEIRO et al., 2009). Tendo sua origem do latim *perceptio*, é definido, em linhas gerais, como o ato ou efeito de perceber; a combinação dos

órgãos sensoriais no reconhecimento de um objeto ou conjunto de elementos do ambiente; recepção de um estímulo; sensação; intuição; ideia; imagem; representação intelectual (MARIN, 2008).

A partir de sucessivas percepções, isto é, experiências, os indivíduos desenvolvem diferentes atitudes diretamente aos órgãos dos sentidos perceptivos (visão, audição, paladar, olfato e tato), e mecanismos cognitivos (motivação, necessidade, valores, julgamentos e expectativas), sendo uma relação uno em cada ser humano qual gera satisfação, expectativas (DEL RIO e OLIVEIRA, 1999).

Conforme Chauí (2002), a percepção é uma comunicação, uma interpretação e uma valoração, a partir da estrutura de relações entre nosso corpo e o mundo. As mídias tecno-visuais, tecno-sonoras, corpo-técnicas, desde a fotografia até as complexas urdiduras dos fluxos das linguagens das redes digitais e fixas de comunicação, aparecem como coadjuvantes fundamentais para estruturar essas relações (SANTAELLA, 2012). A partir do envolvimento no cenário global a respeito das relações homem-natureza que culminam com a crise ambiental, configurando de forma transversal, “o ser humano guia e segue simultaneamente a natureza” (MORIN, 2013).

De acordo com Tuan (2012), reflete uma postura cultural, uma posição que se toma em frente ao mundo. Neste sentido, os indivíduos e grupos sociais estabelecem relações afetivas com os lugares ou ambiente físico, sendo isso chamado de topofilia, e esses mesmos indivíduos podem modificar atitudes a partir de certo grau de envolvimento. Portanto, é necessário envolver as populações nas tomadas de decisões que tratam da gestão de recursos hídricos, obtendo suas opiniões e sugestões que são indispensáveis para que novas informações sejam obtidas, reflexões realizadas e, posteriormente, sejam tomadas decisões eficazes. Assim, por meio da percepção ambiental será possível perceber a realidade dos sujeitos da pesquisa quanto à qualidade e o uso da água na tentativa de se aproximar do fenômeno.

## **2.2 Procedimentos Metodológicos**

### **2.2.1 Métodos de investigação: estudo de caso**

O presente trabalho segue uma abordagem sistêmica, pois aspirou a multidimensionalidade e o pensamento complexo, considerando o desafio da complexidade não como uma resposta pronta e acabada, mas como uma motivação a pensar (MORIN, 2005). É embasado metodologicamente no estudo de caso, como sugerem Lüdke e André (2014, pág. 20): "o estudo de um caso, seja ele simples e específico [...] ou complexo e abstrato [...]". Nesse sentido, foi determinado o caso, recolhido e analisado os dados coletados para desenvolver um plano que abrangeu as diversas peculiaridades do caso estudado: (a) as técnicas utilizadas foram pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, formulário de entrevista, observação direta, diário de campo, oficina e fotografia; (b) organização dos registros, em que os mesmos foram sistematizados por um padrão estruturado com o marco lógico com critérios definidos pela pesquisadora para que pudessem ser consultados ou analisados posteriormente; (c) redação das questões norteadoras,

escrito de modo descritivo, apresentando o aprendido ou o descoberto durante o processo da pesquisa por meio de descrição detalhada do caso (FERRARA, 1999).

Yin (2015, pág. 2) sugere que o estudo de caso como estratégia de investigação é elegível frente às demais nas situações onde: "(1) as principais questões da pesquisa foram “como?” ou “por quê? ”; (2) a pesquisadora tem pouco ou nenhum controle sobre eventos comportamentais; e (3) o foco de estudo é um fenômeno contemporâneo. Diante do exposto, o estudo de caso mostrou-se a estratégia de investigação apropriada para esta pesquisa, já que foi incorporado de caso único do tipo integrado, com unidades de análises múltiplas (qualidade da água; usos múltiplos; percepção ambiental e realidade da vida cotidiana), pois se tratou da análise profunda e completa sobre o fenômeno em seu contexto (bairro Santa Rosa), visando compreender as percepções dos sujeitos e os aspectos da qualidade e usos da água.

A pesquisa foi conceituada como um “procedimento sistêmico com objetivo de proporcionar respostas ao problema proposto por meio de um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados” (GIL, 2007). Desse modo, a pesquisa sistêmica aconteceu embasada pelo método de estudo de caso embasado em Yin (2015). De acordo com o autor, uma investigação pode ser empírica a partir da investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, principalmente se o fenômeno e o contexto não estão definidos.

Nesse sentido, os objetivos do estudo tiveram que encontrar respostas para as seguintes questões norteadoras: “Como os moradores acessam a água? Qual a qualidade da água utilizada pelos moradores? Como os moradores e discentes percebem essa água em todos os seus aspectos e usos múltiplos? ”.

### 2.2.2 Área de estudo

O presente trabalho de pesquisa foi realizado no Município de Tabatinga, Amazonas (Figura 1), especificamente no bairro Santa Rosa. O bairro possui aproximadamente 50 anos de existência e, conforme informações obtidas na Unidade Básica de Saúde (UBS) possui cerca de 4.147 moradores. No lado oeste, Santa Rosa faz divisa com a cidade de Letícia, Colômbia, o que pode explicar o expressivo número de moradores estrangeiros, chegando cerca de 60% dos moradores com documentação de dupla nacionalidade, de acordo com relatos prévios de alguns moradores.

Quanto à estrutura do bairro, foram encontrados estabelecimentos comerciais varejistas, uma unidade básica de saúde (Figura 2), duas escolas municipais de ensino fundamental e médio, uma delegacia de polícia, um presídio, igrejas de diversos segmentos cristãos, uma Secretaria de Saúde Indígena e um cemitério municipal. A menos de 2 km do bairro, está localizado o lixão a céu aberto da cidade. A presença desses dois possíveis focos de contaminação (cemitério e lixão ativos) levantou a hipótese que poderiam comprometer as águas superficiais e subterrâneas captadas no local, pois ambos foram construídos sem planejamento técnico, de acordo com o relato prévio de alguns moradores.



**Figura 1:** Mapa de localização do Município de Tabatinga, Amazonas.



Fonte: QGIS (2013) Org.: Maia, G. M. (2018).

**Figura 2:** Representação fotográfica da Unidade Básica de Saúde do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Foto: Maia, G. M. (2018).

### 2.2.3 Sujeitos da pesquisa

As parcerias institucionais locais foram com a Secretaria Municipal de Saúde, agentes comunitários de saúde, presidente da associação de moradores do bairro, gestora da escola e moradores, sendo reafirmadas por meio de reuniões e visitas regulares que buscavam estabelecer relação de confiança entre a pesquisadora e os demais envolvidos.

Os sujeitos da pesquisa foram moradores (Figura 3) e discentes (Figura 4) de turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Municipal Prof. Ambrósio Bemerguy do bairro Santos Rosa (Figura 5), Tabatinga, Amazonas.

O primeiro contato com os moradores aconteceu aproximadamente há um ano antes do início da pesquisa, para melhor conhecer a realidade local do bairro Santa Rosa, o presidente do bairro, o modo de vida dos sujeitos e a dinâmica de informações dentro do bairro.

Preliminarmente, foram visitadas as residências para a identificação dos tipos de abastecimento de água, levantamento do número de famílias abastecidas e apresentação da proposta de análise da água. Foram definidas 80 residências pelo método de saturação (YIN,2015), de um total de 684 residências no bairro, sendo 20 entrevistados na rua Manoel Tananta (Estrada Norte 1), 20 na rua Isaías Costas (Estrada Norte 2), 20 em becos e ruas secundária e mais 20 discentes (moradores), com a faixa etária entre 20 e 74 anos, que autorizaram o estudo em sua propriedade e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O contato com os discentes do EJA foi mediante articulação com a gestora e docentes das turmas, acontecendo em dois momentos em sala de aula sempre no período noturno. O primeiro momento foi com turma do 1º segmento, composta por 15 discentes das séries modulares do 1º ao 5º ano, e o segundo com turma do 2º segmento, formada por 12 discentes das séries do 6º ao 9º ano. Em cada encontro, a aproximação ocorreu por meio de oficinas abordando tipos de tratamento de água para o consumo humano, com objetivo de conhecer as práticas utilizadas, e aplicar o instrumento da pesquisa (pré-teste).

**Figura 3:** Representação fotográfica da reunião com os moradores na associação no Bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Foto: Maia, G. M. (2018).

**Figura 4:** Representação fotográfica da reunião com discentes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), da Escola Municipal Prof. Ambrósio Bemerguy, Tabatinga, Amazonas.



Foto: Maia, G. M. (2017).

**Figura 5:** Representação fotográfica da Escola Municipal Prof<sup>o</sup> Ambrósio Bemerguy, Tabatinga, Amazonas.



Foto: Maia, G. M. (2017).

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com Parecer 2.460.975, CAAE 80881917.0.0000.5020 (Anexo 1).

A proposta foi apresentada em reunião com presidente do bairro e gestora da Escola Municipal Ambrósio Bemerguy, que assinaram os termos de anuência (Apêndice 1). 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 (TCLE) (Apêndice 2), contendo informações referentes à pesquisa, foi apresentado e assinado por cada participante juntamente com a pesquisadora. Os sujeitos da pesquisa participante puderam desistir da pesquisa ou não responder a alguma pergunta do formulário de entrevista, e ainda retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

## **2.2.4 Instrumentos de pesquisa**

### 2.2.4.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica utilizada foi por meio da seleção de fontes de informação em livros, artigos científicos, dissertações e teses para embasar as categorias de análise: i. Uso da água; ii. Qualidade da água; e iii. Percepção ambiental.

### 2.2.4.2 Levantamento documental

A análise documental, um dos métodos de coleta de dados dessa pesquisa, foi utilizada para verificar algumas evidências. Portanto, consistiu em "identificar informações efetivas nos documentos a partir de questões (norteadoras) ou hipóteses de interesse" (LÜDKE e ANDRÉ, 2014, pág. 45). Esses documentos, ainda segundo Yin (2005), "incluem desde pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, até livros e outros artigos [...]". Desse modo, os documentos constituíram uma fonte de onde a pesquisadora pode recolher informações para fundamentar as proposições declaradas na pesquisa, podendo complementar outros métodos de coleta de dados. Ademais, em alguns casos, os documentos puderam ser consultados conforme a conveniência do pesquisador, viabilizando que a coleta e análise fossem realizadas a qualquer tempo. Com base nisso, foram enviados ofícios à Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) solicitando de informações sobre histórico de diagnósticos de doenças transmitidas por veiculação hídrica, tipos de estratégias utilizadas para minimizar a ocorrência dessas doenças e sobre a existência de algum programa com tratamento de água. Como resposta da SEMSA, foram disponibilizados o relatório do monitoramento de doenças diarreicas agudas (Anexo 2), o planejamento das ações da UBS e informações sobre o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).

Outro ofício foi encaminhado à Secretaria de Saúde Indígena (SESAI) (Figura 6) solicitando histórico de análises físico-químicas e microbiológicas da água distribuída à comunidade do Bairro Santa Rosa. Desse modo, foi remetido um laudo da última análise realizada, em 2015, pois no mesmo ano realizaram a mudança da sede para outro endereço.

Assim, os documentos contribuíram em muito para a discussão sobre a qualidade da água desta pesquisa.

**Figura 6:** Representação fotográfica da atual sede da Secretaria de Saúde Indígena (SESAI), Tabatinga, Amazonas.



Foto: Maia, G. M. (2018).

#### 2.2.4.3 Pré-teste do formulário de entrevista e mapeamento das coordenadas geográficas dos pontos de coleta das amostras de água

A realização do pré-teste foi com a finalidade de apresentação do instrumento (formulário de entrevista). A abordagem utilizada nessa etapa foi qualitativa, explorando a relação dos sujeitos com o uso da água utilizada em ambiente familiar e o consumo, observando se existe algum tipo de tratamento, de conhecimento sobre doenças de veiculação hídrica, sobre possível organismo existente na água e a percepção sobre possível contaminação. Também possibilitou verificação sobre a estrutura física das fontes de abastecimento. Este método de pesquisa favorece a “investigação empírica de um fenômeno na tentativa de se aproximar ao real” (YIN, 2005).

Durante a fase do pré-teste foram definidos os pontos de coleta da amostra de água para análise, marcados pelo instrumento portátil de Sistema de Posicionamento Global (GPS), marca GARMIN, modelo GPSmap 60 CSx. Essa técnica de levantamento de coordenadas geográficas é utilizada para produção de mapas georreferenciados.

Segundo Yin (2015, pág. 107) as “evidências do estudo de caso podem vir de várias formas”. Nesse sentido, esses levantamentos de coordenadas geográficas dos locais de coleta colaboraram como mais uma forma de fonte de evidências para alcançar os objetivos propostos no projeto pela pesquisadora, ou seja, os levantamentos auxiliam nas comprovações observacionais dos locais que permitiram as coletas de amostras de água.

Os locais de coleta dos pontos geográficos foram em cinco áreas do bairro Santa Rosa com especificidades diferentes e previamente determinadas pela pesquisadora durante o pré-teste, sendo: (1) poços com profundidades entre 14 e 18 metros; (2) poços residenciais com profundidade entre 6 e 12 metros; (3) poços particulares próximos ao cemitério; (4) poços tubulares comunitários; e (5) poços particulares próximos ao lixão.

#### 2.2.4.4 Formulário de entrevista

O Formulário de entrevista (Apêndice 3) foi o instrumento de coleta de dados composto por uma série de questões ordenadas em torno do tema qualidade e uso da água. Para Yin (2015, pág. 114) “a entrevista é uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso”. Dessa forma, foram apresentadas por escrito questões abertas aos sujeitos participantes da pesquisa. As questões previamente estabelecidas solicitaram informações sobre identificação, fatos ocorridos, opiniões, atitudes, preferências ou satisfação dos sujeitos respondentes (VIEIRA, 2009, pág. 15 - 17).

Embora as respostas do formulário de entrevista indiquem apenas o ponto de vista dos sujeitos respondentes, as informações nelas obtidas expressaram a realidade, constituindo tais indicações de fonte de dados para a análise. Para complementar as fontes de coleta e análise de dados, o formulário incluiu uma breve apresentação e o nome da pesquisa, os objetivos, a identificação do programa de mestrado ao qual a pesquisadora está vinculada, o sigilo da identidade dos sujeitos participantes, juntamente com o TCLE. Conforme Vergara (2012, pág. 40 – 42), as perguntas dos formulários de entrevistas estão classificadas em três grupos: (a) abertos, cujas perguntas não apresentam possíveis respostas, possibilitando que estas sejam livres; (b) fechados, onde o respondente precisa escolher entre as respostas pré-determinadas, acarretando em respostas padronizadas; e (c) mistos, que são uma soma dos dois anteriores, apresentando questões abertas e fechadas. Já para Yin (2015, pág. 115-117) as entrevistas podem ser curtas, abertas e ser em tom de conversa, mas que siga seu protocolo de estudo de caso mais rigorosamente, ou utilizando um formulário estruturado, o que ocorreu no caso desta pesquisa.

#### 2.2.4.5 Observação direta, diário de campo e oficina

A observação direta foi a técnica de coleta em que a pesquisadora observou alguns comportamentos ou condições ambientais relevantes baseadas no contexto do mundo real, ou seja, as provas observacionais são úteis para fornecer informações por meio do “diálogo do pesquisador e sujeitos pesquisados” sobre as atividades formais e informais (YIN, 2005).

Essas evidências observacionais foram úteis para pesquisadora coletar informações adicionais sobre o tópico sendo estudado. Foram observadas características dos terrenos quanto ao relevo, o entorno das fontes de abastecimentos de água, os modos de coletas da água para uso geral, os locais de armazenamentos, estruturas físicas das fontes de abastecimento, a existências de animais domésticos juntos às fontes, formas de tratamentos e os recipientes de água para

beber. Em seguida, todas essas observações foram transcritas para o diário de campo (YIN, 2015, pág. 118- 119), baseado no marco lógico, que orientou a observação das relações entre os participantes da pesquisa (Figura 7).

As oficinas sobre tipos de tratamento de água foram elaboradas e executadas como estratégia de reunir as quatro turmas de Educação de Jovens e Adultos da Escola Municipal Ambrósio Bemerguy. Ocorreram em dois momentos e tiveram como objetivo a discussão sobre problemática da pesquisa que foi “qual a percepção ambiental sobre a qualidade e uso da água dos moradores do Bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas”, com formação de grupos focais e aplicação do formulário de entrevista. Do total de 27 discentes participantes da oficina, apenas 20 aceitaram responder ao formulário de entrevista espontaneamente, mediante assinatura do TCLE.

As entrevistas por meio do formulário estruturado ocorreram concomitantes às oficinas de forma individual e em grupo, com método de circularidade, e tendo como moderadora a pesquisadora, e o apoio de três docentes da própria escola como auxiliares da atividade. Dessa forma, as entrevistas foram transcritas para análise do discurso (FLICK, 2009), auxiliando assim a elaboração do material didático.

#### 2.2.4.6 Levantamento fotográfico

Outra categoria de coleta de dados consistiu no uso de fotografias. Foi um método conveniente de coleta de dados, pois permitiu registrar o modo como os sujeitos entrevistados se relacionam com o sistema ambiental e o que nele se consegue perceber e valorizar (FERRARA, 1999). Também, como são os acessos às fontes de água, estruturas das saídas (torneiras), dos canais (encanamentos) de distribuição, os possíveis focos de contaminação no entorno, das reuniões dos grupos formados por moradores e os discentes também. Os registros fotográficos só foram realizados mediante autorização previa por meio do diálogo e do TCLE dos sujeitos da pesquisa, por meio de máquina fotográfica Canon.

**Figura 7:** Representação fotográfica dos discentes moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Foto: Maia, G. M. (2018).

Portanto, a fotografia foi o recurso visual utilizado tanto para documentar como para fazer a descrição dos procedimentos da aplicação do estudo de caso, registrando em cada etapa da pesquisa as atividades executadas pelos participantes e pesquisadora (CRESWEEL, 2010). As fotos foram tiradas pela pesquisadora em momentos diferentes: no primeiro momento, foram em visitas ao bairro para conhecer os diferentes locais (Figura 8) existentes como as estradas de acesso a zona rural, as principais ruas, os becos, a parte comercial, as igrejas, pontos de possíveis contaminações as águas subterrâneas. O segundo momento foi durante a aplicação do formulário de entrevista previamente estruturado o que possibilitou que os participantes colaborassem respondendo as questões e informando sobre outros pontos de possíveis contaminações como valas, bueiros e lixeiras viciadas. O terceiro momento foi durante as coletas de amostras de água nos locais previamente estabelecidos. E o quarto e último momento foi na escola com os discentes durante as oficinas e aplicação do formulário de entrevista.

#### 2.2.4.7 Análises físico-químicas e microbiológicas da água

A escolha do número de residências em que foram coletadas as amostras para serem analisadas ocorreu conforme a capacidade analítica, a disponibilidade de material e o transporte para o Laboratório de Fronteira de Tabatinga (LAFRON/TBT). Desse modo, foram coletadas 25 amostras (cinco amostras por área previamente definidas no pré-teste, durante o levantamento de coordenadas geográficas), seguindo recomendações de Freitas et al. (2001) e Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), visando à classificação conforme o Código de Águas



Minerais Decreto-Lei Nº 7.841 de 8 de Agosto de 1945, vigente disponível pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (BRASIL, 1945).

**Figura 8:** Representação fotográfica de diferentes áreas do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. (A) Curso d'água na rua Manoel Tananta (Estrada Norte 1); (B) Beco Pedro Macedo; (C) Cemitério São Lázaro; (D) Rua Isaías Costa (Estrada Norte 2).



Foto: Maia, G. M. (2017).

As análises foram realizadas no período de janeiro a março de 2018, em duas etapas, sendo a primeira correspondendo ao procedimento físico-químico com as análises organolépticas ou sensoriais (odor, aspecto e depósito), temperatura, pH, turbidez, cloro livre e total. Na segunda etapa, foram realizadas as análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes (*E. coli*).

O procedimento de coleta de amostra da água para as duas etapas iniciou-se com a identificação das bolsas plásticas coletoras de 100 ml (Figura 9) com informações básicas, como data, hora, local e número sequencial de identificação, preenchidas com auxílio e acompanhamento dos agentes do programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA/TBT).

Durante a coleta das amostras, os agentes do VIGIAGUA/TBT foram até as residências previamente já estabelecidas, localizaram a fonte de abastecimento e a primeira saída da água (torneira e mangueira). Em seguida, essas saídas foram previamente higienizadas com álcool etílico 70% e secadas com algodão e gaze; depois as torneiras foram abertas de modo a formar jato forte e intermitente de água por aproximadamente 3 minutos e, só assim, houve coleta de

amostra da água. As amostras foram coletadas em bolsas plásticas WHIRL-PAK esterilizadas de 100 ml do próprio do kit Colitag™, sendo que as bolsas para a análise microbiológica diferenciavam-se das bolsas de físico-química, por virem com inibidor de cloro (Figura 10). As bolsas foram mantidas sob refrigeração em caixa térmica de 8 litros com bolsas gelox congeladas temperatura a fim de não provocar alteração na qualidade físico-química e microbiológica, conforme recomendação da American Public Health association (2005). Após a coleta, as amostras foram para o Laboratório de Fronteira em Tabatinga (LAFRON/TBT) para as respectivas de análises.

Quando as amostras chegaram ao LAFRON/TBT, deu-se início aos procedimentos das análises. Primeiramente o físico-químico, sendo as amostras retiradas das caixas térmicas, deixadas em temperatura ambiente (20 a 25°C) para o processo sensorial, os quais consistiram em odor (direto pelo olfato), aspecto (limpo, semi e turvo) e depósito (areia, argila ou lodo).

Os parâmetros e métodos recomendados e utilizados nessas análises foram 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. Portaria de consolidação Nº 05/17-FVS anexo XX. E pelas instruções técnicas da Portaria MS Nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011). Na Tabela 1 estão indicando os parâmetros analisados, métodos analíticos e os equipamentos utilizados para a realização das análises.

O pH foi determinado em pHmetro da marca QUIMIS®. De acordo com parâmetros do Ministério da Saúde as variações para pH devem estar medindo entre 6,5 - 9. Já a turbidez foi avaliada no equipamento TEC Turbidímetro TB-1000p, sendo os resultados expressos em menor ou igual a 5 Unidade Nefelométrica de Turbidez (UNT), padrões aceitos para o consumo humano. Em relação ao cloro livre, as amostras de água de cloro residual foram analisadas a partir do método colorimétrico com pastilhas de DPD (N-dietil-para-fenilendiamina) no equipamento da marca WHIRL-PAK®. As pastilhas de DPD foram dissolvidas em uma amostra de água de 100 ml 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 e total pelo dispositivo denominado “comparador de cloro”, por meio do método colorimétrico com os padrões entre 0,2 a 2,5 mg/l (BRASIL, 2011).

**Tabela 1:** Parâmetros físico-químicos das amostras de água e o método utilizado nos poços tubulares do bairro de Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.

Determinação do Parâmetro	Técnica Metodológica	Referência metodológica SMEWW*	Valores Permitidos pelas Portarias de Nº 5/17 e Nº2914/11
Aspecto	Análise Sensorial	2110. Standard Methods	-
Cloro residual livre	Colorimetria	4500Cl <sup>-</sup> . Standard Methods	Entre 0,2 e 2,5 mg/L
Cloro residual total	Colorimetria	4500Cl <sup>-</sup> . Standard Methods	-
Depósito	Análise Visual	2110. Standard Methods	-
Odor	Análise Sensorial	2150. Standard Methods	Não Objetável
pH	Potenciometria	4500H <sup>+</sup> . Standard Methods	Entre 6,5 e 9,0
Temperatura	Termometria	2550. Standard Methods	-
Turbidez	Nefelometria	2130B. Standard Methods	Máximo de 5 NTU <sup>(3)</sup>

---

Nota: \* SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater  
Fonte: American Public Health Association (2012).

As técnicas utilizadas neste trabalho para quantificar os coliformes na água também foram os preconizados 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. Assim para o procedimento microbiológico utilizou-se o sistema de reagentes Colitag™ da empresa CPI Internacional (Figura 11), que possui o método de substrato definido com tempo de incubação no mínimo 24 horas de descanso para detecção e identificação dos coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) e totais para determinação dos resultados de presença ou ausência. Na Tabela 2 a seguir é apresentado a metodologia utilizada pelo Laboratório de Fronteira de Tabatinga.

**Tabela 2:** Metodologia de apresentação dos resultados das análises microbiológica da água, utilizada pelo Laboratório de Fronteira em Tabatinga, Amazonas.

Determinação do Parâmetro	Técnica Metodologia	Referência metodológica SMEWW*	Valores Permitidos pelas Portarias de N° 5/17 e N°2914/11
Coliformes totais	Cromogenia	991.15 AOC	Ausência em 100mL
<i>E. coli</i>	Cromogenia	991.15 AOC	Ausência em 100mL

Nota: \* SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNACIONAL. 17ª edição, (2000).  
Fonte: American Public Health Association (2012).

No sistema Colitag™, a presença de coliformes termotolerantes foram indicadas por uma reação que modifica a coloração da água, por meio do reagente depositado e homogeneizado, para a cor amarela, após incubação à temperatura de 34°C em estufa bacteriológica. Esses procedimentos sempre são realizados próximo ao bico de Bunsen. E nos casos de presença de *E. coli*, esta foram confirmadas expondo as amostras positivas para coliforme termotolerantes à luz ultravioleta a 365nm, que reagirá emitindo fluorescência azul. O Colitag™ utiliza nutrientes (açúcares ligados a radicais orgânicos cromogênicos), fazendo com que os microrganismos de interesse presentes na amostra produzam mudança de cor (ou fluorescência) no sistema inoculado. O meio Colitag™ contém os nutrientes ONPG (onitrofenil-beta Dgalactopiranosídeo) e MUG (4-metil-umbeliferil-Beta-Dglucoronídeo). As enzimas específicas, portanto, características dos coliformes termotolerantes da *E. coli* (beta-glucoronidase) ao metabolizarem os nutrientes, causam a liberação do radical orgânico cromogênico, como consequência, para coliformes termotolerantes para *E. coli*. As amostras que apresentaram sedimentos no fundo dos frascos indicaram presença de Coliformes Totais. Para as amostras que não apresentaram os sedimentos, e tão pouco, cor amarela, resultou na conclusão que as águas estavam satisfatórias para o consumo humano.

**Figura 9:** Representação fotográfica das bolsas coletoras de 100 ml usadas em amostragem de água para análises físico-químicas e microbiológicas.

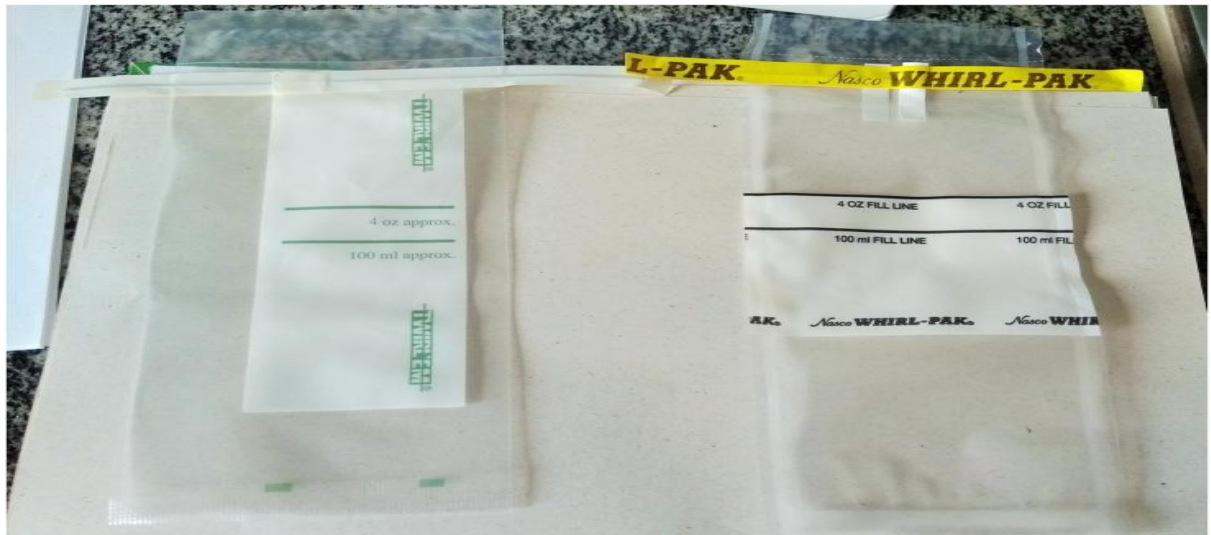


Foto: Maia, G. M. (2018).

**Figura 10:** Desestabilizador (inibidor) de cloro empregado em amostragem de água para análises microbiológicas.

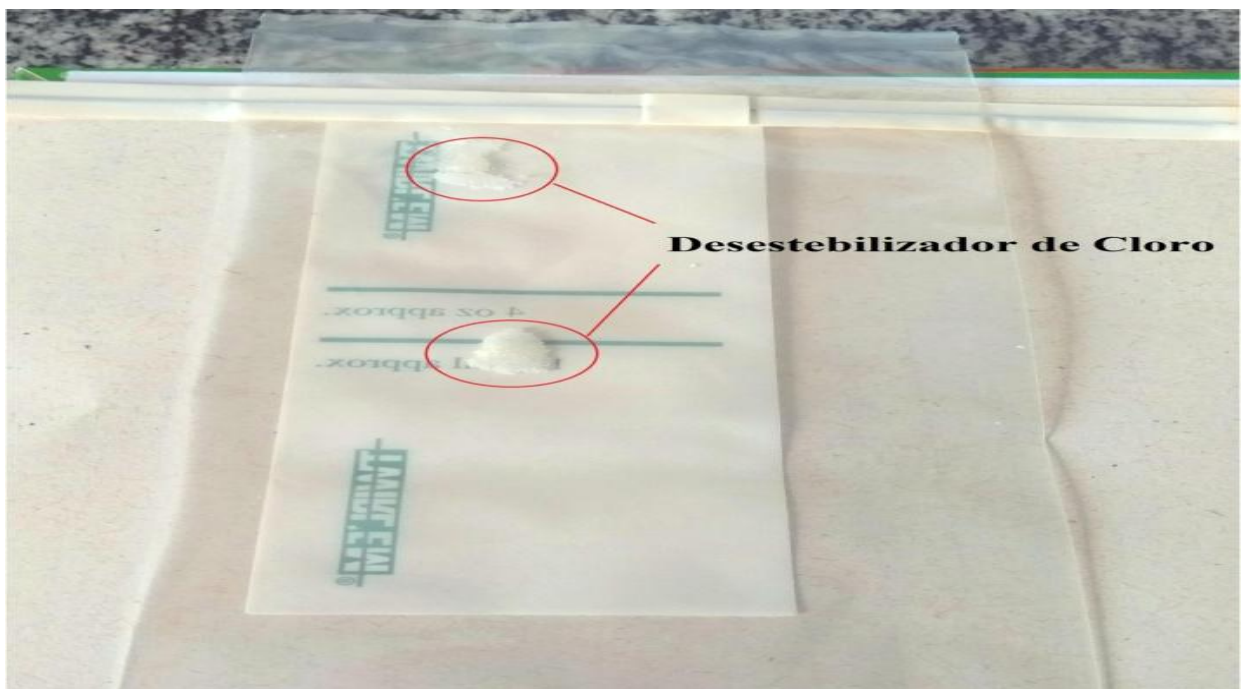


Foto: Maia, G. M. (2018).

**Figura 11:** Representação fotográfica do Reagente Colitag™ utilizado nas análises microbiológicas da água



Foto: Maia, G. M. (2018).

### **2.2.5 Análises qualitativa e quantitativa dos dados**

Neste estudo, os dados qualitativos obtidos foram analisados com o objetivo de traçar método para desenvolver um diálogo contextualizado no campo com os sujeitos que foram investigados por meio do formulário de entrevista e discurso, proposto por Rocha e Deusdará, (2005), bem como o princípio da triangulação dos dados (YIN, 2015). A abordagem qualitativa foi um procedimento estruturado, de natureza exploratória, “permitindo que a pesquisadora explore o problema e identifique as variáveis envolvidas no modelo proposto, possibilitando um melhor entendimento do contexto em que o problema da pesquisa foi inserido” (VERGARA 2007).

Conforme Fonseca (2002, p.20) “na pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis”. Foi adotada a estatística descritiva para análise dos dados quantitativos.

Os dados obtidos a partir da aplicação dos formulários de entrevistas aplicados aos sujeitos participantes foram possíveis fazer a quantificação das respostas por questão e efetuada a transformação dos dados para porcentagem, quantificando as justificativas das respostas objetivas por meio de comparação e agrupamento quanto à semelhança de significado. O conteúdo foi interpretado com base na estrutura de respostas similares até a saturação. Logo, foi feita a tabulação dos dados e análise dos resultados da etapa final do trabalho.

### **2.2.6 Proposta de material didático**

Após a obtenção dos dados na pesquisa foi elaborado uma cartilha “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências Ambientais para educação de jovens e adultos (EJA)” como apoio ao ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica, valorizando as práticas didático-pedagógicas, conceitos e percepção ambiental dos indivíduos.

A Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Em seu título IV, no que se corresponde ao título IV da Organização da Educação Nacional estabelece:

Art. 8º. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão, em regime de colaboração, os respectivos sistemas de ensino.

Art. 9º. A União incumbir-se-á de: IV - Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC) (BRASIL, 1997a), assegurados pela Lei Nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2001), juntamente com a Base Nacional Comum (BNCC) constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Básico em todo o país. Têm por funções a orientação e garantia para investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual (BRASIL, 1997a).

Os PCN devem funcionar como elemento catalisador de ações na busca de uma melhoria da qualidade da educação brasileira. As áreas de conhecimento abrangidas são: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física; os temas transversais são: Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual (BRASIL, 1997a).

Nas áreas de conhecimentos, os eixos temáticos representam uma organização articulada de diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores para cada um dos ciclos da escolaridade. A temática qualidade da água e seus usos poderão ser abordados nos eixos temáticos “Vida e Ambiente” e “Ser Humano e Saúde” em Ciências Naturais (BRASIL, 1998).

Os conteúdos dos temas transversais estão reunidos em blocos. O tema transversal Meio Ambiente apresenta os blocos “O Ciclo da Natureza”, “Sociedade e Meio Ambiente” e “Manejo e Conservação Ambiental, enquanto o tema transversal Saúde mostra os blocos “Autoconhecimento para o autocuidado” e “Vida coletiva” (BRASIL, 1997b), que podem abordar a qualidade e uso da água juntamente com o estudo de preservação e conservação dentro da perspectiva ambiental, como sendo de fundamental importância para as discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar comum e ao desenvolvimento sustentável, na perspectiva da reversão da crise socioambiental na era planetária (MORIN, EDGAR. 2000). Isso considerando que as questões relacionadas à qualidade e o uso da água estão diretamente relacionadas com a necessidade de mudança de postura em relação às ações políticas ambientais, sociais e econômicas (BRASIL, 1999).

Porém, somente as discussões não asseguram a aquisição de informações, ainda existindo a necessidade de evidenciar as problemáticas a fim de gerar participações e conceitos referendados pelas Ciências Ambientais (BRASIL, 1999). Conforme PCN:

A perspectiva ambiental consiste num modo de ver o mundo em que se evidenciam as interrelações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. Em termos de educação, essa perspectiva contribui para evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação, da co-responsabilidade, da solidariedade e da equidade.

Sendo assim, os PCN preconizam que os temas podem ser escolhidos considerando-se a realidade da comunidade escolar, ou seja, do contexto social e da vivência cultural de docente e discente (BRASIL, 1999). Conforme PCN:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, tanto nos objetivos educacionais que propõem quanto na conceitualização do significado das áreas de ensino e dos temas da vida social contemporânea que devem permeá-las, adotam como eixo o desenvolvimento de capacidades do aluno, processo em que os conteúdos curriculares atuam não como fins em si mesmos, mas como meios para a aquisição e desenvolvimento dessas capacidades. Nesse sentido, o que se tem em vista é que o aluno possa ser sujeito de sua própria formação, em um complexo processo interativo em que também o professor se veja como sujeito de conhecimento.

É atribuição de a escola provocar a revisão dos conhecimentos, valorizando-os sempre com informações científicas (BRASIL, 1999). Assim, esta temática exige uma apresentação e discussão contextualizada em ambiente escolar, no sentido conceitual acessível à comunidade e embasada cientificamente, promovendo a aquisição do conhecimento em torno dos problemas gerados e, possivelmente, levando a uma mudança de postura por meio do processo de ensino-aprendizagem sobre a importância da qualidade da água para o consumo humano e seus usos em ambientes domésticos, tendo como exemplo um bairro do Município de Tabatinga, Amazonas.

Para apresentação do produto educacional, foi realizada a apresentação da cartilha em slide através do projetor, seguida de diálogo com os discentes, e posteriormente aos seguintes questionamentos: 1) Você achou a cartilha “Qualidade, múltiplos usos e percepção ambiental” importante? 2) Você achou os assuntos abordado na cartilha de fácil entendimento? 3) Você gostou das ilustrações na cartilha? 4) A cartilha pode contribuir para o processo ensino-aprendizagem sobre a qualidade, uso e percepção sobre a água? 5) A cartilha ajudou você a pensar sobre a importância da água para o consumo humano? 6) A cartilha pode ser utilizada fora da sala de aula? 7) Você acha que seus vizinhos podem compreender o assunto dessa cartilha? As respostas tinham as alternativas sim, parcialmente ou não. Após a realização da atividade foi possível estruturar os resultados decorrente da apresentação e validar o produto.

#### 2.2.6 Recursos tecnológicos utilizados

Portanto, o programa utilizado para a elaboração da Cartilha foi o CANVA ONLINE 2015, para a construção das imagens (fotográficas) e esquemas utilizou-se o Powerpoint 2015 e Paint. Essas ferramentas foram selecionadas por causa do seu fácil acesso. Finalizado o projeto impresso, foi salvo no Microsoft Word e em PDF para disponibilizá-lo para validação. Ao concluir a Cartilha didática, o produto final feito um registro de autoria, posteriormente

apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais (PROFSCIAMB) como parte da dissertação para a sua devida publicação.



### **3 FONTES DE ABASTECIMENTO E USOS DA ÁGUA NO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS**

#### **3.1 Historicidades do Bairro**

Segundo relatos do historiador local, Sr. Luís Ataíde, a área que atualmente é denominada Município de Tabatinga, foi no período colonial (em meados do século XVII) alvo de disputa entre Portugal e Espanha. Nesta mesma época, os jesuítas portugueses fundaram, às margens do Rio Javari e Solimões, uma aldeia chamada de São José do Javari como sede das missões religiosas. Posteriormente, passou a ser denominada de Vila de São José, ordenado pelo governador-geral do Grão-Pará Fernando da Costa de Ataíde. Daí em diante, passou a ser base militar da guarda de fronteira dos Reinos de Portugal e Espanha. Mas, no ano 1776, o Major português Domingos Franco, fundou o Forte São Francisco Xavier de Tabatinga, legalizando a Colônia no Império de posse de Portugal. Já em 28 de junho de 1866, o marco dos limites entre Brasil e Peru foi fixado no povoado formado por militares e seus familiares que derivou da Vila. (PLANSAM, 2013).

A região de Tabatinga estava integrada ao Município de São Paulo de Olivença. Em 1898, ocorreu o desmembramento de território, resultando no desvinculo da área de Tabatinga e a mesma passando a ser Distrito do Município de Benjamin Constant e área de Segurança Nacional (Lei Federal Nº 5.449 de 4 de junho de 1968). E, finalmente em 10 de dezembro de 1981, o Governador José Lindoso, por meio da Emenda Constitucional de Nº 12 do Estado do Amazonas, elevou o Distrito de Tabatinga à categoria de Município, efetivando a emancipação em 1º de Fevereiro de 1983 (PORTAL TABATINGA, 1983).

O Município de Tabatinga possui uma área territorial de 3.266,062 Km<sup>2</sup>, estando localizado no meio da maior floresta tropical do planeta, à margem esquerda do Rio Solimões, fazendo fronteira a noroeste com a Colômbia, a sudoeste com o Peru, a sul com o município de Benjamin Constant, a leste com São Paulo de Olivença e a norte com Santo Antônio do Iça. O clima característico é do tipo quente e úmido (tropical), apresentando temperatura mínima de 25°C e máxima de 32°C. O período de estiagem inicia-se no mês junho e o chuvoso no mês de novembro. O relevo é composto por terreno semi-plano e solo de natureza argilosa, com baixo índice de permeabilidade. A altitude é de 60 m acima do nível do mar. Em 2016, a população estimada era de 62.346 habitantes, sendo 18.997 habitantes rurais e 43.349 habitantes urbanos (IBGE, 2018).

A fronteira com a Colômbia é por via terrestre e com o Peru fluvial. As cidades de Tabatinga e Letícia (Colômbia) são interdependentes. Todavia, o único marco limítrofe é um poste com as duas bandeiras, o que faz com que as populações locais transitem livremente entre os dois países, como se as duas cidades fossem uma cidade gêmea (PLANSAM, 2013).

A área urbana do Município possui aproximadamente 4% de toda sua extensão territorial, seus zoneamentos definidos por meio da Lei Municipal Nº 500 de 31 de dezembro de 2007 - Plano Diretor, que estabelece diretrizes para o desenvolvimento da Cidade de Tabatinga e deu

outras providências relativas ao planejamento e a gestão do território. Entre eles estão às estratégias:

Art. 2º - As estratégias propostas pelo Plano Diretor Urbano de Tabatinga para o desenvolvimento do Município são: I. Valorização de Tabatinga como Sede Municipal, em área de fronteira; II. Qualificação ambiental do território; III. Promoção da economia; IV. Mobilidade em Tabatinga; V. Uso e ocupação do solo urbano; VI. Construção da cidade; VII. Gestão democrática. Art. 3º - As estratégias do desenvolvimento municipal complementam-se com a efetivação do modelo espacial contida nesta Lei e nas Normas de uso e ocupação do solo e parcelamento do solo urbano constantes de Leis municipais específicas;

Dentro deste zoneamento estão definidas as áreas destinadas à indústria, residencial, parques, militar, expansão urbana, cemitério, cultural, porto, e outras. Foi por meio do Plano Diretor que se deram as diretrizes de uso e ocupação do solo urbano:

Art. 24 – A Estratégia de Uso e Ocupação do Solo Urbano tem como objetivo geral oferecer e regulamentar o uso e a ocupação do solo para garantir a qualidade de vida da população, incluindo a reconfiguração da paisagem urbana e a valorização das paisagens não urbanas.

Portanto, no Artigo 24 as estratégias de uso e ocupação preveem a regulamentação tanto para as áreas que vão configurar a paisagem<sup>3</sup> como para as que já configuram, sendo elas organizadas em caráter de bairros ou as que ainda estão como área de expansão. Em relação aos bairros o Município possui atualmente 17 bairros, são eles: Comara, Brilhante, Portobrás, Dom Pedro, São Francisco, Ibirapuera, Comunicações, GM3, Centro, Rui Barbosa, Tancredo Neves, Vila Verde, Vila Paraíso, Nova Esperança, Vila Nobre, Novo Progresso e Santa Rosa (TABATINGA, 2007).

O estudo foi realizado no Bairro Santa Rosa, que inicialmente foi uma área destinada à produção e à agricultura, por meio Plano de Assentamento (PA) criado no ano 1974 pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Os lotes medindo 300 m x 500 m (15 ha) foram distribuídos para famílias que tivessem interesses em torná-los produtivos. De acordo com relatos de moradores mais antigos do bairro, o processo de aquisição de lotes foi feito, inicialmente, por meio de cadastro no escritório do INCRA, localizado no Município de Benjamin Constant, requisitando informações básicas como dados pessoais, dos familiares e o tipo de atividade que pretendiam implantar futuramente nos lotes. Posteriormente, houve a demarcação dos referidos lotes e, enfim, a distribuição para as famílias previamente cadastradas.

Em seguida, muitas famílias oriundas da Ilha do Aramaçá, do Município de Benjamin Constant, e de outras comunidades ribeirinhas passaram a morar nesses lotes do Plano de Assentamento. Foram distribuídos 20 lotes para as primeiras 20 famílias cadastradas. A partir daí, começaram as atividades nos lotes, como a criação de gado para corte e produção de leite, criação de porcos para corte, cultivos granjeiros, plantio de espécies frutíferas e hortaliças.

Ainda de acordo com relatos, a dificuldade era enorme, principalmente pela precariedade quanto aos serviços de iluminação pública e abastecimento de água. Os acessos eram apenas por

---

<sup>3</sup> Paisagem é entendida como um espaço, uma expressão concreta de uma área com elementos físicos ou materiais, e culturais percebidos e, portanto, construída e simbólica (NODA, 2016).

meio de “picadas”<sup>44</sup>. Os custos de manutenção da área com o desmatamento, a limpeza e a construção de moradia no local se tornaram extremamente elevados. Por fim, foi quando o INCRA parou de dar assistência (técnica e insumos) para as 20 famílias.

Diante das dificuldades expostas, conforme os relatos, a alternativa utilizada pelos proprietários dos lotes foi o parcelamento da área. Os primeiros lotes parcelados foram distribuídos entre os filhos e os restantes foram vendidos, principalmente para estrangeiros (colombianos e peruanos). Assim, em pouco tempo o local passou a ser chamado como Colônia do INCRA.

No ano de 1974, um dos lotes, o pertencente ao senhor Jordão Curico passou a ser utilizado para o sepultamento dos moradores da Colônia do INCRA. Em seguida, cerca de dois anos depois o prefeito da época comprou o lote para a instalação da torre de serviço de telefonia e rádio. Daí em diante a área passou a pertencer ao Município e, cinco anos depois, nesse mesmo lote surge o atual cemitério denominado São Lázaro. A Colônia do INCRA, até então conhecida por esse nome, muda de nome e passa a ser chamada de Bairro Santa Rosa, segundo relatos dos moradores.

O Bairro Santa Rosa é limítrofe com a cidade colombiana de Letícia, possuindo área de aproximadamente 920m<sup>2</sup>. É composto por duas “estradas” denominadas atualmente como Isaias Costa (Norte 1) e Manoel Tananta (Norte 2), vias extremamente importantes, pois são as principais formas de acessos para escoamento dos produtos das Comunidades ribeirinhas e indígenas localizadas às margens do igarapé Takana para as feiras e comércios. Outras ruas também existentes são: Perimetral Geodésica 1, São João Batista, Maria Rodrigues, Maria Vieira, Lina Souza e Ambrosina da Costa, além dos becos Valdomiro Taita, Vicente Pereira, Pedro Macedo e Valdemiro Costa.

Quanto ao nome dado ao Bairro, Santa Rosa, segundo relatos, se deu, devido uma grande quantidade de mulheres que se chamavam - Rosa. E seguida com a chegada dos estrangeiros, principalmente os de nacionalidade peruana o nome se fortaleceu, porém, como Santa Rosa. Já que no Peru existe uma Santa padroeira que acalma as tempestades por nome Santa Rosa de Lima. Logo, iniciou a construção da primeira igreja católica (Figuras 12) do bairro e esta por sua vez, recebeu por meio de consenso do Padre e seus membros o nome de Igreja Santa Rosa de Lima, fortalecendo a sugestão para o nome do bairro.

### **3.2 Os Moradores do Bairro**

A população do bairro Santa Rosa é composta majoritariamente por famílias tabatinguenses, embora com participação significativa de famílias estrangeiras. É composta por brasileiros, peruanos, colombianos e, dentre estes, indígenas das etnias Tikuna e Kokama. Segundo dados da Unidade básica de Saúde (UBS), o número de famílias existente no bairro é de 1.046, sendo 644 famílias naturais de Tabatinga, 110 famílias de municípios próximos (Benjamin Constant, comunidades ribeirinhas e indígenas) e 292 famílias estrangeiras (em sua maioria de

---

<sup>44</sup> Caminhos abertos na vegetação, com o auxílio de terçado ou facão, para facilitar a passagem de pessoas.

Letícia - CO e de Iquitos - PE), perfazendo assim um total estimado de 4.147 moradores no bairro Santa Rosa. As famílias são relativamente extensas, possuindo cerca de 3 a 6 moradores por residência, tendo poucas famílias que fogem dessa realidade.

**Figura 12:** Representação fotográfica da Igreja Católica Santa Rosa de Lima, Tabatinga, Amazonas.



Foto: Maia, G. M. (2018).

As propriedades são predominantemente residenciais, sendo poucas as que ainda possuem atividades voltadas à criação de animais de pequeno, médio e grande porte, bem como atividades de cultivo de hortaliças. Algumas residências, entretanto, oferecem serviços como bares, padarias, cyber café, lojas de confecção e mercearias.

Constatou-se que o bairro apresenta cerca 684 residências, sendo 359 casas em alvenarias, 146 casas em madeira, 165 casas mistas alvenaria/madeira e outras 14 do tipo barracos/cortiços/lonas, segundo levantamento feito em campo pela pesquisadora.

Dos 80 entrevistados, a maioria foi do sexo feminino e em menor número do sexo masculino. Essa disparidade está relacionada ao horário das entrevistas, as quais ocorreram no período diurno, justificando assim o fato da maioria dos homens estarem no trabalho no momento da entrevista.

Em relação idade dos entrevistados, a idade variou entre 18 anos e 74 anos. Quanto ao nível de instrução, foi verificado número bastante expressivo de pessoas que nunca estudaram (19%) e com ensino fundamental incompleto (22%). Os que possuíam o ensino fundamental completo somaram 17%, o ensino médio incompleto 15% e o completo 18%. Apenas 9% dos entrevistados possuíam ensino superior. É possível que quase a metade do universo amostral foi constituído por pessoas que tiveram pouco acesso a informações básicas sobre o tema qualidade da água.

Outra característica dos entrevistados da pesquisa é referente ao percentual de estrangeiros com dupla nacionalidade que totalizou 42%, enquanto de brasileiros foi 58%. Entretanto, para

ambos, independentemente de onde nasceram, foi observado que o tempo mínimo de residência no bairro foi de 10 anos e, os mais antigos, possuem cerca de 50 anos residindo no bairro.

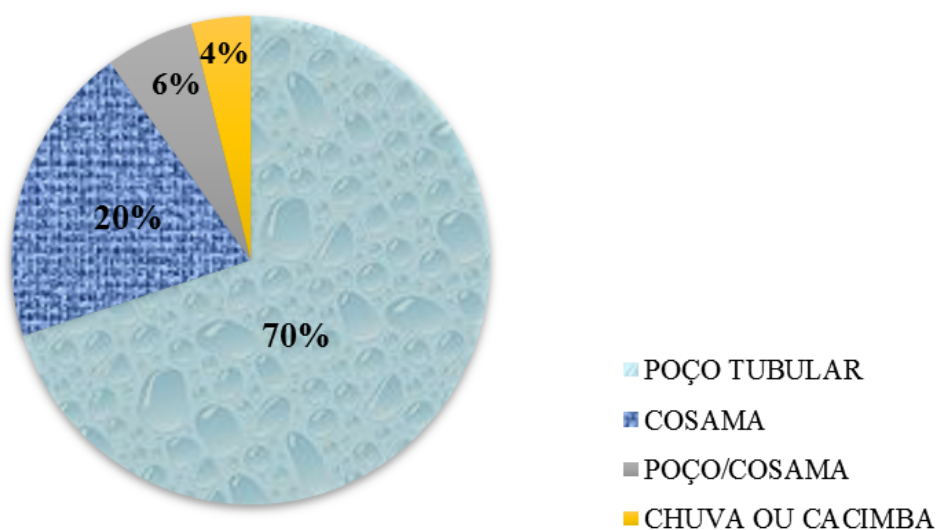
### 3.3 Acesso e Uso da Água pelos moradores

Como pergunta norteadora desta pesquisa, buscou-se conhecer a forma de acesso à água pelos moradores para o consumo humano e os usos múltiplos em ambiente domiciliar. Segundo relato do morador (H.F.C., 58 anos), uma significativa parcela da “população utiliza como fonte de abastecimento de água domiciliar o poço tubular”, utilizam tantos os poços particulares como os comunitários, pois a chegada da rede de distribuição da empresa pública foi recente no bairro. De acordo com o Decreto N° 24.643 (Código de Águas – 10/07/1934). Em seu artigo 96, ao tratar das águas subterrâneas, prescreve que:

Dono de qualquer terreno poderá apropriar-se por meio de poços, galerias, etc., das águas que existam debaixo da superfície de seu prédio (residência), contanto que não prejudique aproveitamentos existentes nem derive ou desvie de seu curso natural águas públicas domiciliares, públicas de uso comum e particulares (BRASIL, 1934).

Verificou-se que a perfuração dos poços foi à alternativa encontrada para solucionar o problema de falta de água do local. Porém, mesmo depois da chegada da empresa, algumas casas passaram a manter os dois tipos de abastecimento, mas com destinações diferenciadas.

**Figura 13:** Fontes de abastecimento de água no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

Verificou-se que as perfurações dos poços foram as alternativas encontradas para solucionar o problema de falta de água no local, pois a chegada da rede de distribuição da empresa pública é recente no bairro. Entretanto, depois da chegada da empresa, algumas residências optaram por manter os dois tipos de abastecimento, mas com destinações diferenciadas, como destacado no discurso de uma moradora:

“Aqui em casa sempre teve poço. O papai ainda era vivo quando mandou furar. Ixi... já tem mais de 14 anos. A gente usava pra tudo: para tomar banho, pra fazer comida, pra tudo. Mas, depois chegou a COSAMA, instalamos a tubulação pra ficar aqui desse lado (apontando para uma torneira no canto direito da casa). Só que no início, a água vinha com muito sujo, meio barrenta, aí gente deixava a torneira aberta para cair à água, e depois a água passou a vim com cheiro forte de cloro, e está assim (cheiro de cloro) até hoje. Essa água da COSAMA a gente usa somente para beber, e a do poço para o restante das coisas” (R.F.R., 35 anos).

**Figura 14:** Fontes de abastecimento mais acessados no bairro Santa Rosa, Tabatinga, AM. (A) Poço tubular dentro de estrutura em alvenaria, em residência particular. (B) Poço tubular de uso comunitário.



Foto: Maia, G. M. (2018).

Foi constatado que os poços foram construídos irregularmente, mesmo os perfurados pelo poder público municipal, se encontrando em zonas de influência de fossas, cemitério, lixão, esgoto a céu aberto, posto de saúde e cursos d'água, possibilitando veiculação de doenças relacionadas a este tipo de abastecimento.

Na perfuração de poços tubulares, os proprietários devem seguir especificações técnicas, como possuir Licença de outorga do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) e Agência Nacional de Mineração (ANM), estar em conformidade com os critérios de construção conforme as normas Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas Brasileiras (NBR) 12.244/92 que fixa os requisitos exigíveis na construção de poço tubular para captação de água subterrânea, estabelecendo procedimentos técnicos para o acesso seguro aos mananciais subterrâneos, objetivando a extração de água de forma eficiente e sustentável e NBR 12.212/92 que fixa os requisitos exigíveis para a elaboração de projetos de poço tubular para captação de água subterrânea; “o material de construção do poço deve ser PVC aditivado e quimicamente inerte, do tipo reforçado ou aço inoxidável; os filtros devem estar localizados em um único aquífero<sup>5</sup>; facilidade de acesso; medidas de proteção contra contaminação; e possuir ramal junto ao poço para coleta da amostra, antes de qualquer tratamento”. Assim como no projeto, que deve conter:

<sup>5</sup> Aquífero são as águas subterrâneas que encontra-se armazenadas em baixo da superfície, na litosfera, são formações geológicas capazes de armazenar e transmitir água, e cumpre uma fase do ciclo hidrológico segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1993).

“Recomendação do método de perfuração e tipo de fluido, considerando custo, adequação às características litológicas e hidrogeológicas do aquífero explorado e segurança sanitária e ambiental; locação topográfica do poço; estimativa das profundidades mínima e máxima do poço; estimativa da vazão do poço; previsão da coluna estratigráfica a ser perfurada; previsão do aquífero a ser explorado; avaliação da composição física química da água do aquífero interceptado; revestimento com especificação dos critérios para obter-se colocação dos filtros; especificação das condições de proteção sanitária, tanto superficial quanto subsuperficial; recomendações de técnicas para controle e monitoramento da exploração, visando à manutenção das condições naturais do poço e aquífero” (ABNT, 2006).

Outra fonte encontrada no bairro foi o da empresa pública, abastecimento realizado pela concessionária Companhia de Saneamento e Água do Amazonas (COSAMA), e mesmo com o poço tubular, parte da população optou por manter os dois tipos de fontes em casa (Poço e COSAMA). Relatou o morador/discente: “inicialmente foram os poços e somente depois que a COSAMA chegou ao bairro e por isso mantivemos os dois aqui em casa” (G.S.M., 51 anos).

Por fim, foram os moradores que ainda utilizam como fonte de abastecimento de água domiciliar a chuva e as cacimbas<sup>6</sup>. De acordo com o relatório do Programa Conjunto de Monitoramento de Abastecimento de Água e Saneamento, 1,3% da população mundial utiliza a água de chuva como a principal fonte de água para uso doméstico e para beber (OMS/UNICEF, 2012). E as cacimbas, também conhecidas como poços rasos, cisternas ou poços amazonas, são geralmente construídas manualmente e não carecem de licenciamento ou autorização governamental dos órgãos gestores. Ambas são utilizadas pelos moradores/discentes do bairro e a água necessita passar por processo de tratamento, preferencialmente de desinfecção, antes do consumo humano.

Os reservatórios de água nas residências (Figura 15) puderam ser caracterizados como “tanque ou caixa de armazenamento para acúmulo ou regulação de fluxo da água proveniente exclusivamente da captação”, baseado em Brasil (2012). Os reservatórios mais citados foram as caixas d’águas de plástico polietileno de 1.000 litros (Figura 16A) e caixas em alvenarias. Outros disseram que utilizam tambores metálicos de 500 litros (Figura 16B), que originalmente foi usado no transporte de combustível. E uma pequena parcela respondeu que empregam painéis de alumínio para armazenar a água, sendo que, depois de cheias, vão direto para as geladeiras. Os seguintes métodos utilizados pelos moradores foram relatados:

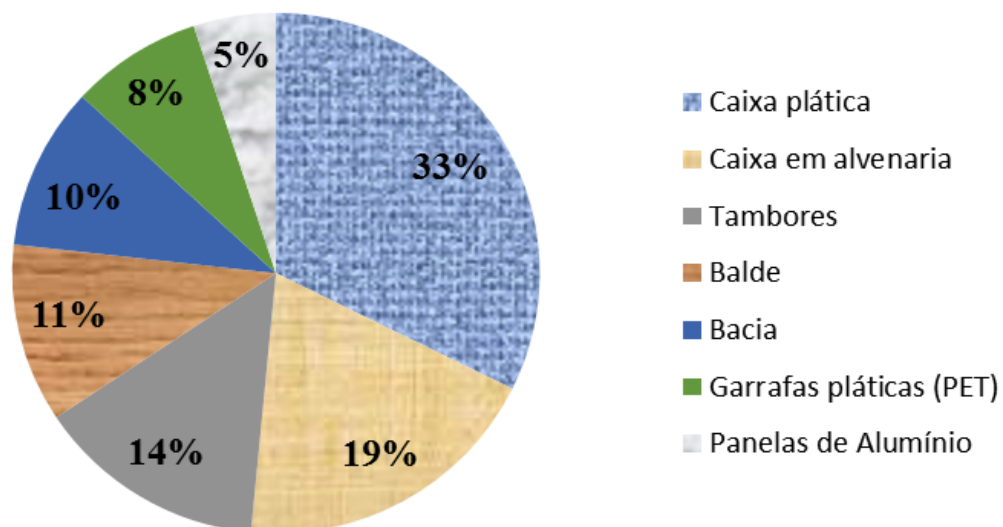
[...] “aparo a água da chuva na panela mesmo, assim ela gela muito mais rápido” (C.F.S. 26 anos).

[...] “guardo a água na panela de alumínio, ela esfria melhor, e é mais fácil pra encher quando acaba” (T.F.S. 28 anos).

---

<sup>6</sup> Cacimba ou poço raso, popularmente chamado de cacimba ou cacimbão, é um poço construído escavando-se o terreno, em geral na forma cilíndrica, sem ou com revestimento de alvenaria ou com peças pré-moldadas (tubulões), com diâmetro da ordem de um a quatro metros por cinco a vinte de profundidade em média, a depender da posição do lençol freático ou nascente (olho d’água) (Guimarães et al., 2007).

**Figura 15:** Tipos de reservatórios de água utilizados no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

**Figura 16:** Reservatórios de água mais citados pelos moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. (A) Caixa plástica. (B) Tambor metálico (C) Panela de Alumínio utilizada para armazenar água nas geladeiras.



Fonte: Portal Barcelona, (2018); Org.: Maia, G. M. (2018).

Em relação à utilização da água em ambiente doméstico pelos moradores do bairro Santa Rosa, as respostas foram baseadas quase que exclusivamente nas características estéticas da água, determinando as diversas formas de usos. Para Vargas (1999), é possível visualizar grandes



categorias de usos da água, a saber: alimentação e higiene; produção industrial; geração de energia elétrica; irrigação; navegação; pesca; lazer e esportes; evacuação e diluição de esgotos; drenagem e controle de enchentes; luta contra incêndios; preservação do ambiente aquático e da paisagem. Já este estudo verificou vários tipos de usos (Figura 17) em ambiente domiciliar primário.

Segundo a Organização Mundial das Nações Unidas (ONU, 2009), o cálculo de uso humano é de 5 litros diários por pessoa para beber e cozinhar, e 25 litros por pessoa/dia para a higiene básica. Observou-se que os moradores de Santa Rosa percebem a abundância da água existente no Município de Tabatinga, principalmente pela quantidade de chuva que ocorre quase que diariamente. Nesse sentido, os moradores se preocupam somente com a qualidade da mesma, e poucos se preocupam em relação a uma possível escassez, ou em adotarem hábitos de consumo consciente, visando à reutilização ou economia.

Quando inquiridos sobre as utilizações da água, a grande maioria dos moradores apresentou os seguintes discursos:

[...] “a água serve pra tudo” (R.S.T. 18 anos).

[...] “uso para lavar roupa, pra tudo” (R.T.C. 24 anos).

[...] “para beber, lavar roupa, cozinhar e tudo” (N.S.M. 34 anos).

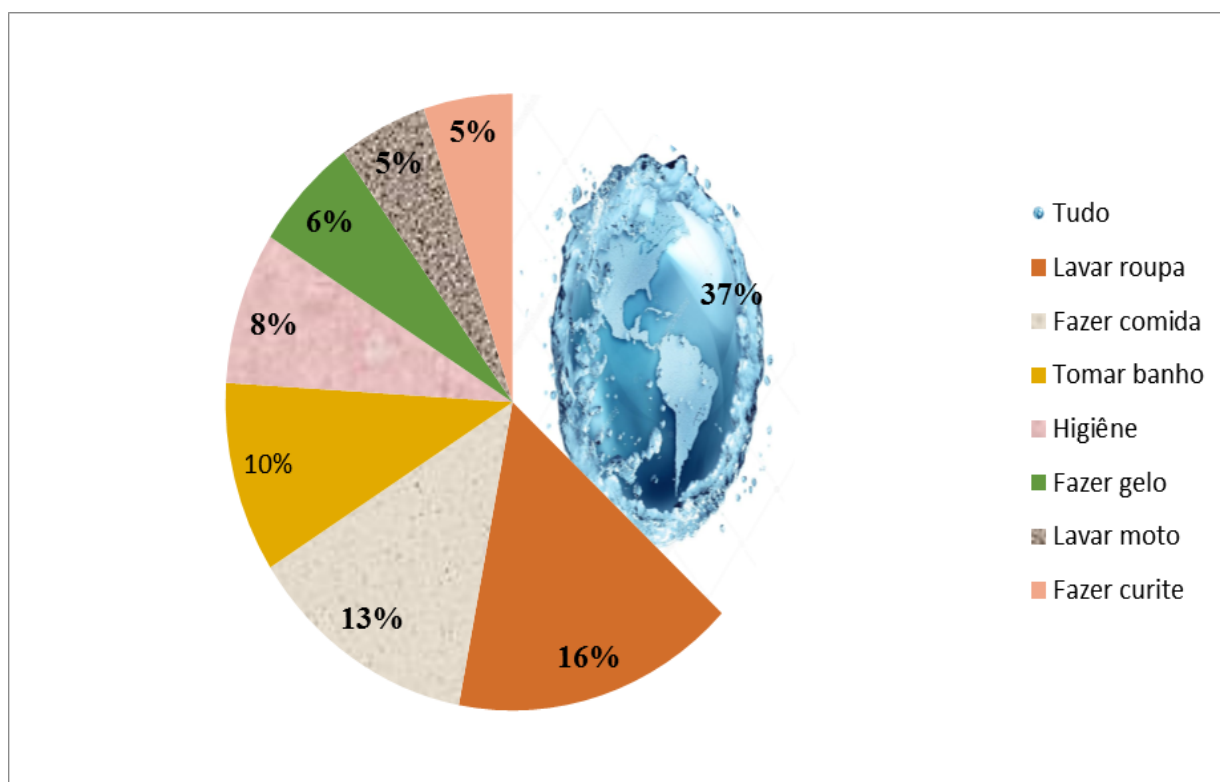
[...] “para fazer curiti<sup>7</sup>, eu faço de vários sabores” (A.T.N. 52 anos).

A partir das afirmações, percebe-se que os moradores possuem uma relação de dependência da água, usando-a para o consumo doméstico. E que o ser humano não pode viver sem água e, principalmente, sem água limpa.

---

<sup>7</sup> Curiti é uma forma de sorvete de **suco de fruta congelado**, em sacos plásticos polietileno de baixa densidade.

**Figura 17:** Utilização da água em ambiente domiciliar pelos moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

Em relação à qualidade da água que chega até as residências, os entrevistados mostraram conhecimento diversificado, sempre embasados nas características organolépticas (estéticas) da água, já que nos domicílios não são realizadas nenhum tipo de monitoramento da qualidade da água para o consumo humano. De qualquer modo, a maior parte dos moradores considera a água boa para o consumo humano (Figura 18). Para os moradores, a qualidade da água é:

[...] “A água é boa para beber. Até agora nunca tivemos problema de doença. Graças a Deus” (F.S.M., 54 anos).

[...] “A água é limpa sim: é sempre bem clarinha. Aqui não tem diferença na água utilizada em casa: é a mesma para beber e para fazer as coisas” (L.A.D., 55 anos).

[...] “A água não é boa. O cemitério pode interferir sim, porque é assim, nós vivemos perto do cemitério, lixão, e as fossas, e valas. Água de poço apesar de ser mais gostosa é a água mais porca” (C.T.S., 49 anos).

[...]“Eu considero a água limpa às vezes, mas não sei se é boa, porque quando chove a água fede, há lama e, às vezes, fica com gosto de ferro” (M.D.C., 45 anos).

Inquiridos os entrevistados residentes próximos ao cemitério São Lázaro sobre a qualidade da água, grande parte respondeu que não consideram a água boa para o consumo humano. Um dos discursos mais observados foi: “a água não é boa, porque é água de morto, porém, para outros usos sim” (I.C.F., 38 anos). A contaminação das águas, independente das formas, traz o risco de transmissão de várias doenças infectocontagiosas, tais como febre tifóide, hepatites e giardíase (OPS, 2007). Também, indagados sobre a existência de algum tipo de contaminação não vista a olho nu, levando em consideração a proximidade de dois possíveis pontos de contaminação (lixões e cemitério), as respostas foram que grande maioria afirma que “sim” (82%), e poucos disseram que “não” (18%) existe organismo vivos na água. Entretanto, é comprovado que a contaminação por substâncias tóxicas tem sido um problema comum nas

fontes de águas doces do Brasil, que são “particularmente sensível à contaminação pelo lançamento de esgotos” (MMA; TUNDISI, 2005).

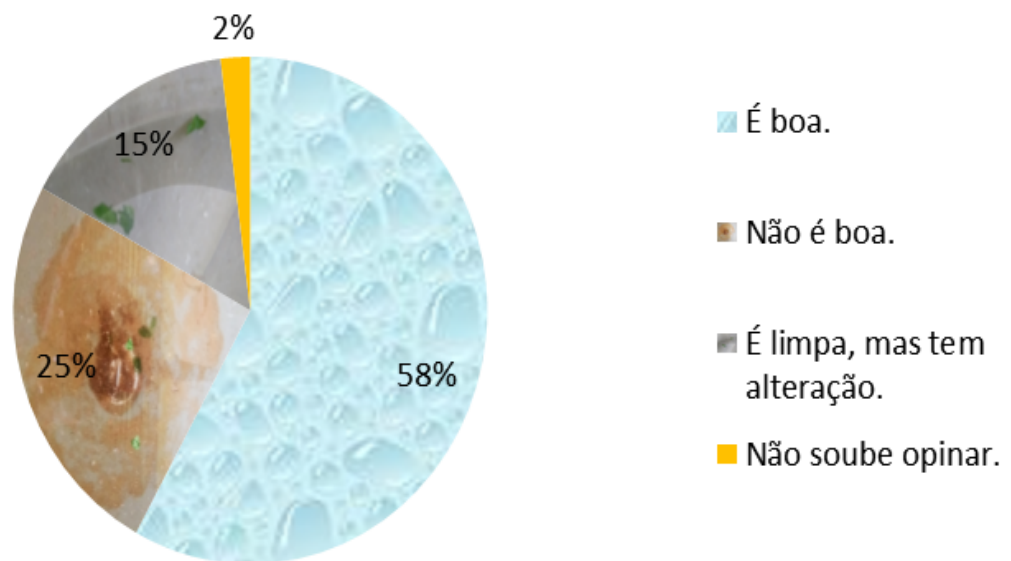
Sabe-se que a água contaminada é um veículo importante para a transmissão de doenças (OPS, 2007) e que essa contaminação pode ocorrer, por exemplo, por infiltrações de água contendo fezes de animais ou humanos (AMARAL et al., 2003). Como lembra Martins et al. (2008), a maioria das infecções por agentes infecciosos pode ser adquirida através de transmissão fecal-oral, resultante da contaminação de água e alimentos por dejetos”. Outros tipos de contaminação também podem ocorrer, como por produtos tóxicos (SILVA et al., 2002), inclusive em águas subterrâneas.

Para os entrevistados pertencentes à Rua Manoel Tananta onde possuem poços tubulares com profundidade entre 16 e 18 metros (cota altimétrica mais elevada), a água é de boa qualidade para o consumo humano e outros usos. Essa afirmativa se dá principalmente pela profundidade dos poços perfurados, já que para eles quanto mais profundo o poço melhor a água. No Brasil, a Agência Nacional das Águas (ANA) avalia a qualidade utilizando o Índice de Qualidade da Água (IQA) (BRASIL, 2005).

Outra parte dos entrevistados relatou que a água apresentava material suspenso, como areia, lodo e ferrugem; e quando chove: “o cheiro de lama é forte, é preciso deixar as torneiras abertas por quase 1 hora, para sair o fedor” (F.R.C., 22 anos). Esse tipo de discurso foi observado nas áreas com as cotas altimétricas baixas, ou seja, na rua Isaias Costa e becos do bairro, onde a profundidade dos poços tubulares estão situadas entre 6 e 14 metros. Rodrigues et al. (2012) também encontraram baixa satisfação da população quando entrevistaram moradores de uma comunidade na Região Metropolitana de São Paulo em relação a material suspenso na água visto a olho nu.

Quando questionados se existia “diferença entre a água para o consumo humano e a água para outras utilizações” nas residências, 76% dos entrevistados disseram que sim, existia. Outros 24% disseram que não existia diferença. Ou seja, para os moradores que existe diferença, percebeu-se que eles utilizam outro tipo de água para o consumo, e durante o campo observou-se que a água utilizada para beber, geralmente, é a água mineral, são as envasadas/garrações de 20 litros comprados no comércio local. De acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) Nº 274, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2005), as águas minerais são caracterizadas pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e pela presença de oligoelementos e outros constituintes. Além disso, não podem produzir, desenvolver e/ou agregar substâncias físicas, químicas ou biológicas que coloquem em risco a saúde do consumidor e/ou alterem a composição original do produto. E desde 2007, as águas envasadas superaram o consumo de refrigerantes gasosos e se tornaram a categoria de bebida de maior volume no mercado mundial. Em 2008, fechou o ano com um volume superior a 210 bilhões de litros, correspondente em valor a mais de US\$ 100 bilhões conforme a ABINAM (2009).

**Figura 18:** Percepção dos moradores sobre a qualidade da água para o consumo humano no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

Diante do exposto, é possível perceber que o processo de ocupação do bairro Santa Rosa, passou por várias fases. Iniciou-se como Plano de Assentamento (PA); posteriormente, passou a ser identificado como colônia do INCRA, e atualmente, é um bairro (área urbana). Seus moradores vindos de lugares próximos de Tabatinga, de comunidades Tikunas, comunidades Kokamas, outros de países vizinhos, como Colômbia e Peru, formam a população existente no local, e foram essas pessoas que contribuíram e participaram da formação do bairro, adaptando-o às suas necessidades, tornando o espaço um lugar de morada e trabalho, “transformando-o em um espaço familiar único – o lugar, percebido e organizado para lhe dar sentido” (DEL RIO, 1999; NODA et al., 2013).

Foi percebido também, que a ocupação do bairro ocorreu sem a mínima estrutura de saneamento básico; logo, sem nenhum tipo de abastecimento de água oferecido pelo poder público. Essa falta de água no local impulsionou as primeiras perfurações dos poços comunitários no bairro. Após as perfurações, a água passou a chegar nas residências, passando a ser utilizadas tanto para o consumo humano, quanto a usos domésticos, de acordo com o modo de vida de cada família e às redes sociais das quais fazem parte, seus conjuntos de valores culturais e saberes locais sobre a água passaram a ser construídos, embasados nas características organolépticas (estéticas) dessa água.

Outros aspectos culturais e sociais encontrados no bairro foi sobre os reservatórios e usos das águas pelos moradores, apesar da maioria utilizarem as caixas d’água foi possível identificar a utilização de garrafas plásticas e panelas de alumínio para armazenar a água; entre os usos mais comuns foram para higiene pessoal, preparo de alimentos e produção de curiti para serem comercializados. Essas formas de uso da água, também exercem influência diretamente na percepção ambiental de cada família no seu cotidiano.

## 4 QUALIDADE DA ÁGUA NO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS

### 4.1 Descrições dos poços tubulares

A avaliação da qualidade da água dos poços tubulares<sup>8</sup> utilizada para o consumo humano foi norteada pela pergunta: como se encontram a qualidade da água utilizada pelos moradores? Para se chegar à resposta foram realizadas vinte e cinco análises físico-químicas e microbiológicas de amostras de águas retiradas diretamente do poço comunitários e particulares, antes de passarem por qualquer unidade de armazenamento ou tratamento, ou seja, as amostras de água foram coletadas direto das torneiras (mangueiras) das residências sem passagem pelo reservatório de água, concomitantemente às coletas também ocorreu a aplicação do formulário de entrevista, o qual tratou de obter informações de percepção sobre a qualidade da água utilizada pelos moradores/discidentes do bairro.

Para Silva (2004), a água de qualidade é aquela que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pelos órgãos responsáveis, e é uma necessidade básica de qualquer ser humano. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida na Lei Nº 9.433/97, ainda acrescenta que a água é um bem de domínio público dotado de valor econômico, de responsabilidade tanto dos órgãos governamentais como de toda sociedade por se tratar de bem essencial (BRASIL, 1997).

As amostras de água obtidas foram coletadas em pontos distintos, escolhidos estrategicamente durante as visitas de campo, com propósito de verificação de possíveis ocorrências de contaminação dos poços tubulares, para uma melhor compreensão do real sobre a qualidade da água no bairro Santa Rosa. A localização dos pontos de amostragem foram determinadas em 5 grandes grupos com as seguintes especificações: (1) poços com profundidades entre 14 e 18 metros (cota altimétrica alta); (2) poços residenciais com profundidade entre 6 e 12 metros (cota altimétrica baixa); (3) poços particulares próximos ao cemitério; (4) poços comunitários; e (5) poços particulares próximos ao lixão, como mostra a Figura 14 com a identificação da área e a Tabela 3 com as respectivas coordenadas geográficas dos grupos pontos de coleta.

---

<sup>8</sup> Poço tubular é aquele onde a perfuração é feita por meio de máquinas e é revestido por tubos. Poços simples são perfurados manualmente, possuem revestimento de alvenaria e são de baixa profundidade (CPRM, 2013).

**Figura 19:** Identificação dos pontos de coleta das amostras de água para análises físico-químicas e microbiológicas no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Org.: Maia, G. M. (2018).

**Tabela 3:** Coordenadas geográficas dos grupos de pontos de coleta das amostras de água para análises físico-químicas e microbiológicas no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.

Pontos	Descrição	Latitude	Longitude
(1)	Poços de cotas altimétricas alta	4°13'12.72"S	69°55'50.77"W
(2)	Poços de cotas altimétricas baixas	4°12'59.13"S	69°55'54.27"W
(3)	Poços ao cemitério São Lázaro	4°13'06.51"S	69°55'53.69"W
(4)	Poços comunitários	4°13'01.25"S	69°55'53.64"W
(5)	Poços próximos ao lixão	4°13'16.48"S	69°55'35.16"W

Fonte: Pesquisa de campo. Org.: Maia, G. M. (2018).

No primeiro ponto (1), no momento da aplicação do formulário de entrevista, houve a constatação que os poços tubulares eram os mais profundos do bairro; portanto, fizeram parte desta área os moradores da estrada Manoel Tananta, parte da Rua São João Batista e rua Afonso Gomes. No segundo (2) grupo houve a verificação de poços tubulares eram de baixa profundidade; fizeram parte dessa especificação a estrada Isaias Costa, Av. Geodésia I e parte da Rua São João Batista. Já no terceiro ponto, o terceiro ponto (3), que corresponde a área próxima ao cemitério São Lázaro, foram realizadas as coletas das amostras dos moradores da Rua Ambrosina Costa, Beco Pedro Macedo e Beco Valdemiro Costa. Em seguida, a quarta (4) especificação foi nos poços tubulares comunitários, os quais estão localizados na Rua Ambrosina Costa, Rua São João Batista, Beco Valdomiro Táita, Rua Maria Vieira e a estrada Isaias Costa. Por fim, o quinto (5) grupo, foi a próxima ao lixão municipal, as quais fizeram parte o final das estradas Manoel Tanante e Isaias Costa.

As 25 amostras de água coletadas dos poços tubulares aconteceram em 3 etapas, durante os meses de fevereiro a abril do ano de 2018, com a prévia autorização dos proprietários dos poços. Na Tabela 4 foi apresentada a quantidade de poços, a especificação dentro dos grandes grupos, as profundidades e as coordenadas geográficas.

Dos 80 entrevistados, 70% apresentaram poços tubulares como sistema de captação de água. Os poços tubulares, construídos segundo as normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), têm uma vida útil mínimo dia de 20 anos. Conforme verificado

durante a pesquisa de campo, só os poços comunitários possuem a média de 20 anos de atividade, sendo os particulares mais recentes. Esses poços foram construídos com uma proteção em alvenaria; porém, com passar do tempo, sem manutenção, a estrutura foi se decompondo. Como mostra a Figura 20a o poço encontra-se totalmente exposto, favorecendo assim a infiltração de água superficial e incorporando possíveis contaminantes, além do risco de danificar o motor bomba. E na Figura 20b, o poço apresenta rachaduras na alvenaria e presença de vegetação no entorno.

**Tabela 4:** Caracterização das coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.

Poço	Grupos de pontos de coleta	Profundidade (m)	Coordenadas Geográficas (SAD 69)
01	1		4°13'17.15"S; 69°55'34.82"W
02	1		4°13'13.14"S; 69°55'45.53"W
03	1	14 – 18	4°13'13.90"S; 69°55'44.02"W
04	1		4°13'10.23"S; 69°55'51.53"W
05	1		4°13'03.85"S; 69°55'26.76"W
06	2		4°12'59.13"S; 69°55'54.27"W
07	2		4°12'58.10"S; 69°55'56.73"W
08	2	6 – 12	4°13'00.85"S; 69°55'46.12"W
09	2		4°12'58.83"S; 69°55'56.21"W
10	2		4°13'01.75"S; 69°55'34.45"W
11	3		4°13'10.52"S; 69°55'53.59"W
12	3		4°13'11.76"S; 69°55'55.90"W
13	3	14 – 18	4°13'12.06"S; 69°55'52.54"W
14	3		4°13'09.26"S; 69°55'51.92"W
15	3		4°13'06.51"S; 69°55'53.69"W
16	4	6 – 12	4°13'01.25"S; 69°55'53.64"W
17	4	10 – 12	4°13'12.72"S; 69°55'50.77"W
18	4	12 -14	4°13'06.24"S; 69°55'55.44"W
19	4	14 – 16	4°13'07.61"S; 69°55'48.72"W

20	4	14 – 16	4°13'4.81"S; 69°55'46.48"W
21	5	14-16	4°13'12.83"S; 69°55'49.95"W
22	5	14 – 15	4°13'15.04"S; 69°55'42.80"W
23	5	14 – 16	4°13'10.04"S; 69°55'1.08"W
24	5	12 -14	4°13'05.01"S; 69°55'23.67"W
25	5	16 – 18	4°13'16.48"S; 69°55'35.16"W

Grupos de pontos de coleta: (1) Residências com poço de cotas altimétricas alta; (2) Residências com poço de cotas altimétricas baixas; (3) Residências próximos ao cemitério São Lázaro; (4) Poços comunitários; (5) Pontos em residências próximas ao lixão. (m) = metros.

Fonte: Maia, G. M. (2018).

**Figura 20:** Sistemas de captação de água no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas. (a) Poços tubular sem cobertura; (b) Poço tubular sem manutenção no entorno.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

De acordo com discurso dos entrevistados na rua São João Batista a proteção construída no entorno dos poços foi somente para evitar os furtos dos motores, como destacado na fala dos moradores:

[...] “Essa proteção aqui (apontando para o motor), foi feita para os ladrões não levarem o motor bomba aqui de casa” (C.S.Y., 36 anos).

[...] “Já roubaram o motor no vizinho da frente, mais de duas vezes (apontando para residência do outro lado da rua), por isso colocamos essa corrente com cadeado aqui (apontando para o motor)” (R.G.S., 23 anos).

[...] “Tentaram levar meu motor de dia desse, não tem muito tempo, tem uns viciados que vem lá do bairro GM3 só para roubar, por isso meu filho construiu essa proteção” (M.S.B., 51 anos).

Outra observação relevante foi em relação a distância existente entre o poço e a fossa, na maioria dos domicílios essa distância encontra-se entre 2 (dois) e 18 (dezoito) metros, o que contraria as normas NBR 7229/93 da ABNT que determina uma distância mínima de 20 metros em solo do tipo arenitos e argilitos (Argelitos em Tabatinga) (BRASIL, 1993).



Diante do exposto, é percebido que a má colocação dos poços tubulares, a falta de critérios técnicos de construção, as perfurações de baixa profundidade, as quais tornam propensas à contaminação, ocorrem pela falta de conhecimento das normas técnicas estabelecidas pelas ABNT, ausência dos cuidados prévios de preservação, também da conservação do poço, do pouco acesso a informação sobre a geologia estrutural da região, da falta de conhecimento quanto à quantidade de poços que estão bombeando água no mesmo local. Todos esses fatores contribuem para a continuidade das perfurações irregulares no bairro. Pois como confirma Gonçalves (2003), o acompanhamento técnico durante a construção e a manutenção da fonte de abastecimento de água (poço tubular) é fundamental.

#### 4.2 Análises físico-químicas das águas

Conforme verificado na pesquisa de campo, observou-se que em 44% das amostras há presença de **aspecto**, ou seja, as amostras apresentaram materiais sedimentáveis, entre elas estão a areia, lodo ou ferrugem, o que evidencia que não há presença de filtros nas bombas ou os mesmos estão danificados. A presença destes materiais interfere na aparência estética da água, mas principalmente quando acumulado no fundo dos reservatórios de água formam sedimentos que ocasionam condições favoráveis a proliferação de microrganismos, o que preocupam consumidores fazendo com que eles mudem atitudes e comportamentos em relação ao consumo da água (JOHNSON, 2003).

Entre essas mudanças de comportamentos, observaram-se, principalmente na área onde os poços tubulares possuem baixas profundidades que os entrevistados não bebem as águas dos seus poços, somente as compradas no comércio local ou na distribuidora na Cidade de Letícia-CO. Em alguns discursos dos entrevistados na estrada Isaias Costa, observou-se que eles associaram a falta de qualidade da água às características dos aspectos (organolépticas). Entre as falas, destaca-se:

[...] “tem dia que a água está barrenta e com mau cheiro forte, muito forte, um cheiro de lama podre [...] essa água não presta. Principalmente quando chove! Daí nós deixamos as torneiras abertas saindo à água, não importa o tempo, fica ligada até melhorar. Depois que melhora, a água fica boa, e serve pra tudo” (M.C.M., 32 anos)

A fala do morador deixa claro que a percepção sobre a qualidade da água é mediante ao aspecto que ela se encontra. Se apresenta algumas alterações, mínima que seja, ela não estar boa para o consumo; porém, se ela estar aparentemente transparente e sem cheiro, ela serve para todo tipo de uso, até para beber. Confirmando o que diz Melaku e Ismail (2002), ao afirmarem que ao detectarem a presença de sabor na água, odor, impurezas visíveis a olho nu, os consumidores dessa água podem acreditar que ela não é segura para o consumo humano.

A partir dessa insegurança e percepção sobre a água, os moradores passam a buscar meios para tratarem a água, um deles é a utilização do **cloro** em poços tubulares, prática comum no Município de Tabatinga. A distribuição desse produto, também conhecido como hipoclorito de sódio (Figura 21a), em solução 2,5%, geralmente é realizado pelas Unidades Básicas de Saúde

nas campanhas das semanas epidemiológicas, e tem por finalidade a desinfecção da água. Segundo Silva et al (2007), o cloro passou a ter grande importância após a descoberta de que as substâncias húmicas são precursoras da formação dos trihalometanos e organo-halogenados em geral, quando a desinfecção com cloro é realizada. Porém, para Tominaga e Midio (1999), a cloração da água não é recomendada quando estas apresentam um conteúdo orgânico elevado, pois nesta situação o cloro pode reagir com o material orgânico em suspensão, o que formará substâncias conhecidas como tóxicos e carcinogênicos para o homem. Ou seja, como forma prévia de tratamento a cloração da água deve ser acompanhada de outro tipo de tratamento quando apresentar depósitos.

Segundo a Enfermeira (S.S.C., 28) da Unidade de Saúde do bairro Santa Rosa, a distribuição do hipoclorito é realizada pelos agentes de saúde, os mesmos explicam o procedimento de uso sobre a quantidade de gotas por litros de água, ou seja, 2 gotas para cada 1 Lt de água, em seguida agitar (homogeneizar) e aguardar 30 minutos antes de ingerir.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados das análises de aspecto, cloro, depósito, odor, pH e turbidez dos poços do bairro Santa Rosa.

Observou-se em campo outro tipo de material que estão sendo utilizando pelos moradores nos poços, as barrilhas de cloro (Figura 21b), produto facilmente encontrado no mercado local, e segundo relatos dos entrevistados que a utilizam: “elas (barrilhas) são oriundas do distrito de Iquitos–PERU” (R.C.F., 51 anos). Porém, as embalagens que vem o produto não possuem nenhuma especificação técnica de composição, tampouco, método de uso. O procedimento utilizado conforme relatos é simplesmente “colocar direto na tubulação de captação em PVC que bombeiam a água direto lençol freático ou dentro da caixa d’água (reservatório)” (G.C.F., 38 anos). Também na Tabela 4 foi apresentado os resultados que correspondem a 36% das amostras apresentaram a existência desse elemento químico, embora em baixas quantidades. Percebeu-se assim que a utilização do hipoclorito de sódio ocorre especificamente no momento em que os moradores levam os recipientes (garrafas pet ou panelas de alumínio) para as geladeiras ou freezer.

**Figura 21:** Tratamento realizado pelos moradores para desinfecção da água no bairro Santa Rosa, em Tabatinga. (a) Hipoclorito de sódio distribuído pela UBS; (b) Barrilhas de cloro oriunda do Peru.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

Outro resultado analisado, foi em relação aos **depósitos**, baseado a partir do momento em que são detectados materiais sedimentados, podendo ser, arenosos, argilosos, argilorenosos, orgânicos e/ou ferruginosos. A presença desses depósitos representa a existências de possíveis microrganismos. A detecção desses microrganismos juntos desses depósitos ocorreu através da utilização de aparelho microscópio. As amostras de água do bairro Santa Rosa, apesar de apresentarem depósitos visíveis a olho nu, o resultado para os microrganismos foram de não detectáveis.

**Tabela 5:** Valores médios de aspecto, cloro, depósito, odor, pH e turbidez dos poços do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.

Poço	Aspecto	Cloro (mg/L)	De pósito	Odor	pH	Turbidez (NTU)
	VMP (Límpido)	VMP (2,0 e 2,5)	VMP (n.d.)	VMP (N.O.)	VMP (6,5 e 9,0)	VMP (5)
01	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	4	0,16
02	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	4,82	0,11
03	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	5,22	0,28
04	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	5,23	1,06
05	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	4	0,28
06	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	5,15	0,12
07	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	5,12	1,14
08	Límpido.	0,3	n.d.	N.O.	4,18	0,6
09	Mat. Sed.	0,4	n.d.	N.O.	5,72	0,9
10	Mat. Sed.	0,3	n.d.	N.O.	5,15	0,12
11	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	5,23	1,07
12	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	5,14	1,16
13	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	5,72	0,9
14	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	5,7	0,11
15	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	5,64	0,37
16	Límpido	0,2	n.d.	N.O.	5,11	1,10
17	Límpido	0,5	n.d.	N.O.	6,92	1,20
18	Límpido	0,1	n.d.	N.O.	6,95	1,48
19	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	4,8	0,25
20	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	4,95	0,07
21	Límpido	0,0	n.d.	N.O.	5,18	0,29
22	Mat. Sed.	0,5	n.d.	N.O.	5,05	1,28
23	Mat. Sed.	0,0	n.d.	N.O.	4,22	1,28
24	Límpido	0,1	n.d.	N.O.	5,27	0,2
25	Límpido	0,1	n.d.	N.O.	5,48	0,38

Nota: VMP: Valor Máximo Permitido Portaria M.S 2.914/2011; NO: Não Objetável; NTU: Unidade de Turbidez Nefelométrica; n.d.: não determinado; Mat. Sed.: Material Sedimentável.

Fonte: Maia, G. M. (2018).

Em relação ao **odor**, a Portaria do Ministério da Saúde assegura que as águas destinadas ao consumo humano não deve apresentar gosto ou odor perceptível (BRASIL, 2011). Assim qualquer sabor ou odor diferente daquele que é característico de água é considerado como objetável. Para Silva et al (2007), o padrão de aceitação de gosto e odor para o consumo humano é o não objetável. Heller e Pádua (2006) explicam se a água apresentar odor, ela é suspeita; portanto, não deve ser consumida, até que se identifique qual é a substância que está provocando esse odor. De acordo com a Tabela 4, foi possível perceber que o resultado das amostras de água do bairro Santa Rosa no quesito gosto e odor, foi que em nenhuma amostra apresentou odor objetável.

Para as análises do **pH**, foram observados os valores permitidos, previstos na Portaria do Ministério da Saúde, os valores máximos são de 6,5 a 9. Os resultados obtidos para o pH das águas dos poços do bairro Santa Rosa, variaram entre 4,0 e 6,95. Ou seja, as águas encontram-se ácidas, abaixo do permitido pela legislação atual. Essas médias abaixo do permitido, nos permitem fazer várias interpretações, uma delas é em função da composição química das águas, que pode ser influenciada, dentre outros fatores, pela formação geológica do solo. De acordo com o CPRM (2012), o substrato geológico da área de pesquisa corresponde aos sedimentos neógenos (formados entre 5 e 20 milhões de anos) da formação Solimões, representadas por espessas camadas de argilitos e siltitos lacustres, intercaladas com arenitos finos fluviais, depositadas em conexão com a cadeia Andina, e que se estendem pelos territórios colombianos, peruanos e ocupando inclusive o sítio urbano de Tabatinga.

Conforme estabelecido na Portaria Nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde (Brasil. Ministério da Saúde, 2011), os pH de águas destinados ao consumo humano devem ser mantidos na faixa de 6,5 a 9,0. Assim, em 92% dos poços onde a água consumida apresentou pH abaixo do estabelecido pelo Ministério da Saúde, o que corresponde a pelo menos 23 poços. Segundo Silva et al. (2007), a “água de pH baixo tendem a ser agressiva e corrosiva”, o que se torna uma problemática quando a água é armazenada e transportada por sistema metálico e em contato com material cerâmico de porcelana (vasos e pias), diminuindo a vida útil dos mesmos, mas sobretudo, podendo deteriorar a qualidade da água tratada, pela dissolução de produtos oriundos da própria corrosão.

Por fim, o que se refere à **turbidez**, os valores máximos permitidos e de no máximo 5 NTU. Percebe-se que o valor máximo encontrado nas amostras foi de 1,48 NTU e o mínimo de 0,07 NTU, todas encontram-se dentro do limite permitido pela Portaria do Ministério da Saúde.

Levando em consideração os parâmetros físico-químicos da água destinadas ao consumo humano, parte significativa dos poços tubulares amostrados apresentaram desconformidade no aspecto e no pH com o exigido pela Portaria Nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). A maioria dos poços apresentam problemas com o baixo pH, que pode ser em decorrência da característica do aquífero da região Amazônicas, segundo CPRM (2012). Ressalta-se que os poços tubulares do bairro Santa Rosa, se atenderem ao padrão de potabilidade nos outros parâmetros da portaria, após uma avaliação e monitoramento da água, poderão ser consideradas próprias para o consumo humano.

#### **4.2 Análises Microbiológica**

A seleção de parâmetros microbiológicos para avaliação da qualidade de águas subterrâneas do bairro Santa Rosa foi necessária em função da grande variedade de elementos potencialmente poluentes presentes nas águas. Como ficaria inviável para o LAFRON/TBT analisar todos esses elementos presentes, optou-se pela utilização dos indicadores de qualidade da água de maior interesse em termos de ocorrência natural e de efeito antrópico, sendo eles: coliformes totais e coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*).

Na Tabela 6, estão apresentados os indicadores selecionados (coliformes totais e o *Escherichia coli*) e os resultados obtidos em campo das amostras de água coletadas nos poços tubulares do bairro.

**Tabela 6:** Resultado dos parâmetros para coliformes totais e *Escherichia Coli* nas águas dos poços tubulares analisadas no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, AM.

Poço	Coliformes Totais	<i>Escherichia Coli</i>
	VMP (Ausência)	VMP (Ausência)
		Ausência
01	Ausência	
02	Presença	Ausência
03	Ausência	Ausência
04	Presente	Presente
05	Presença	Ausência
06	Presença	Ausência
07	Presença	Presença
08	Ausência	Ausência
09	Presença	Ausência
10	Presença	Ausência
11	Presença	Presença
12	Presença	Presença
13	Presença	Ausência
14	Presença	Presença
15	Presença	Presença
16	Presença	Presença
17	Ausência	Ausência
18	Ausência	Ausência
19	Ausência	Ausência
20	Presença	Ausência
21	Presença	Ausência
22	Presença	Ausência
23	Presença	Ausência
24	Ausência	Ausência
25	Presença	Presença

Nota: VMP: Valor Máximo Permitido Portaria M.S Nº 2.914/2011.

Fonte: Maia, G. M. (2018).

Conforme a Portaria do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), em amostras individuais procedentes de sistema alternativo de abastecimento (poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada e tratada), será tolerada a presença de coliformes totais, somente na ausência da bactéria *E. coli*. Entretanto, se houver a presença da bactéria em muitas amostras, devendo-se investigar a origem da fonte de contaminação e tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo. Tendo em vista que a qualidade da água, por si só (em particular a qualidade microbiológica da água) tem uma grande influência sobre a saúde, e se não for adequada pode ocasionar surtos de doenças e causar sérias epidemias. E mesmo que água, aparentemente, apresente um aspecto cristalino, parecendo própria para consumo, necessita de avaliação, pois pode estar contaminada por microrganismos patogênicos, causando diarreias, vômitos e outras enterites (CETESB, 2008; ALMEIDA et al., 2009).

Nesse sentido, justifica-se a importante de conhecer sobre a qualidade da água que se consome diariamente. Corroborando com isso, a moradora da rua Maria Vieira (T.N.M., 37 anos) diz, “a gente não sabe como está a água aqui do bairro Santa Rosa, em relação a qualidade da água. Seria bom se soubéssemos, se tivéssemos sempre essas análises [...] isso iria servir até para evitar até doenças”.

A presença de coliformes totais foi detectada em 72% dos poços analisados (Tabela 6); dessa porcentagem, 32% dos poços tubulares continham a bactéria *E. coli*, independentemente da profundidade do poço. Sendo assim, é percebido que alguns poços tubulares residenciais e comunitários do bairro Santa Rosa, apresentam-se fora dos padrões estabelecidos pela Portaria Nº 2.914/2011, que considera água de boa qualidade, aquelas em que bactérias do grupo coliformes, em cada 100 ml de amostra de água precisam estar ausentes.

Assim, a partir desse resultado, foi pertinente conhecer os dados sobre o Monitoramento de Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), que é um documento de controle quantitativo dos pacientes que apresentam sintomas de doenças provocadas por bactérias e parasitas com veiculação hídrica. Esse levantamento é realizado pelas unidades básicas de saúde dos bairros e disponibilizado pela Secretaria Municipal de Saúde de Tabatinga (SEMSA). De acordo com o MDDA do ano de 2017, foram registrados 6.341 casos de doenças relacionadas diretamente pela bactéria (*E. coli*), no Município de Tabatinga/AM. E, especificamente no bairro Santa Rosa, a média de ocorrência dessas doenças foram de 790 casos durante o ano (TABATINGA, 2018).

Vale destacar, que a veiculação das doenças de origem hídrica faz parte de um cenário preocupante em Tabatinga, e tratar desse assunto tão complexo, requer a participação de todos, investimentos financeiros e uma educação/reeducação sobre as questões ambientais. Para Holz (2010), assuntos de doenças por veiculação hídrica é de alta complexidade, para o qual as primeiras tentativas de estudos e organização remontam a mais de um século. Afinal, várias doenças podem ser provocadas pela ingestão da água, basta que ela apresente algum tipo organismo (micróbio) e/ou de impurezas (concentrações de substâncias iônicas superiores aos padrões de potabilidade e produtos químicos) para isso, são necessárias inúmeras investigações para identificar as causas e origens. Por outro lado, existem as percepções dos moradores sobre

essa veiculação, porém, na visão deles, as doenças por veiculação hídrica acontecem na maioria das vezes somente nas águas superficiais (rios ou igarapés), ou seja, raramente pelas subterrâneas. De acordo com discurso dos moradores próximo ao Lixão Municipal:

[...]“Nunca tivemos nenhum problema com doenças relacionadas à água do poço, ela (água) é limpa, talvez a água do igarapé urumutum seja suja, [...] porque toda água do lixão vai pra lá” (M.T.F., 63 anos)

[...]“Aqui em casa nunca ninguém sentiu nada de ruim depois de beber água, graças a Deus! [...] o poço é bem limpinho” (R.O.M., 30 anos)

[...]“Nada, nenhuma doença pela água do poço, nem meus netos nunca tiveram diarreia por causa da água. Nenhum poço tem água suja [risos]” (J.O.T., 58 anos)

Nos discursos desses moradores, é possível observar contradições com os resultados apresentados pelo Monitoramento de Doenças Diarreicas Agudas, as análises microbiológicas e alguns autores que descrevem sobre doenças de veiculação hídricas. Todavia, Diegues (2005) lembra que as sociedades modernas possuem formas de classificação das águas (subterrâneas) e rios (superficiais), ainda que seus símbolos e mitos sejam distintos dos existentes nas sociedades antigas e diante das comprovações científicas. Sobre o papel das águas nas sociedades no quesito saúde-doença, é possível dizer ainda que os moradores do bairro Santa Rosa, também percebiam de forma diferente o ambiente em que vivem, as reações (individuais ou coletivas) a esse ambiente vão decorrer dos julgamentos, experiências e expectativas pessoais (FERNANDES et al., 2002).

Outro fato que se percebeu em campo, foi a ausência do saneamento básico. Conforme a Lei Nacional Nº 11.445/2007, o saneamento básico, que historicamente restringia-se à água e ao esgoto, evoluiu para o viés ambiental, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais urbanas, os quais, de forma sistêmica, devem se integrar ao ordenamento e ao uso do solo, a fim de promover crescentes níveis de salubridade ambiental e a melhoria das condições de vida urbana e rural (BRASIL, 2007). Quando Fernandes et al. (2002) afirmou que os indivíduos percebem de forma diferente o ambiente em que vive, julgando e criando expectativas, observou-se que os moradores e discentes sentem a falta do saneamento básico no bairro, e julgam que essa ausência favorece o surgimento de diversos vetores e formas de contaminação microbiológica, tanto para o solo com para água.

Além disso, os moradores relataram que há presença de efluentes domésticos nas valas e córregos a céu aberto (Figura 22A e 22B), juntamente com as fossas construídas fora dos padrões exigíveis e somado com as construções dos poços, que não possuem selo sanitário. Conforme Cláudio (2007) *apud* Brooks & Cech (1979) ao afirmar que os poços com menos de 15 metros de profundidade apresentam altas concentrações de coliformes fecais ou estreptococos fecais. Tudo isso, contribui diretamente para ocorrência de doenças e contaminação das águas subterrâneas na visão dos moradores, ou seja, eles não atribuem a contaminação microbiológica da água no bairro Santa Rosa, somente a existência do cemitério São Lázaro e a lixeira municipal. Acrescenta uma moradora:



[...] “a falta de manutenção e limpeza dos sistemas de captação e de armazenamento de água também contribuem com a contaminação microbiológica. Quanto maior o prazo sem limpeza das caixas de água maior será a possibilidade deste tipo de contaminação” (J.C.F. da C. 38 anos).

E por fim, são apresentados os dados relacionados aos tipos de tratamentos da água consumida em ambiente domiciliar (Figura 23). Então, de acordo com relatos dos moradores, a maioria das casas faz tratamento de desinfecção simples, sendo que 71% dos entrevistados responderam que o tratamento é feito na água antes da ingestão com o hipoclorito distribuído pela UBS do bairro. Outros 15% falaram que não consumiam a água da fonte que eram abastecidos, a água para beber era comprada no mercado local ou na Cidade de Leticia-CO. Já para 10% dos entrevistados eles simplesmente coa a água antes de beber pois, como na percepção da moradora (A.L.V. 26 anos): “a água é muito clarinha, limpa, não precisa de muita coisa, mas às vezes vem areia e por isso coamos, depois colocamos nos litros e guardamos na geladeira... já é o suficiente”. E somente 4% disseram que ferviam a água antes do consumo.

**Figura 22:** Ausência de Saneamento Básico. (A) Bueiro com água contaminada proveniente de efluentes doméstico, localizado na rua Geodésica 1, forte odor e presenças de resíduos sólidos. (B) Fotografia da rua Isaias Costa, após precipitação as águas se misturam com o esgoto das valas, formando lagos de águas turvas e odor desagradável no bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

**Figura 23:** Tipos de tratamentos realizados pelos moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

Classicamente quando se define o tratamento de água descreve-se como uma sequência de operações que conjuntamente consistem em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e microbiológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano. Porém, nem toda água requer tratamento para abastecimento público. Depende da sua qualidade em comparação com os padrões de consumo (AMARAL et al. 2003).

Para Guimarães et al. (2007) o tratamento da água destinada ao consumo humano tem a finalidade básica de torná-la segura do ponto de vista de potabilidade, ou seja, tratamento da água tem a finalidade de eliminar as impurezas prejudiciais e nocivas à saúde.

Todas as análises de água dos poços tubulares no bairro Santa Rosa revelaram dados importantes sobre a atual qualidade: física, química e microbiológica desse líquido. Conhecer a realidade do bairro que vão desde: a falta de saneamento básico, profundidades das perfurações, tempo de uso dos poços, atual estado das estruturas, ambiente externo ao redor das construções, os tipos de tubulações, as maneiras de armazenamento, sobre as ocorrências de doenças de veiculação hídrica, tratamentos utilizados antes de beber a água e as percepções dos moradores sobre essa qualidade. Todos esses resultados corroboram com para conhecer e compreender a real qualidade da água consumida no bairro. Portanto, conforme a Portaria N° 2.914/11 às águas do bairro se encontram fora dos padrões em pelo menos 1 item dos valores médios permitidos e aceitos de potabilidade.

## **5 PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES NO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS**

### **5.1 Saberes dos moradores e discentes**

Para compreender e descrever a percepção ambiental dos sujeitos da pesquisa em sua complexidade foi imprescindível considerar os processos de saberes sobre a qualidade da água para o consumo humano. Se existia preocupação em relação a possibilidade do risco de transmissão de doença pela água, se a existência de dois possíveis focos de contaminação, (cemitério São Lázaro e o lixão municipal) poderiam interferir na qualidade da água, ou quando perguntados sobre o tipo de água eles consideravam boa para o consumo. Essas experiências e percepções constituem o cotidiano desses moradores, estão presentes nas estratégias de conhecer e agir sobre tipos de tratamentos para água antes do consumo, integrando um saber especializado do “lugar onde vivem” (TUAN, 2012), dotando-o de significado quanto às características das fontes de abastecimento e a paisagem.

O saber constitui, por sua vez, parte das estratégias cognitivas dos moradores no sentido de identificar possíveis alterações referentes aos aspectos organolépticos da água e os tipos de tratamentos que antecedem ao consumo. Essas estratégias são elaboradas a partir do saber local construído e reconstruído num dinâmico processo cognitivo e transmitido de geração a geração. Dinâmico porque os saberes são reelaborados no cotidiano de vida e de trabalho dos moradores e discentes, revelando intensa socialização dos mesmos. Como enfatiza Gorz (2005) “os saberes são parte integrante do patrimônio cultural, são competências comuns da vida cotidiana”. Assim, cada relato dos entrevistados revela as diferentes formas de uso da água no cotidiano a partir de um sistema aberto de ações e percepções, “tecido que junta das partes para o todo com o tempo pelos próprios indivíduos em suas experiências” (MORIN, 2002; BOURDIEU, 2011).

Portanto, para as análises das percepções dos moradores e discentes do bairro Santa Rosa, buscou-se estabelecer um diálogo com o saber local por meio da identificação do conteúdo em cima dos discursos quando questionados (questionário de entrevista) sobre a qualidade da água, observando sempre a questão norteadora “como os moradores percebem essa água em todos os seus aspectos e usos múltiplos?”, procurando estabelecer, a partir de suas respostas, uma possível triangulação para a nova realidade que estes vivenciam. Segundo Chizzotti (2006), o discurso é usado pelos sujeitos para explicitar sua identidade (quem sou) e sua condição social (com quem estou) e também expor a ação primordial pela qual constitui a realidade. Como também, a análise do conteúdo que serve para captar um saber que está por trás da superfície textual, reprodução e disseminação de uma realidade a priori para a verificação de uma determinada realidade e chegar ao real (ROCHA e DEUSDARÁ, 2005; YIN, 2015).

## 5.2 Alterações percebidas nas águas

Quando questionados sobre a qualidade da água que chega até as residências, obteve-se um resultado em que 76% dos entrevistados disseram que consideravam a água boa, e 24% disseram que não, utilizando inclusive outras formas para acessar água de beber. Apesar da maioria ter respondido que é boa, observou-se que foi frequente o relato que às vezes a água apresentava alterações. De acordo com discursos dos entrevistados, o mais perceptível nessas alterações foi à “presença de areia”, como destacado na Figura 24A. Para Oliveira (1999), a predominância de rochas sedimentares origina a formação de latossolos e argissolos, com características de textura arenosa nos horizontes superficiais. Porém, a presença desse material sedimentares evidenciam que não há a presença de filtros nas bombas, tampouco nas entradas das tubulações, e o mais preocupante é porque o acúmulo dessa areia nos fundos dos reservatórios favorece a proliferação de microrganismos patogênicos, ou seja, os causadores de doenças como a diarreia e etc. Como estratégia os moradores habitualmente coa as águas que serão utilizadas para beber, geralmente com pedaço de pano (tecido em algodão), diretamente nos recipientes (garrafas pet ou panelas), seguidos do uso do hipoclorito de sódio, sempre antes de serem armazenadas nas geladeiras.

Outro relato foi em relação à presença de lodo (material orgânico) presente principalmente nas tubulações, o que afeta diretamente a qualidade da água, geralmente, esse lodo (Figura 24B) ocorre pelo contato com efluentes domésticos, ou de uma forma dispersa com a aplicação de insumos agrícolas e manejo inadequado do solo, contribuindo para a incorporação de compostos orgânicos e inorgânicos nos cursos de água (superficial ou subterrânea) e, desta forma, alterando diretamente a sua qualidade (CORADI, 2009; FIA, 2009; PEREIRA-RAMIREZ, 2009). Segundo a percepção dos entrevistados, esse lodo ocorre somente na tubulação ou no reservatório apresentados; mas, não associam com o que descrevem os autores acima citados, assim como os resíduos ferrosos que também foram ditados pelos moradores.

Como estratégia de tratamento, os moradores disseram que acessam a primeira água da saída do poço, pelas torneiras/mangueiras, e nessas saídas já são fixos os panos para coar os sedimentos, e os resíduos fiquem no pano, como podemos observar na Figura 24C. Sobre a existência do odor, sabor ou cor, foi percebido principalmente nos relatos dos entrevistados da Estrada Isaias Costa, onde os poços tubulares são rasos (6 a 12 metros de profundidades), e esse fenômeno é observado quando ocorre precipitação mais elevada. A similaridade para esse fenômeno é observada nos discursos a seguir:

[...]“quando chove muito a água fica com cheiro de podre” (P.S.R., 33 anos).

[...]“ontem choveu bastante... olha como a água está só a lama... não dá para usar ela em nada” (C.S.F. 36 anos).

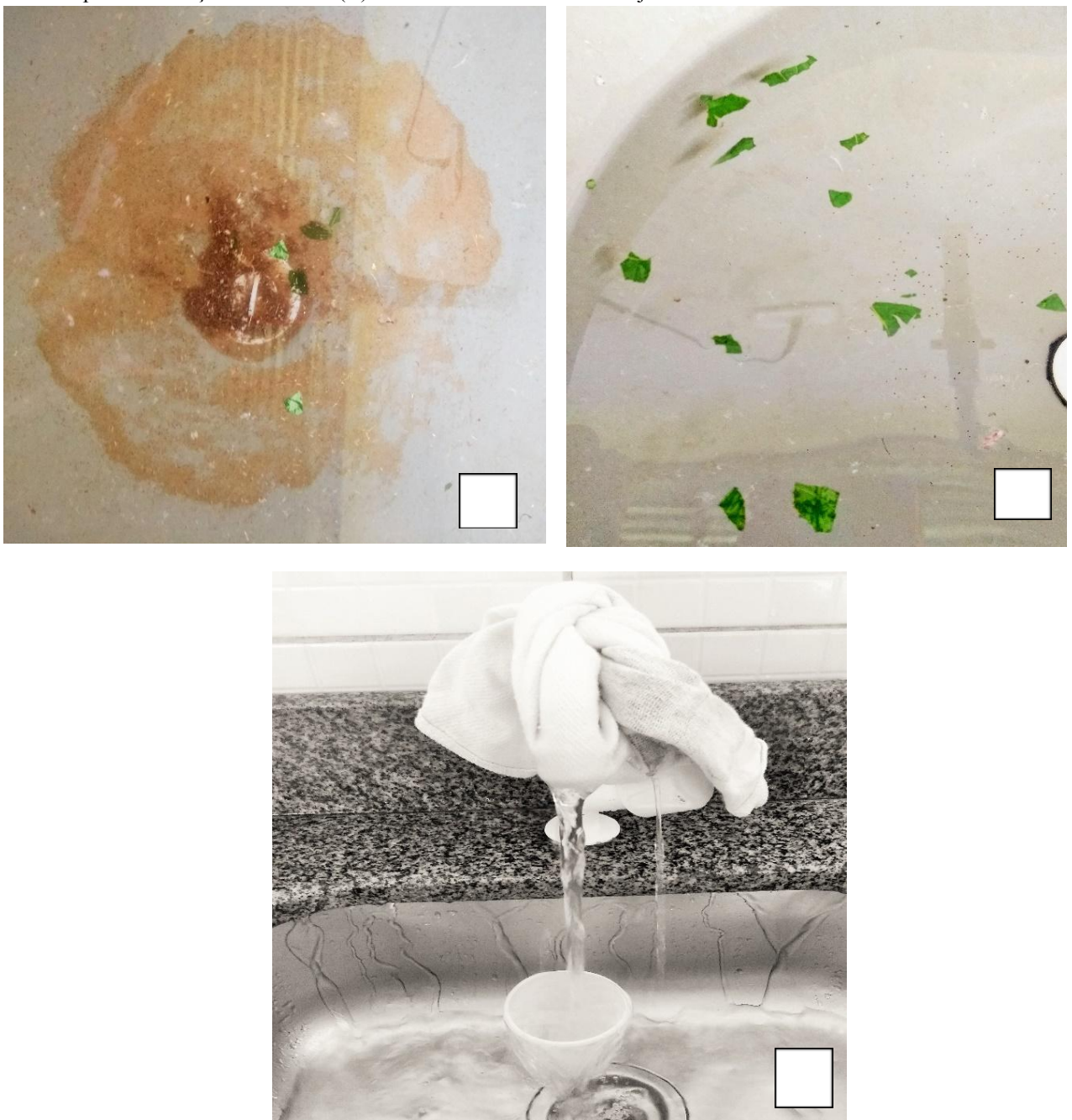
[...]“toda vez que chove a água fica assim, com gosto ruim e fedendo, a gente deixa o motor ligado à noite inteiro pra poder melhorar um pouco” (P.O.R. 30 anos).

Comparando com a pesquisa de Rocha et al. (2006), foi possível visualizar que eles também identificaram, a partir das análises de discursos de moradores, que as características

físicas (cor, odor, sabor e material em suspensão) eram consideradas importantes e necessárias para avaliar a qualidade da água.

De acordo com a Portaria Nº 2.914/11 a água destinada ao consumo humano não deve apresentar gosto ou odor não objetável (BRASIL, 2011). E se apresentar, essa água é considerada suspeita e, portanto, não deve ser consumida até que haja a avaliação do risco sanitário (HELLER e PADÚA, 2006). A fala desses autores coincide com relatos dos entrevistados, pois a partir do momento que percebem essas alterações, eles deixam de consumir essa água que abastecem a residência, levando-os às outras alternativas.

**Figura 24:** Sedimentos percebidos pelos moradores/discutes no bairro Santa Rosa em Tabatinga Amazonas. (A) Depósito de areia no fundo do reservatório; (B) Material orgânico (resto de capim ou lodo) suspenso na água utilizada para os serviços domésticos (C) Tecido fixo a torneira com objetivo de coar os sedimentos.



Fotos: Maia, G. M. (2018).

### 5.3 Percepções da qualidade da água diante da presença do Cemitério São Lázaro e do Lixão Municipal

A falta de critérios técnicos e ambientais na instalação de cemitérios ou lixões tem provocado, ao longo do tempo, inúmeros problemas de contaminação de solos, recursos hídricos e a ocorrência de doenças por veiculação hídrica (SISSINO e MOREIRA, 1996; ABU-RUKAH e AL-KOFAHI, 2001). Diante disso, observou-se que o no bairro Santa Rosa não é diferente, tanto o cemitério São Lázaro quanto a lixeira municipal se enquadram no que descrevem os autores acima.

Portanto, durante a aplicação do formulário de entrevistas, os entrevistados foram questionados sobre a possibilidade de contaminação da água subterrânea por resíduos provenientes do cemitério e do lixão municipal, logo, como respostas obtidas foram:

[...]“pode interferir sim, porque o bairro está localizado bem próximo e ainda tem dos cursos de água poluídos” (R.D.G., 30 anos).

[...]“sim, com certeza, porque o chorume<sup>9</sup> dos cadáveres e do lixão contaminam o lençol freático, conseqüentemente os seres humanos” (E.F.V., 30 anos).

[...]“sim, contaminam a água! ” (T.L.P., 37 anos).

[...]“sim! Com certeza! ” (I.F.C., 29 anos).

[...]“pode interferir sim, porque é assim, nós vivemos pertos do cemitério, lixão, e as ainda tem as fossas, e as valas com essas águas podres. A água de poço é a mais porca” (A.B.C., 27 anos).

[...]“pode sim ter alguma contaminação, mas só quem nos poços de quem mora perto do lixão ou do cemitério” (J.A.R., 24 anos).

Fica claro, nas falas destacadas, que na percepção dos moradores do bairro Santa Rosa em relação ao cemitério São Lázaro e a lixeira municipal, é que ambos são possíveis fontes de contaminação para as águas subterrâneas e as superficiais. Outra fala destaca foi do discente que mora a menos de 300 metros do lixão, onde ele diz:

[...] “na minha percepção, o chorume do lixão é levado pela chuva para deságua no igarapé mais próximo daqui, conhecido como URUMUTUM. Toda água de lá está poluída, mesmo assim, as comunidades das margens do igarapé utilizam aquela água, [...] principalmente pra beber, eles só tem aquele mesmo” (N.D.S.J., 58 anos).

Nas percepções dos discentes, a falta de saneamento básico no bairro é o ponto mais crítico. Citaram o descaso das autoridades em relação as ruas não pavimentadas, os inúmeros buracos nas vias, e nos dias de chuvas as ruas ficaram intransitáveis, pois se formavam muitas poças de águas sujas (Figura 24A). Falaram também dos resíduos orgânicos mal acondicionados nas esquinas das ruas (Figura 24B); bueiros abertos com águas cinza originadas das máquinas de lavar e de pias; valas abertas com águas negras contendo material fecal e urinas; presenças de fossas negras

---

<sup>9</sup> Chorume é um líquido escuro que resulta da decomposição da matéria orgânica do lixo. Ele possui um cheiro forte e desagradável, sendo responsáveis por contaminar o solo, águas subterrâneas e superficiais, também conhecidos como líquido percolado ou lixiviado. Fonte: <https://www.todamateria.com.br/chorume/> Acessado em Maio de 2018.

próximas a perfuração dos poços tubulares; ademais, ainda existem as propriedades que mantêm a criação de animais livres em quintais, como porcos e aves sem um manejo adequado.

Fica, portanto, ainda mais claro, na percepção dos discentes que a contaminação da água está ligada diretamente a ocorrência de doenças. Outra preocupação apresentada foi em relação aos animais de estimação que circulam pelas ruas sem nenhum controle de zoonose. Aparentemente, todos infectados com doenças e presença de carrapatos. Assim como grande quantidade de vetores, como ratos, baratas, pulgas, piolho-de-cobra, aranhas, caramujos e etc.

**Figura 25:** Estada Isaías Costa com água acumulada em buracos na via de acesso (A); Esquina da Rua Geodésica 1 com disposição de resíduos orgânicos e sólidos (B) no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

#### 5.4 Água que moradores consideram boa para beber

As percepções dos entrevistados sobre a água considerada boa para o consumo humano foi de 52% para as águas tratadas. Vale complementar que as águas tratadas são aquelas que passam pelo processo de desinfecção, ou seja, se trata da utilização do cloro sob a forma de compostos em solução. E os mais utilizados pelos moradores são os hipocloritos de cálcio e de sódio. Essas soluções de cloro prestam-se à destruição das possíveis bactérias patogênicas da água. Foi verificado que a cloração com o hipoclorito de sódio solução 2,5%, são distribuídas gratuitamente pelo Ministério da Saúde por meio dos Postos de Saúde e Unidades de Saúde da Família. Para proceder à desinfecção, os moradores “pingam duas gotas do hipoclorito de sódio de 2,5% para cada litro de água para beber, agitam e aguardam por 30 minutos para consumir posteriormente” segundo relatos de entrevistados. Em Tabatinga, essa água é a considerada tratada.

Segundo a OPS (2007), os países da América Latina possuem uma capacidade limitada (se comparados com países desenvolvidos) para determinar o que é uma água perfeitamente tratada, em especial no que se refere à “presença de componentes tóxicos” pois, essas substâncias precisam de equipamentos mais sofisticados para as análises. No Brasil, a Agência Nacional das Águas (ANA) avalia a qualidade da água tratada utilizando o Índice de Qualidade da Água (IQA), que é “particularmente sensível à contaminação pelo lançamento de esgotos” (MMA, 2012, p. 35). Apesar de existirem alguns mecanismos para avaliação da água tratada, sabe-se que esses mecanismos não estão disponíveis a todos. Mas na percepção dos moradores os discursos são:

[...]“a melhor água para beber é a tratada... com essa água ninguém fica preocupado aqui em casa, e além do mais, é o único jeito que nós temos” (A.C.B., 22 anos).

[...]“A água que eu considero boa mesmo para beber é a tratada, e a que nós pegamos em Letícia já vem tratada, por isso bebemos só a de lá” (T.D.H., 52 anos).

[...]“Aqui em casa nós tomamos só a água que pegamos na distribuidora em Letícia, já vem tratada, e essa é a melhor que tem para beber”

Outro resultado, foi o de 22% que consideravam a água mineral como a melhor para o consumo. Porém, na percepção deles o acesso a água mineral é muito difícil, pois entendem que essas águas só são encontradas em profundidades maiores que as costumam ser perfuradas no Município de Tabatinga/AM.

[...]“aqui não existe água mineral porque os poços são rasos” (W.A.R., 36 anos).

[...]“água mineral só existe abaixo de 100 metros de profundidade” (Z.A.H., 32 anos).

[...]“a melhor mesmo é a água mineral, que não precisa de nada, pode ser bebida direto, mas aqui ninguém tem porque os poços não passam de 22 metros de profundidade” (P.L.U., 55 anos).

Atualmente, a diferenciação entre águas minerais e potáveis de mesa é realizada pelo Código de Águas Minerais, instituído pelo Decreto-Lei no 7.841, de 1945. As primeiras são aquelas que possuem composição química ou propriedades físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhe confirmam uma ação medicamentosa. As águas potáveis de mesa são aquelas que preenchem as condições de potabilidade. As águas, de acordo com o Código de Águas Minerais, podem ser classificadas, também, quanto às características permanentes (composição química) e inerentes (gases e temperatura) (BRASIL, 1945).

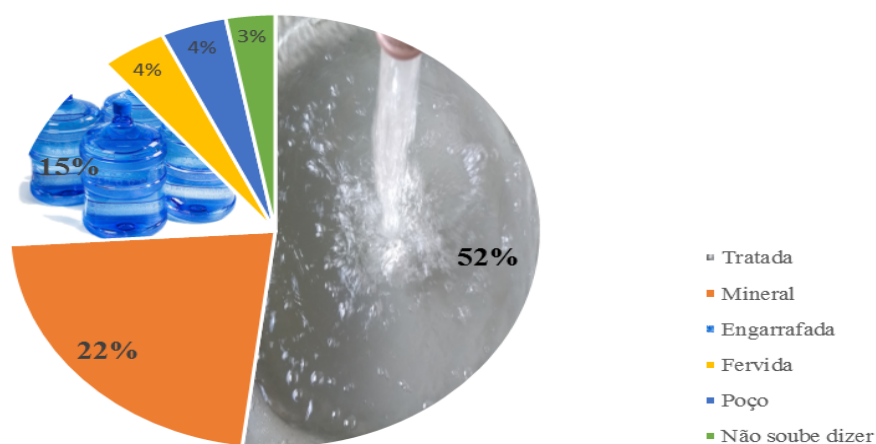
Em terceiro lugar, a água considerada boa para o consumo humano ficou com as águas engarrafadas, 15% dos moradores consideram esse tipo de água, ideal para ser ingerida sem preocupação. É curioso saber que no Brasil, essas águas engarrafadas são denominadas genericamente de “águas minerais”. Essa atividade (águas vendidas em garrafas de 20 litros) “envolve um mercado que movimenta em torno de US\$ 450 milhões/ano, com crescimento anual de 20% desde 1995, já que o per capita de consumo nacional é cerca de 8 vezes inferior ao da Europa e da América do Norte” conforme afirmou Queiroz (2004).

Para 4% dos entrevistados (quanto lugar) a água só é considerada boa para a ingestão após ser fervidas, geralmente aquecida a água em temperatura de 100°C. E deve permanecer em



ebulição durante 15 minutos, no mínimo, tempo suficiente para a destruição da maioria dos microrganismos possivelmente existentes. A mesma quantidade utiliza a água do próprio poço, sem nenhuma forma de tratamento, utilizam direto. Por fim, 3% dos entrevistados simplesmente não souberam responder qual a água que eram consideradas boas para o consumo.

**Figura 26:** Tipos de água considerada boa para o consumo humano, conforme percepção ambiental dos moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, AM.



Fonte: Maia, G. M. (2018).

### 5.5 A percepção dos moradores sobre os múltiplos usos na a água

Levando em consideração o que diz a Lei Federal nº. 9.433, quando instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, e apresentou como um dos seus fundamentos o uso múltiplo dos recursos hídricos. E, para sua implementação, descreve que são necessárias ações de gestão sistemática da qualidade e quantidade de água, de interações sócio-econômico-culturais, gestão ambiental e articulações de uso do solo. Surgindo, assim, o gerenciamento dos recursos hídricos, como um meio de assegurar a utilização múltipla e integrada da água, juntamente com os programas de reutilização da água para a efetiva concretização dos objetivos previsto na lei (BRASIL, 1997).

Nesse sentido, para compreender sobre o uso da água pelos moradores do bairro Santa Rosa foi importante considerar com que mencionou Tundisi (2003), o uso da água precisa de cuidados tanto na forma como no acesso, até porque o uso da água gera conflito em sua multiplicidade e finalidades diversas as quais demandam quantidade e qualidade diferentes.

Diante disso, percebeu-se durante a aplicação do instrumento da pesquisa que esses conflitos ocorrem, e na percepção dos moradores como fator de conflito primário, estão incluídas a disposição dos resíduos sólidos e o direcionamento dos esgotos sanitário para as vias públicas. Sendo que ambas as ações descumprem diretamente o que dispõe a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que trata das condições e os padrões de lançamento de efluentes, e estabelece que os efluentes de qualquer fonte poluidora, só poderão ser lançados diretamente nos

corpos receptores, após o devido tratamento e desde que obedecem às condições, padrões orgânicos e inorgânicos, e às exigências legais (BRASIL, 2011).

Como resultado sobre as percepções ambientais dos entrevistados sobre o uso (múltiplos) da água em ambiente doméstico, a resposta foi que 38% dos moradores usam a água para “tudo”. Outros 16% afirmaram que a água serve para lavar as roupas. Seguindo, 12% dos moradores/discentes disseram que a finalidade da água era para fazer comida; os demais (10%) disseram que utilizam para tomar banho, segundo a fala de uma entrevistada (I.F.C., 68 anos): “além do banho, a água aqui em casa também serve para escovar os dentes, lavar louças, regar as plantas, fazer gelo, baldear a casa, lavar os veículos”. O restante, ou seja, 5% disseram que a água era usada para fazer curiti. Lembrando, que os curitis são picolés, com diferentes sabores de fruta, açaí, buriti, cupuaçu, sabores típicos da região, depende da época da fruta, são armazenados em sacos plásticos polietileno de baixa densidade de 50 ml ou mais, explicado por uma moradora (A.K.F., 56 anos). Durante o período da pesquisa de campo, foi observado que as residências que comercializam esse curiti, são identificadas com placas ou cartazes em frente das casas (Figuras 26A e 26B).

De acordo com os dados referentes ao uso da água, acima apresentados, foi possível compreender que as respostas (às percepções) foram baseadas quase que exclusivamente pelas características estéticas da água. Por exemplo, se a água aparentemente estiver limpa, ela será utilizada na preparação de alimentos (comida), mas no dia em que a água apresenta muitos sedimentos, estando turva, a mesma será usada em outro fim, por exemplo, “para lavar as motos” (G.I.L., 19 anos). Essa prática perceptiva é descrita por Del Rio e Oliveira (1999) quando afirmam que a percepção é “um processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente que se dá através de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente, cognitivos”. Podendo ser baseada também no que diz Tuan (2012), como “a resposta dos sentidos aos estímulos externos nas quais certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados”. Então, as diferentes percepções desses moradores, se dão através das diversas experiências individuais com o meio em que vivem, com fatos que ocorreram em sua vida, fazendo com que haja distinção nos usos das águas em ambiente doméstico. Comprovando que cada pessoa tem sua visão de mundo, a qual não pode ser nunca objetiva, mas compõe-se de um conjunto de realidades subjetivas, geralmente influenciadas pelo modo de vida da sociedade onde se está inserido, construindo assim, um saber sobre os diversos usos da água, já que foi constatado que não existir um monitoramento nos domicílios relativo a qualidade e quantidade de águas utilizadas.

No que tange a quantidade de água utilizada pelos entrevistados não foi possível realizar nenhum tipo de medida de vazão, mas, de acordo com o IBGE (2015), o consumo e o uso de água por família são de 108,4 litros/dia. Dessa quantidade, 2 a 3 litros são para o consumo humano, conforme afirma Santos et al. (2010).

**Figura 27:** Residências que comercializam o curiti: A) casa com placa “vende-se curiti”.

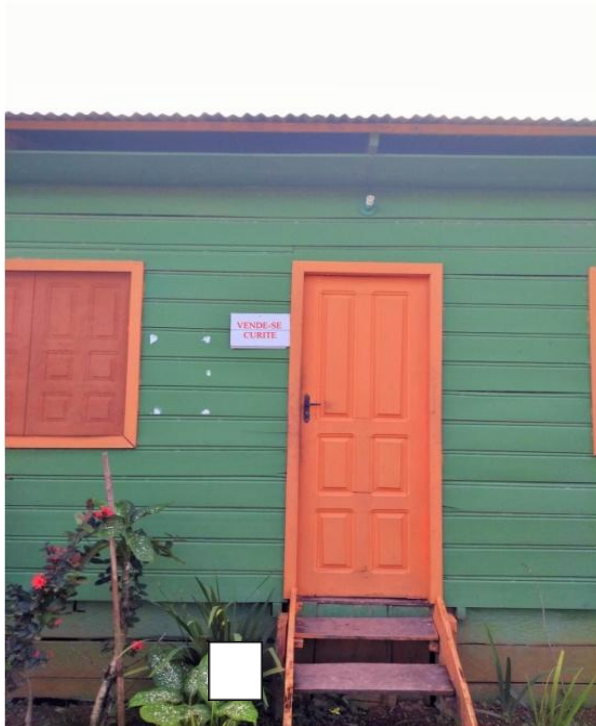


Foto: Maia, G. M. (2018).

Pelo exposto, percebe-se que o bairro Santa Rosa possui forma diferenciada de perceber a água. Entre elas estão as percepções sobre a qualidade da água boa para o consumo, sobre a qualidade da água dos poços diante do cemitério e a lixeira e os usos das águas, sendo que os moradores mais próximos simplesmente não tomam a água, adotando assim outra forma de fonte de abastecimento para a água de beber.

As águas dos poços tubulares são consideradas boas pela maioria dos moradores. Porém, é perceptível que em alguns momentos essas águas apresentam alterações e, quando isso ocorre, já existe técnicas como proceder. Entre elas a mais usada é o pano nas saídas das torneiras. Por fim, os usos diversos, sendo que a aplicação deles, depende do aspecto da água.

## **6 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

### **6.1 Cartilha didática**

A elaboração do produto educacional, proposta como objetivo geral desta pesquisa, foi a construção de uma Cartilha didática. Essa construção, decorreu durante a pesquisa de campo, articulada com os moradores/discentes do bairro Santa Rosa, de maneira dialógica, holística e transdisciplinar. Essa Cartilha tem intuito de contribuir no processo de ensino e aprendizagem na educação, tanto nas formas que abrangem seus processos formativos descritos pela Lei Nº 9.394/86 LDB, quanto na educação escolar de nível básico, na modalidade da educação de jovens e adultos, em outra perspectiva, de maneira formal e não-formal previsto na Lei Nº 9795/99 de educação ambiental, objetivando apoiar o ensino das ciências ambientais (BRASIL, 1996 e BRASIL, 1999).

Atualmente, as cartilhas temáticas têm sido utilizadas como material de apoio pedagógico, principalmente pelos docentes do ensino fundamental, nas disciplinas dos temas transversais. Um grande número delas aborda diferentes aspectos da questão ambiental como erosão, proteção de nascentes, reciclagem, lixo, agenda 21, dentre outros. Esses aspectos abordados nos temas transversais devem basear-se no paradigma educacional que considera os aspectos sociais/culturais, econômicos e ecológicos e na realidade local. Para isso, Morin (2003) propõe uma reforma do pensamento, uma mudança que transforme radicalmente a maneira de pensar, ensinar e aprender. Defende a valorização de um conhecimento não fragmentado que permita que o ser humano enxergue o mundo e a humanidade de maneira contextualizada, abrangente e completa. Conhecer o humano é “[...] situá-lo no universo, e não separá-lo dele [...] todo conhecimento deve contextualizar seu objeto, para ser pertinente” (MORIN, 2000). E para Paulo Freire (1996), precisamos entender que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, ou seja, nenhum docente vai transferir sua experiência de vida para o discente, mas devem ser apenas simples mediadores entre o conhecimento e o educando, mostrando o caminho a ser seguido e fazendo com que ele se envolva e se aprofunde em assunto voltados a sua vida real.

Dessa forma, a cartilha educacional foi pensada a partir dos reais resultados obtido em campo sobre os tipos de acesso e uso da água, qualidade e tratamento, e as formas de se perceber essa água em ambiente doméstico, tudo isso identificados em um contexto local, mas busca posicionar a realidade local no contexto global e planetário, pois, como cita Morin (2015), “todos os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados corretamente em seus contextos; e o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário”, a fim de que o conhecimento seja pertinente. Assim, espera-se que a cartilha seja uma forma de apoio ao processo de ensino/aprendizagem dos docentes e discentes, perante os desafios e as reflexões sobre sua realidade, possibilitando ao educando perceber, buscar e valorizar sua criação, possibilitando que os usuários possam construir um conhecimento congruente à vida.

### 6.1.1 Água: complexidade, inter e transdisciplinar

Somente uma visão sistêmica e holística faz justiça ao complexo tema da água. (BOFF, 2003, p.1).

Vivemos um momento que, do ponto de vista político, ecológico, social e econômico temos, como sociedade, que nos reposicionar e buscar um novo caminho na relação com o meio ambiente, em especial com a água que é o elemento fundamental para a sustentabilidade da vida.

A Conferência das Nações Unidas de 1972, tratou sobre assuntos referente Ambiente Humano, essa reunião mundial ficou conhecida como a Conferência de Estocolmo, e lá a água foi definida como um direito fundamental das presentes e futuras gerações, assim como o direito à vida em um ambiente sadio. Nesta mesma conferência, foi definido o princípio que haja um esforço para a educação em questões ambientais dirigido tanto às gerações jovens como aos adultos, e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiada, para ampliar as bases de uma opinião bem informada da coletividade (ONU, 1972, p.6), com vista o “todo” conhecimento pertinente sobre o tema água e sua complexidade.

Edgar Morin, afirma que o conhecimento pertinente não deve separar as partes do todo, nem o todo das partes, mas também não deve separar as partes umas das outras sob pena de perdermos a característica multidimensional da realidade. Afirma:

“Para compreender o problema da complexidade é preciso saber primeiro que há um paradigma simplificador. A palavra paradigma é constituída por certo tipo de relação lógica extremamente forte entre noções mestras, noções-chaves, princípios-chaves. Esta relação e estes princípios vão comandar todos os propósitos que obedecem inconscientemente a seu império. Assim o paradigma simplificador é um paradigma que põe ordem no universo, expulsa dele a desordem. A ordem se reduz a uma lei, a um princípio. A simplicidade vê o uno, ou o múltiplo, mas não consegue ver que o uno pode ser ao mesmo tempo múltiplo. Ou o princípio da simplicidade separa o que está ligado (disjunção), ou unifica o que é diverso (redução)” (MORIN, 2007)

Um problema essencial na reflexão sobre a água é a impossibilidade do recorte disciplinar em apreender o complexo, que no sentido original do termo é “o que está tecido junto”. Segundo Morin:

“O conhecimento especializado é uma forma particular de abstração. A especialização “abs-trai”, em outras palavras, extrai um objeto de seu contexto e de seu conjunto, rejeita os laços e as intercomunicações com seu meio, introduz o objeto no setor conceptual abstrato que é o da disciplina compartimentalizada, cujas fronteiras fragmentam arbitrariamente a sistemicidade (relação da parte com o todo) e a multidimensionalidade dos fenômenos; conduz à abstração matemática que opera de si própria uma cisão com o concreto” (MORIN, 2000, p.41).

Para tratarmos de inter ou transdisciplinaridade é importante que tenhamos bem alicerçado o que vem a ser disciplina. “Disciplina é o conjunto de conhecimentos científicos, artísticos, lingüísticos etc., que se professam em cada cadeira de um instituto escolar” (MICHAELIS, 1998 apud COIMBRA, 2000, p.53). Discorrendo sobre a origem desta palavra este autor afirma:

“O substantivo disciplina procede do substantivo latino de aprender. Este é o significado do verbo discere, cujo particípio presente em uma das formas declinadas é discente, o que aprende. Da mesma raiz aparecem as palavras discípulo (o seguidor que aprende com quem ensina – o docente), e disciplina, objeto do conhecimento assimilado, aquilo que se aprende e passa a fazer parte da vida. Disciplina, por conseguinte, não é o mero conhecimento ou informação recebida: é o conhecimento assimilado que informa a vida do discípulo ” (COIMBRA, 2000, p.54)

É nesta perspectiva que a interdisciplinaridade utiliza o conhecimento de várias disciplinas na resolução e compreensão de um problema. O tratamento fragmentado das disciplinas deve ser, sempre que possível, substituído pelas perspectivas interdisciplinar e pela contextualização ampla dos conhecimentos promovendo assim a transdisciplinaridade.

Nesse sentido, se evidencia que a transdisciplinaridade como uma ferramenta transformadora a ser utilizada no processo educativo sobre a temática água (qualidade, tratamento, acesso, armazenamento e uso) no ensino/aprendizagem na educação de jovens e adultos, e a partir da qual o discente é capaz de se perceber como parte integrante de um sistema ambiental complexo.

### 6.1.2 Material didático para educação de jovens e adultos

A Base Nacional Comum Curricular trata dos parâmetros curriculares para o ensino fundamental e ensino médio, apontam uma série de possibilidades para tratar o tema Água em seus diferentes eixos, trabalhados em diferentes aspectos metodológicos (BRASIL, 1998).

Todavia, vale lembrar que os PCN, mesmo concebendo um grande avanço para a educação em ciências por apresentar uma maneira inovadora de tratar os conteúdos científicos em temas, estão longe de ser uma receita pronta, especialmente para o desenvolvimento de materiais didáticos como os de competência da pesquisa no mestrado profissional. Dentre as possibilidades elencadas pelos PCN podemos destacar como assuntos a serem tratados sobre o tema Água nas áreas de conhecimento (disciplina): ciências naturais, nos temas transversais: meio ambiente e saúde, nos blocos meio ambiente: “O Ciclo da Natureza”, “Sociedade e Meio Ambiente” e “Manejo e Conservação Ambiental”; bloco saúde: “Autoconhecimento para o autocuidado” e “Vida coletiva”; eixo temático: “Vida e Ambiente”; “Ser humano e Saúde”; “Quantidade de água líquida e sua importância para os seres vivos”; “Poluição da água; “Alternativas naturais e

tecnológicas para a preservação do recurso”; “Interferência humana sobre a água”; “Presença de água e o regime de chuvas”; “Relação entre água e doenças, os princípios operativos de equipamentos e processos de natureza tecnológica” (BRASIL, 1998).

Nas literaturas, o tema Água tem sido tratado por diversos autores, sobretudo no que diz respeito a conceitos e distribuição desse bem no planeta terra. Porém, esse trabalho (cartilha) visa observar mudanças na aprendizagem escolar, o desenvolvimento do pensamento crítico, por meio de questões do cotidiano, experiências da vida real, desenvolvidas de modo transdisciplinar e em diferentes enfoques, levando em consideração os saberes e percepções dos moradores do bairro Santa Rosa em relação ao acesso à água, métodos de tratamento, reforçando conceitos aprendidos em sala de aula; a proteção do recurso por ações educativas que favoreçam compreender a água como elemento essencial para a vida humana.

## **6.2 Validação do produto da pesquisa**

### **6.2.1 Cartilha: Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências Ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA)**

Este trabalho tem como produto final a cartilha intitulada “PERCEBENDO AS ÁGUAS: UM RECURSO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA), idealizada a partir da pesquisa de campo no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.

Nos dias 28 de junho, 10 de julho e 17 de agosto do ano de 2018, foram realizadas as apresentações do produto educacional para a comunidade em três momentos. No primeiro momento foi realizada uma apresentação expositiva na Associação dos moradores do bairro (Figura 28A e 28B). Na ocasião, foi apresentado o projeto de pesquisa e a sua temática principal (a água), além da proposta da cartilha, a sequência do conteúdo (qualidade, usos e percepção). Ao final, foi aplicado um roteiro de entrevista com perguntas fechadas sobre o conteúdo da cartilha (Apêndice 3).

O segundo momento, a apresentação foi realizada para os discentes/moradores do bairro em uma reunião na Associação de produtores rurais, também pertencente ao bairro Santa Rosa, conforme Figuras 28C e 28D.

**Figura 28:** Apresentação dos resultados obtidos em campo o para os moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas (A) Moradores do bairro após a reunião de apresentação da cartilha; (B) Moradores preenchendo os formulários de avaliação sobre a cartilha; (C) Reunião dos moradores pertencente a associação dos produtores rurais ouvindo sobre a pesquisa e a proposta de material educacional; (D) Apresentação do material educacional para os moradores do bairro.



Foto: Maia, G. M. (2018).

A cada momento de apresentação da cartilha foram surgindo as seções e subseções, sempre observando e baseando-se nos conteúdos propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), principalmente os relacionados a área de conhecimento para Ciências Naturais, temas transversais, blocos de meio ambiente e saúde. Além disso, abordando a temática água de forma transdisciplinar numa perspectiva de “religação de saberes” do todo para às partes.

No geral, a Cartilha começa com uma capa e contra capa, contendo informações básicas de títulos e autores. Seguida da apresentação do Programa de Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais e a fundamentação para confecção do produto educacional. Além disso, ao longo da cartilha apresenta-se os temas sobre a água, a importância, quantidade, qualidade, múltiplos usos e percepção no planeta, e os pressupostos teóricos para a formação epistemológica pertinentes ao saber do sistema ambiental. Bem como, as seções dos temas abordados. A Figura 29, apresenta a capa do produto educacional:



**Figura 29:** Capa do produto educacional resultante da pesquisa realizada no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018)

A primeira seção da Cartilha trata do ACESSO E USO DA ÁGUA (Figura 30), tendo como assuntos principais a: origem da água na terra; distribuição da água na terra, ciclo hidrológico; código secreto; fonte de água doce para o consumo humano e curiosidade.

**Figura 30:** Seção referente ao ACESSO E USO DA ÁGUA pelos moradores/discentes do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018)

A segunda parte apresenta a temática: PADRÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA (Figura 31), e correlaciona aos assuntos qualidade da água; padrões de qualidade da água; poluição da água; tipos de poluição da água; tipos de tratamento da água; você sabia?; atividade de fixação.

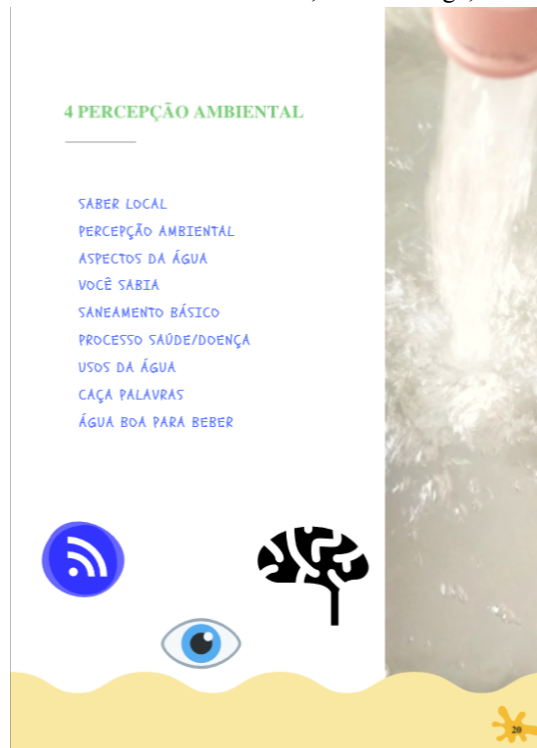
**Figura 31:** Segunda seção do Produto Educacional (Cartilha), PADRÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA no bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018)

E a quarta e última seção tem o título: PERCEPÇÃO AMBIENTAL (Figura 32) e as seções secundárias são: saber local; percepção ambiental; aspectos da água; você sabia; Saneamento básico; processo saúde/doença; usos da água; caça palavras e água boa para beber. E anexo, uma proposta de plano de aula (Figura 33) para docentes.

**Figura 32:** A quarta seção do Produto Educacional (Cartilha) trata sobre a Percepção Ambiental dos discentes e moradores do bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Maia, G. M. (2018)

**Figura 33:** Sugestão de Plano de Aula destinado aos docentes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para trabalhar a Cartilha nas perspectivas da área de conhecimento, temas transversais, blocos e eixos temáticos de forma transdisciplinar.

**ANEXO – PROPOSTA DE PLANO DE AULA**

**ÁREA DE CONHECIMENTO (DISCIPLINA):** CIÊNCIAS NATURAIS

**TEMAS TRANSVERSAIS:** MEIO AMBIENTE E SAÚDE

**BLOCO MEIO AMBIENTE:** “O Ciclo da Natureza”, “Sociedade e Meio Ambiente” e “Manejo e Conservação Ambiental”

**BLOCO SAÚDE:** “Autoconhecimento para o autocuidado” e “Vida coletiva”

**EIXO TEMÁTICO:** “Vida e Ambiente” e “Ser humano e Saúde”

**NÚMERO DE AULAS:** 3 horas/aulas

**TURMA:** Educação de Jovens e Adultos

<b>1. OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais sobre a qualidade e o uso da água, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas sobre a preservação e conservação dos cursos d’água;</li> <li>• Conhecer características fundamentais do lugar onde se vive;</li> <li>• Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;</li> <li>• Instruir os discentes a reconhecer as problemáticas e tipos de poluição sobre os recursos hídricos;</li> <li>• Conhecer as formas de acesso a água, as etapas de tratamento de água e os valores máximos permitidos pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da saúde;</li> <li>• Identificar possíveis doenças causadas veiculadas a água, como podem ser transmitidas, quais as doenças causadas por protozoários, quais os tipos de vetores e a importância dos bons hábitos de higiene;</li> </ul> <p>Discutir sobre doenças relacionadas com a falta de saneamento básico, formas de prevenção contra as doenças relacionadas com a água.</p>
<b>2. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<p>Origem da água na terra</p> <p>Distribuição da água na terra</p> <p>Ciclo hidrológico</p> <p>Fonte de água doce para o consumo humano</p> <p>Quantidade e qualidade da água</p> <p>Padrões de qualidade da água</p> <p>Poluição da água</p> <p>Tipos de poluição da água e tipos de tratamento da água para consumo humano</p> <p>Saber local e percepção ambiental</p> <p>Percepção sobre os aspectos da água</p> <p>Saneamento básico e a percepção sobre a ausência do saneamento básico</p> <p>Processo saúde-doença e saúde ambiental</p> <p>Múltiplos usos da água</p> <p>Uso residencial</p> <p>Água considerada boa para o consumo humano</p>
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<p>A aula será ministrada de forma expositiva e dialogada com apresentações de slides, uso da cartilha de forma impressa para acompanhar o assunto e realização das atividades propostas:</p> <p><b>1º Momento</b></p> <p>Levantamento dos conhecimentos prévios sobre as formas de acesso a água e o uso no ambiente doméstico;</p> <p>Apresentação dos conceitos sobre o ciclo hidrológico, qualidade da água, múltiplos usos e percepção ambiental.</p>

<b>4 RECURSOS DIDÁTICOS</b>	<p><b>1º Momento</b></p> <p>Explicação sobre a origem da água no planeta, a distribuição e os padrões de qualidade das principais formas de poluição da água nos poços tubulares.</p> <p><b>2º Momento</b></p> <p>Apresentação dos tipos de poluição e os tipos de doenças que essa água pode causar quando ingeridas sem tratamento.</p> <p><b>4º momento</b></p> <p>Equipamentação do Saneamento básico, abrangendo os eixos para a importância de sua implantação, e evidenciando e que caracteriza a ausência do saneamento no contexto do cotidiano dos discente, nesse momento motivar que os discentes relatem suas experiências e realidade da Cidade e Bairro onde vivem.</p> <p><b>5º momento</b></p> <p>Discussão sobre os múltiplos usos da água em ambiente doméstico, quais os usos diferenciados apresentados pelos discentes e práticas de economia, preservação e a água que é consumida nas residências e percepção da água que os discentes consideram boa para o consumo humano.</p> <p><b>6º momento</b></p> <p>Entregar aos discentes as atividades propostas na cartilha ou outras formuladas pelo docente, explicar os procedimentos e os critérios avaliativos para a atividade de verificação da aprendizagem.</p>
<b>5 PROCEDIMENTOS AVALIATIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagador e Pincel.</li> <li>• Cartilha: “Percebendo as águas”</li> <li>• Notebook;</li> <li>• Projetor multimídia;</li> <li>• Lápis de cor.</li> <li>• Quadro de Acrílico Branco.</li> </ul> <p>A avaliação será realizada por meio de atividade escrita proposta pelo docente e atividade (CODIGO SECRETO E CAÇA-PALAVRA) proposta pela Cartilha para ser realizada em sala de aula/casa, organizada da seguinte forma: questões discursivas que analisam os objetivos da aula a serem alcançados e questões discursivas e a produção imagem (foto) de foco de poluição da água da cidade/bairro em que moram;</p> <p>• Posteriormente, o conteúdo será incluído na avaliação rotineira de conhecimentos adquiridos</p>

Fonte: Maia, G. M. (2018)

É relevante destacar os dados obtidos por meio do formulário de entrevista qual foi possível identificar e diagnosticar as fontes de abastecimento de água, o uso em ambiente doméstico, além do tratamento utilizado antes do consumo. Outra fonte de informação utilizada está relacionada às análises físico-químicas sobre a qualidade da água no bairro, bem como a conversa e o discurso dos entrevistados, os quais possibilitaram historiar a origem e o processo de ocupação, ordenação dos moradores e o tempo de atividades do aterro sanitário a céu aberto e do cemitério São Lázaro existentes no perímetro do bairro.

A partir da consolidação desses dados, houve um terceiro momento de apresentação da cartilha, e nessa oportunidade de exposição e diálogo foi possível visualizar a cartilha na perspectiva de um todo. Esse momento ocorreu juntos aos docentes e discentes da Educação de Jovens e Adultos (Figura 29A, 29B e 29C).

**Figura 34:** Apresentação da Cartilha aos discentes da Escola Municipal Professor Ambrósio Bemerguy, pertencente ao bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. (A) Turma de jovens e adultos do ensino fundamental; (B) Turma de jovens e adultos do ensino médio; (C) Docentes e discentes da turma de jovens e adultos do ensino médio.



Foto: Maia, G. M. (2018).

Após análises dos discentes do EJA, houve uma avaliação oral com os docentes que acompanhavam os educandos, buscando saber da possibilidade do uso da cartilha em sala de aula ou fora de sala. Os docentes mencionaram ter gostado da cartilha e que era possível usá-la em casa com os familiares. Dois docentes citaram que:

[...]“o motivo de eu ter gostado foi porque percebi o quanto os discentes se identificaram com os modos de tratamento, os tipos de armazenamentos e como é feito as análises de água” (L.C.T., 39 anos).

[...]“Eles realmente prestaram bem atenção na apresentação, nessas técnicas de tratamento e se identificaram bastante, acho que todos fazem pelo menos uma dessas formas. [...] lá em casa mesmo, a gente compra água a pra beber, mas na cozinha, na torneira da pia sem tem um guardanapo pra coar a água que a gente usa pra fazer comida” (A.R.S., 50 anos).

A partir desses relatos fica evidente a importância da cartilha, como um recurso útil para o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas, blocos e eixos (PCN) nas áreas das ciências ambientais, principalmente para a Educação de Jovens e Adultos.

## 6.2.2 Atividades de validações do Produto Educacional

Buscou-se contextualizar a realidade dos moradores e discentes entrevistados evidenciando suas relações de percepção quanto à temática água. A finalidade da atividade de avaliação visou verificar o nível de satisfação com o produto, identificar as possíveis melhorias por meio do discurso a fim de aperfeiçoar a qualidade da Cartilha. Para a avaliação da cartilha, 20 sujeitos aceitaram participar. Nesse sentido, a Tabela 7 apresenta os resultados obtidos pela entrevista com os sujeitos da pesquisa.

**Tabela 7:** Resultado da avaliação da cartilha “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências Ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA)”, pelos moradores/discentes do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.

<b>1 Você achou importante a Cartilha “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em ciências ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA)?</b>	
Sim	100%
Parcialmente	0%
Não	0%
<b>2 Você achou que os assuntos, abordado na cartilha é de fácil entendimento?</b>	
Sim	60%
Parcialmente	30%
Não	10%
<b>3 Você gostou das ilustrações da cartilha?</b>	
Sim	76%
Parcialmente	19%
Não	5%
<b>4 A cartilha pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem sobre o tema Água, no que tange a qualidade, uso e percepção?</b>	
Sim	95%
Parcialmente	5%
Não	0%
<b>5 A cartilha ajudou você a pensar sobre a importância da água para o consumo humano?</b>	
Sim	100%
Parcialmente	0%
Não	0%
<b>6 A cartilha pode ser utilizada fora da sala de aula?</b>	
Sim	100%
Parcialmente	0%
Não	0%
<b>7 Você acha que seus vizinhos podem compreender o assunto dessa cartilha?</b>	
Sim	75%
Parcialmente	5%
Não	20%

Fonte: Questionário de Validação sobre a Cartilha aplicada aos discentes, 2018.

A cartilha foi percebida como importante pelos entrevistados, tendo 100% das respostas (Tabela 7). Segundo a percepção de um entrevistado “é muito importante essa temática, pois se

trata de um assunto que faz parte do nosso dia-dia” (F.J.T., 26 anos); outro citou que “é muito importante entender sobre a qualidade dela” (M.M.R., 25 anos). Ao processarmos essas informações ficou evidente a necessidade de integrar o tema água no estudo da vida, conforme Bacci e Pataca (2008) mencionaram que a água é o elemento estreitamente ligado com a composição e a manutenção das condições físicas do planeta; a origem e ambiente para a vida, e a sobrevivência da vida humana e da sociedade tal como conhecemos (BRANCO, 2010).

Quando questionados sobre os assuntos abordados na cartilha, 60% dos entrevistados consideraram ser pertinente e a ser trabalhado em sala de aula (Tabela 7). Desse modo, reafirma o que diz Santos (2010), quando fala que a “formação para a cidadania deve ser feita por meio de um ensino contextualizado”, além do mero repasse de conceitos, contribuindo para uma participação ativa do indivíduo na sociedade. Outros 30% assinalaram parcialmente e 10% sinalizaram que não. Diante desses dados, ao serem questionados quanto os resultados inferiores, expressaram que a parte relacionada à percepção ambiental foi considerada de difícil compreensão. Diante disso, percebeu-se a necessidade que usar ilustrações mais didáticas, com propósito de facilitar a compreensão.

Sobre as ilustrações da Cartilha (Tabela 7), 76% responderam que gostaram das representações fotográficas utilizadas no produto educacional, como citou um discente entrevistado no momento da validação: “essas fotos parecem da rua onde moro” (S.R.A., 52 anos); outro discurso relata que “essas fotos das fontes de abastecimento de água representam bem as fontes que eu e meus vizinhos acessam” (A.S.N., 36 anos). Outros 19% responderam que gostaram parcialmente e apenas 5% (1 discente) disse que não gostou, sem justificativa ou contribuição para melhorias.

Na percepção de 95% dos discentes/moradores e docentes presentes na validação afirmaram que a Cartilha pode contribuir no processo ensino e aprendizagem dos discentes das turmas do EJA, e 5% responderam que parcialmente (Tabela 7). Quando questionados se a Cartilha auxiliaria sobre a importância da temática água, 100% das respostas foram “sim” (Tabela 7).

Lembrando que os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais para os últimos anos do ensino fundamental apontam uma série de possibilidades para tratar o tema Água em seus diferentes eixos e aspectos metodológicos, instigando assim aos discentes conhecer diversas formas de contaminação da água, a refletir e conhecer sobre sua qualidade, o uso no sentido de evitar o desperdício, o ciclo hidrológico e a perceber a água pode ser abordada em diferentes disciplinas (BRASIL, 1998).

Quando questionados sobre o uso da Cartilha fora da sala de aula, a resposta foi 100% que “sim” (Tabela 7). Essa resposta contribuiu de forma positiva, pois a cartilha foi elaborada em estrutura voltada para atender um público heterogêneo, ou seja, tanto os moradores do bairro Santa Rosa, quanto os discentes do EJA pertencente a todo município Tabatinga, sob uma perspectiva de educação formal e a não-formal.

Para tal, o texto da cartilha foi apresentado em linguagem simples e de fácil entendimento e compreensão, mediante os diagnósticos obtidos durante a pesquisa de campo. Quanto a isso, Malcher et al., (2013), apontam a necessidade de adaptação da linguagem no processo de aproximação do conteúdo científico a diferentes públicos, de maneira a tecer os saberes das partes ao todo.

Quando inquiridos sobre a possibilidade dos vizinhos compreenderem os assuntos descritos na Cartilha, o resultado foi que 75% acreditavam que “sim”, outros 5% responderam que entenderiam “parcialmente” e 20% afirmaram que “não” (Tabela 7). Ao serem questionados a respeito, os entrevistados mencionaram que talvez os vizinhos não compreenderam “pois eram todos estrangeiros”. Outro discente explicou: “os meus são peruanos e sem escolaridade”. Em meio a essa conversa, o docente que estava acompanhando a turma contribuiu “talvez eles não saibam ler, mas acredito que entenderão por meio das figuras o contexto geral da cartilha” (G.E.T., 32 anos). Diante das respostas obtidas, foi possível afirmar que o produto educacional proposto foi considerado importante pelos discentes da Educação de Jovens e Adultos.

Foi perceptível identificar que o material apresentado (Cartilha) despertou o interesse e uma nova percepção sobre a água pelos discentes e moradores; os conteúdos abordados estão adequados para apoiar o processo de aprendizagem, considerando o conhecimento sobre as diversas fontes de água, os múltiplos usos em ambiente domésticos, a necessidade do tratamento antes do consumo humano e os cuidados necessários à conservação do ambiente. No geral, a cartilha foi assimilada de forma positiva pelos discentes e moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado, foi possível historiar sobre a origem do bairro Santa Rosa, conhecer em quais parâmetros de qualidade as águas se encontram e perceber sobre as percepções dos moradores e discentes referentes à temática água. Para isso acontecer, foi necessário a utilização de procedimentos estratégicos, como a aplicação do instrumento da pesquisa (formulário de entrevista), análises laboratoriais para verificação dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas acessadas pelos poços tubulares e por meio dialógico compreender as percepções ambientais dos sujeitos da pesquisa. Assim, foi possível tecer uma proposta de material educacional.

Com o instrumento da pesquisa foi possível caracterizar o bairro Santa Rosa, de forma a historiar que o bairro anteriormente era uma área pertencente ao INCRA, como projeto de Plano de Assentamento (PA), onde a finalidade era o desenvolvimento de atividades de produção e criações rurais, com o passar dos anos, essa área passou por grandes transformações, tanto na paisagem, quanto no processo de ocupação humana. Até então, os lotes do PA, eram destinados exclusivamente para agricultores brasileiros, posteriormente a manutenção desses lotes passou a ficar oneroso para os agricultores, daí começou o processo de parcelamento e vendas de parte dos lotes para compradores, majoritariamente estrangeiros (colombianos e peruanos). Assim, começou o processo de expansão da área, que logo, passou a ser chamada de Colônia do INCRA. E finalmente, no ano de 1976, depois da instalação da torre de telefonia e rádio em um dos lotes a área passou a pertencer ao Município de Tabatinga, originando assim, o bairro Santa Rosa.

Em seguida, como parte das estratégias, ocorreram as análises laboratoriais das águas de vinte e cinco poços tubulares. A realização dessas atividades contou como apoio das equipes do programa VIAGUA/TBT e do LAFRON/TBT, sendo possível saber como está a real qualidade da água consumida pelos moradores do bairro conforme parâmetros físicos, químico e microbiológico.

Os resultados dessas análises revelaram a necessidade de precaução antes de serem bebidas, ou seja, conforme a Portaria N° 2.914/11 às águas dos poços tubulares do bairro Santa Rosa, se encontram fora dos padrões em pelo menos 1 item dos valores médios permitidos e aceitos de potabilidade. Ademais, foi percebido a ausências de cuidados referentes à proteção sanitárias nas estruturas dos poços; proximidade com fossas negras; lançamento de efluente com águas cinza e negras; proximidade com um lixão a céu aberto e o do cemitério. Esses fatores interferem diretamente na qualidade da água, estimulando a necessidade de implantação do monitoramento e controle da qualidade da água, não somente no bairro pesquisado, mas em todo Município.

Por fim, motivado pela problemática “qual a percepção ambiental sobre a qualidade e uso da água dos moradores do Bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas, Brasil?”, foi verificada a percepção ambiental dos moradores e discentes sobre a qualidade e uso da água. Os resultados dessa percepção foram que os moradores e discentes consideram as águas dos poços tubulares “boa”. Porém, para o consumo humano e realizado alguns tratamentos, por exemplo, o uso de



pano para coar, uso de hipoclorito, ou quando possível compram águas envasada/mineral no comércio local.

Observou-se também, que os entrevistados percebem a ausência do saneamento básico no bairro e que isso pode ocasionar a transmissão de doença na comunidade, além, da presença de lixão a céu aberto e o cemitério, ambos ativos no bairro.

O fenômeno percebido e preocupante foi relacionado à grande quantidade de vetores existentes no bairro, como: moscas, baratas, carrapatos, ratos, carapanãs/mosquitos, piolho-de-cobra, animais de estimação (cachorros e gatos) abandonados, e muita presença de urubus. Tudo isso nas esquinas e nos quintais das residências, sem nenhum tipo de controle de pragas, ou campanhas educacionais motivadas pelo poder público voltado para a saúde ambiental da população para a solução da problemática ambiental no Bairro Santa Rosa.

Ainda, sobre a percepção ambiental, mas referente ao uso da água, foi percebido que (usos) estão intimamente relacionadas aos aspectos perceptivos, cognitivos e culturais dos moradores do bairro, também, que a quantidade de água não é um “problema”, pois é abundante a quantidade de chuvas, ocorrem quase que diariamente, ainda existem residências com fontes de acesso tanto com poço, quanto pela empresa, sendo assim, quando inquiridos sobre o uso da água a resposta foi que elas servem para “tudo”.

Nesse sentido, foi observado como os sujeitos utilizavam a água em seu cotidiano para os afazeres domésticos, higiene pessoal e até como meio de renda (financeira), pois produziam gelos e curites para serem comercializados. Outros, utilizam a água para atividade de lava-jato para motocicletas. E em nenhum momento foi percebido a prática de reuso da água; controle da vazão e/ou quantidade utilizada diariamente, em nenhum momento das entrevistas foi mencionaram que existia ou que conhecia alguma técnica ou faziam algum tipo de reutilizar a água.

Deste modo, o bairro Santa Rosa é percebido em face dos problemas ambientais, que interferem diretamente na vida das pessoas, oferece risco e perigo à saúde dos seus moradores. Nesse caso, verifica-se que o ambiente é percebido, especialmente, pelo seu viés utilitário aos seres humanos. Tais resultados revelam, portanto, importantes nuances a serem observadas no escopo das iniciativas públicas sobre o sistema ambiental e a população do bairro, em especial o monitoramento da qualidade da água; campanhas de prevenção de doenças, visando a saúde ambiental; a urgente implantação do sistema de saneamento básico; o encerramento das atividades o cemitério São Lázaro, principalmente por não existir mais espaço no solo para os enterros; encerramento do lixão a céu aberto e a imediata recuperação da área degradada; processos voltados à gestão ambiental; mobilização e promoção de educação formal e não-formal no que tange às questões ambientais.

Assim, nasceu a proposta de uma cartilha educacional intitulada “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em ciências ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA)”, pensada a partir dos resultados deste estudo é construído por meio de sugestões de discentes/moradores da educação de Jovens e Adultos, proporcionando, dessa forma, o alcance dos objetivos propostos. Espera-se que essa cartilha seja utilizada pelos docentes

nas áreas, blocos e eixos elencados pelo PCN relacionados ao tema Água, com o sentido de promover discussões e reflexões, discussões e conhecimento sobre a qualidade e uso da água buscando sempre a complexidade sistêmica entre o fenômeno e seu contexto, e deste com o contexto planetário, ou seja, abordar as questões ambientais nas escolas locais e globais.



## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Laura; SCHARF, Regina. **Como Cuidar da Nossa Água**. 4. ed. São Paulo, SP: Bei, 2014. 176 p.

ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. et al (Org.) **Capitalismo Globalizado e Recursos Territoriais**: fronteiras da acumulação no Brasil contemporâneo. Rio de Janeiro, RJ Lamparina. 2010.

AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v37n4/16787.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

ABU-RUKAH, Y.; Al-Kofahi, O. 2001. The assessment of the effect of landfill leachate on groundwater quality – a case study. ElAkader landfill site – north Jordan. *Journal of Arid Environments*, 49:615-630.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater: method 3030-G. **American Public Health Association**, Washington, EUA: APHA, 1998. Disponível em:<[https://www.mwa.co.th/download/file\\_upload/SMWW\\_1000-3000.pdf](https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000-3000.pdf)>. Acesso em: junho de 2018.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. **American Public Health Association** Washington, EUA: 2012. 1268 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993. 15 p. Disponível em:<[http://acguasana.com.br/legislacao/nbr\\_7229.pdf](http://acguasana.com.br/legislacao/nbr_7229.pdf)>. Acesso em: junho de 2018.

BACCI, Denise e PATACA, Ermelinda. Educação para a Água. **Revista Estudos Avançados** 22 (63), 2008.

BOFF, Leonardo. **Ética & Gestão das Águas**. 2003.

BRANCO S.M. Água, Meio Ambiente e Saúde. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo: Escrituras Editora; 1999. p. 227-48. 5. WHO. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality, fourth edition. 2010 [cited 2013 Mar 12]. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151_eng.pdf)

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília, DF: ANA, 2005. (Cadernos de Recursos Hídricos).

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Águas (ANA). **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil**. Brasília, DF: TDA Desenho&Arte Ltda, 2017. Disponível em:<<http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20DisponibilidadeDemanda.pdf>>. Acesso em: maio de 2018.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Águas (ANA). **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil**. Brasília: ANA, 2012. (Cadernos de Recursos Hídricos, 1).

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.440, de 04 de maio de 2005. **Estabelece Definições e Procedimentos Sobre O Controle de Qualidade da água de Sistemas de Abastecimento e Institui Mecanismos e Instrumentos Para Divulgação de Informação Ao Consumidor Sobre A Qualidade da água Para Consumo Humano**. Brasília, DF, 2005. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm)>. Acesso em: maio de 2018.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7841, de 08 de agosto de 1945. **Código de Águas Minerais**. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=3> – Acesso em 02 de Ago. de 2018.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui A Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)>. Acesso em: agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC, 1998. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece As Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, 1996. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm)>. Acesso em: agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente. nº 357, de 18 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Brasília, DF, 2005. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Água: manual de uso, vamos cuidar de nossas águas (implementando o Plano Nacional de Recursos Hídricos). Brasília, DF: SRH, 2006. p.112.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente. nº 396, de 3 de abril de 2009. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: agosto de 2018.

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

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2005. p. 106. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios).

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 14 dez. 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua)**. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2016.

\_\_\_\_\_. Resolução Conama n. 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes**, complementa e altera a Resolução n. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF: 16 maio 2011. Disponível em: Acesso em: 2 Jul. 2018

CARNEIRO, Celso Dal Ré; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 34, n.4, p.553-560, 2004. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/viewFile/9787/9135>>. Acesso em: junho de 2018.

CORADI, Paulo; FIA, Ronaldo; PEREIRA-RAMIREZ, Orlando. Avaliação da qualidade da água superficial dos cursos de água do município de Pelotas, RS, Brasil. **Ambi-Agua**, v. 4, n. 2, p.46-56, 2009. Disponível em:<[http://www.ambi-agua.net/seer/files/Ambi\\_Agua\\_V4\\_N2.pdf](http://www.ambi-agua.net/seer/files/Ambi_Agua_V4_N2.pdf)>. Acesso em: julho de 2018.

COIMBRA, José. **Considerações sobre a Interdisciplinaridade** in PHILLIPI, Arlindo et al. Interdisciplinaridade em Ciência Ambientais: São Paulo, Signus Editora, 2000.

CHAUÍ, Marilena. **Experiência do pensamento**: ensaio sobre a obra de Merleau-Ponty. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2002. 326 p.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Estudo comparativo entre as classificações das águas minerais norte americanas, da Comunidade Européia e Brasileiras**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1385&sid=46> Acesso em: 18/07/2018.

CARUSO, Francisco; CARVALHO, Mirian de; SILVEIRA, Maria Cristina. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. **Ciência & Sociedade**, 2002. Disponível em:< [http://cbpfindex.cbpf.br/publication\\_pdfs/cs00802.2006\\_12\\_08\\_10\\_29\\_32.pdf](http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/cs00802.2006_12_08_10_29_32.pdf)>. Acesso em: junho de 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.

DIEGUES, A. C. Aspectos sócio culturais e políticos do uso da água. **NUPAUB**, São Paulo, SP, 2005. Disponível em:<<http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/agua.pdf>>. Acesso em: julho de 2018.

DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia de. Cidade da mente, cidade real: percepção Ambiental e Revitalização na área Portuário do RJ. In: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_; OLIVEIRA, L. **Percepção Ambiental**: a experiência brasileira. 2. ed. São Paulo, SP: Studio Nobel, 1999. 265 p.

FERRARA, Lucrecia d'Alessio. **Olhar periférico**: informação, linguagem, percepção ambiental. 2. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 1999. 277 p.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Tradução de Sandra Netz. Porto Alegre, RS: Bookman. 2009. 405 p.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza, CE: UEC, 2002. Apostila. Disponível em:<[http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila\\_-\\_METODOLOGIA\\_DA\\_PESQUISA%281%29.pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA%281%29.pdf)>. Acesso em: abril de 2018.

FOSTER S. **Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas**: um método baseado em dados existentes. Instituto Geológico, São Paulo, 1993.

FREITAS, Marcelo Bessa de; BRILHANTE, Ogenis Magno; ALMEIDA, Liz Maria de. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 3, p.651-660, jun. 2001. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/csp/v17n3/4647.pdf>>. Acesso em: julho de 2018.

GARRIDO, Raymundo José Santos. Água, uma preocupação mundial. **Revista CEJ**, Brasília, n. 12, p. 08-12, set/dez. 2000 Disponível em:<<http://www.jf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/view/351/499>>. Acesso em: julho de 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2007. 175 p.

GORZ, André. **O imaterial: conhecimento, valor e capital**. Tradução de Celso Azzan Júnior. São Paulo: Anna blume, 2005.

GUIMARÃES, J. et al. Benzeno, In: NAGEA. Banner. Especialização em Análise Ambiental. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2011

HERMES, L. C.; SILVA, A. S. **Avaliação da Qualidade das Águas: manual Prático**. 1.ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 859 p.

HOLZ, Fabiana Priebe et al. ESTUDO PRELIMINAR DO SEDIMENTO DO CANAL SÃO GONÇALO. XIX CIC, XII ENPOS e II mostra científica, 2010, Pelotas. Disponível em: <[http://www.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CE/CE\\_01402.pdf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CE/CE_01402.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2018.

IBGE CIDADES. **Município de Tabatinga, 2016**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

LEMONS, Haroldo Mattos de. **O Século 21 e a Crise da Água**. São Paulo: Agência Estado, Caderno Ciência, 2003.

MACHADO, Carlos José Saldanha. Recursos Hídricos e Cidadania no Brasil: limites, Alternativas e Desafios. **Ambiente & Sociedade**, vol.6, n.2, pp.121-136, jul/dez.2003. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a08v06n2.pdf>>. Acesso em: julho de 2018.

MARIN, Andreia. Aparecida. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Carlos, SP, v.3, n.1, p. 203-222, jan/jun. 2008. Disponível em:< <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6163/4519>>. Acesso em: julho de 2018.

MALCHER, M. A.; COSTA, L. M.; LOPES, S. C. Comunicação da Ciência: diversas concepções de uma mesma complexidade. *Animus*. **Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, v. 12, n. 23, p. 59-84, 2013.

MATURANA, Humberto. **A Ontologia da Realidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Humanitas, 2014. 414 p.

MINAYO, Maria Cecília S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 108 p.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 268 p.

\_\_\_\_\_. **O método 1: a natureza da natureza**. Tradução Ilana Heineberg. 3.ed. Porto Alegre, RS: Sulina, 2013. 355 p.

\_\_\_\_\_. **O método 2: a vida da vida**. Tradução Marina Lobo, Simone Ceré e Tânica do Valle Tschiedel. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015. 527 p.

\_\_\_\_\_. **O método 5: a humanidade da humanidade**. Porto Alegre, RS: Sulina, 2002. 341 p.

\_\_\_\_\_. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 10. ed. São Paulo, SP: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2005. 116 p.

MORIN, E. **Saberes globais e saberes locais: o olhar transdisciplinar**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Garamond. 2004. 76 p.

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

ONU. Organização das Nações Unidas. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano** – 1972. 21ª Reunião Plenária. Cap. 11, 16 de junho de 1972. Disponível em: [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972\\_Declaracao\\_Estocolmo.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf). Acesso em: 22 jul. 2018.

ONU. Organizações das Nações Unidas. **O direito humano à água e saneamento: comunicado aos médias**. Programa da Década da água. Disponível em: [http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human\\_right\\_to\\_water\\_and\\_sanitation\\_mdia\\_brief\\_por.pdf](http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_mdia_brief_por.pdf)>. Acesso em: 19 Ago. 2017.

PORTAL TABATINGA. Histórico de Tabatinga. Disponível em: [www.portaltabatinga.com.br](http://www.portaltabatinga.com.br). Acesso em: 4 Ago. 2018.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha et al. (Org.). **Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 4. ed.rev. São Paulo: Escrituras, 2015. 732 p.

\_\_\_\_\_. Água Doce no Mundo e no Brasil. In: \_\_\_\_\_; BRAGA, B.; TUNDISI, J. (orgs.). **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2. ed. São Paulo: Escrituras. 2002. p. 01-37.

RIBEIRO, Paulo Rogerio de Almeida; ALMEIDA NETO, Areolino de; OLIVEIRA, Alexandre Cesar Muniz de. Feedback-ErrorLearning in pelletizing plant control. **Enia**, - 7th Brazilian Meeting on Artificial Intelligence, 2009.

ROCHA, Décio; DEUSDARÁ, Bruno. Análise de conteúdo e análise do discurso: aproximações e afastamento na (re) construção de uma trajetória. **Alea**, v. 7, n. 2, p.305-322, jul/dez, 2005. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/alea/v7n2/a10v7n2.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

SANTAELLA, Lúcia. **Percepção: fenomenologia, ecologia, semiótica**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 160 p.

SANTOS, G.P.A.; COHEN, S.C.; CYNAMON, S.E. A qualidade da água na habitação como componente essencial para melhor qualidade de vida: Um estudo de gestão do sistema hídrico intra e peridomiciliar no loteamento de parque morada Anchieta. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23, 2010, Campo Grande. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, D. L. da. O direito sanitário e a água para consumo humano. 2004, 24f. **Monografia** (Especialização em Direito Sanitário) – Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, 2004.

SILVA, L. D. B; GUIMARÃES A. J. A.; CARVALHO D. F. Notas de Aula. 2007 <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Capit%204%20parte%202.pdf>>. Acesso em: agosto de 2018.

SILVA, M.A.C.; OLIMPIO, A.C.F.O.; NODA, S.N.; NODA, H. Percepção ambiental como ferramenta transdisciplinar para o Ensino das ciências ambientais. In.: ENCONTRO INTERNACIONAL DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA-EIPECAM. 7, 2017, Tabatinga. **Anais eletrônicos...** Tabatinga: CSTB/UEA, 2017. Disponível em: <<https://2017eipcam.wixsite.com/eipcam/2017>>. Acesso em: 09 Ago. 2018. ISBN - 978-85-7883-444-9

SISSINO, C.L.S.; Moreira, J.C. 1996. **Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, 12:515-523.

TUAN, Yi-FU. F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Londrina: EDUEL, 2012. 342 p.



TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 2. ed. São Carlos, SP: RIMA, 2005. 248 p.

VARGAS, Marcelo Coutinho. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. **Ambiente & Sociedade, São Paulo**, n. 5, p.109-134, dez. 1999. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/asoc/n5/n5a09.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

VERGARA, Sylvia Constant. **Método de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 287 p.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007

VIANNA, M. R. **Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água**. Belo Horizonte: Instituto de Engenharia Aplicada Editora. 1992. 344 p.

VIEIRA, Sonia. **Como elaborar questionários**. São Paulo, SP: Atlas, 2009. 176 p.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2005. 452 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.1).

\_\_\_\_\_. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2014. 472 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.1).

WHO (World Health Organization). **Guidelines for drinking-water quality**. v. 1. Recommendation. WHO, Geneva. 2. ed. 1993. 188 p.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman. 2015. 290 p.

## APÊNDICES

**APÊNDICE 1 – TERMOS DE ANUÊNCIAS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR AMBRÓSIO BEMERGUY E ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO BAIRRO SANTA ROSA, TABATINGA, AMAZONAS.**

**ESCOLA MUNICIPAL PROF<sup>o</sup>.  
AMBRÓSIO BEMERGUY**

End.: Estrada Manoel Tananta S/ N - Bairro Santa Rosa CEP 690640-000 • TABATINGA-AM

**TERMO DE ANUÊNCIA PRÉVIA**

Pelo presente termo, Eu Lucinete C. Silva, gestora da Escola Municipal Prof<sup>o</sup> Ambrósio Bemerguy, localizada no município de Tabatinga, Estado do Amazonas, na qual serão desenvolvidas as atividades do projeto de pesquisa “Qualidade e uso da água no Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas”, atesto para os devidos fins, que estamos cientes e concordamos com a realização da referida pesquisa, a ser desenvolvida em parceria com o Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (CCA/UFAM), sob a coordenação e responsabilidade da pesquisadora Giselle Moraes Maia, mestranda do Programa Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), graduada em Engenharia Ambiental, sob a orientação do Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil (UFAM) e co-orientação Prof<sup>a</sup>. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer (UFAM), nas seguintes condições:

**Da qualidade e uso da água na percepção dos moradores do bairro Santa Rosa e publicação dos resultados**

- Qualquer atividade a ser executada na escola deve estar relacionada à pesquisa, ser do conhecimento e ter o consentimento da gestora e dos professores.
- O conhecimento dos discentes a ser identificado e registrado se refere à percepção ambiental sobre a qualidade e o uso da água.
- Os resultados desta pesquisa poderão ser divulgados nos diversos meios, com finalidade de divulgação científica, desde que devidamente citadas à escola envolvida e os parceiros.
- Os resultados da pesquisa serão retornados à escola envolvida na forma escrita e apresentada em evento escolar.

**Do objetivo da pesquisa**

Elaborar uma Cartilha com a temática qualidade e uso da água para o ensino em Ciências Ambientais na educação básica.

**Das atividades e duração da pesquisa**

- Coletas de dados de campo (observação direta; entrevistas com roteiro prévio; reuniões com grupo focal e diário de campo).
- Reuniões na escola (validação e retorno dos resultados). As atividades da pesquisa deverão ocorrer entre os meses de janeiro e abril de 2018.

**ESCOLA MUNICIPAL PROFº.  
AMBRÓSIO BEMERGUY**

End.: Estrada Manoel Tananta S/ N - Bairro Santa Rosa CEP 690640-000 • TABATINGA-AM

**Dos impactos sociais, culturais e ambientais da pesquisa**

Os impactos previstos aos discentes envolvidos no projeto serão a presença da pesquisadora na área de estudo e a disponibilização de tempo dos sujeitos da pesquisa nos momentos das entrevistas e reuniões.

Não há previsão de impacto ambiental com a realização da pesquisa, na medida em que não haverá intervenção nas áreas objeto de estudo, nem a emissão de poluentes ou qualquer tipo de efluentes.

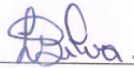
**Da repartição de benefícios**

Considerando que a pesquisa não tem fins comerciais ou econômicos, não haverá repartição de benefícios econômicos.

Os discentes de modo geral terão à disposição informações para subsidiar ações de conservação dos recursos naturais.

A escola receberá um exemplar do material didático educativo, com conteúdo apresentado em linguagem adequada.

Tabatinga-AM, 07 de 11 de 17.



---

**Loyciete da Conceição Silva**  
Gestora escolar  
(carimbar)

# ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DO BAIRRO SANTA ROSA

End.: Beco Vicente Pereira S/ N - Bairro Santa Rosa CEP 690640-000 • TABATINGA-AM

## TERMO DE ANUÊNCIA PRÉVIA

Pelo presente termo, Eu Pedro Inua Rodrigues, representante da dos moradores bairro Santa Rosa, localizada no município de Tabatinga-AM, Estado do Amazonas, na qual serão desenvolvidas as atividades do projeto de pesquisa "Qualidade e uso da água no Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas", atesto para os devidos fins, que estamos cientes e concordamos com a realização da referida pesquisa, a ser desenvolvida em parceria com o Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (CCA/UFAM), sob a coordenação e responsabilidade da pesquisadora Giselle Moraes Maia, mestranda do Programa profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), graduada em Engenharia Ambiental, sob a orientação do Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil (UFAM) e co-orientação Prof<sup>a</sup>. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer (UFAM), nas seguintes condições:

### **Do conhecimento da população local, da propriedade e publicação dos resultados da pesquisa**

- O conhecimento dos moradores a ser identificado e registrado se refere à percepção ambiental sobre a qualidade e o uso da água.
- Toda informação oral referente à qualidade da água e seus respectivos usos estudados no âmbito da pesquisa são de propriedade intelectual do moradores que as forneceu, não podendo ser utilizada com a finalidade comercial ou econômica sem autorização do mesmo.
- Qualquer atividade a ser executada no bairro deve estar relacionada à pesquisa, ser do conhecimento e ter o consentimento dos moradores envolvidos.
- Os resultados desta pesquisa poderão ser divulgados nos diversos meios, com finalidade de divulgação científica, desde que devidamente citado o bairro envolvido e os parceiros.
- Os resultados da pesquisa serão retornados ao bairro envolvido na forma escrita e apresentada em eventos da associação.

### **Do objetivo da pesquisa**

Elaborar uma Cartilha com a temática qualidade e uso da água na percepção dos moradores do bairro Santa Rosa, Tabatinga, para o ensino em Ciências Ambientais na educação básica.

# ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DO BAIRRO SANTA ROSA

End.: Beco Vicente Pereira S/ N - Bairro Santa Rosa CEP 690640-000 • TABATINGA-AM

## **Das atividades e duração da pesquisa**

- Coletas de dados de campo (observação direta; entrevistas com roteiro prévio; reuniões com grupo focal e diário de campo).
- Reuniões na escola (validação e retorno dos resultados). As atividades da pesquisa deverão ocorrer entre os meses de janeiro e abril de 2018.

## **Dos impactos sociais, culturais e ambientais da pesquisa**

Os impactos previstos no cotidiano dos moradores e das pessoas envolvidas no projeto serão a presença da pesquisadora na área de estudo e a disponibilização de tempo dos sujeitos da pesquisa nos momentos das entrevistas e reuniões.

Não há previsão de impacto ambiental com a realização da pesquisa, na medida em que não haverá intervenção nas áreas objeto de estudo, nem a emissão de poluentes ou qualquer tipo de efluentes.

## **Da repartição de benefícios**

Considerando que a pesquisa não tem fins comerciais ou econômicos, não haverá repartição de benefícios econômicos.

Os moradores de modo geral terão à disposição informações para subsidiar ações de conservação dos recursos naturais.

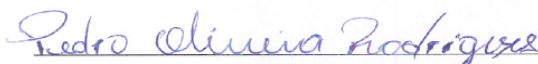
A associação dos moradores receberá um exemplar do material didático educativo, com conteúdo apresentado em linguagem adequada.

## **Da representatividade da comunidade**

O bairro envolvido no âmbito da pesquisa será representado pela associação comunitária, na figura de seu presidente Pedro Oliveira Rodrigues. Na ausência do presidente, poderá assinar o termo qualquer outro integrante da diretoria da associação.

Caso não haja representação legal na forma de associação, a comunidade será representada por representante legal reconhecido pelos moradores.

Tabatinga-AM, 8 de 11 de 17



**Pedro Oliveira Rodrigues**

Presidente do Bairro Santa Rosa, Tabatinga, Amazonas



PODER EXECUTIVO  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL  
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS (PROFCIAMB)



## APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Venho por meio deste, convidá-lo (a) para participar do estudo **“Qualidade e uso da água no Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas”**, coordenado pela mestrandia do programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB), Giselle Moraes Maia, Engenheira Ambiental, e-mail [giselle.maia@ifam.edu.com](mailto:giselle.maia@ifam.edu.com), telefone (092) 99330-0613, endereço Rua Santos Dumont, s/n, B. Vila Verde, IFAM, campus Tabatinga, sob orientação o Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil e co-orientação Profa. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer. Endereço: Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200, Coroadó, Campus Universitário, Setor Sul Bloco 01, 2º andar, sala 19, telefone (092) 3305-1779. CEP 69077-000, Manaus/AM.

O objetivo geral desta pesquisa é elaborar um material didático sobre a temática qualidade e uso da água com vista compreender as estratégias utilizadas pelos sujeitos e realizar análises físico-químicas e microbiológicas como apoio para o ensino em Ciências Ambientais na educação básica. Seus objetivos específicos são: 1) caracterizar as formas de acesso e uso da água pelos moradores do Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas; 2) Avaliar a qualidade da água para melhor compreensão do real no Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas; 3) descrever a percepção ambiental sobre a qualidade e uso da água dos moradores e discentes da escola municipal do Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas; 4) elaborar uma Cartilha com a temática qualidade e uso da água para o ensino em Ciências Ambientais na educação básica. Sua participação, caso aceite, ocorrerá por meio de entrevistas e reuniões com roteiro prévio onde serão discutidos assuntos sobre a qualidade da água consumida em ambiente domiciliar, seus diferentes usos domésticos, assim como a percepção ambiental dos sujeitos sobre essa qualidade e uso. Se autorizado, serão feitos registros fotográficos dos locais de acesso a água e das etapas das atividades.

Gostaria de informá-lo (a) que toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, podendo ser individual ou coletivo. Estes riscos podem incluir a possibilidade de danos físico, psíquico, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual. O risco decorrente de sua participação na presente pesquisa é um possível desconforto em compartilhar informações pessoais e experiências

vivenciadas, o que poderá levá-lo (a) a lembranças de fatos desagradáveis no passado ou situações de conflito atuais de ordem familiar ou comunitária. Entretanto, a responsável pela pesquisa estará empenhada em minimizar estes riscos adotando como princípio o respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como aos hábitos e costumes dos participantes. Com o objetivo de evitar ou minimizar os possíveis riscos adotar-se-á como medida preventiva a prévia apresentação dos instrumentos de coleta de dados, explicitando os principais aspectos que porventura possam causar constrangimentos ou desconfortos por ocasião das atividades ou mesmo posteriormente.

A pesquisadora responsável, ao perceber qualquer risco ou dano significativo ao sujeito do estudo, comunicará o fato, imediatamente, ao Sistema CEP, e avaliará a necessidade de adequar ou suspender o estudo. As despesas dos participantes da pesquisa e seus acompanhantes, quando necessário, com relação a transporte, alimentação e outras despesas necessárias ao desenvolvimento da pesquisa serão ressarcidas conforme preconiza a Resolução CNS nº 466 de 2012 item IV.3.g. Em caso de danos comprovados, está assegurado o direito de indenizações e cobertura material para reparação ao dano causado ao participante da pesquisa (Resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7). Quanto à forma de acompanhamento e assistência: Caso você apresente algum problema emocional referente a vivência na pesquisa, você será acompanhado (a) para tratamento psicológico pela equipe de saúde da Cidade de Tabatinga.

Sua participação na pesquisa é livre e voluntária. Se depois de consentir sua participação e desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. O benefício da participação dos sujeitos na pesquisa, de modo geral, é de contribuir com informações para subsidiar ações de conservação dos recursos naturais. O conjunto de informações geradas permitirá a conservação do uso da água para consumo humano às condições locais, aprimorando-se as técnicas de tratamento da água, de sorte a garantir a qualidade da mesma e, conseqüentemente, do uso doméstico. Considerando que a pesquisa não tem fins comerciais ou econômicos, não haverá repartição de benefícios econômicos. Os participantes, a associação dos moradores do bairro Santa Rosa e a Escola Municipal Ambrósio Bemerguy receberão Cartilhas com conteúdo referente à qualidade e uso da água em linguagem adequada.

Seu nome não será registrado e nem divulgado, nem sua identidade. As informações que forem dadas por você serão utilizadas apenas para trabalhos científicos. Caso você ache que alguma informação dada não deva ser divulgada, a pesquisadora jamais a utilizará. Mesmo depois que você concorde, poderá não responder perguntas que se sentir constrangido e tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem qualquer prejuízo a sua pessoa. Ressalta-se que sua participação não terá qualquer custo, caso aconteça danos materiais recorrente a sua participação na pesquisa ocorrerá o ressarcimento. As informações dadas serão analisadas e os resultados farão parte da pesquisa. Se você tiver



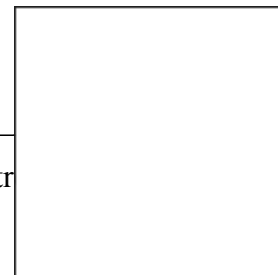
alguma dúvida ou quiser saber qualquer informação mais detalhada pode fazer contato com os pesquisadores nos endereços acima relacionados ou com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, Rua Teresina, 495, Adrianópolis, CEP: 69057-070 Manaus-AM ou pelo telefone: (92) 3305-1181, ramal 2004, e-mail: cep.ufam@gmail.com.

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) e compreendi o que a pesquisadora quer fazer e porque precisam de minha colaboração. Por isso, concordo em participar da pesquisa, sabendo que não vou receber nenhuma remuneração por isso e que posso, a qualquer momento, retirar meu consentimento. Este documento é emitido em duas vias que serão assinadas por mim e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um dos interessados.

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

Assinatura do (a) entr



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

Assinatura do pesquisador Impressão  
Dactiloscópica

## DECLARAÇÃO SOBRE A DESTINAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Eu, Giselle Moraes Maia, discente do mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais da UFAM, responsável pelo projeto de título “Qualidade e uso da água no Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas” me comprometo a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos da Secretaria Municipal de Saúde de Tabatinga, Amazonas, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Res. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Informo que os dados a serem coletados dizem respeito, exclusivamente, a número de moradores e histórico de possíveis doenças causadas por veiculação hídrica do Bairro Santa Rosa em 2017.

Alguma dúvida ou quiser saber qualquer informação mais detalhada pode fazer contato com a pesquisadora Giselle Moraes Maia, pelo telefone: (92) 99330-0613 ou pelo e-mail: giselle.maia@ifam.edu.br End: Rua da Pátria, 2215, Brilhante. CEP: 69640-000 – Tabatinga/AM ou com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP-UFAM, Rua Teresina, 495, Adrianópolis, CEP: 69057-070 Manaus-AM ou pelo telefone: (092) 33035130, email: cep@ufam.edu.br.

Tabatinga, AM, ..... de .....de .....

---

Assinatura do pesquisador



PODER EXECUTIVO  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL  
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS (PROFCIAMB)



### APÊNDICE 3 – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA

Projeto de pesquisa:  <b>“QUALIDADE E USO DA ÁGUA NA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES E DISCENTES DO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS”</b>
Pesquisadora: <b>Giselle Moraes Maia</b>
Orientador: Prof. Dr. <b>Daniel Felipe de Oliveira Gentil</b> Co-orientadora: Prof <sup>ª</sup> . Dra. <b>Edivânia dos Santos Schropfer</b>
No. _____ Data: ...../...../ ..... Hora: _____
<b>1. IDENTIFICAÇÃO</b>
1.1 Nome do Entrevistado (a):
1.2 Endereço:
1.3 Sexo: Fem. ( ) Masc. ( )
1.4 Idade: ( ) 18 a 25 anos ( ) 26 a 45 anos ( ) 46 - 60 anos ( ) + de 61 anos
1.5 Cidade de Nascimento: _____ UF: _____
1.6 Grau de escolaridade: ( ) Nunca estudou ( ) 1ª a 4ª ( ) 5ª a 8ª ( ) Ensino Médio Incompleto ( ) Ensino Médio Completo ( ) Ensino Superior
<b>2. OBJETIVO:</b>
1-Characterizar as formas de acesso a água pelos moradores do Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 2-Avaliar a qualidade da água no Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 3-Descrever a percepção ambiental sobre a qualidade e uso da água dos moradores e discentes da

escola municipal do Bairro Santa Rosa, em Tabatinga, Amazonas. 4-Elaborar uma Cartilha com a temática qualidade e uso da água para o ensino em Ciências Ambientais na educação básica.

2.1. Você reside no bairro Santa Rosa? ( ) Sim ( ) Não ( ) Outro

2.2. Há quanto tempo você reside no Bairro (anos)?

2.3. Quantas pessoas residem no domicílio (casa)?

2.4. Você tem parentes que residem no Bairro? ( ) Sim ( ) Não

2.5. Como é o abastecimento (chega a) de água em sua casa?  
( ) Empresa ( ) Poço ( ) Outros Qual?

2.6. Você acha que essa água que chega até sua casa pode está contaminada?  
( ) Sim ( ) Não Porquê?

2.7. Existe reservatório (lugar para armazenar a água) ?

( ) Sim ( ) Não Qual:

( ) Balde ( ) Caixa alvenaria ( ) Bacia ( ) Camburão

( ) Caixa plástica ( ) garrafas plásticas ( ) outros.

Qual:

2.8. Essa água que chega ate sua casa é boa para o consumo humano? ( ) Sim ( ) Não

2.9. Qual a utilização da água no cotidiano (dia-dia) domiciliar?

Página 02 de  
03

2.10. Sobre a qualidade da água. ( ) Poço ( ) Empresa ( ) outro

( ) É boa ( ) É limpa mas apresenta alguma alteração ( ) Não é boa.

2.11. Existe diferença entre a água para o consumo humano para a água que é utiliza na casa em outros usos (serviços)?

( ) Existe ( ) Não existe

2.12. Para beber a água você faz algum tratamento? ( ) Sim ( ) Não

2.13. Tem algum Tratamento: ( ) Filtro domiciliar ( ) Água envasada/garrafões  
( ) Água fervida ( ) Água coada com pano ( ) Água com hipoclorito.  
Outro

2.14. Você já percebeu alguma alteração na água que chega até sua casa? ( ) Sim ( ) Não

Qual: ( ) Sabor ( ) Cor ( ) cheiro ( ) Material suspensão (lodo, orgânico).

Outro:

<p>2.15. Você acha que existe organismos na água que não podem ser vistos a olho nu? ( ) Sim ( ) Não Qual:</p>
<p>2.16. Houve alguma ocorrência de doença causada pela ingestão da água? ( ) Sim ( ) Não Qual? ( ) Diarréia ( ) Dor de barriga ( ) vômitos ( ) vermes ( ) febres. Outros:</p>
<p>2.17. Há preocupação em relação á possibilidade do risco de transmissão de doença pela água? ( ) Sim ( ) Não</p>
<p>2.18. Há existência de um cemitério e um lixão a céu aberto pode interferir na qualidade da água?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>2.19. Qual tipo de água você considerada boa para o consumo humano?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>



PODER EXECUTIVO  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL  
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS (PROFCIAMB)



## APÊNDICE 4 – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

**1 Você achou a Cartilha “Percebendo as águas: um recurso para o processo de ensino e aprendizagem em ciências ambientais para Educação de Jovens e Adultos (EJA)?**

Sim  
Parcialmente  
Não

**2 Você achou que os assuntos, abordado na cartilha é de fácil entendimento?**

Sim  
Parcialmente  
Não

**3 Você gostou das ilustrações da cartilha?**

Sim  
Parcialmente  
Não

**4 A cartilha pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem sobre o tema Água, no que tange a qualidade, uso e percepção?**

Sim  
Parcialmente  
Não

**5 A cartilha ajudou você a pensar sobre a importância da água para o consumo humano?**

Sim  
Parcialmente  
Não

**6 A cartilha pode ser utilizada fora da sala de aula?**

Sim  
Parcialmente  
Não

**7 Você acha que seus vizinhos podem compreender o assunto dessa cartilha?**

Sim  
Parcialmente  
Não

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** QUALIDADE E USO DA ÁGUA NO BAIRRO SANTA ROSA, EM TABATINGA, AMAZONAS

**Pesquisador:** GISELLE MORAES MAIA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 80881917.0.0000.5020

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências do Ambiente

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.460.975

#### Apresentação do Projeto:

**Desenho:**

O estudo será realizado com moradores e discentes do bairro Santa Rosa. O Bairro é uma área de expansão urbana pertencente ao Município de Tabatinga. O eixo norteador do estudo é água. Rebouças (2006) afirma sobre água, "uma substância vital para a saúde humana, dependendo de sua qualidade, também debilita as pessoas, produz doenças por vários mecanismos e aumenta a mortalidade", podendo, assim, comprometer as práticas de higiene pessoal, doméstica e dos alimentos, ou seja, interferir diretamente nos possíveis usos. Com isso, surge a necessidade de conhecer e compreender sobre a real qualidade da água, seus usos domésticos, as estruturas técnicas de abastecimentos, os tipos de armazenamentos, as técnicas de tratamentos e a percepção dos moradores sobre essa situação. Tal inquietação frente às mudanças no ambiente e que vem afetando a vida dos seres, torna importante compreender e contextualizar o homem dentro de seu ambiente físico, de sua história, teorias e de sua percepção sobre o ambiente (MORIN, 2005). Como desenho da pesquisa, optou-se pelo Estudo de Caso Múltiplo do tipo integrado (YIN, 2015). A escolha decorre da possibilidade de empreender uma descrição ampla e profunda do fenômeno em questão e não a prevalência do mesmo, assim, espera-se perceber a intensidade e não a extensão do fenômeno, caracterizando-se quanto à abordagem como uma pesquisa quantitativa e qualitativa. São selecionadas as Unidades Integradas de Análise (as famílias) dentro

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrienópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com





Continuação do Parecer: 2.480.975

**Critério de Exclusão:**

Serão excluídos da pesquisa aqueles sujeitos que não pertence à área do campo da pesquisa, moradores estrangeiros que, no momento da pesquisa de campo, apresentarem qualquer impedimento que possa comprometer sua participação, ou os sujeitos que não aceitarem participar da atividade proposta, e os que aceitarem e posteriormente desistirem da atividade.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1. Instituição proponente: adequada
2. Desenho: Adequado
3. Riscos (no corpo): adequado
4. Benefícios: Inadequado
5. Critérios de Exclusão: adequados
6. Instrumentos de Pesquisa: adequado
7. Orçamento: AUSENTE
8. TCLE: Inadequado
9. Curriculum Lattes: adequados
10. Objetivos: Adequar
11. Metodologia: Adequar

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Em razão do exposto, somos de parecer favorável que o projeto seja **APROVADO**, pois o pesquisador cumpriu as determinações da Res. 466/2012.

É o parecer

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1022487.pdf	27/12/2017 22:34:25		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	27/12/2017 22:32:08	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	27/12/2017 22:29:28	GISELLE MORAES MAIA	Aceito

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrienópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1151

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.480.975

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/12/2017 22:28:41	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_pesquisadora.pdf	22/12/2017 19:58:25	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Orientador.pdf	22/12/2017 19:53:24	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	22/12/2017 19:46:31	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Outros	01_form_entrev.pdf	22/12/2017 19:41:37	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Outros	04_Anuencia_Ambr.pdf	01/12/2017 18:39:03	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Outros	03_anuencia.pdf	01/12/2017 18:33:46	GISELLE MORAES MAIA	Aceito
Folha de Rosto	0_folha_de_rosto.pdf	01/12/2017 18:25:49	GISELLE MORAES MAIA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MANAUS, 05 de Janeiro de 2018

Assinado por:

Eliana Maria Pereira da Fonseca  
(Coordenador)

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrilândia

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1151

E-mail: cep.ufam@gmail.com

## ANEXO 2 - RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DE DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS



Ministério da Saúde



### Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica

#### Segundo Faixa etária, plano de tratamento, TABATINGA/AM, 2017

Estado: AM

Regional: REGIONAL ÚNICA

Município: Tabatinga

Semana	Faixa Etária					Plano de Tratamento				Nº de US com MDDA implantada	Nº de US que informou	%
	< 1	1 a 4	5 a 9	10 +	Total	A	B	C	Total			
1	6	42	7	48	103	69	34	0	103	11	8	72,73
2	7	27	3	30	67	53	13	1	67	12	9	75
3	8	32	13	43	96	79	17	0	96	12	11	91,67
4	9	28	12	31	80	64	16	0	80	12	9	75
5	17	44	13	51	125	96	23	6	125	12	10	83,33
6	17	80	29	76	202	177	25	0	202	12	10	83,33
7	26	100	48	190	364	338	26	0	364	12	10	83,33
8	13	43	12	55	123	101	22	0	123	12	7	58,33
9	9	29	5	30	73	62	11	0	73	12	11	91,67
10	18	26	14	40	98	78	10	10	98	12	10	83,33
11	7	25	8	21	61	60	1	0	61	12	9	75
12	13	27	8	21	69	58	9	2	69	12	8	66,67
13	19	36	9	36	100	70	29	1	100	12	10	83,33
14	15	46	5	37	103	70	31	2	103	12	9	75
15	17	47	4	41	109	66	42	1	109	12	9	75
16	7	52	11	40	110	85	24	1	110	12	10	83,33
17	14	59	12	47	132	100	30	2	132	12	12	100
18	20	70	10	57	157	119	34	4	157	12	12	100
19	21	55	17	50	143	89	46	8	143	12	12	100
20	22	70	8	44	144	120	21	3	144	12	11	91,67
21	18	47	10	67	142	108	31	3	142	12	10	83,33
22	10	47	11	61	129	97	32	0	129	12	12	100
23	13	45	18	62	138	104	30	4	138	12	11	91,67
24	12	28	5	39	84	58	26	0	84	12	11	91,67
25	7	41	5	41	94	66	26	2	94	12	12	100
26	7	25	3	46	81	57	22	2	81	12	11	91,67
27	14	54	10	49	127	104	20	3	127	12	11	91,67
28	7	17	12	63	99	77	18	0	99	12	10	83,33
29	10	38	5	66	119	74	41	4	119	12	11	91,67
30	18	48	8	63	137	71	65	1	137	12	12	100

31	4	51	10	67	<b>132</b>	79	48	5	<b>132</b>	12	10	83,33
32	8	47	16	75	<b>146</b>	116	27	3	<b>146</b>	12	10	83,33
33	11	39	15	57	<b>122</b>	84	32	6	<b>122</b>	12	11	91,67
34	11	40	17	74	<b>142</b>	95	47	0	<b>142</b>	12	12	100
35	9	38	23	75	<b>145</b>	120	22	3	<b>145</b>	12	10	83,33
36	12	45	14	68	<b>139</b>	125	13	1	<b>139</b>	12	8	66,67
37	12	56	10	84	<b>162</b>	135	26	1	<b>162</b>	12	10	83,33
38	9	55	13	59	<b>136</b>	110	24	2	<b>136</b>	12	9	75
39	17	32	15	80	<b>144</b>	116	26	2	<b>144</b>	12	10	83,33
40	17	51	24	74	<b>166</b>	127	38	1	<b>166</b>	12	10	83,33
41	8	32	7	57	<b>104</b>	73	26	5	<b>104</b>	12	10	83,33
42	14	29	12	68	<b>123</b>	89	34	0	<b>123</b>	12	11	91,67
43	14	29	12	68	<b>123</b>	89	34	0	<b>123</b>	12	11	91,67
44	16	34	6	50	<b>106</b>	79	25	2	<b>106</b>	12	10	83,33
45	13	38	6	68	<b>125</b>	92	32	1	<b>125</b>	12	10	83,33
46	9	31	10	45	<b>95</b>	69	26	0	<b>95</b>	12	11	91,67
47	12	32	18	50	<b>112</b>	80	32	0	<b>112</b>	12	11	91,67
48	9	29	5	45	<b>88</b>	55	32	1	<b>88</b>	12	11	91,67
49	10	40	16	56	<b>122</b>	74	41	7	<b>122</b>	12	11	91,67
50	10	34	8	49	<b>101</b>	73	24	4	<b>101</b>	12	11	91,67
51	8	36	8	54	<b>106</b>	51	53	2	<b>106</b>	12	10	83,33
52	8	18	5	62	<b>93</b>	55	35	3	<b>93</b>	12	10	83,33
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Geral:</b>	<b>642</b>	<b>2164</b>	<b>605</b>	<b>2930</b>	<b>6341</b>	<b>4756</b>	<b>1472</b>	<b>109</b>	<b>6341</b>	-	-	-
<b>Graficos :</b>	<a href="#">≤1</a>	<a href="#">1 a 4</a>	<a href="#">5 a 9</a>	<a href="#">10 ±</a>	<a href="#">Total</a>	<a href="#">A</a>	<a href="#">B</a>	<a href="#">C</a>	<a href="#">Total</a>	-	-	-



Ano  
Anterior |  
Próximo  
Ano

Fonte: SIVEP/MDDA -  
Secretaria Municipal de  
TABATINGA/AM.

**Emissão** ##### 13:03h  
: