



UFAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA**

**ÁGUA PARA BEBER: UMA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO EM VILAS INDÍGENAS DO ALTO
SOLIMÕES – AMAZONAS.**

FERNANDA CABRAL CIDADE

Manaus – AM

2017

FERNANDA CABRAL CIDADE

ÁGUA PARA BEBER: UMA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO EM VILAS INDÍGENAS DO ALTO
SOLIMÕES – AMAZONAS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia.

Orientadora
Prof. Dra. Tatiana Schor

Manaus – AM
2017

Ficha Catalográfica

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

C568á	<p>Cidade, Fernanda Cabral Água para beber: uma análise socioambiental da água para consumo humano em vilas indígenas do alto Solimões - Amazonas / Fernanda Cabral Cidade. 2017 121 f.: il. color; 31 cm.</p> <p>Orientador: Tatiana Schor Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.</p> <p>1. Vilas indígenas. 2. Acesso e abastecimento de água. 3. Amazonas. 4. Brasil. I. Schor, Tatiana II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p>
-------	--

*A todos aqueles que têm como ossos do ofício deixar suas famílias, seus amigos e suas cidades para entrar no desconhecido, mas voltam com a sensação de dever cumprido,
Dedico.*

Agradecimentos

O percurso no decorrer desta pesquisa foi intenso e para muitos devo meus agradecimentos. Sejam as instituições que apoiaram a pesquisa ou aqueles e aquelas que, de alguma forma, contribuíram neste árduo processo, a minha eterna gratidão.

À minha família, que cuidou e ainda cuida dos meus passos, dando condições e apoio necessários na dedicação desta etapa acadêmica e, principalmente, por me motivarem a ser uma pessoa melhor a cada dia.

À professora/incentivadora/orientadora Dra. Tatiana Schor que, mesmo distante, não deixou de ser fazer presente.

À coordenação, corpo docente e discente do Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA, que me possibilitaram agregar um vasto conhecimento crítico para o desenvolvimento desta pesquisa e também ao Corpo Técnico do PPGCASA, em especial à Fernanda Lima pelo apoio nas questões burocráticas.

Ao Núcleo de Estudo e Pesquisa das Cidades na Amazônia (NEPECAB) por ter me acolhido de braços abertos e por ter me ensinado a questionar e compreender a realidade que me cerca.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por financiarem os projetos nos quais esta pesquisa se insere.

Ao Distrito Sanitário Especial Indígena – Alto Solimões (DSEI/ARS), Polo Tabatinga, representado pelo senhor Weydson Gossel Pereira, Coordenador Distrital da DSEI/ARS e aos servidores locais Cristina Benício, Rita Gomes e Evandro Bispo, pelo apoio e disponibilização dos dados secundários.

À todos os servidores dos polos de saúde da Secretaria Especial de Saúde

Indígena (SESAI) das Vilas: médicos, enfermeiros, dentistas, psicólogos, nutricionistas, técnicos em enfermagem, técnicos de laboratórios e cozinheiras, pelo apoio e acolhimento em seu local de trabalho e alojamento. Em especial Jorge Neves, Jorge Caetano, Cláudia Reis e seu marido Jenival, Cacau, Renata Figueiredo e Átila, pelas trocas de experiências durante os períodos de estadia nas Vilas.

Aos moradores das Vilas, em especial aos que abriram suas residências para o desenvolvimento da pesquisa e Dona Chiquinha por nos alimentar e nos acolher em Belém do Solimões

Aos AISAN's que acompanharam nas visitas às residências, sendo de fundamental importância no desenvolvimento da pesquisa.

Aos queridos companheiros e companheiras de campo que, alternados, me acompanharam nas diversas idas às Vilas desde 2015 (Gabriela Colares, Misael Pantoja, Heitor Pinheiro, Thiago Franco, Ellen Anjos, Prof^a. Tati, Joana Gomes, Isabela Sattamini e, especialmente, Moisés Pinto por ter acompanhado os quatro últimos trabalhos de campos). Sem a presença de vocês não teria ido tão longe.

Aos queridos amigos desenvolvedores de mapas: Tony Sena, Guilherme Vilagelim, Thiago Franco e Heitor Pinheiro.

Aos indispensáveis e essenciais amigos e amigas de vida, grata pelas conversas e risadas extremamente úteis neste percurso.

Encerro meus agradecimentos Àquele que me manteve firme nesta caminhada acadêmica, que por mais que parecesse árdua, sempre me fortaleceu nos momentos mais difíceis

Deus.

Financiadores

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM), pelos recursos disponibilizados por meio de bolsa de mestrado entre 2015 a 2017. Aos projetos nos quais esta pesquisa está inserida: “Segurança alimentar, a vulnerabilidade hidrológica e comércio: um estudo-diagnóstico do papel das Vilas na microrregião do Alto Solimões, Amazonas” e “Segurança alimentar e rede urbana na Amazônia: um estudo-diagnóstico das Vilas na microrregião do Alto Solimões, Amazonas”, ambos financiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCTI – CNPq) e FAPEAM, coordenados pela Profa. Dra. Tatiana Schor, sem os quais as pesquisas de campo não seriam possíveis.

*A água de boa qualidade é como a saúde
ou a liberdade: só tem valor quando acha.*

Guimarães Rosa

Área de Concentração

Ciências do Ambiente

Linha de Pesquisa

Dinâmicas Socioambientais

Título

Água para beber: uma análise socioambiental da água para consumo humano em Vilas indígenas do Alto Solimões – Amazonas

RESUMO

Uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável acordadas entre os países que participaram da Conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento Sustentável (Rio +20) é garantir a disponibilidade e manejo sustentável de água segura para todos. Nesse contexto, a complexidade amazônica abrange uma grande quantidade de recursos hídricos ao mesmo tempo em que uma parte significativa de sua população ainda tem dificuldades de acesso à água segura para o consumo. Esta dissertação buscou identificar e compreender o impacto socioambiental ocasionado pelas atuais formas de acesso e abastecimento de água encontradas em Vilas Indígenas da microrregião do Alto Solimões no Estado do Amazonas, Brasil. Belém do Solimões, Campo Alegre e Betânia são as Vilas estudadas e se localizam nos municípios Tabatinga, São Paulo de Olivença e Santo Antônio do Iça, respectivamente. A precariedade nas formas de acesso e distribuição de água nestas Vilas causam impactos visíveis e invisíveis, principalmente nas questões socioambientais, tais como potabilidade e contaminação de águas de superfície e subterrâneas. Visando compreender tais impactos, este trabalho descreve as formas de acesso à água nos diferentes períodos do regime hidrológico da região, tendo realizado análises tanto da potabilidade da água usada para o consumo pelos moradores das Vilas quanto de dados de doenças de veiculação hídrica nas Vilas. Ao fim, a dissertação aponta as formas de armazenamento nas residências e as infraestruturas construídas para o abastecimento de água como os principais impactos socioambientais nas Vilas estudadas.

Palavras-chaves: vilas indígenas; acesso e abastecimento água; Amazonas; Brasil.

DRINKING WATER: A SOCIO-ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION IN INDIGENOUS VILLAGES OF ALTO SOLIMÕES - AMAZONAS.

ABSTRACT

One of the goals of the Sustainable Development Goals agreed between the countries that participated in the United Nations Conference on Sustainable Development (Rio + 20) is to ensure the availability and sustainable management of safe water for all. Thinking about the Amazonian complexity that encompasses a great quantity of water resources while a significant part of its population still has difficulties of access to safe water for consumption, this dissertation sought to identify and understand the social and environmental impact caused by the current forms of access and water supply found in indigenous villages of the Alto Solimões micro region in the state of Amazonas, Brazil. The indigenous villages are those of Belém do Solimões, Campo Alegre and Betânia located respectively in the municipalities Tabatinga, São Paulo de Olivença and Santo Antônio do Içá. The current precarious forms of access and distribution of water in these villages cause visible and invisible impacts, mainly in socio-environmental issues, such as potability and contamination of surface and groundwater. In this way, this dissertation aimed at understanding these impacts, described the ways of access to water in the different periods of the hydrological regime of the region, carried out analyzes of the potability of the water used for consumption by the villagers and analyzed the data of waterborne diseases in the Villages. At the end, the dissertation points out the forms of storage in the residences and the infrastructures built for the water supply as the main socioenvironmental impacts in the studied Villages.

Key-words: indigenous villages, access and water supply, Amazonas; Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Paisagem de Belém do Solimões.....	31
Figura 2: Paisagem de Campo Alegre na cheia.....	33
Figura 3: Vendedor de peixe em Campo Alegre.	34
Figura 4: Paisagem de frente de Betânia.	35
Figura 5: Esquema ETA.	38
Figura 6: Estação de Tratamento de Água nas Vilas.	39
Figura 7: Coleta de água da chuva nas Vilas.	40
Figura 8: Poços em Betânia.	42
Figura 9: Moradores de Betânia enchendo água no poço.	43
Figura 10: Cacimba em Campo Alegre.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 11: Banheiro com fossa negra em Campo Alegre.	44
Figura 12: Locais de acesso à água nos Igarapés em Betânia.....	45
Figura 13: Cheia e Seca em Belém do Solimões.	55
Figura 14: Cheia e Seca em Campo Alegre.	55
Figura 15: Menina lava louça e roupa na beira do rio.....	58
Figura 16: Macaco no freezer.....	59
Figura 17: Caixa d'água coberta com pano.	61
Figura 18: Formas de armazenamento de água.....	62
Figura 19: Mapas de isoietas médias mensais – período de 1977 a 2006.	65
Figura 20: AISAN's em visitas as residências.....	69
Figura 21: Kit portátil de análise de potabilidade de água.	74
Figura 22: Ficha de cada Amostra.....	79
Figura 23: Coleta de água utilizada para o consumo.....	79
Figura 24: Coleta de água armazenada em caixa d'água.	80
Figura 25: Coleta de amostras nas ETA's de Belém do Solimões e Campo Alegre.	80
Figura 26: Amostras a serem analisadas.	81
Figura 27: Formas de armazenamento de água nas Vilas.	88

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Terras indígenas no Brasil.....	27
Mapa 2: Distribuição dos Tikunas no Amazonas.....	28
Mapa 3: Localização das áreas de estudo.....	29
Mapa 4: Alto Rio Solimões.....	49
Mapa 5: Relevo das Vilas e entorno.	54
Mapa 6: Pontos de coleta na Vila de Belém do Solimões.	70
Mapa 7: Pontos de coleta na Vila de Campo Alegre.	71
Mapa 8: Pontos de coleta na Vila de Betânia.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Idas a campo durante pesquisa.	23
Tabela 2: Relação entre os meses e os períodos hidrológicos.	52
Tabela 3: Quantidade de Amostra coleta por Vila.	68
Tabela 4: Parâmetros da água.....	78
Tabela 5: Tipos de Doenças de Veiculação Hídrica	92
Tabela 6: Número de Atendimentos de Doenças de Veiculação Hídrica por Mês em Belém do Solimões em 2015 e 2016.....	93
Tabela 7: Número de Atendimentos de Doenças de Veiculação Hídrica por Mês em Betânia em 2015 e 2016.....	94
Tabela 8: Número de Atendimentos de Doenças de Veiculação Hídrica por Mês em Campo Alegre em 2015 e 2016.....	95
Tabela 9: Dados de residência, população e Doenças de Veiculação Hídrica por Vila.	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Cotograma da Estação de Tabatinga.....	51
Gráfico 2: Total de Domicílios x Abastecimento de água.....	64
Gráfico 3: Acumulação mensal das precipitações em Santo Antônio do Içá.....	66
Gráfico 4: Consumo Humano x Fontes de água.	82
Gráfico 5: Diagnóstico das Amostras - Geral.....	83
Gráfico 6: Diagnóstico das Amostras – Belém do Solimões.	84
Gráfico 7: Diagnóstico das Amostras – Campo Alegre.	85
Gráfico 8: Diagnóstico das Amostras – Betânia.	86
Gráfico 9: Parâmetros – Geral.	87
Gráfico 10: Parâmetros – Belém do Solimões.....	89
Gráfico 11: Parâmetros – Campo Alegre.....	89
Gráfico 12: Parâmetros – Betânia.	90
Gráfico 13: Cota x Chuva x DVH – Campo Alegre.	97
Gráfico 14: Cota x Chuva x DVH – Belém do Solimões.	97
Gráfico 15: Cota x Chuva x DVH – Betânia.....	98
Gráfico 16: Cota x Chuva x DVH – Betânia.....	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AISAN – Agente Indígena de Saneamento

ANA – Agência Nacional de Águas

ARS – Alto Rio Solimões

DSEI – Distrito Sanitário Especial Indígena

DVH – Doenças de Veiculação Hídrica

ETA – Estação de Tratamento de Água

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NEPECAB – Núcleo de Estudo e Pesquisa das Cidades na Amazônia

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

SESAI – Secretaria Especial de Saúde Indígena

UBS – Unidade Básica de Saúde

SUMÁRIO

1. O ACESSO À ÁGUA PARA CONSUMO: O COMEÇO E O FIM DO MODO DE VIDA URBANO NAS VILAS INDÍGENAS.....	25
1.1. As Vilas Indígenas e Seu Processo Inicial de urbanização	25
1.1.1 Belém do Solimões – Tabatinga	30
1.1.2 Campo Alegre – São Paulo de Olivença	32
1.1.3 Betânia – Santo Antônio do Içá	34
1.2 As Formas de Acesso à Água para Consumo nas Vilas Indígenas	36
1.2.1 Estação de Tratamento de Água (ETA)	38
1.2.2 Coleta de Água da Chuva	40
1.2.3 Poços.....	41
1.2.4 Igarapés	45
2. OS PERÍODOS QUE SE TÊM ÁGUA PARA CONSUMO: A SAZONALIDADE DOS RIOS COMO INDICATIVO DE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO..	47
2.1 A Sazonalidade dos Rios é um Indicativo de Disponibilidade de Água?	47
2.2 Geomorfologia X Vulnerabilidade Hidrológica nas Vilas Indígenas	53
2.3 As Variações no Acesso à Água de Acordo com a Sazonalidade do Rio Solimões nas Vilas Indígenas.....	57
2.3.1 Cheia e Vazante	57
2.3.2 Seca e Enchente.....	60
3. A QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO: ANÁLISE QUÍMICA E BIOLÓGICA DA ÁGUA E AS DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA.....	63
3.1 A Amazônia dos Grandes Rios e a Escassez de Água Segura para o Consumo.....	

.....	63
3.2 A Potabilidade da Água para o Consumo nas Vilas	67
3.2.1 Procedimentos Metodológicos de Análise da Potabilidade da Água nas Vilas	73
3.2.2 Resultados das Análises da Potabilidade de Água nas Vilas.....	81
3.3 A Dimensão Socioambiental e as Doenças de Veiculação Hídrica nas Vilas ..	91
4. CONCLUSÕES.....	101
5. REFERÊNCIAS	104
6. ANEXOS.....	111
Anexo 1	111
Anexo 2	113
7. DOCUMENTOS FOTOGRÁFICOS.....	116
• Belém do Solimões	116
• Campo Alegre	118
• Betânia.....	119

INTRODUÇÃO

As dificuldades de abastecimento e acesso à água potável sempre foram e continuam sendo um dos principais problemas mundiais, especialmente em áreas onde populações vivem com poucos recursos financeiros e as ações governamentais são mínimas. Um exemplo, são regiões africanas conhecidas pela epidemia da fome que, atualmente, enfrentam não apenas a fome de comida, mas também de algo mais elementar: a água (GETTLEMAN, 2017). Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) do ano de 2012 estimam que 748 milhões de pessoas no planeta ainda não tinham acesso à água potável, com disparidades que vão além das diferentes regiões do globo, atingindo áreas urbanas e rurais e distintos grupos socioeconômicos dentro dos países (WHO, 2015).

Ainda no cenário mundial, em relação ao abastecimento e acesso à água potável, em setembro do ano 2000 foi realizada a Cimeira do Milênio na Assembleia das Nações Unidas em Nova Iorque. Ali 189 nações se reuniram e fizeram a Declaração do Milênio resultando em 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) a serem alcançados até ano de 2015. No Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, aconteceu no ano de 2012 a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável conhecida como “Rio+20”. Nesta conferência, 188 países acordaram por meio de um documento final da Conferência os rumos para a cooperação internacional sobre o desenvolvimento sustentável.

Este documento final propõe que o desenvolvimento de objetivos e metas focadas e coerentes é o caminho para alcançar o desenvolvimento sustentável global. Desta forma são estabelecidos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a partir do qual foi criada a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta consiste em uma Declaração, 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, 169 metas, uma seção sobre meios de implementação e de parcerias globais e um arcabouço para acompanhamento e revisão.

Garantir disponibilidade e manejo sustentável de água para todos é o sexto objetivo para o Desenvolvimento Sustentável e possui oito metas para serem alcançadas até 2030. Dentro destas metas, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos é a primeira. O Brasil possui cerca de 12% de toda a quantidade de água doce do mundo. Mais de 80% desta disponibilidade hídrica está concentrada na região hidrográfica amazônica, que tem em suas terras o maior

rio do planeta em termos de extensão e volume, o Rio Amazonas, que concentra 73% destes recursos em sua bacia (ANA, 2012). Ainda assim, aproximadamente 4 milhões de pessoas no Brasil não têm acesso à água potável, de acordo com a World Health Organization (2015).

Tomando como princípios que o acesso seguro à água potável é essencial para a saúde, um direito humano básico e um componente de uma política eficaz para a proteção da saúde, a realidade brasileira demonstra dificuldades para garantir esses princípios de forma total a toda sua população. Fenômenos como a urbanização em massa, desperdício de água e crescimento da demanda fazem com que a água, antes um bem de fácil acesso e disponível para todos, venha se tornando gradativamente uma mercadoria (PRIETO, 2011).

No entanto, houve uma evolução da cobertura do serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição nos municípios brasileiros atingindo a marca de 99,41% segundo dados no saneamento básico do Brasil (IBGE, 2008). Esse serviço de abastecimento de água por meio de rede geral é caracterizado pela retirada da água bruta da natureza, adequação de sua qualidade, transporte e fornecimento à população por meio da rede geral de distribuição.

Na Amazônia, ainda que este bioma seja considerado abundante em recursos hídricos, o acesso à água potável e de qualidade é uma questão chave nas cidades e vilas da região. No estado do Amazonas, cada uma das cidades-sedes municipais tem um sistema de abastecimento de água público que, em muitos casos, abrange quase toda a área urbana. Porém, nas Vilas e comunidades que atualmente comportam um número significativo da população dos municípios, o acesso à água é precário e em alguns casos inexistentes.

Existem diversos estudos que contribuíram com o debate dos desafios do acesso e distribuição de água potável na Amazônia Brasileira. Estes trouxeram à luz a realidade das distintas escalas espaciais, os aspectos das infraestruturas de abastecimento de água e as dinâmicas socioculturais existentes na região. Estudos, tais como Giatti (2007), Lima et al. (2011) e Giatti e Cutolo (2012), concluíram de modo geral que a grandiosidade de oferta de recursos hídricos na Amazônia não constitui, por si só, a possibilidade de atender as necessidades básicas de suas populações. A infraestrutura de abastecimento e gestão de água existente atualmente não condiz com a realidade local da região. Isoladamente, esta não resolve a situação precária

de acesso ao serviço podendo contribuir com os vetores de impactos socioambientais. A partir da perspectiva deste cenário, percebe-se a Amazônia brasileira como uma das regiões críticas do país na questão do acesso e abastecimento de água segura para o consumo. Isso a caracteriza como o local onde as ações governamentais do Brasil, que visam se adequar as demandas dos ODS propostas e acordadas entre as nações na Rio+20, devem concentrar suas forças.

A microrregião do Alto Solimões no Amazonas possui os piores índices de desenvolvimento social e de acesso a serviços de saneamento básico, não apenas no Amazonas, mas no Brasil. Esta região apresenta uma dinâmica urbana complexa, cujas relações cidade–campo estão imbricadas por meio da vulnerabilidade hidrológica, cheia e secas extremas, que afetam a região tanto na questão de acesso aos produtos alimentícios quanto na produção (SCHOR, et al. 2015).

Outros estudos realizados no Núcleo de Estudos e Pesquisas das Cidades na Amazônia Brasileira (NEPECAB) que abordaram a relação cidade–campo nesta região (MORAES; SCHOR, 2010, MARINHO; SCHOR, 2012 e SCHOR; CAMILO, 2013), apontaram a importância das vilas para o abastecimento das cidades-sedes municipais. Tais estudos motivaram a elaboração de dois novos projetos de pesquisa que visam estudar as questões de abastecimento e vulnerabilidade hidrológica nas Vilas do Alto Solimões. São estes: “Segurança alimentar, a vulnerabilidade hidrológica e comércio: um estudo-diagnóstico do papel das Vilas na microrregião do Alto Solimões, Amazonas” e “Segurança alimentar e rede urbana na Amazônia: um estudo-diagnóstico das Vilas na microrregião do Alto Solimões, Amazonas”, ambos com financiamento do CNPq/MCTI e da FAPEAM. Esta pesquisa está inserida nestes projetos com o objetivo de avaliar a qualidade e o acesso a água potável nas Vilas do Alto Solimões.

Quanto ao acesso e a qualidade da água utilizada para o consumo nesta microrregião, em especial nas Vilas de estudo, percebe-se uma complexidade de fatores que, juntos, condicionam o cotidiano vivido por essa população. As Vilas, objeto de estudo desta dissertação, são Vilas Indígenas de etnia Tikuna, com mais de três mil habitantes cada uma. Localizam-se nos municípios de Tabatinga, São Paulo de Olivença e Santo Antônio do Iça, com os nomes de Belém do Solimões, Campo Alegre e Betânia, respectivamente. Estas Vilas, distantes entre si, estão situadas ao longo da calha do Rio Solimões, no Estado do Amazonas, e se assemelham na falta

de um sistema público integral de abastecimento e distribuição de água. Com isso, é comum o uso de técnicas alternativas para o acesso à água. As mais utilizadas, além da captação bruta de rios ou igarapés próximos, é a coleta de água da chuva e aberturas de poços cavados para alcançar o lençol freático.

Considerando a conjuntura atual das formas de acesso e distribuição de água nas Vilas, juntamente com a dimensão socioambiental decorrente desse processo, a problemática levantada é de que essas formas, além de não serem eficazes, são vetores dos impactos socioambientais nestas localidades. Após as primeiras observações de campo, notou-se o quão abrangente é a influência do Rio Solimões nas Vilas, tendo o alcance em diversos aspectos, tais como modos de locomoção, produção agrícola e, conseqüentemente, no acesso à água. Com isto, conjecturou-se a sazonalidade do rio como um indicativo de disponibilidade, de qualidade e de acesso à água para o consumo por parte da população, assumindo isso enquanto a hipótese da pesquisa e tendo esta como base para a definição dos períodos a serem realizadas as visitas às Vilas para a execução dos procedimentos metodológicos.

Desta forma esta dissertação propõe compreender como se dá o impacto socioambiental – no sentido de identificar as ações e atividades humanas ocorridas no meio que provocam alterações na qualidade de vida, na saúde humana e no ambiente – nas Vilas Indígenas da microrregião do Alto Solimões por meio do acesso, de distribuição e a potabilidade da água utilizada para o consumo pela população. Tendo em vista que o regime hidrológico da região junto com a alternância das estações chuvosas e de estiagem, além de afetar o acesso a água também influenciam na qualidade da água utilizada para o consumo, quanto maior a oferta de água limpa (oriunda da chuva) mais esta é armazenada e quanto menor a oferta de água limpa maior é o consumo de água não segura.

Dentro desta perspectiva, seguiram os seguintes objetivos específicos da pesquisa: 1) descrever as formas de acesso à água para consumo humano usada pelas populações; 2) analisar a potabilidade de água utilizada para o consumo humano; 3) identificar os impactos socioambientais ocasionados pelas atuais configurações de acesso e abastecimento de água; e, por fim, 4) relacionar as doenças de veiculação hídrica que ocorrem na região de estudo com os resultados das análises da potabilidade de água e com o regime hidrológico e pluviométrico do local. Para tanto, seguiu-se os diferentes períodos sazonais do rio (cheia, vazante,

seca e enchente) para a definição dos períodos de execução destes objetivos específicos.

A partir deste viés adotado na pesquisa, algumas questões tomam forma à medida que se aprofunda os estudos sobre o acesso à água para consumo. O crescimento urbano, a sazonalidade do rio e a vulnerabilidade hidrológica – em especial a questão da potabilidade da água e as doenças de veiculação hídrica – são algumas delas. Com isso posto, a forma encontrada para descrever estas questões nesta dissertação foi dividi-las cada uma nos três capítulos subsequentes, tendo em vista que estas questões compõe a realidade encontrada nas Vilas, fazendo parte de contextos físicos, sociais e ambientais.

Desta forma o primeiro capítulo corresponde ao processo de urbanização na Amazônia e na região de estudo a partir das primeiras ocupações humanas, segue descrevendo o atual perfil urbano das Vilas e encerra apresentando as formas existentes de acesso a água para consumo e sua problemática. O segundo capítulo parte da hipótese proposta na dissertação de que a sazonalidade dos rios é um indicativo de disponibilidade de água e com isso descreve os aspectos hídricos, geomorfológicos e vulneráveis das Vilas a partir do regime hidrológico da região. Por fim, o terceiro capítulo apresenta os resultados das análises da potabilidade da água utilizada para o consumo pelas populações e traz a discussão dos impactos socioambientais a partir da questão de doenças de veiculação hídrica nas Vilas.

Visando compreender a dimensão socioambiental em vilas indígenas a partir das formas de acesso a água para consumo, a presente dissertação adotou caminhos metodológicos que perpassaram por levantamento bibliográfico sobre o tema, idas a campo a fim de, inicialmente, conhecer a realidade local e compreender o cotidiano (tabela 1). Posteriormente, já com os procedimentos metodológicos definidos, ocorreu a coleta de informações necessárias para construção dos resultados como, por exemplo, análise da potabilidade de água e, por fim, coleta de dados secundários usados para embasar as discussões e resultados apontados nesta dissertação.

	Mês	Período	Duração	Atividade
1º	Agosto/2015	Seca	34 dias	Reconhecimento das Vilas
2º	Dezembro/2015	Enchente	15 dias	Escolha do tema de estudo
3º	Maior/2016	Cheia	20 dias	Coleta de dados
4º	Julho	Vazante	15 dias	Coleta de dados
5º	Outubro	Seca	10 dias	Coleta de dados
6º	Novembro	Enchente	10 dias	Coleta de dados

Tabela 1: Idas a campo durante pesquisa.
Org.: Fernanda Cidade, 2016.

A tabela 1 apresenta o total de idas a campo nas Vilas realizadas durante o ano de 2015 e 2016, o regime hidrológico correspondente ao mês em que foi realizado o campo, tempo de duração de cada ida campo e a principal atividade realizada. O primeiro trabalho de campo foi o de maior duração, sendo realizado o primeiro contato com as lideranças das Vilas, quando foi possível reforçar a parceria já estabelecida. Nesta atividade, também com o objetivo de se fazer um reconhecimento, traçou-se um perfil urbano para cada Vila com levantamento e georreferenciamento da infraestrutura local. Para tanto, o tempo de estadia em cada Vila foi de, no mínimo, uma semana. Neste espaço de tempo observou-se o cotidiano dos indígenas e seu modo de vida. Quanto aos meios de locomoções entre as Vilas, estes se davam conforme os serviços de transporte locais, sendo assim praticado em todos os trabalhos de campos subsequentes.

A segunda ida em campo foi dedicada à definição do tema e elaboração de esboço da problemática, hipótese, objetivo e objetivos específicos da pesquisa. Nesta também foi feito o contato, por meio de reunião e ofícios (Anexo 1), com o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) de Tabatinga, órgão responsável pelos polos da saúde das Vilas. Estabeleceu-se parceria com o DSEI para apoio à pesquisa e sua equipe acompanharia os próximos trabalhos de campo. As demais idas em campo foram dedicadas a aplicação dos procedimentos metodológicos estabelecidos para o desenvolvimento da pesquisa.

Esta dissertação, ao apresentar a urbanização em território indígena junto com os resultados obtidos, visa também contribuir no entendimento da rede urbana local.

Além disso, busca fornecer material científico que contribua na discussão de políticas públicas *versus* realidade local no Amazonas. Para tanto, também foi realizado, um estudo descritivo e analítico das Vilas tanto para compreender a dinâmica urbana existente nestas como para fomentar os estudos da relação cidade–campo e da urbanização indígena, tema cada vez mais importante na literatura internacional (CAMPBELL, 2015). Desta forma, a presente pesquisa, inserida nos projetos anteriormente mencionados, partiu da problemática ambiental de acesso e abastecimento de água existente na região, para uma realização de um estudo/diagnóstico socioambiental do acesso à água nas Vilas da microrregião do Alto Solimões.

Ao fim, a pesquisa retoma a discussão da problemática socioambiental gerada pelas formas de acesso e abastecimento de água que, devido ao seu gerenciamento e armazenamento, podem ocasionar a proliferação de doenças de veiculação hídrica impactando, assim, na saúde destas populações. Em algumas localidades, devido a posição geográfica, as principais fontes de água são subterrâneas. Porém, com a proximidade das fossas negras, essas fontes acabam por se tornar vetores de doenças de veiculação hídricas. Com isso a pesquisa também visa contribuir na discussão de políticas públicas que abordem formas alternativas de abastecimento de água em áreas onde se ressalta as especificidades locais, em especial com populações indígenas.

A Amazônia brasileira, dentro das suas mais diversas especificidades e contradições, especialmente no que tange as questões de abastecimento e acesso à água e, sobretudo, com as demandas necessárias para que se alcance uma melhor distribuição deste serviço, requer uma ação conjunta por parte de esferas governamentais e sociais para que metas dos ODS se concretizem de fato nesta região. Dentro deste contexto, esta pesquisa também busca contribuir na implementação destas metas a partir do levantamento das formas de acesso e abastecimento de água e os impactos socioambientais resultantes deste processo provocados nas áreas de estudo, haja vista que para tal implementação é necessário um estudo diagnóstico deste tema na região amazônica representada, neste caso, pelas Vilas Indígenas.

1. O ACESSO À ÁGUA PARA CONSUMO: O COMEÇO E O FIM DO MODO DE VIDA URBANO NAS VILAS INDÍGENAS

Este primeiro capítulo parte da formação histórica das Vilas Indígenas em estudo, abordando como a ocupação humana recente na Amazônia influenciou sua urbanização. Posteriormente é realizada uma análise do perfil urbano das Vilas, descrevendo sua infraestrutura, seus modos de vida e suas principais características como cidade. O capítulo encerra com descrições das formas existentes de acesso à água para consumo nestas Vilas Indígenas e a problemática que isso implica.

1.1. As Vilas Indígenas e Seu Processo Inicial de urbanização

A Pan-Amazônia ocupa 1/20 da superfície terrestre contendo um quinto da disponibilidade de água doce do mundo (17%). No entanto toda essa extensão territorial e florestal é inversamente proporcional a distribuição demográfica, correspondendo apenas a 3,5 milésimos da população do planeta.

A ocupação na Amazônia historicamente foi dificultada por essa extensão florestal (Becker, 2009). Porém o povoamento nesta região é resultado de um processo muito mais complexo e múltiplo (Browder e Godfrey, 1997). Nos tempos coloniais do Brasil, a exploração da região não resultou em um aumento significativo do contingente demográfico, mas sim numa ininterrupta exploração tanto dos recursos naturais quanto das populações nativas (OLIVEIRA, 2000).

A expansão da rede urbana na Amazônia passou por sete períodos, segundo Corrêa (1987) sendo três deles os mais importantes, pois moldaram as novas configurações de ocupação na região.

O primeiro destes períodos se deu no século XVII e ficou conhecido como “Drogas do Sertão”. Devido a perda do mercado produtor de especiarias no Ocidente, a Europa, em meados de 1600, volta seus olhos para o continente americano a fim de suprir suas demandas por importação de especiarias dando início a exploração na Amazônia (NASCIMENTO, 2011). Este movimento de interiorização na região serviu para consolidar as demarcações e conquistas do território pelo domínio português e, assim, definindo os limites fronteiriços ao Norte e a Oeste do Brasil existentes até hoje (OLIVEIRA, 2016). Neste período também se destacam as missões religiosas. O

trabalho missionário era uma combinação tanto social quanto econômica na Amazônia onde foi possível romper com as organizações indígenas, ativar a agricultura e agrupá-los em aldeias formando, assim, as células de povoamento regional, de onde nasceram quase todas as cidades sedes dos municípios atuais (TOCANTINS, 1960).

O segundo momento tem como pano de fundo o *boom* da borracha, que dura de 1850 a 1920, com momentos de intensa circulação de capital na região e grandes períodos de estagnação econômica. No entanto, é neste período que a rede urbana na Amazônia ganha novos contornos com a imigração intra-regional vinda do nordeste brasileiro para complementar a mão de obra indígena atuante na exploração da borracha. Assim, a economia da borracha iniciou o desenvolvimento da urbanização, pois com ela surgiu novas aglomerações e o desenvolvimento inicial da forma urbana na Amazônia (NASCIMENTO, 2011).

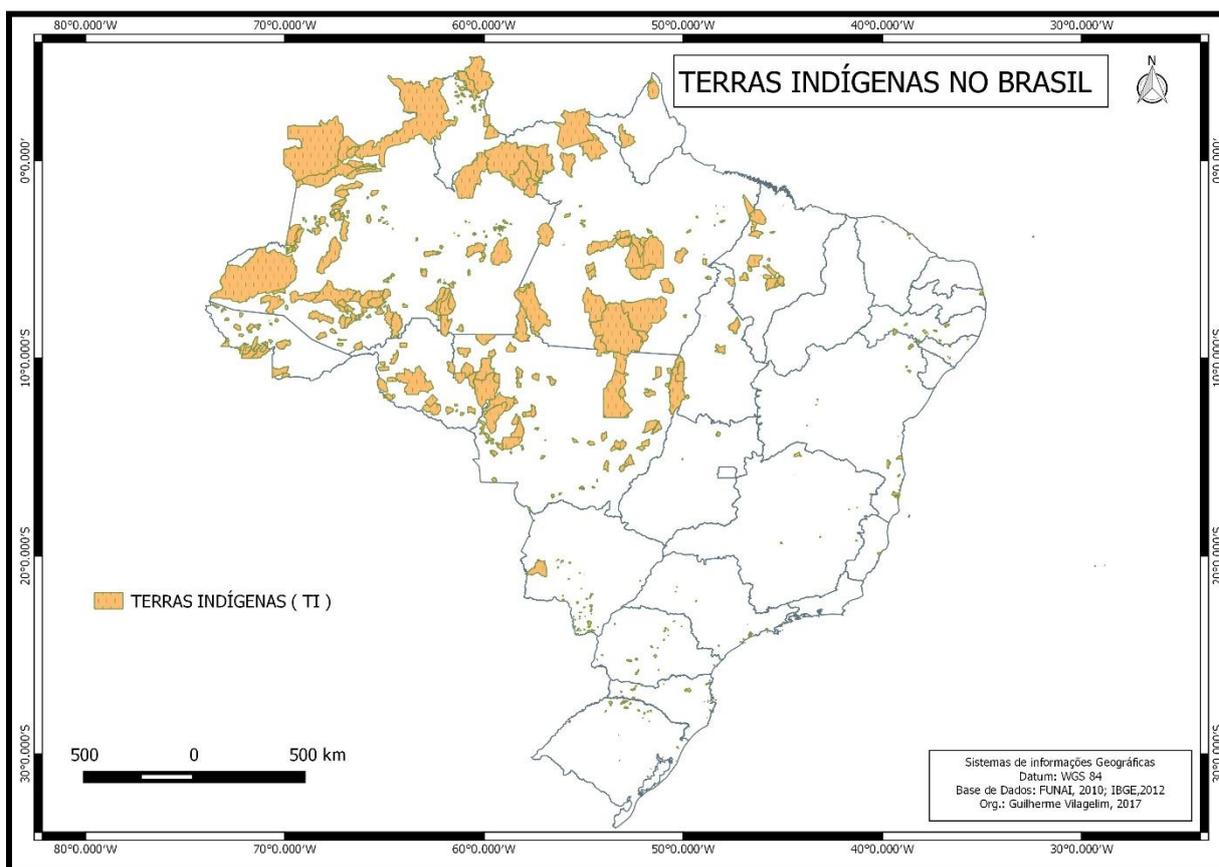
Após mais uma nova estagnação econômica na região e uma nova configuração política no Brasil (a ditadura), inicia-se em 1960 o último período de expansão da rede urbana na Amazônia, de acordo com Corrêa (1987). Este período é marcado por um intenso processo de mudança econômica e urbana (modelo desenvolvimentista e de integração, pautado por políticas de ocupação de cunho geopolítico), resultando na implantação de uma dinâmica de urbanização fora dos padrões naturais e sociais da região. Ou seja, essa ocupação dirigida fez com que os núcleos urbanos existentes na Amazônia assumissem a função de atrativo populacional e de integração nacional (NASCIMENTO, 2011).

Esses três períodos acima destacados formaram a atual rede urbana da Amazônia ao mesmo tempo que moldavam em novas configurações o espaço geográfico indígena da região. Atualmente, após diversas lutas e conflitos sociopolíticos, este espaço geográfico indígena está consolidado por meio das demarcações de terras indígenas. São nestas terras onde as populações indígenas se reuniram com suas etnias, construíram suas aldeias e hoje são os lugares onde ocorrem os processos de transformação social, em especial a instauração do modo de vida urbano (LEFEBVRE, 1999; 2001), que não se restringe apenas a cidade e àqueles que lá vivem.

A urbanização em terras indígenas, além do sentido demográfico, acabou por aproximá-las da realidade urbana vividas nas cidades, haja vista a presença nestes territórios de relação de troca mediadas pelo dinheiro, da crescente dependência de

mercadorias industrializadas, formação de bairros e instalação de infraestrutura (NUNES, 2010). E também, assim como o processo de urbanização ocorrido na Amazônia em que as necessidades de acompanhar os intensos e rápidos processos de urbanização nacional, segundo Becker (2005), não vieram acompanhados de serviços de infraestrutura urbanas básicas, nas terras indígenas não é diferente.

Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, 517,4 mil indígenas residem em terras indígenas no Brasil, que representam 12,5% do território brasileiro (Mapa 1).

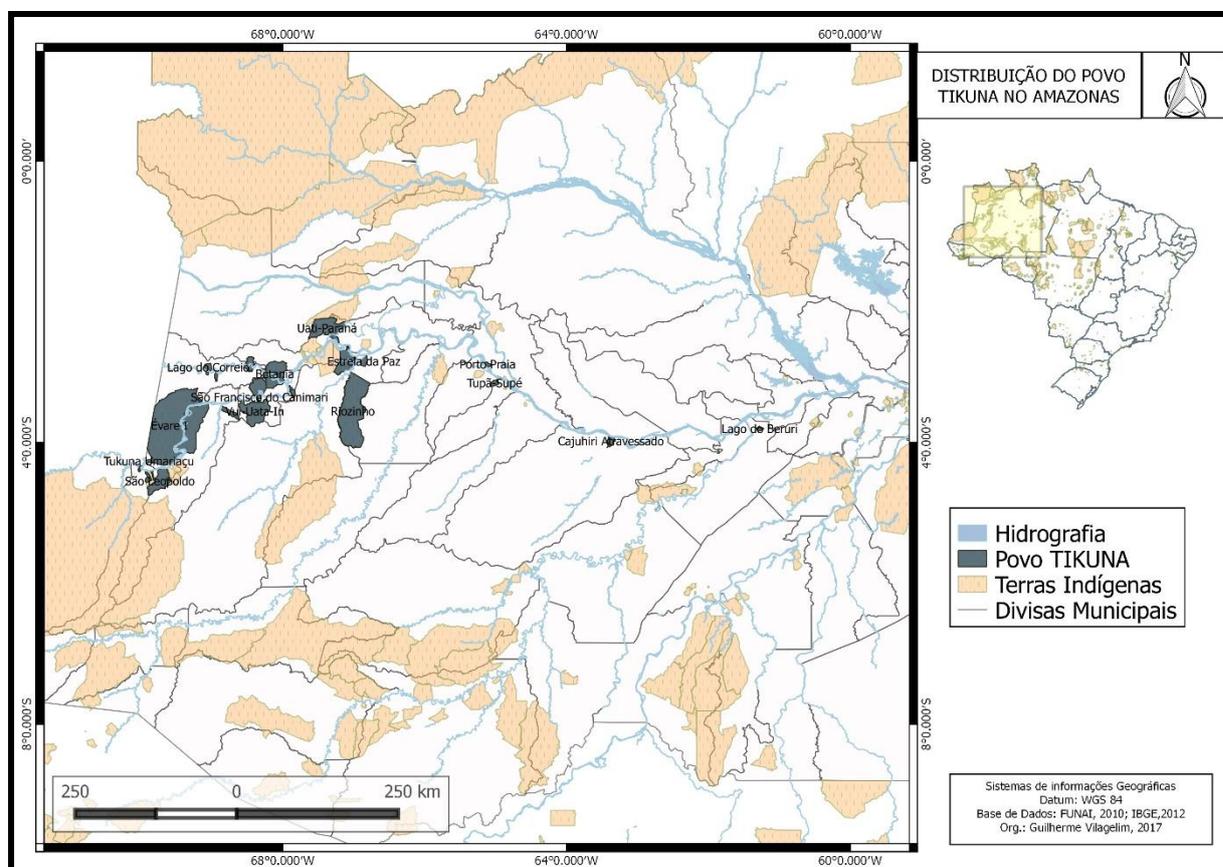


Mapa 1: Terras indígenas no Brasil.

Org: Guilherme Vilagelim, 2017.

Na microrregião do Alto Solimões no Amazonas, área de estudo desta dissertação, os Tikunas – etnia dos indígenas que habitam essa região – vivem em territórios demarcados pela federação brasileira com aglomerados humanos que ultrapassam os três mil habitantes. Presentes ao longo do Alto Solimões, os Tikunas são a maior etnia, correspondendo a 6,8% da população indígena do Brasil (Mapa 2).

Sua população é de 46.065 mil indígenas. Destes, 39.349 mil vivem em terras indígenas, localizadas nesta região (IBGE, 2010).

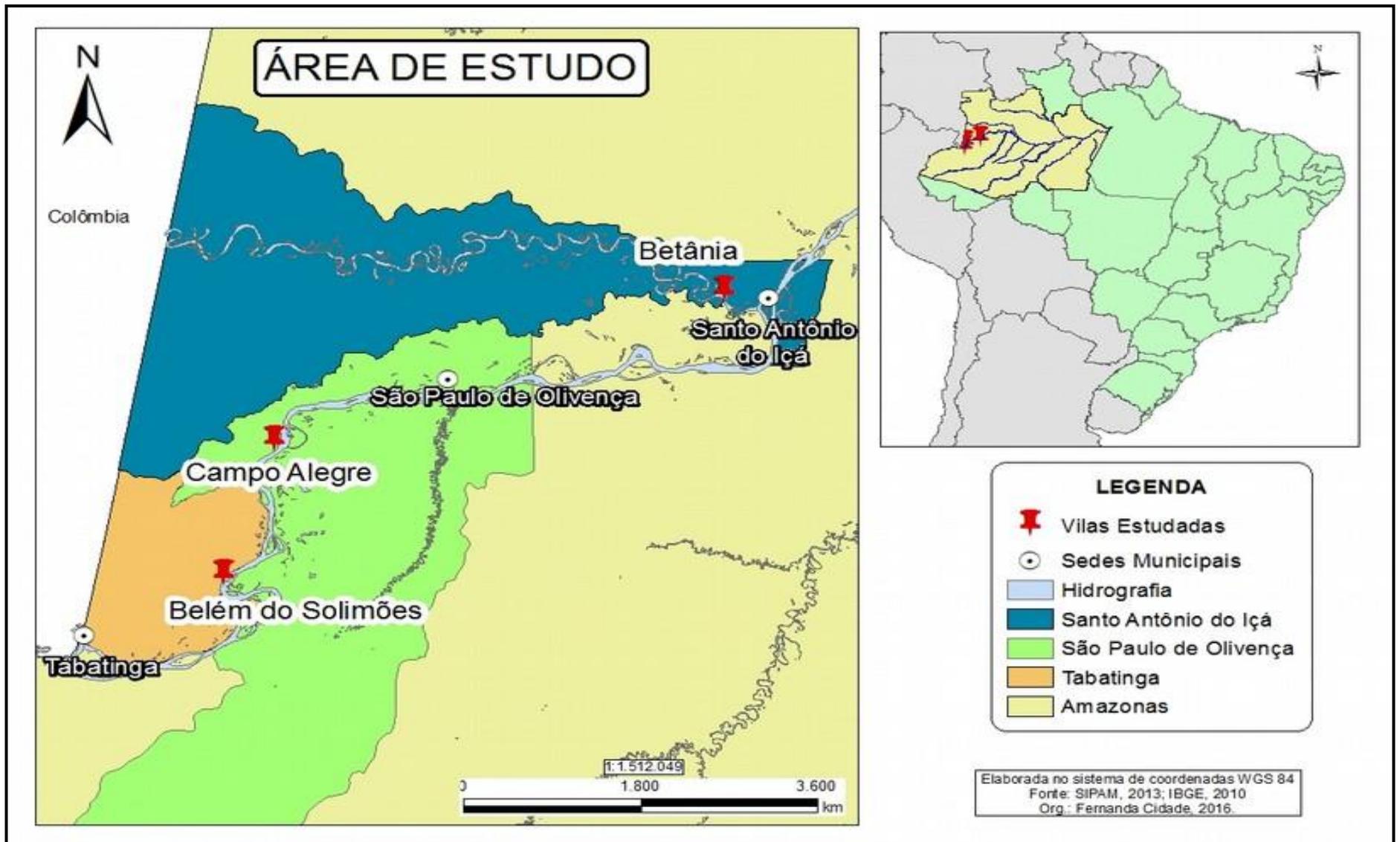


Mapa 2: Distribuição dos Tikunas no Amazonas, 2017.

Org: Guilherme Vilagelim, 2017.

Esses aglomerados humanos serão doravante chamados de Vilas Indígenas. Além do fato do IBGE considerá-las como tal, e ao mesmo tempo que conservam suas raízes indígenas como por exemplo o uso língua materna Tikuna, a atual ocupação territorial nesta região se assemelha mais com o processo de formação urbana do território do que com as tradicionais aldeias indígenas. Nestas, os problemas de saneamento, a infraestrutura urbana e o acesso seguro à água potável fazem parte da realidade diária dos indígenas, tal qual dos demais amazônidas.

As Vilas Indígenas que foram estudadas estão localizadas nos municípios de Tabatinga, São Paulo de Olivença e Santo Antônio do Iça, com os nomes de Belém do Solimões, Campo Alegre e Betânia, respectivamente (Mapa 3).



Mapa 3: Localização das áreas de estudo.
 Org: Fernanda Cidade, 2016.

De acordo com Bruno (2008), a atual configuração territorial e o perfil da ocupação humana na região do Alto Solimões resultaram de um longo e complexo processo histórico que remete a meados do século XVII. Neste período, religiosos, militares e comerciantes vinculados aos projetos coloniais dos impérios português e espanhol confrontavam-se pelo domínio da região. Nas Vilas de estudo não foi diferente, sendo as missões religiosas e a extração da borracha os principais promotores da formação das Vilas Indígenas no Alto Solimões.

1.1.1 Belém do Solimões – Tabatinga

A vila de Belém do Solimões, localizada no município de Tabatinga, está em área de terra firme à margem esquerda do Rio Solimões, sendo uma das maiores Vilas Tikunas do Alto Solimões. Segundo dados mais recente do ano de 2017 do Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) Alto Rio Solimões (ARS), com sede em Tabatinga e responsável por essa microrregião, esta vila possui 5.481 habitantes distribuídos em 623 residências em oito bairros.

Documentos históricos presentes no posto da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) relatam que a vila nasceu de uma missão religiosa em 1870. Em 1889 se tornou uma propriedade particular de extração da borracha – seringal, produção de açúcar e cachaça. Depois da crise da borracha, já em 1971, as terras da Vila, antes herança familiar, foram desmembradas e distribuídas para famílias Tikunas que chegavam de outras comunidades. Formou-se, então, a atual estrutura de Belém do Solimões.



Figura 1: Paisagem de Belém do Solimões.
Foto: Thiago Franco, Acervo Nepecab, abril de 2015.

Belém do Solimões fica a duas horas e meia de distância de Tabatinga por “expresso” (nome usado para designar embarcação tipo lancha pequena que faz o trajeto diário de passageiros de Tabatinga a São Paulo de Olivença). A vila possui um polo de atendimento médico que funciona como uma Unidade Básica de Saúde (UBS), três escolas (duas municipais e uma estadual) e um posto da Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

A população, em sua maioria, tem como principal fonte de renda os auxílios financeiros provenientes do governo federal, tais como bolsa família, seguro defeso e aposentadoria. O funcionalismo público também é bastante significativo nesta vila com os professores e servidores das escolas, FUNAI e do polo de saúde. O roçado e a pesca também são atividades importantes, principalmente na produção de mandioca e farinha.

Belém do Solimões se formou a partir de uma missão religiosa de Frades Capuchinhos da Itália e até hoje a presença católica nesta vila é muito expressiva, incluindo a presença de Frades italianos. No entanto, a inserção de igrejas evangélicas também é marcante. A comercialização de mercadorias, tanto alimentícias quanto não-alimentícias, se faz por mercadinhos ou tabernas (pequenos estabelecimentos comerciais que vendem produtos básicos).

A vila é atendida pelo programa nacional “Luz para Todos” e possui uma termoelétrica que atende além de Belém do Solimões outras duas comunidades indígenas próximas. Desta forma é comum encontrar dentro das casas dos indígenas alguns eletrodomésticos básicos como refrigerador tipo geladeira e freezer, televisão e rádio. No entanto, a vila não possui serviços de telecomunicação, sendo a “boca de ferro” (alto-falante colocados em postes de madeira) o principal meio de comunicação interna, falando na língua Tikuna. Cada bairro tem a sua boca de ferro, que é gerida pelo presidente de cada bairro, ainda que algumas sejam destinadas a assuntos relacionados a igreja.

1.1.2 Campo Alegre – São Paulo de Olivença

A Vila de Campo Alegre, localizada no município de São Paulo de Olivença e distante uma hora de expresso da sede municipal, está em uma área de várzea às margens do Paraná Campo Alegre no Rio Solimões. Esta Vila fica em uma extensão territorial onde, além de Campo Alegre, há outras três comunidades ligadas por pequenas estradas: duas Vilas Indígenas menores (Santa Inês e Vila Independente) e uma outra não-indígena chamada de Santa Rita do Well. Esta é a maior dentre todas as comunidades concentrando os serviços de comércio com os maiores mercadinhos, onde as outras Vilas vão para se abastecer de mercadorias, em especial as alimentícias.

Em tempos de cheia, a locomoção entre essas comunidades se dá por meio de pequenas embarcações como canoas, rabetas e expresso. Já durante a seca com a diminuição das águas, a estrada que liga Campo Alegre a Santa Rita do Well submerge e o traslado e transporte de mercadorias se intensifica, principalmente por meio de motocicletas e triciclos mecânicos estilo motocar e moto carga.



Figura 2: Paisagem de Campo Alegre na cheia.
Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, maio de 2016.

A Vila, segundo o censo mais recente de 2017 do DSEI/ARS, possui 3.219 habitantes com 435 residências distribuídos em cinco bairros, um polo de atendimento e duas escolas (uma municipal e outra estadual). A Vila também possui fornecimento de energia constante o que cria um ambiente urbano semelhante a Belém do Solimões. O futebol e o vôlei são as principais práticas de lazer, tanto para homens quanto para mulheres.

A Vila de Campo Alegre tem a religião evangélica-Batista predominante. Isso vai refletir na unidade da Vila, especialmente no que tange à organização política e administrativa. Desta forma, com uma religião predominante, a comunidade indígena fica mais consolidada e o cacique e o vice cacique, dentro da vila, exercem amplamente suas autoridades. Outras estruturas construídas na Vila são a igreja Batista e a casa de reunião, onde ocorrem as festas da comunidade e as reuniões com a população.

As fontes de renda da comunidade também são provenientes do funcionalismo público (professores, servidores da escola e do polo de saúde) e dos benefícios federais, há também uma feira onde se comercializa os produtos oriundos do roçado, como farinha, hortaliças e frutas sazonais. A comercialização de peixe em Campo Alegre, especialmente no período de seca ocorre de forma diária, próximo ao horário do almoço, quando os moradores de Santa Rita do Well vão a Campo Alegre vender o peixe pescado naquele dia com suas motos (Figura 3).



Figura 3: Vendedor de peixe em Campo Alegre.
Foto: Moises Pinto, Acervo Nepecab – outubro de 2016.

Esta atividade é comum no período de seca pois este período facilita a pesca na região e, com a descida das águas, a estrada que liga Campo Alegre a Santa Rita do Well aparece viabilizando que as relações monetárias entre as duas comunidades se intensifiquem, sendo a atividade ilustrada na Figura 3 um exemplo desta relação.

1.1.3 Betânia – Santo Antônio do Içá

Segundo um documento feito a mão pelo ex-cacique (anexo 2) e atual delegado da Vila de Betânia e conversas com moradores antigos, a formação da Vila se deu por que o povo Tikuna queria se separar dos homens brancos. A primeira aldeia

indígena em 1830 era chama de Boa Vista, onde hoje está localizado o município de Santo Antônio do Içá na microrregião do Alto Solimões, no Amazonas.

No ano de 1958 com a chegada de missionários dos Estados Unidos da América e pelo fato dos indígenas TiKunas já estarem se sentindo ameaçados pela presença dos homens brancos na região, resolveram sair dali com suas famílias e começar uma nova aldeia longe dos homens brancos. Desta forma, a comunidade Indígena TiKuna Betânia foi fundada no dia 15 de dezembro de 1960 pelos senhores João Marco e Avelino Carvalho. Atualmente está localizada a 14,5 km de Santo Antônio do Içá em uma região alta às margens do Rio Içá).



Figura 4: Paisagem de frente de Betânia.
Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, outubro 2016.

A Vila de Betânia está localizada em um terreno muito colinoso, tendo sua forma urbana distribuída num terreno que concentra cinco bairros (Wai'a, Monte Sinai, Brilhante, Copacabana e Suécia) divididos uniformemente ao longo do seu território com a maioria das casas sem muro ou cerca e com quintais sempre grandes.

Segundo o levantamento mais recente de 2017 da DSEI/ARS, a população da Vila é de 3.304 moradores distribuídos em 549 residências. A maioria dos moradores são antigos TiKunas oriundos de Santo Antônio do Içá que construíram suas casas e constituíram suas famílias na Vila de Betânia. As maiores estruturas são uma recém-

construída UBS, o polo de saúde e a termoelétrica, que ocupa um terreno grande na margem do rio para facilitar o abastecimento do combustível necessário para o funcionamento das máquinas e duas escolas (uma estadual e outra municipal). A religião evangélica-Batista também é predominante em Betânia. A igreja, além de palco para a realização de cultos, é o lugar para as reuniões e festas da Vila Indígena. Betânia, assim como Campo Alegre, possui uma feira que funciona todos os domingos a partir das 04:30 da manhã até as 07:30, pois as 08:00 começa o culto na igreja Batista.

As áreas de lazer são os banhos no Rio Içá, que também é utilizado para a pesca, quadra cimentada utilizada para futebol e os demais espaços improvisados para jogar vôlei, além do barranco de areia que aparece na vazante e também é utilizado para jogar futebol.

1.2 As Formas de Acesso à Água para Consumo nas Vilas Indígenas

As Vilas Indígenas estudadas são de etnia Tikuna e possuem uma forte relação com a água, além de física, espiritual. Segundo as lendas de seus antepassados a origem do território Tikuna e tudo que existe nele se deu a partir da água:

De la masa atmosférica fue creada la tierra; las partículas de agua y polvo se separaron, formándose la única fuente de agua denominada Yitaküchiũ, era cristalina y aceitosa; el polvo se transformó en tierra Tikuna.[...] Las aguas de Yitaküchiũ fueron consagradas con los cuatro principios fundamentales del ser; *kua* el saber, la sabiduría tikuna; *náe*, pensamiento y conocimiento de la cultura; *pòra*, la fuerza, la vitalidad de la práctica cultural; y *maü*, vida vitalidad de las prácticas cotidianas. Las aguas fueron impregnadas cuando la mujer de *Ngutapa* fue bañada en Yitaküchiũ. Ella estaba envuelta totalmente con el líquido de la vida (el semen), el cual era como las aguas de Yitaküchiũ, cristalino, espeso y aceitoso; por eso el agua dio vida al colisionarse con la tierra. El territorio estaba cubierto por las hojas del árbol *Wone*. Cuando apareció este árbol, se dividió el espacio en dos dimensiones: el mundo de arriba y el de abajo. La quebrada *Yitaküchiũ* cubría ambos espacios. Los hermanos gemelos (Yoí e Ípi) tumbaron el árbol. Del tronco de *Wone* era que bajaban las aguas de *Yitaküchiũ*, por ahí diluía sus aguas a este territorio. Al dividirse el mundo, arriba se formó el río *Chowatũ* que significa agua correntosa (río torrentoso) y abajo se forma el río Amazonas *Tatũ*, que significa agua grande (río grande). Del tronco de *Wone* brotó el agua que formó el río Amazonas. Al caer el árbol *Wone* se forma el río Amazonas, el tronco es el canal donde corre el agua, las ramas gruesas se convierten en los ríos afluentes y las ramas en las quebradas y riachuelos, el follaje son los lagos y lagunas. Las

aguas de estos ecosistemas, recordemos que ya estaban impregnadas con la vida *Ngutapa*, inmediatamente al colisionarse con la tierra surge la diversidad de vida (fauna e flora). Aparecen nuevas formas de vida, todo ellas son fruto de la sustancialidad y del poder *Ngutapa*. Los peces que no fueron pescados por Yoí e Ípi se quedaron en ese estado; son los que hoy en día existen en los ríos, quebradas y lagos de la Amazonia (DUQUE et al., 2009, p. 15 -16).

Esta simbologia reflete na vida cotidiana dos TiKunas, pois suas atividades de subsistência estão ligadas a vida fluvial. São considerados “anfíbios” haja vista que vivem desde sua origem nas margens dos cursos d'água, num processo de adaptabilidade humana bastante antigo (NODA et al., 2012). A sazonalidade do rio também influencia atualmente na circulação monetária nas populações TiKunas:

Cuando descende el nivel de las aguas hay peces en abundancia, el precio cae y quienes viven de esta actividad dejan de salir a pescar; cuando el nivel de las aguas es alto ocurre lo contrario: la gente sale a pescar a pesar de la dificultad para obtenerlo, porque alcanza mejor precio (UMBARILA, 2003).

Com isso, na vida cotidiana Tikuna os elementos do passado, da natureza e da modernidade estão fortemente interligados. Na medida em que as Vilas Indígenas crescem em termos populacionais sem um devido planejamento ou acompanhamento urbanístico, também crescem as dificuldades institucionais de estabelecer um sistema que garanta a qualidade e o bem-estar na vida dos moradores, sendo o abastecimento de água um exemplo deste problema.

As três Vilas Indígenas apresentam, dentro de suas especificidades, distintas formas de acesso e distribuição de água, por motivos que variam da sua localização geográfica até as atuais situações das infraestruturas construídas para o abastecimento. Estas Vilas estão situadas de forma dispersa na Amazônia, o que resulta na falta de acesso ao sistema público de abastecimento de água e esgoto, sendo comum o uso de técnicas alternativas para o acesso à água, semelhante a casos que ocorrem em comunidade pobres na cidade de São Paulo (SUHOGUSOFF et al., 2013). As técnicas mais utilizadas, além da captação bruta de rios ou córregos próximos, é a coleta de água da chuva ou poços cavados para alcançar o lençol freático. Os tópicos seguintes discorrerão sobre as distintas formas de acesso à água nas Vilas Indígenas na seguinte ordem: Estação de Tratamento de Água (ETA), coleta de água da chuva, poços e igarapés.

1.2.1 Estação de Tratamento de Água (ETA)

Apenas as Vilas de Belém do Solimões e Betânia possuem esse serviço de ETA. Em Belém do Solimões a instalação da ETA é mais recente, iniciando seu funcionamento em novembro de 2014 enquanto que a ETA de Betânia funciona desde da década de 1980. Todo este sistema de abastecimento e estação de tratamento de água é oferecido e mantido Secretaria Especial de Saúde Indígena – SESAI de cada Vila. No entanto, seu funcionamento não se dá de forma regular e igualitária em todo o território das Vilas.

Uma ETA funciona basicamente a partir da captação de água bruta de rios, igarapés ou represas, passando posteriormente por processos de decantação, filtração e cloração para, enfim, ser distribuída para as residências. A seguir, uma imagem que representa o processo que ocorre em uma ETA (Figura 5).

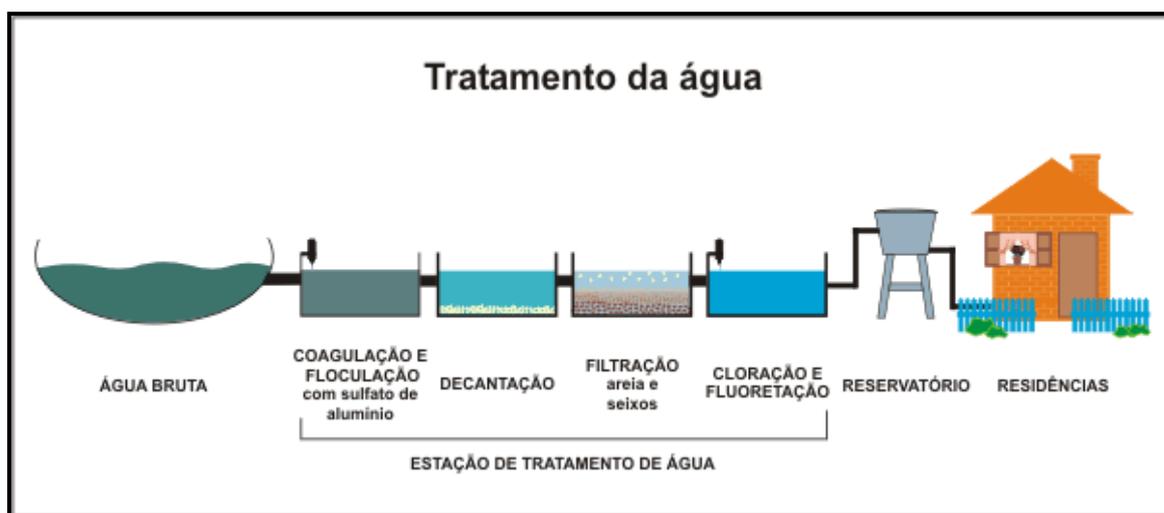


Figura 5: Esquema ETA.

Fonte: SANEP, 2016

A captação da água bruta passa por um sistema de grades que impede a entrada de elementos macroscópicos grosseiros (animais mortos, folhas, etc.) no sistema e em seguida é feita a coagulação e a floculação. No primeiro momento é adicionado o sulfato de alumínio a fim de aglomerar as partículas de sujeira da água. Depois é feita a floculação onde se agita a água lentamente para favorecer a união das partículas de sujeira, formando os flocos, influenciando na preparação da decantação e, indiretamente, em uma boa filtração.

Após esta etapa a água não é mais agitada e os flocos vão se depositando no fundo (decantação), separando-se da água que, agora mais limpa, vai seguir para filtração. A água já decantada passa por um filtro de cascalho/areia/antracito (carvão mineral) onde vai se livrando dos flocos que não foram decantados na fase anterior e de alguns microrganismos. Depois da filtração a água está limpa, mas ainda pode conter microrganismos causadores de doenças. Por isso, ela será clorificada para eliminar os microrganismos restantes.

Em grandes cidades brasileiras a água tratada ainda recebe flúor, que ajuda a prevenir a cárie dentária, o que não é o caso das ETA nas Vilas Indígenas (Figura 6). Por fim a água tratada segue para o reservatório onde é armazenada antes de ser distribuída para as residências.

Figura 6: Estação de Tratamento de Água nas Vilas.
Fotos: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.



Nas Vilas Indígenas estudadas a distribuição da água tratada ocorre apenas em alguns horários do dia e não atende a todos os bairros, somente a área central. Em Belém do Solimões, por exemplo, a distribuição de água ocorre apenas pela parte da manhã e atende a 233 casas de um total de 623 residências (SESAI, 2017). Já em Betânia na parte da manhã apenas uma área da Vila é atendida – na região mais alta e na parte da tarde a região mais baixa que passa a ser atendida. Mesmo assim, nem

todas as residências são atendidas. Desta forma a população continua dependendo de outras fontes e formas de abastecimento de água.

Outra característica comum entre as Vilas estudadas que possuem ETA, é o fato de que os moradores que recebem a água tratada não utilizarem essa água para consumo e sim para as atividades domésticas (lavar roupa, cozinhar, limpar a casa) e higiene pessoal, sendo a água coletada da chuva adotada para beber. Em todas as Vilas analisadas e moradores entrevistados a razão do não uso da água proveniente da ETA para beber se dá pelo fato de que os moradores não gostarem do gosto de cloro que a água tratada possui. Desta forma os indígenas continuam usando a água da chuva e dos igarapés para beber.

1.2.2 Coleta de Água da Chuva

Nas três Vilas estudadas a coleta de água da chuva é o principal meio de acesso à água para beber. Muitas dessas cisternas – infraestruturas construídas para a coleta dessa água – são feitas de modo artesanal e improvisadas (Figura 7).



Figura 7: Coleta de água da chuva nas Vilas.
Fotos: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

O consumo da água da chuva se dá de forma direta. Poucos são os indígenas que fazem algum tratamento prévio antes do consumo. Alguns coam com um pano a água coletada da chuva, e poucos colocam hipoclorito. A água da chuva geralmente é armazenada em caixas d'água, barris de plásticos ou grandes panelas e baldes todos quase sempre descobertos. Devido ao modo de como essa água é armazenada, esta se torna uma fonte de contaminação para os indígenas, pois a água passa ser um criadouro de micro-organismos vivos, ocasionando as doenças de veiculação hídrica que serão abordadas nos capítulos seguintes dessa dissertação

É claro que para os indígenas terem acesso a essa água, é necessário que chova. Nesta região, as chuvas mais abundantes são entre os meses de dezembro e abril e as mais fracas entre junho e agosto (RONCHAIL et al., 2016). Quando a estação de poucas chuvas atinge a região do Alto Solimões, outras formas de se obter água para consumo aparecem, como os poços e os igarapés.

1.2.3 Poços

Os lençóis de água subterrânea são considerados uma excelente fonte de abastecimento de água para ser utilizada pelo homem. O seu aproveitamento vem sendo feito desde tempos remotos, mas nas últimas décadas tem se observado um substancial aumento. Com isso, se pode dizer que, à medida que a humanidade evolui, o consumo de água captada do subsolo também aumenta. Portanto, os aquíferos podem resultar em grandes possibilidades de captação de água uma vez que, em alguns casos, pode-se obter razoáveis volumes da mesma com qualidade apropriada para o consumo. A captação é feita por meio da perfuração de poços, artesianos (cacimba) e semiartesianos.

A vila indígena de Betânia é a vila que se destaca no uso de poços semiartesianos construídos e utilizados de forma pública para atender o consumo de água (Figura 8), sendo a forma mais contínua de acesso à água para consumo durante todo o ano. Os poços – perfurações tubulares no lençol freático de onde sai água naturalmente devido a pressão exercida que faz com que a água seja levada a superfície – em Betânia são semiartesianos, pois precisam de um equipamento para bombear a água a superfície, no caso, uma bomba.



Figura 8: Poços em Betânia.

Fotos: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

A profundidade desses poços, segundo o Agente Indígena de Saneamento (AISAN) que acompanhou esta visita de campo, é de 40 metros de profundidade. Como visto na figura 8, essas infraestruturas construídas em Betânia para o acesso à água são improvisadas. Em um dos poços a caixa d'água está sem tampa deixando a água armazenada expostas a contaminação. Os moradores que usam esses poços para o acesso a água para beber utilizam garrafas PET ou baldes de plástico para o transporte (Figura 9), pois não há encanação dos poços até as residências locais.



Figura 9: Moradores de Betânia enchendo água no poço.
Foto: Isabela Sattamini, Acervo Nepecab – maio de 2016.

Segundo recomendações da Fundação Nacional De Saúde (FUNASA), a localização das construções de poços deve levar em conta os riscos de contaminação do lençol por possíveis focos localizados na área. Por exemplo, respeitar por medida de segurança, a distância mínima de 15 metros entre o poço e qualquer tipo de fossa e de 45 metros dos demais focos de contaminação, com chiqueiros, estábulos, valões de esgotos, galeria de infiltração e outros que possam comprometer o lençol d'água que alimenta o poço (BRASIL, 2014).

Em Campo Alegre, quando a água da chuva acaba, a população recorre aos poços artesianos, neste caso aqui chamados de cacimba (Figura 10) – perfurações no solo feitas manualmente até alcançar o lençol freático onde a água sai dos poros para dentro dos poços naturalmente sem nenhum tipo de auxílio mecânico.



Figura 10: Cacimba em Campo Alegre.

Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016

Em ambas as Vilas, a distância segura dos poços instalados e as possíveis fontes de contaminação, como por exemplo, fossa negra não é respeitada. As fossas negras, muito comum nessa região por serem de construção mais baratas, são um modelo rudimentar de acúmulo de efluentes líquidos humanos que oferece menos segurança ao meio ambiente e ao usuário (Figura 11).



Figura 11: Banheiro com fossa negra em Campo Alegre.

Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

Os banheiros com fossa negra são escavados diretamente no terreno sem revestimento nas paredes nem na base. Os dejetos caem diretamente no solo. Parte deles se infiltra na terra e outra parte sofre a decomposição no fundo do compartimento, sem qualquer escoamento – o que aumenta a possibilidade de contaminação ambiental, sendo mais prejudicial à saúde humana. Com isso as fossas negras acabam por ser um problema nessa região, pois contribuem com a proliferação de doenças e contaminação dos lençóis freáticos.

1.2.4 Igarapés

Nas Vilas Indígenas estudadas o consumo de água procedente de igarapés (Figura 12) também é bastante comum. Devido à posição geográfica das Vilas, alguns igarapés estão no entorno delas. Desta forma, os indígenas que moram nos bairros afastados da área central são os que mais consomem a água de igarapés.



Figura 12: Locais de acesso à água nos Igarapés em Betânia.
Fotos: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

A localização desses igarapés em Betânia é em fundos de vale relativamente íngremes. A captação de água nesses igarapés por parte dos indígenas se dá de modo bastante simples. O morador vai até o igarapé e com suas garrafas PET e faz a captação. Poucos foram os registros de indígenas que fizeram algum tratamento prévio antes do consumo da água oriunda de igarapés.

Após esse levantamento dos modos de acesso à água para consumo nas Vilas Indígenas percebe-se que qualquer melhoria que foi feita no acesso à água, a exemplo as ETA's, não foram suficientes para atender as necessidades dos indígenas, prevalecendo em sua maioria o acesso tradicional a água para beber. Tendo em vista a prevalência do modo tradicional para o acesso a água frente a inserção de novos meios e modos de abastecimento de água nas Vilas, o caminho para se alcançar as tais metas dos ODS que tangem o acesso a água potável para todos devem perpassar pela valorização dos modos tradicionais.

Sendo a Amazônia uma região com abundância de recursos hídricos e com grande incidência de precipitações, um maior investimento em purificação das águas provenientes de rios e igarapés, junto com uma maior captação e correto armazenamento de água da chuva é uma alternativa viável e coerente com realidade das Vilas.

Outra importante questão na discussão do acesso à água para consumo é a sazonalidade do Rio Solimões e sua influência nas Vilas, o que será abordado no capítulo seguinte dessa dissertação.

2. OS PERÍODOS QUE SE TÊM ÁGUA PARA CONSUMO: A SAZONALIDADE DOS RIOS COMO INDICATIVO DE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO

Neste segundo capítulo, parte-se da hipótese aos primeiros resultados da pesquisa. A partir da hipótese proposta, a sazonalidade dos rios como um indicativo de disponibilidade de água, é feito um destrinchamento dos aspectos hídricos da Amazônia. Em especial as questões da sazonalidade, geomorfologia e vulnerabilidade hidrológica das Vilas estudadas. Posteriormente, é realizada uma descrição das formas de acesso e uso da água a partir do regime hidrológico (cheia, vazante, seca e enchente), levando em consideração as principais alterações encontradas em cada período.

2.1 A Sazonalidade dos Rios é um Indicativo de Disponibilidade de Água?

A sazonalidade dos rios na Amazônia foi e ainda é um dos principais fatores que delimitaram a ocupação humana, sendo a terra firme, nas margens dos grandes rios, o local onde o homem pré-histórico se estabelece, assiste as mudanças do regime hidrológico e desenvolve a agricultura (COSTA et al., 2009). Antes de aprofundar na questão do regime hidrológico e sua relação com a disponibilidade de água, se faz necessária uma descrição hidrológica desta região.

Além de possuir o maior bioma do mundo, a Pan-Amazônia possui a maior rede hidrográfica do planeta, denominada de bacia Amazônica (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), que envolve todo o conjunto de recursos hídricos convergindo para o rio Amazonas e cobre quase 90% das terras da Região Norte da América do Sul. Sua superfície é de 6.1×10^6 km², possuindo um clima e relevo contrastante, compreendendo áreas que vão desde a Cordilheira dos Andes (altitudes de até 6.000 metros e temperatura de até -25° C) até a vasta planície fluvial (100 – 150 metros até o nível do mar, úmida e chuvosa com temperaturas superiores aos 25° C). Passa pelos terrenos antigos dos escudos brasileiros e das guianas (de 100 a 3.000 metros acima do nível do mar) (FILIZOLA et al., 2002).

O Rio Amazonas nasce na cordilheira dos Andes, no Peru, e em seu percurso recebe as seguintes denominações: Marañon, no Peru; Solimões (em destaque o Alto Rio Solimões no mapa 4), desde sua entrada no Brasil até encontrar-se com o rio Negro e Amazonas, daí em diante até a foz no oceano Atlântico. Dos 7.075km de extensão do rio Amazonas, 3.165km estão em território brasileiro. Sendo assim, é o maior rio do mundo em extensão e em descarga fluvial, chegando a lançar no oceano cerca de 250 mil metros cúbicos de água por segundo. Alguns de seus afluentes estão entre os maiores rios do mundo em extensão, chegando a medir mais de 1.500 quilômetros. Os maiores afluentes são: Javari, Juruá, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu, pela margem direita; Japurá, Negro, Trombetas e Jari, pela margem esquerda (SILVA, 2012).

naturais que condicionam o ritmo de vida dos homens à medida que os rios se movimentam, como Leandro Tocantins expõe em sua obra “O rio comanda a vida” (2000) na década de 50. Fato este que perdura até os dias atuais, a exemplo da navegação na bacia Amazônica que continua sendo um dos principais meios de transporte e comunicação na região, sendo também importante para a cadeia produtiva e comercial local. O início da atividade pesqueira se deu mais como modo de subsistência, no entanto, atualmente esta atividade também assume contornos econômicos, sociais e culturais.

O regime hidrológico na bacia Amazônica (cheia, vazante, seca e enchente dos rios amazônicos) se dá pela falta ou excesso de chuva na região (MARENGO et al., 1998), e também pelo fato dos rios estarem em uma bacia sedimentar muito plana. Desta forma, a sazonalidade das chuvas está diretamente ligada ao regime hidrológico dos rios e esta possui um ciclo anual bem definido com máximo no período chuvoso durante o verão (dezembro a março) e outono (março a junho) e mínimo no período seco ou menos chuvoso durante o inverno austral (junho a setembro). As questões climáticas influenciam o regime de chuvas na Bacia Amazônica. Em anos de *El Niño* têm-se períodos menos chuvosos e, em consequência, vazantes mais pronunciadas como as que ocorreram em 1983, 1997, 2005 e 2010. Já para os anos de *La Niña*, ocorre maior quantidade de chuva e grandes cheias, como as de 1976, 1989, 1999, 2009 e 2012 (SILVA, 2012).

Dentro deste contexto, as idas a campo levaram em conta os regimes hidrológicos no Alto Rio Solimões, região onde está localizada as Vilas Indígenas de estudo, a fim de melhor compreender como essa sazonalidade do rio influencia no cotidiano e conseqüentemente no acesso à água para consumo de sua população. Desta forma levaram-se em conta as cotas do Rio Solimões do ano de 2015 coletadas na estação de Tabatinga (

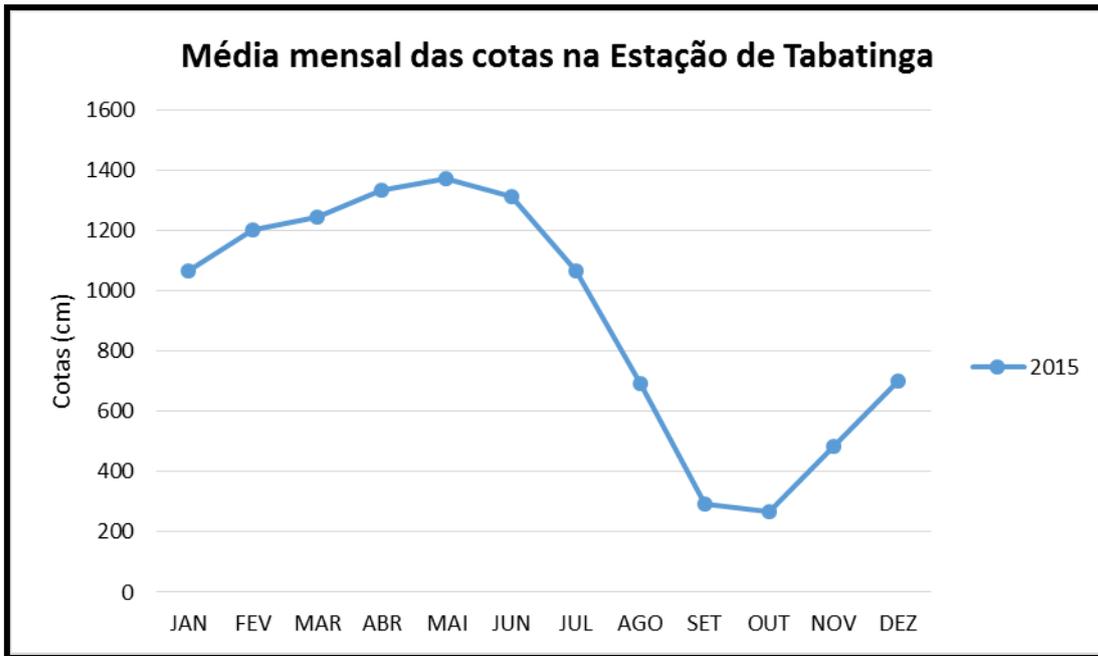


Gráfico 1). Está é a única estação com os dados atualizados do Alto Rio Solimões e, assim, foi possível identificar os diferentes períodos hidrológicos deste rio (cheia, vazante, seca e enchente) e utilizar como base para decidir o período das idas a campo.

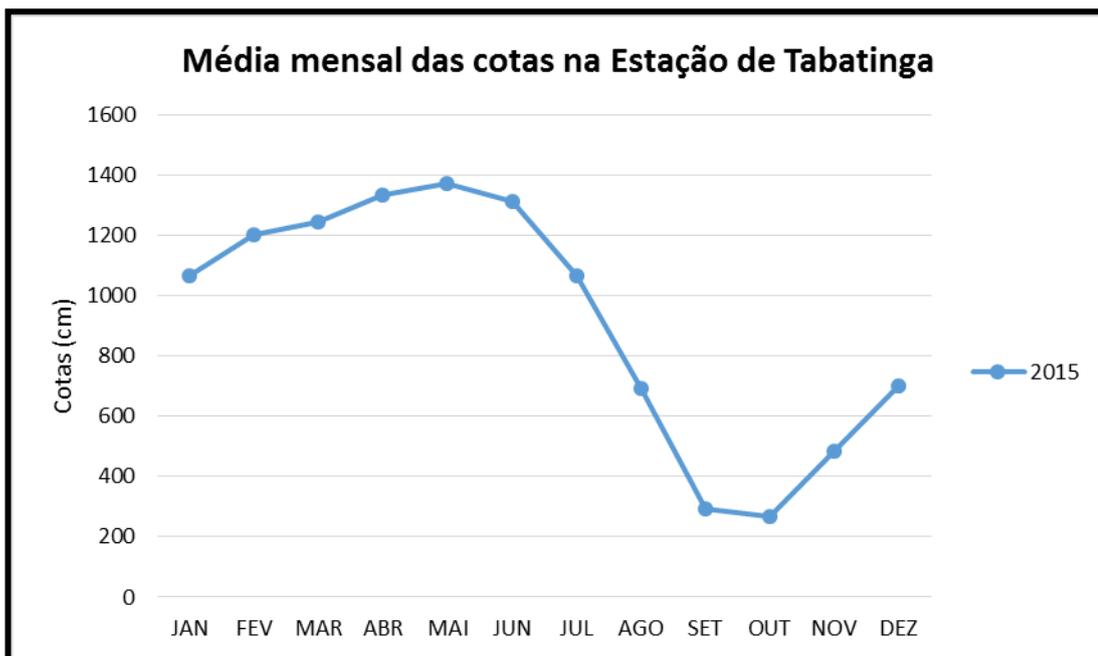


Gráfico 1: Cotagrama da Estação de Tabatinga.

Fonte: SITE ANA, 2016.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2016.

A Agência Nacional de Águas – ANA é um órgão que realiza o monitoramento hidrometeorológico do Brasil e o gráfico apresentado acima expõe o cotograma da estação de hidrométrica de Tabatinga localizada em 04° 14' 05"S e 69° 56'41"W no Alto Solimões (ANA, 2009). Neste gráfico estão as médias das cotas (nível de água) aferidas diariamente nos meses do ano de 2015. Com isso, foi possível identificar os períodos hidrológicos do rio nesta região.

Com base no gráfico 1 foi elaborado um cronograma mensal a fim de coincidir os trabalhos de campo nas Vilas estudadas com os picos de cada período hidrológico da região. Desta forma as idas a campo realizadas no ano de 2016 ficaram distribuídas conforme a tabela 2.

Mês	Período
Maio	Cheia
Julho	Vazante
Outubro	Seca
Dezembro	Enchente

Tabela 2: Relação entre os meses e os períodos hidrológicos.

Org.: Fernanda Cidade, 2016.

Todas as idas às Vilas de estudos ocorreram nos meses e períodos colocados na tabela, onde foi possível perceber a influência da sazonalidade do rio no cotidiano destas Vilas, bem como outros fatores como a questão étnica.

Como abordado no capítulo 1, nas formas de acesso à água para consumo das Vilas, os Tikunas, devido sua ligação física e cultural com a água, são mais suscetíveis às mudanças ocasionadas pelo ciclo hidrológico na região. Desta forma percebemos como a sazonalidade do rio dita o ritmo de vida dessas populações que vivem nas margens dos rios. Com isso, uma das hipóteses desta pesquisa foi assumir esta sazonalidade como um indicador de disponibilidade, qualidade e acesso à água para consumo, entendendo que nos períodos de cheia e enchente o acesso à água para consumo é mais fácil do que nos períodos de seca e vazante. E por água para o consumo, foi determinada que é aquela água ingerida pela população nas Vilas e não aquela água que é utilizada para diversos afazeres domésticos, como lavar roupa e fazer comida.

Por suposto esta hipótese nos levou a fazer uma descrição geomorfológica dos terrenos onde estão localizadas as Vilas Indígenas estudadas a fim de melhor

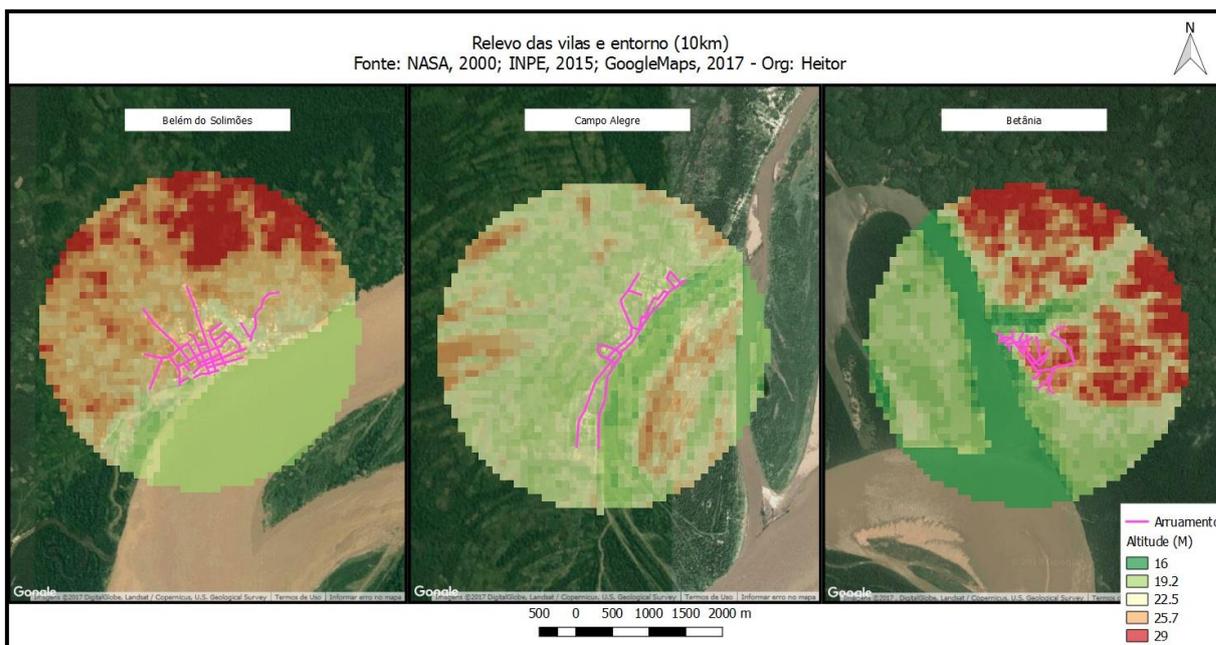
compreender como a sazonalidade do rio atua nestes pontos específicos e como o acesso à água para consumo se altera de acordo com este regime hidrológico, levando em consideração a vulnerabilidade destas Vilas quando em eventos climáticos extremos.

2.2 Geomorfologia X Vulnerabilidade Hidrológica nas Vilas Indígenas

A geomorfologia, o estudo das formas da superfície terrestre, nas Vilas em estudo nos revela que suas diferentes formas de relevo contribuem em como a sazonalidade do Rio Solimões influenciará na vulnerabilidade hidrológica e no acesso à água tanto nas Vilas, como em toda a região amazônica.

A região norte, onde predomina a floresta amazônica, se caracteriza por duas grandes unidades estruturais: o escudo das Guianas e a bacia amazônica sedimentar. E é na bacia sedimentar amazônica, na unidade morfoestrutural planície do Rio Amazonas, que estão localizadas as Vilas Indígenas de estudo. Esta planície é caracterizada por uma faixa de terra plana com até 100 metros de altitude, formada pelo acúmulo sedimentar recente movimentado pelas águas dos rios (ROSS, 2009; AB'SÁBER, 2003).

Considerando a elevação topográfica dos terrenos nas Vilas, Belém do Solimões e Betânia estão em terra firme e Campo Alegre está em área de várzea, como indica o Mapa 5. Por terra firme entende-se terras altas protegidas das subidas dos rios, ao contrário das terras de várzea onde são periodicamente alagadas de acordo com a proporção anual da subida do rio (STERNBERG, 1998).



Mapa 5: Relevo das Vilas e entorno.
Org: Heitor Pinheiro, 2017.

Como demonstrado no mapa 5, o entorno das manchas urbanas das Vilas Indígenas de Belém do Solimões e Betânia são áreas de várzea. No entanto, a área urbana destas Vilas está em terra firme apresentando relevo irregular, com altitudes entre 22 e 29 metros e com ocupação humana em ambas as Vilas situada em áreas não alagáveis. Entretanto, Campo Alegre está totalmente localizada em área de várzea com relevo mais plano e de menor altitude, entre a faixa de 16 e 20 metros. A ocupação humana nesta vila se dá ao longo das duas ruas principais que, situadas em áreas alagáveis, fazem com que sua população fique mais vulnerável em tempos de cheia, em comparação as outras Vilas, como mostrado nas figuras 13 e 14.

Figura 13: Cheia e Seca em Belém do Solimões.



Fotos: Fernanda Cidade e Thiago Franco, Acervo Nepecab, 2016.



Figura 14: Cheia e Seca em Campo Alegre.

Fotos: Thiago Franco e Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

A questão da sazonalidade do rio, dinâmica natural de subida e descida das águas, tem grande influência no cotidiano dos amazônidas e nas Vilas de estudo não

é diferente. Em tempos de seca, ao mesmo tempo em que aumenta a oferta de peixes e produtos agrícolas, aumenta a dificuldade no transporte deixando comunidades praticamente isoladas. Esse é o caso de Campo Alegre e Betânia, onde a população passa a se locomover mais a pé, pois todos os seus acessos fluviais secam neste período. Outras dificuldades aparecem tanto em tempo de seca como em tempos de cheia, como descreve Pinheiro (2016):

(...) Exemplos desses acontecimentos, podem ser descritos pelo racionamento de energia (pela dificuldade de transporte do combustível), dificuldades no acesso à água (pelas distâncias percorridas para obtenção da mesma) e saúde humana (devida a baixa oferta de água potável, verminoses e viroses). Assim como um nível muito alto das águas (no caso da cheia), gera problemas referentes a moradias (casas alagadas e perda de bens), alimentação (pouco tempo para o Plantio e coleta), segurança (poucas terras e maiores contatos com animais peçonhentos) e saúde (pouca oferta de terras para as necessidades humanas) já que boa parte das habitações não possuem banheiro próprio, sendo utilizadas fossas negras (...) (p.31).

Em tempos de cheia há a facilidade no transporte, haja vista que as embarcações chegam mais próximas das casas e bem como as mercadorias. No entanto, a oferta de produtos oriundos do roçado e da pesca diminui devido o avanço das águas. Esta dinâmica, ocasionada pela subida e descida das águas que margeiam as Vilas estudadas, coloca a vila de Campo Alegre em posição de vulnerabilidade hidrológica de acordo com o mapa 5, devido sua baixa elevação topográfica.

Esta vulnerabilidade hidrológica, aqui representada, leva em consideração os impactos negativos ocasionados no bem-estar e na qualidade de vida da população devido à sazonalidade do rio. Em Campo Alegre, esses efeitos negativos são sentidos de forma mais intensa. Contudo, as primeiras observações de campo nas três Vilas revelaram uma relação direta do acesso à água com a sazonalidade dos rios.

Surgiu daí a hipótese da pesquisa, de que a sazonalidade do rio é indicativo de disponibilidade de água para consumo e, que em tempos de seca o acesso à esta água é menor do que em tempos de cheia. Com tudo isto, se fez necessário realizar uma descrição de como se dá as formas de acesso à água nas Vilas estudadas, de

acordo com a sazonalidade do rio, a fim de compreender tanto os aspectos ambientais quanto os aspectos sociais que envolvem esta questão.

2.3 As Variações no Acesso à Água de Acordo com a Sazonalidade do Rio Solimões nas Vilas Indígenas

Para melhor esclarecimento, nesta pesquisa foi considerado água para consumo toda água que é ingerida pelas pessoas, haja vista que nas Vilas estudadas, a população coleta tanto água para o consumo como também água para outros fins, como por exemplo, fazer comida, lavar roupa, higienização pessoal e etc. Nestes casos, geralmente a fonte/origem da água para consumo é diferente da água utilizada para outros fins.

A principal característica observada em campo foi em sua maioria, a utilização exclusiva da água da chuva para o consumo e esta característica se estendeu por todas as Vilas estudadas. Este fato se dá pela preferência, de maneira geral, da população indígena em não ingerir água tratada, pois não gostam do gosto de cloro. Com isso, nos períodos de estiagem na região os indígenas buscam nos igarapés sua fonte de água para o consumo. Somente quando a seca extrema atinge a região, com longos períodos sem chuva e com os igarapés secando, é que eles buscam nas ETA sua fonte de água para consumo, o que será melhor abordado no capítulo seguinte.

No entanto, para atender as outras necessidades, a sazonalidade do rio é de extrema importância na condução do acesso à água por parte da população nestas Vilas Indígenas. Portanto, se fez necessário uma descrição destas formas de acesso para melhor compreender a sazonalidade como um indicativo de disponibilidade de água. De acordo com gráfico 1, percebemos que o primeiro semestre do ano é caracterizado pelos períodos de cheia e vazante, e a partir do segundo semestre os períodos hidrológicos que ocorrem são seca e enchente. Com isso, a descrição das formas de acesso à água nas Vilas foi dividida entre cheia e vazante, seca e enchente.

2.3.1 Cheia e Vazante

Os meses iniciais de cada ano são caracterizados pela abundância da água nos rios da Amazônia, com inundações em grandes áreas. Na região onde estão

localizadas as Vilas estudadas o pico da cheia, de acordo com o Gráfico e a Tabela 2, ocorreram no mês de maio, iniciando a descida dos rios logo após atingir a cota máxima. Assim, a vazante se estende por toda a primeira metade do ano.

Com os rios cheios, a facilidade de locomoção é nítida assim como o acesso à água. Além das constantes chuvas nessa época, a proximidade das águas dos rios nas casas facilita a higienização pessoal e outras atividades domésticas como lavar roupa (Figura 15) e principalmente o fato dos indígenas não terem a necessidade de percorrer grandes distâncias para conseguir água.



Figura 15: Menina lava louça e roupa na beira do rio.
Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

De acordo com Adams et al. (2005), as variações sazonais podem ter um grande impacto sobre o status nutricional e a qualidade de vida dos indivíduos e da população. Nas Vilas estudadas é perceptível os desdobramentos alimentares que ocorre no decorrer do ano de acordo com a sazonalidade do rio, principalmente na questão do acesso à proteína.

Em consequência do avanço das águas nas terras, a oferta de peixe diminui devido à grande abundância de água que prejudica a pesca e muitos dos roçados ficam submersos, sobretudo aqueles que estão localizados em área de várzea. Isso leva ao aumento do consumo de carne de caça pela facilidade que há na captura

desses animais em períodos de cheia, pois, com os igarapés cheios, pode se adentrar mais rápido no interior da floresta (TAVARES-PINTO, 2015).



Figura 16: Macaco no freezer.
Foto: Isabela Sattamini, Acervo Nepecab, maio de 2016.

Os animais de caça podem ser o macaco (Figura 16), capivara, tatu, queixada, jacaré, anta, porquinho, veado e paca. Seu consumo nas Vilas depende da disponibilidade dos indígenas para caçar, com exceção de Betânia, onde há feira semanal aos domingos e é ofertado esse tipo de carne em tempos de cheia.

De modo geral, o acesso à água para as mais diversas atividades por parte da população é bem melhor nessa época. E também com as chuvas caindo periodicamente, a manutenção de hortas e dos roçados que não estão submersos é bem mais fácil, além do fato de terem uma disponibilidade maior de água para consumo por conta do excesso de chuva. Após as águas atingirem o nível máximo, inicia-se o processo de descida, caracterizando o período da vazante e mudando a paisagem da região.

À medida que as águas vão descendo os indígenas das Vilas estudadas vão reorganizando o espaço e retomando atividades antes interrompidas por conta da enchente. A velocidade de descida também dita o ritmo dos afazeres. Se as águas

demoram muito a descer, a produção no roçado e na pesca atrasa. Se desce muito rápido prejudica o abastecimento de mercadorias e o deslocamento.

2.3.2 Seca e Enchente

O início da segunda metade do ano é caracterizado pelo verão amazônico, quando a quantidade de nuvens é menor e conseqüentemente as pancadas de chuvas não são frequentes. Com isso, o período da vazante atinge seu ponto máximo, caracterizando a seca na região, mais especificamente entre os meses de setembro e outubro. Com os principais afluentes secando no entorno das Vilas, além das mudanças nas paisagens, o cotidiano também se altera. A agricultura e a pesca se intensificam, as distâncias percorridas aumentam e o acesso à água tanto para consumo como para outros afazeres fica mais difícil.

Devido à estiagem de chuvas, outras formas de acesso à água para consumo começam a ser praticadas. Nas Vilas de Belém do Solimões e Betânia, que possuem ETA, os indígenas que moram em residências que são atendidas por esse sistema de abastecimento recorrem a água fornecida pelas estações tanto para os afazeres domésticos, quanto para o consumo, passando a depender ainda mais desse serviço apesar da irregularidade do mesmo.

Já na Vila de Campo Alegre, onde não há um sistema de abastecimento funcionando, esta época do ano é mais crítica. Sem as chuvas e com os principais igarapés secando, as alternativas para o acesso à água para o consumo se reduzem e nem sempre as opções restantes são as mais seguras no quesito qualidade da água.

Assim, as cacimbas (ver Figura 10), enquanto fonte de água para o consumo, tornam-se uma alternativa tanto para as populações que não são atendidas pelo abastecimento das ETA nas Vilas de Belém do Solimões e Betânia, quanto para os residentes em Campo Alegre que não possuem um serviço público de abastecimento e distribuição de água.

A não oferta de água mineral nos estabelecimentos comerciais ou seu elevado preço considerando a realidade econômica dos moradores locais quando há, contribui no uso frequente desta forma rudimentar de acesso à água. Esta prática, quando feita em locais inapropriados ou quando as cacimbas são mantidas descobertas, representam um risco à saúde humana, pois se tornam vetores de doenças de

veiculação hídrica.

A prática de tratamento prévio por parte dos moradores das Vilas antes do consumo da água não é constante e, quando feita, não é suficiente para a eliminação de todos os poluentes existentes na água. O uso de hipoclorito na água também não é frequente uma vez que os moradores ficam dependentes da disponibilidade deste produto nos polos de saúde da SESAI que nem sempre tem a quantidade necessária para atender a todos os moradores.

O tratamento mais comum praticado nas Vilas é coar a água com um pano, para assim retirar impurezas maiores existentes na água (Figura 17).



Figura 17: Caixa d'água coberta com pano.
Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

Neste período de seca há um maior armazenamento das águas coletadas e, nas Vilas, as formas encontradas de armazenamento, tanto as de origem das ETA ou de origem da chuva, dos igarapés ou dos poços, não são adequadas e acabam por contribuir na proliferação de microrganismos nas águas.

As formas típicas de armazenamento são em caixas d'água, baldes e panelas, quase sempre descobertas (Figura 18).



Figura 18: Formas de armazenamento de água.
Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

Embora o período da seca seja o período mais fértil para a produção no roçado, o processo de irrigação é considerado um fator limitante para a manutenção de hortas e roças durante o verão amazônico (ADAMS et al., 2005). Nas Vilas, é perceptível essa limitação haja vista que a irrigação é feita manualmente, com água trazida do rio em baldes, num processo extremamente trabalhoso que dificulta o crescimento das plantações.

Após atingir o nível mínimo dos rios e igarapés, as águas voltam a subir, caracterizando o período de enchente na região que dura entre os últimos meses de um ano até os primeiros meses do ano seguinte. Neste período, com as águas voltando ao nível mais confortável para a população no sentido do transporte e acesso água, a paisagem novamente se transforma e o ciclo hidrológico do uso da água se mantém.

O capítulo seguinte focará nas questões socioambientais ocasionadas pela problemática que as diferentes formas de acesso água existentes nas Vilas ocasiona para a população, abordando as questões das doenças de veiculação hídrica e os resultados obtidos das análises de potabilidades de água feitas com as amostras coletadas nas Vilas.

3. A QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO: ANÁLISE QUÍMICA E BIOLÓGICA DA ÁGUA E AS DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

O terceiro capítulo é dedicado à dimensão socioambiental decorrida das configurações encontrada nas Vilas para o acesso e abastecimento de água. Inicia abordando a complexidade amazônica da abundância de recursos hídricos na região onde ao mesmo tempo falta água segura para o consumo dos amazônidas. Depois apresenta os resultados das análises da potabilidade da água utilizada para o consumo pelas populações indígenas e finaliza trazendo a discussão dos impactos socioambientais a partir da questão das doenças de veiculação hídrica nas Vilas.

3.1 A Amazônia dos Grandes Rios e a Escassez de Água Segura para o Consumo

O grande paradoxo amazônico reside numa imensidade dos recursos hídricos que habita esta região, mas que ao mesmo tempo não chega em todas as residências de sua população. A região norte do país, que abriga a maior parte da Pan-Amazônia registra os piores índices da rede de abastecimento de água a nível nacional. Apenas 57% da população é atendida por esse serviço, sendo 83% a média brasileira (Brasil, 2016).

O serviço de abastecimento de água é uma questão complexa na Amazônia. No entanto, o consumo de água não tratada por parte de sua população é ainda maior, principalmente em locais afastados das áreas urbanas das cidades-sedes. O consumo de água não segura pode levar a contaminação recorrente, com presença de microrganismos e parasitas que infectam o hospedeiro, causando diarreias e verminoses que alteram o funcionamento do trato gastrointestinal de forma a prejudicar a absorção de nutrientes.

Com isso, existe uma relação direta entre a água e a segurança alimentar e nutricional, pois a garantia de uma vida saudável começa com a ingestão de uma água de qualidade. Também se faz necessário dispor uma quantidade adequada desta água, que sirva tanto para beber como também para o saneamento, produção alimentícia (pesca, agricultura e pecuária) e elaboração, transformação e preparação dos alimentos (HLPE, 2015).

A saúde ambiental na Amazônia é frequentemente reduzida à questão da conservação da floresta versus desmatamento, ao passo que o ambiente urbano é obscurecido, em especial o saneamento (GIATTI; CUTOLO, 2012). Devido à precariedade da captação, tratamento e distribuição de água, a escassez mencionada na região se dá mais pela questão do acesso à água para o consumo do que da falta de água em si.

Ao analisarmos brevemente a situação do abastecimento de água na microrregião do Alto Solimões, tendo como exemplo as cidades de Tabatinga, São Paulo de Olivença e Santo Antônio do Içá (gráfico 2), observamos que a cobertura do serviço não atinge nem a metade do total de domicílios nos municípios, como nos casos de São Paulo de Olivença e Santo Antônio do Içá.

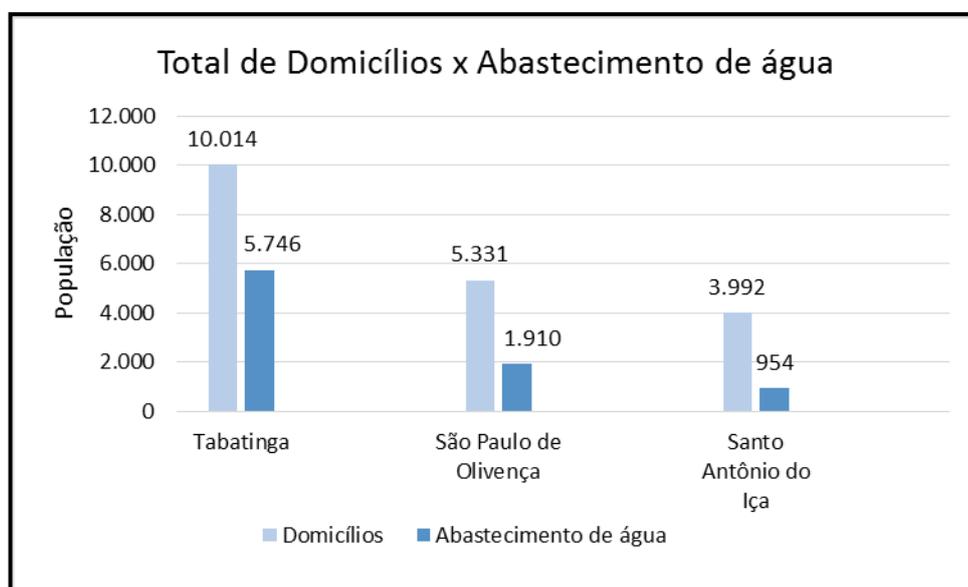


Gráfico 2: Total de Domicílios x Abastecimento de água.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 e Censo Demográfico 2010.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

Esse cenário reforça a utilização por parte da população de fontes alternativas para o acesso à água, principalmente por aquelas que não são atendidas pela rede pública de abastecimento de água. De acordo com o capítulo anterior, resultado das observações de campo, a captação de águas superficiais e subterrâneas se dá conforme o regime hidrológico na região e estas águas captadas nestas fontes são mais utilizadas para os afazeres domésticos. No entanto, a água utilizada para o consumo tem origem a partir da captação de água da chuva. Com isso, a população,

em especial as residentes nas Vilas, dependem do regime pluviométrico da região para a captação de uma água mais segura para o consumo.

Desta forma se faz necessário primeiramente analisarmos o regime pluviométrico no Brasil, conforme ilustrado na Figura 19.

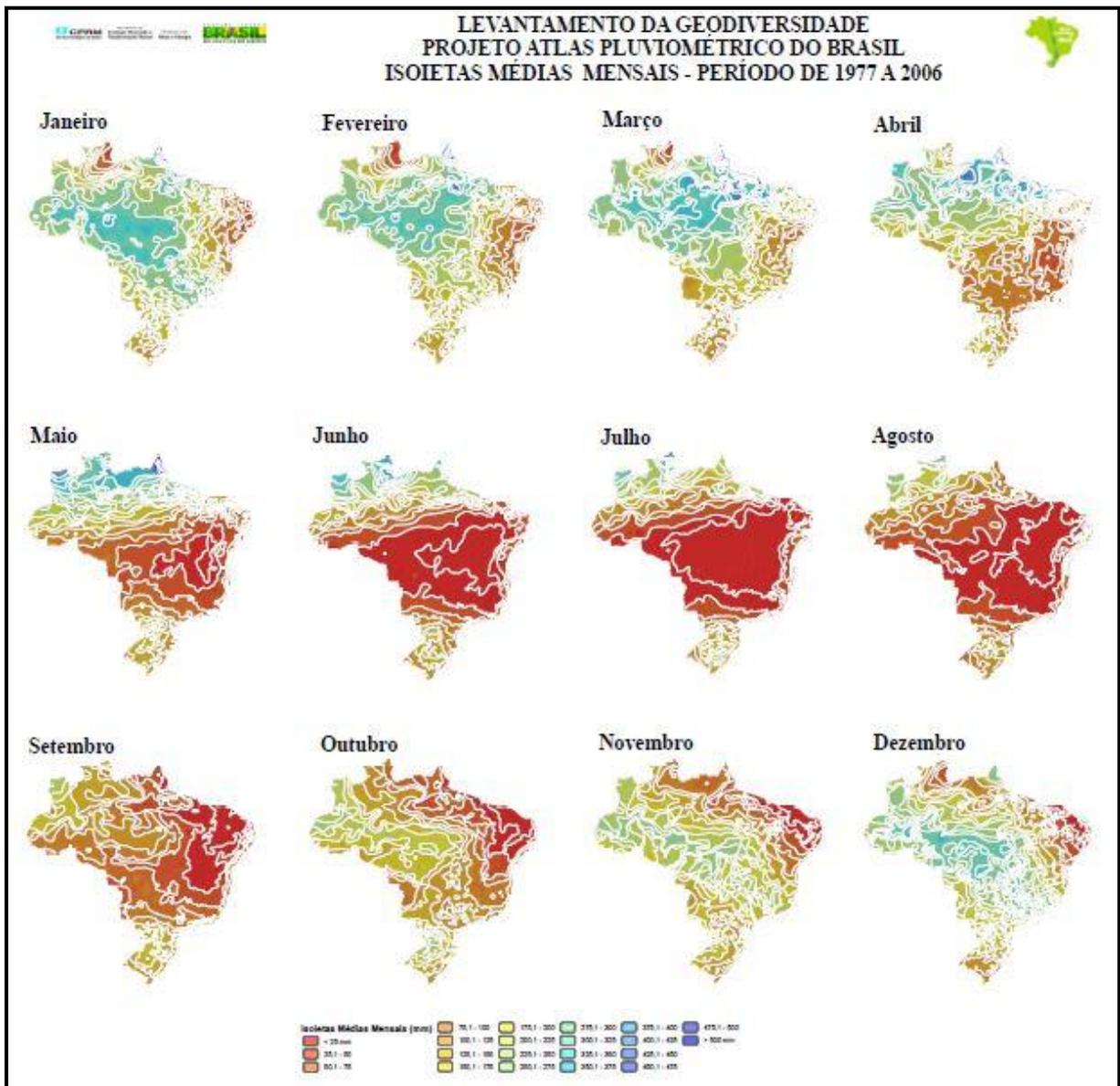


Figura 19: Mapas de isoietas médias mensais – período de 1977 a 2006.
Fonte: Atlas Pluviométrico do Brasil, CPRM, 2007.

A figura 19 nos mostra a distribuição das médias mensais de chuvas no Brasil entre os anos de 1977 e 2006. A partir desta percebemos os meses de dezembro a abril como aqueles onde ocorrem as maiores precipitações anuais, principalmente na região amazônica. Os meses seguintes até setembro são caracterizados pelo início

até o pico da estiagem, abrangendo toda a área central e extremos lestes e oestes brasileiros.

Como abordado no capítulo anterior, o regime hidrológico da Amazônia se dá de acordo com os regimes de chuvas da região. Percebe-se assim, que os períodos de estiagem coincidem com os períodos de seca assim como os períodos de maior incidência de chuvas coincidem com os períodos de cheia na Amazônia.

Ao aprofundarmos a análise do regime pluviométrico na área de estudo, encontramos apenas uma estação com os dados atualizados de chuva no período de 2014 a 2016. Localizada no município de Santo Antônio do Içá (gráfico 3), esta serviu de base para a compreensão do comportamento das chuvas nas áreas de estudo neste período.

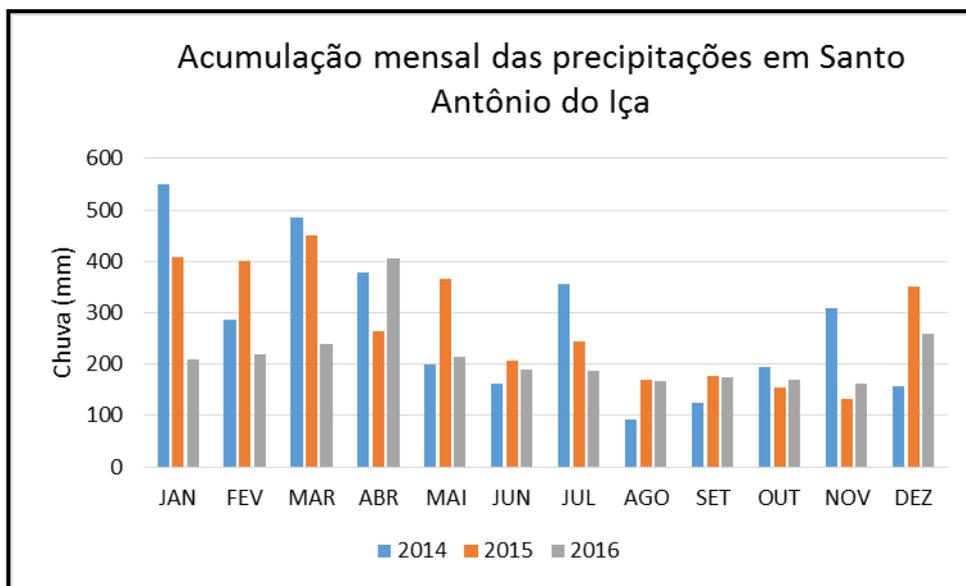


Gráfico 3: Acumulação mensal das precipitações em Santo Antônio do Içá.

Fonte: Site ANA, 2017.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

O gráfico 3 mostra a acumulação mensal de precipitações em Santo Antônio do Içá. Neste se percebe que o comportamento das chuvas se assemelha ao comportamento das chuvas no Brasil, com algumas pequenas variações. Assim, os meses iniciais de cada ano são caracterizados pela grande incidência de precipitações e, com isso, há um maior armazenamento de água a ser utilizada para o consumo nas Vilas. Já nos meses em que há pouca chuva a população recorre para as outras fontes de água.

Consideram-se os meses quando há pouca chuva mais suscetíveis a escassez de água segura para o consumo, pois ao se coincidir com o período de seca na região a disponibilidade física de água proveniente das precipitações, dos rios e aquíferos diminui, chegando ao nível de carência. Essa variação no acesso e na quantidade de água utilizada para o consumo acarreta questões sobre a qualidade desta água e a proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica nas Vilas.

Dentro deste contexto e atendendo aos objetivos específicos estabelecidos da pesquisa foi realizada a análise da potabilidade de água utilizada para o consumo humano nas Vilas identificando, assim, a qualidade da água utilizada para o consumo e possíveis impactos socioambientais desta utilização.

3.2 A Potabilidade da Água para o Consumo nas Vilas

Estudos demonstram que à medida em que aumentam a cobertura de serviços de saneamento básico, significativas reduções na incidência de doenças de veiculação hídrica começam a aparecer (Seroa da Motta et al., 1994; Seroa da Motta; Rezende, 1999). O consumo de água de baixa qualidade se torna um vetor destas doenças, por isso a importância de se consumir uma água potável e de qualidade.

A água potável é aquela que apresenta certas características que a torna adequada ao consumo humano. Essas características de qualidade, devidamente classificadas e quantificadas, constituem o Padrão de Potabilidade. Para a realização deste estudo a análise da potabilidade de água, se deu tendo como base o manual prático de análise de água organizado pelo Ministério da Saúde (MS) por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA):

A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli*.

A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Portaria de Potabilidade) estabelece que seja verificada, na água para consumo humano para garantir sua potabilidade, a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* e determinada a contagem de bactérias heterotróficas (BRASIL, 2013, p. 10)

A aferição da potabilidade da água nas Vilas se deu a partir de coleta de amostra da água utilizada para o consumo nas residências e nas fontes/infraestruturas existentes utilizadas para o abastecimento de água. A escolha das residências para a coleta das amostras buscou abranger diversos pontos do terreno, sendo contemplados, assim, os pontos centrais e extremos das Vilas (representados nos mapas a seguir). O cronograma de campo pré-estabelecido foi feito de acordo com a disponibilidade de tempo necessário para obter os resultados das amostras e a quantidade de material que se dispunha para realizar as análises. Foram coletadas e analisadas 12 amostras de água em cada Vila, totalizando 36 amostras analisadas por atividade de campo, e 144 amostras coletadas e analisadas durante as 4 idas a campo programadas para o desenvolvimento da pesquisa (tabela 3).

Vila	Cheia	Vazante	Seca	Enchente	Total/Vila
Belém do Solimões	12	12	12	12	48
Campo Alegre	12	12	12	12	48
Betânia	12	12	12	12	48
Total/Campo	36	36	36	36	144

Tabela 3: Quantidade de Amostra coleta por Vila.

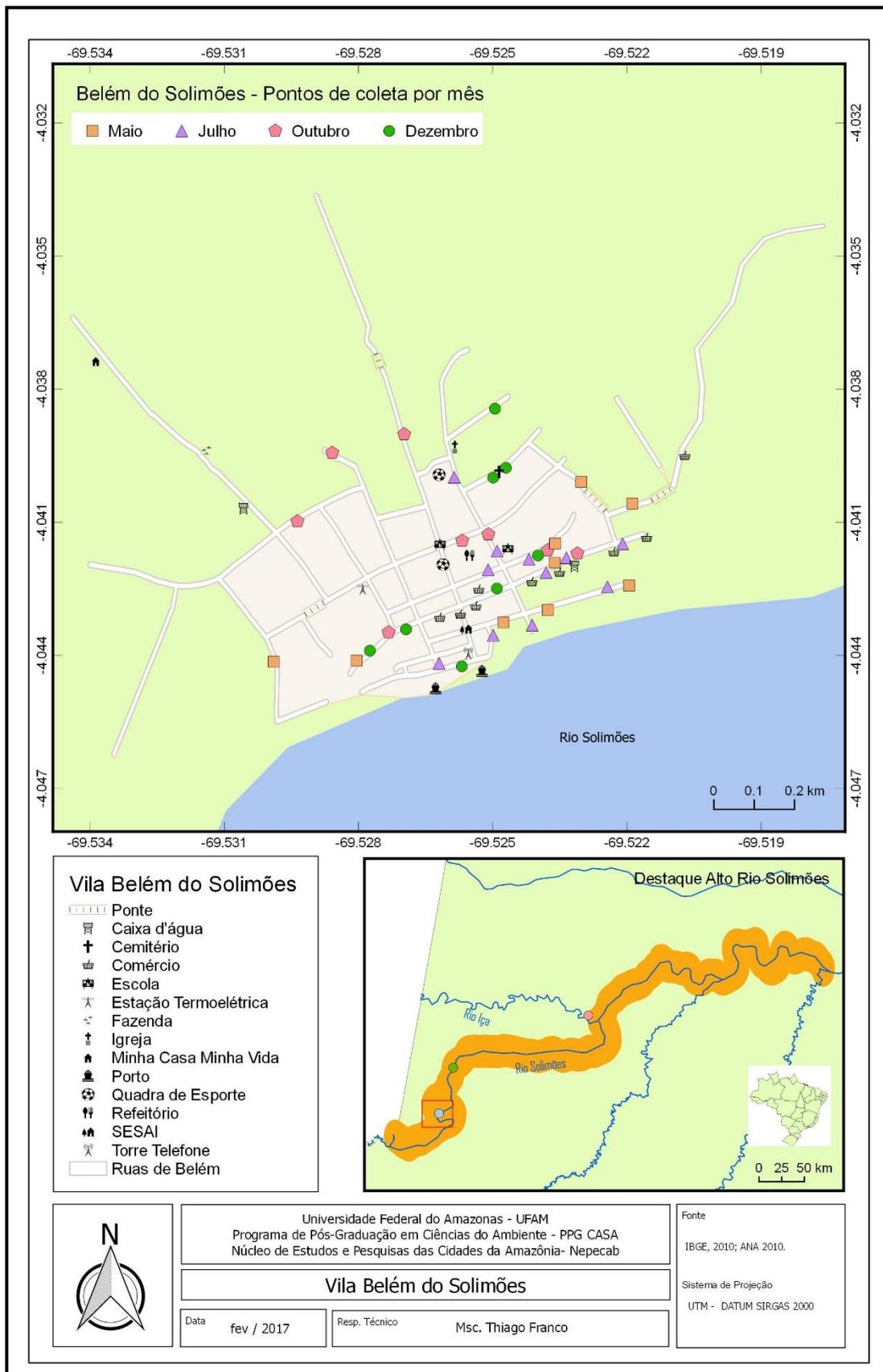
Org: Fernanda Cidade, 2016.

As visitas nas residências ocorriam sempre com a companhia um Agente Indígena de Saneamento (AISAN) que era designado de acordo com sua disponibilidade naquele momento. Com isso, cada ida a campo nas Vilas geralmente contava com um AISAN diferente para acompanhar as visitas (Figura 20).

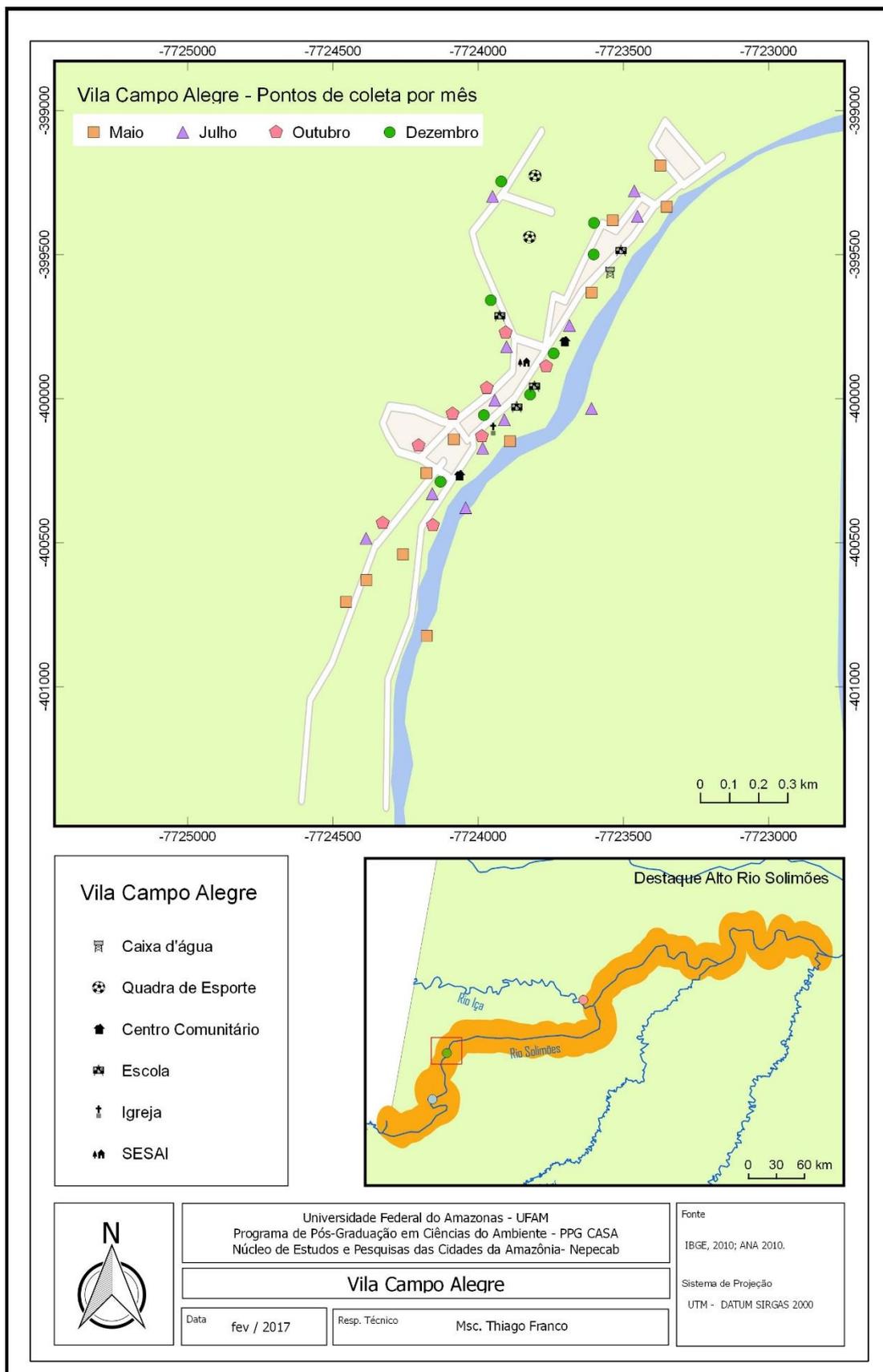


Figura 20: AISAN's em visitas as residências.
Fotos: Isabella Sattamini e Moisés Pinto, Acervo Nepecab, 2016.

A presença dos AISAN's nestas visitas era de fundamental importância, pois a partir da presença deles é que se podia realizar o primeiro contato, a tradução e a explicação das atividades a ser feita com os moradores das residências. A distribuição dos locais de coleta das amostras nas Vilas se deu conforme os mapas 6, 7 e 8, a seguir.

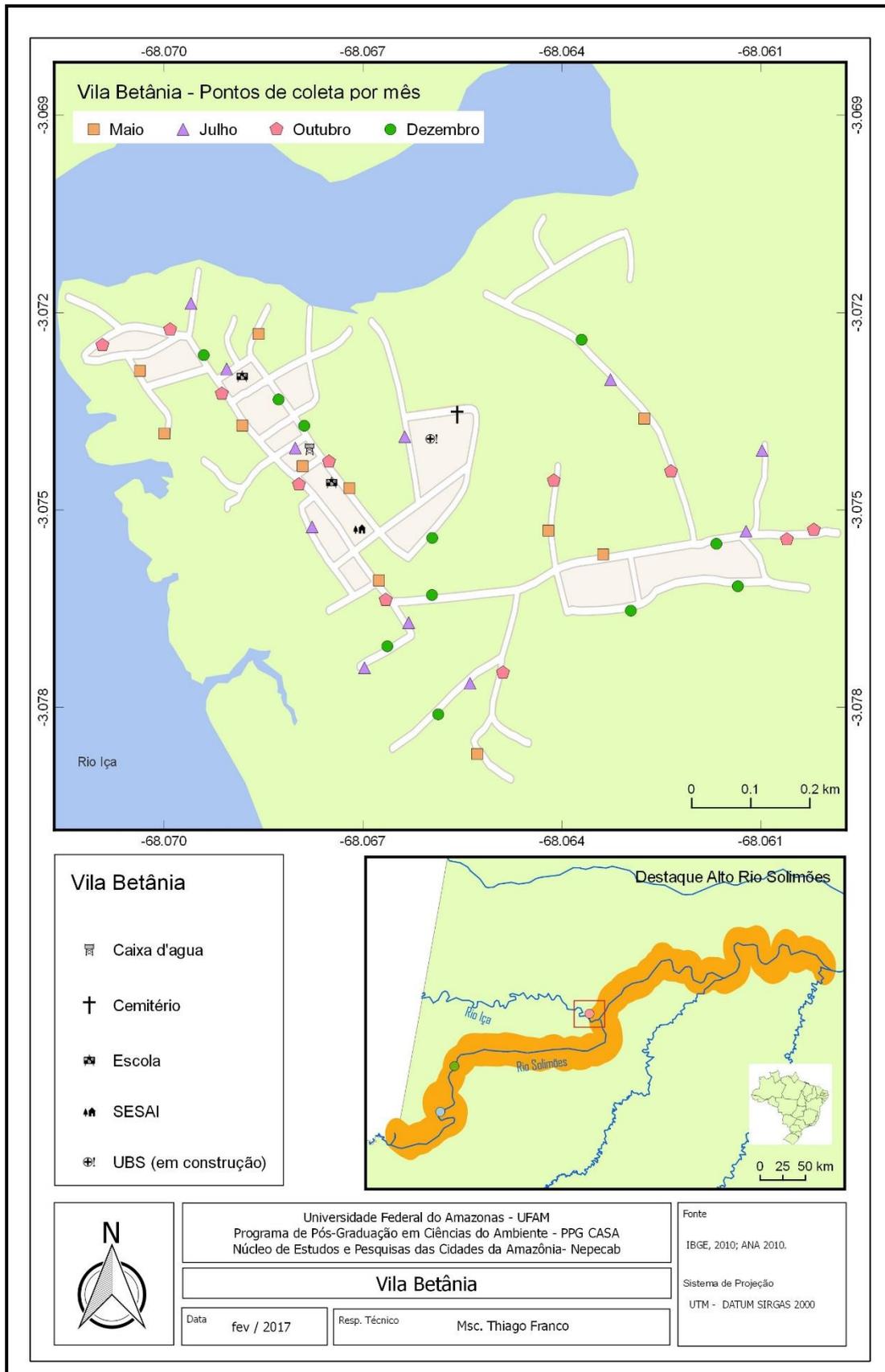


Mapa 6: Pontos de coleta na Vila de Belém do Solimões.
Org: Thiago Franco, 2017.



Mapa 7: Pontos de coleta na Vila de Campo Alegre.

Org: Thiago Franco, 2017.



Mapa 8: Pontos de coleta na Vila de Betânia.

Org: Thiago Franco, 2017.

O processo de coleta das amostras, tanto nas residências quanto nas infraestruturas construídas para o abastecimento de água, teve como objetivo seguir o caminho desta água desde sua origem até o consumo. Deste modo a coleta era feita inicialmente nas residências, onde se perguntava ao morador a origem dessa água e em casos onde o morador realizou algum tratamento na água (coar, aplicação de hipoclorito ou ferver), além da coleta da amostra utilizada para o consumo, também era coletado nas fontes de água. As fontes de água encontradas nas Vilas são os igarapés, poço artesiano ou caixa d'águas que coletam e armazenam a água da chuva e, nos casos de Belém do Solimões e Betânia, as ETA.

Ao analisarmos as amostras encontradas no caminho traçado pela água utilizada para o consumo, foi possível identificar em qual desses momentos a contaminação se fez presente, seja desde de sua origem ou nas formas de armazenamento praticadas pelos indígenas nas Vilas. E também se conseguiu identificar se os procedimentos de tratamento aplicado por eles são suficientes para garantir a ingestão de uma água segura.

3.2.1 Procedimentos Metodológicos de Análise da Potabilidade da Água nas Vilas

A qualidade de determinados corpos d'águas é definida a partir do tipo e quantidade de impurezas presentes nesta água. As características qualitativas da água podem ser traduzidas na forma de parâmetros de qualidade de água que, por sua vez são divididas em três classes, físicos, químicos e biológicos que garantem a sua potabilidade.

Portanto para alcançar um dos objetivos específicos da pesquisa, que consiste na aferição da potabilidade da água das amostras coletadas nas Vilas foi utilizado o Kit Portátil de Potabilidade (Figura 21). Isso possibilitou e facilitou o processo de análise das águas coletadas *in loco*, sem a necessidade de transportar as amostras para serem analisadas em laboratórios e evitando o risco de perder o tempo útil das amostras devido as grandes distâncias necessárias para o deslocamento considerando as dificuldades de transporte.

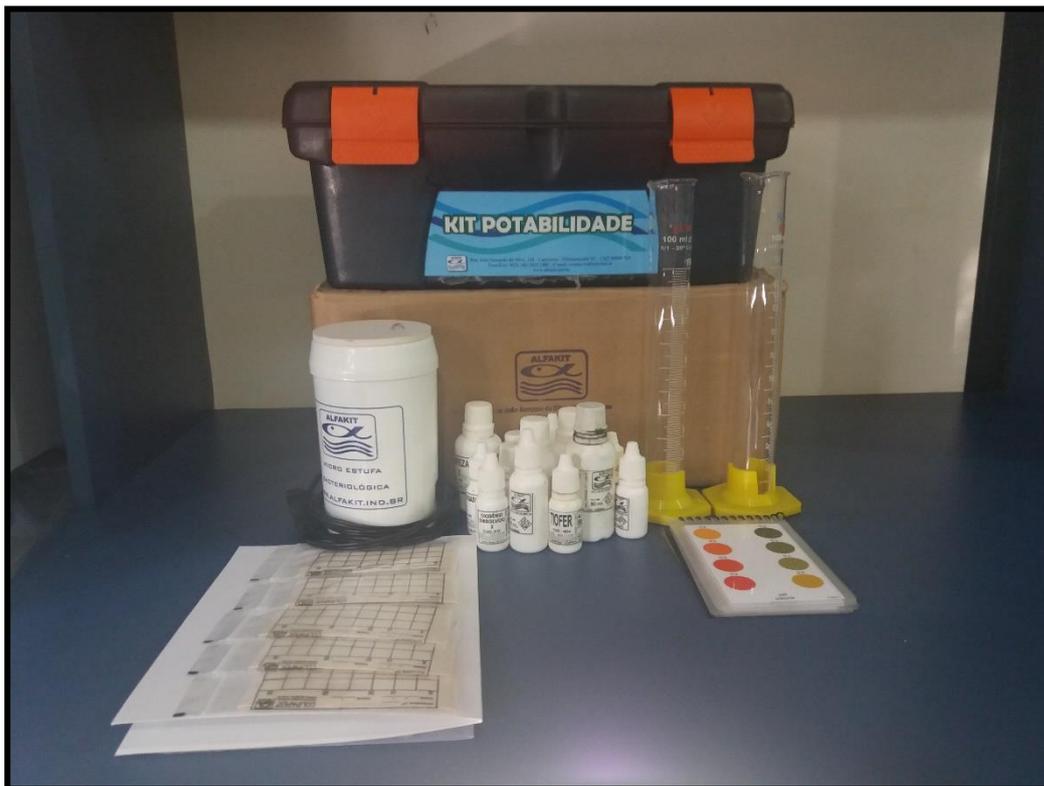


Figura 21: Kit portátil de análise de potabilidade de água.
Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab – junho de 2016.

Os parâmetros de análise de água estabelecidos nesta pesquisa correspondem à capacidade de análise desse kit portátil. Portanto, os parâmetros de análise são: alcalinidade, dureza total, pH, ferro, amônia, cloro livre e total, oxigênio dissolvido, cor, turbidez, temperatura, coliformes totais e fecais; atendendo, assim, os aspectos físicos, químicos e biológicos da água.

A seguir será descrito a importância de cada parâmetro e como deu o seu processo de análise com o Kit portátil:

- **Alcalinidade¹:** *É a medida da capacidade de neutralizar ácidos ou absorver íons hidrogênio sem mudança significativa do pH.*

A alcalinidade total foi determinada usando um reagente para a titulação com um indicador misto de pH, o ponto final da titulação ocorre a pH 4,5. Os resultados são expressos em ppm (mg/l) de carbonato de cálcio (CaCO₃).

¹ Análise realizada apenas nas amostras de águas tratadas oriundas das ETA.

- **Dureza¹:** Dureza é a denominação genérica dada à soma das concentrações dos íons polivalentes presentes na água, tais como: cálcio, magnésio, ferro, bário, estrôncio, etc. A principal consequência das águas duras é a redução na formação de espumas e o surgimento de incrustações nas tubulações de água quente.

O método empregado de análise da dureza total é o da titulação direta com ácido etilenodiaminatetracético, e os resultados serão expressos em ppm (mg/l) CaCO₃.

- **Cloro¹:** Devido ao seu forte poder oxidante o cloro é um excelente bactericida em soluções aquosas, sendo usado para tratar águas potáveis, efluentes e piscinas. Quando usado para tratar águas potáveis o cloro não apenas atua como bactericida, mas também suaviza os efeitos adversos do ferro, manganês, amônia e sulfetos. Excessos de produtos utilizados para a cloração da água pode causar gosto desagradável na água. Além disso, a reação do cloro com alguns compostos orgânicos gera trihalometanos (THM), substâncias cancerígenas.

Para determinar o cloro total (a soma de livre e combinada), foi acrescentado em cada amostra a solução de iodeto de potássio para que se possa fazer a análise visual da amostra. Os resultados são expressos em ppm (mg/l) Cl₂.

- **Ph:** indica a concentração ácida no corpo hídrico e influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. O corpo humano tenta manter o pH sanguíneo dentro dos limites aceitáveis extraindo minerais do organismo, semelhantes aos limites do Ph de uma água potável. Quando não consegue equilibrar o pH, o nosso corpo torna-se ácido e propenso à infestação por parasitas e todos os males que eles trazem. Um pH levemente alcalino do sangue aumenta a oxigenação das células e a imunidade, uma vez que, vírus e bactérias precisam de um meio ácido para sobreviver. Assim como o fogo precisa de oxigênio para existir, os vírus e bactérias necessitam de um meio ácido para se manterem vivos. Sendo assim, beber água com um pH neutro ou levemente alcalino contribui, também, para que o corpo humano mantenha o seu pH nos níveis adequados.

Para esta análise realizou-se a adição do reagente de pH em cada amostra para posteriormente comparar a coloração da solução com a cartela, fornecida pelo kit portátil.

- **Ferro:** *Concentrações de ferro em água potável superiores a 1mg/l conferem sabor desagradável ao paladar e provocam manchas em roupas durante o enxágue e em superfícies de porcelana por contato prolongado. A concentração de ferro interfere na turbidez e na cor da água. Altas concentrações em águas superficiais podem indicar a contaminação por efluentes industriais ou efluentes de mineradoras. Em sistemas que utilizam encanamentos de ferro, uma alta concentração desse elemento pode indicar corrosão.*

Nesta esta análise é adicionado o reagente de Tiofer em cada amostra para posteriormente realizar a comparação da coloração da solução com a cartela, fornecida pelo kit portátil.

- **Amônia:** *Uma alta concentração de amônia em águas superficiais (acima de 0,1 mg/l como N) pode ser indicação de contaminação por esgoto bruto, efluentes industriais, particularmente de refinarias de petróleo, ou do afluxo de fertilizantes.*

Para esta análise foi adicionado os reagentes da amônia na amostra para posteriormente comparar a coloração da solução com a cartela, fornecida pelo kit portátil.

- **Oxigênio dissolvido:** *O nível de oxigênio dissolvido em águas naturais é, com frequência, uma indicação direta de qualidade, uma vez que plantas aquáticas produzem oxigênio enquanto micro-organismos geralmente o consomem ao alimentarem-se de poluentes.*

Para esta análise foi adicionado os reagentes do oxigênio dissolvidos em cada amostra para posteriormente comparação da coloração da solução com a cartela, fornecida pelo kit portátil.

- **Cor:** *é a cor da amostra isenta de substâncias dissolvidas ou em suspensão,*

causadoras da turbidez.

A obtenção do resultado é feita através da comparação visual da cor de cada amostra contra comparadores colorimétricos.

- **Turbidez:** *representa o grau de alteração da passagem através da água. Os sólidos suspensos são os principais responsáveis pela turbidez causando difusão e absorção da luz. Valores elevados podem reduzir a ação do cloro em processos de desinfecção e servir de abrigo para microrganismos.*

Nesta análise, foi colocada a amostra de água em uma cubeta (pequeno tubo circular) até a marca onde foi comparada a cartela com o disco que visto de cima não é visualizado.

- **Coliformes:** *são bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizadas pela atividade da enzima β -galactosidase. Os coliformes fecais são resistentes ao calor e fermentam a lactose em temperatura mais elevada a $45,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$. O número mais provável (NMP) é o número de organismos por unidade de volume que, de acordo com a teoria estatística, teria maior probabilidade de representar a densidade real e é expressa como NMP/100 mL. Os principais organismos indicadores de contaminação fecal são os coliformes, grande grupo de bactérias dentro do qual estão os coliformes termotolerantes, ou coliformes fecais (encontrados no intestino humano e de outros animais). A *Escherichia coli* é a principal bactéria do grupo de coliformes termotolerantes, pois é a única que dá garantia de contaminação exclusivamente fecal. A presença de coliformes fecais em uma amostra de água potável, muitas vezes indica a contaminação fecal recente. O que indica que há um risco maior de haver patógenos presentes do que apenas as bactérias coliformes totais serem detectadas. Já os coliformes totais são aqueles que não causam doenças, visto que habitam o intestino de animais mamíferos inclusive o homem.*

Na análise deste parâmetro foi utilizada a cartela Colipaper. Uma cartela de papel com meio de cultura em forma de gel desidratado para a determinação simultânea de *E. Coli* e coliformes totais. O procedimento de análise se dava com a imersão da cartela na amostra, seguida imediatamente de sua retirada de onde

seguiu, cada uma dentro de um plástico com zíper devidamente identificados, para as minis estufas por no mínimo 15 horas e mantidas a uma temperatura de 32° C. Ao fim deste tempo foi aferido a quantidade de coliformes fecais e totais presentes na cartela.

Dentro dos parâmetros analisados pelo Kit Portátil de Potabilidade, foram separados quais são os parâmetros físicos, químicos e biológicos, por ele analisado (Tabela 4).

PARÂMETROS		
Físicos	Químicos	Biológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Turbidez • Cor 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcalinidade • Cloretos • Cloro • Ph • Ferro • Amônia • Dureza • Oxigênio Dissolvido 	<ul style="list-style-type: none"> • Coliformes Fecais e Totais

Tabela 4: Parâmetros da água.

Org: Fernanda Cidade, 2017.

As amostras tiveram a quantidade de 750ml, sendo coletadas e analisadas no mesmo dia em cada Vila. Cada amostra possui uma ficha (Figura 22), onde foram preenchidos os resultados das análises e comparados com os limites expostos na ficha para cada parâmetro. Ao preencher o resultado da análise de cada parâmetro já era possível identificar se este está dentro ou fora dos padrões que regulamentam a potabilidade da água, de acordo com o Ministério da Saúde.

DADOS DA AMOSTRA Nº _____			
Analista Responsável			
Data da Análise			
Vila e Coordenadas			
Horário da Coleta			
Descrição			
PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS			
	Limites*	Resultado	
Acalinidade (mgL ⁻¹ CaCO ₃)	**		
Amônia (mg L ⁻¹ NH ₃)	1,5		
Cloro (mg L ⁻¹ Cl ₂)***	2		
Cloretos (mg L ⁻¹ Cl ⁻)	250		
Cor (mg L ⁻¹ Pt/Co)	15		
Dureza Total (mgL ⁻¹ CaCO ₃)	500		
Ferro (mgL ⁻¹ Fe)	0,3		
Turbidez (NTU)	5		
Oxigênio Consumido (mgL ⁻¹ O ₂)	3		
pH (un. pH)	6 – 9,5		
PARÂMETROS MICROBIOLÓGICO			
	Limites	Resultado	
Coliformes Totais (UFC/100mL)	Ausência		
Coliformes Fecais (UFC/80mL)	Ausência		
OBSERVAÇÕES:			
* Valores estabelecidos pela Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 – Ministério da Saúde.			
** Valores não estabelecidos, porém, importantes para avaliação geral.			
*** Apenas em água tratada			

Figura 22: Ficha de cada Amostra.

As coletas das amostras ocorriam durante as manhãs, com a companhia de um AISAN, e no turno da tarde eram realizadas as análises das amostras. Quando não era possível coletar as 12 amostras no mesmo dia, o restante das coletas era feito no dia seguinte, seguindo o mesmo processo do dia anterior.

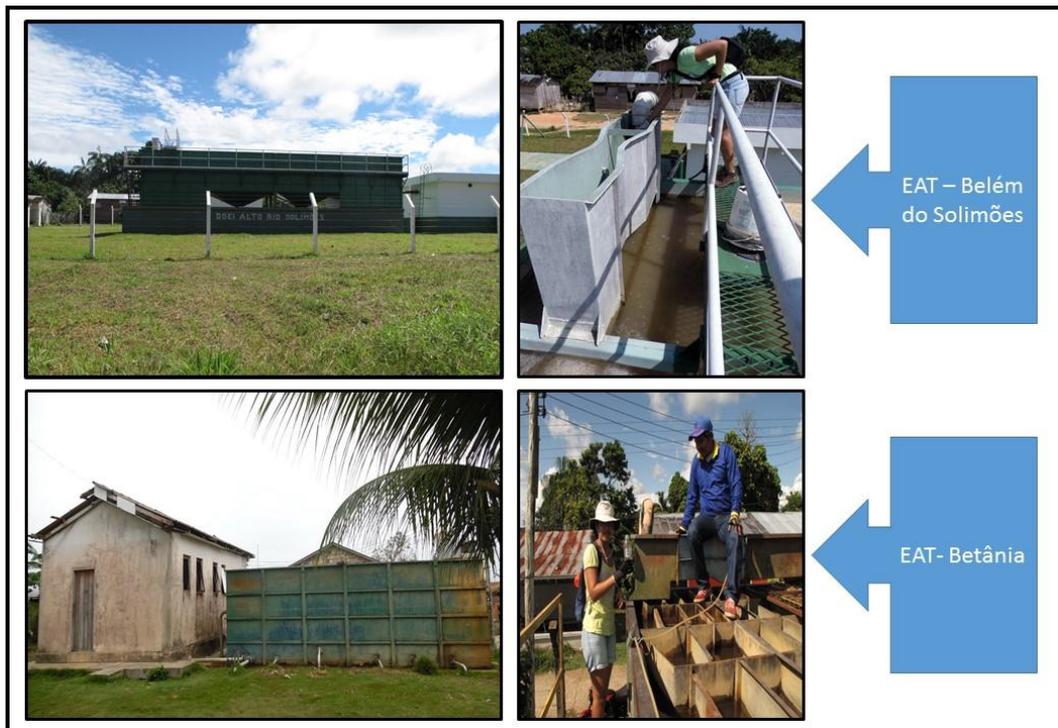


Figura 23: Coleta de água utilizada para o consumo.
Foto: Isabela Sattamini, Acervo Nepecab, 2016.



Figura 24: Coleta de água armazenada em caixa d'água.

Fotos: Isabela Sattamini, Acervo Nepecab, 2016.



EAT – Belém do Solimões

EAT- Betânia

Figura 25: Coleta de amostras nas ETA's de Belém do Solimões e Campo Alegre.
Fotos: Isabela Sattamini, Moisés Pinto e Fernanda Cidade – Acervo Nepecab, 2016.



Figura 26: Amostras a serem analisadas.
Foto: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

As figuras 23, 24 e 25 mostram o processo de coleta das amostras nas residências e nas ETA de Belém do Solimões e Betânia. A figura 26 mostra a organização das amostras a serem analisadas. No tópico seguinte deste capítulo os resultados das análises da potabilidade serão apresentados e analisados.

3.2.2 Resultados das Análises da Potabilidade de Água nas Vilas

Todas as 144 amostras foram analisadas e contabilizadas, gerando 9 gráficos que apresentam dados correspondentes às alterações encontradas nas amostras. Nesta seção os gráficos serão apresentados inicialmente com os resultados gerais das amostras e, posteriormente, com os dados por Vila para melhor compreensão dos resultados.

O primeiro gráfico apresentado nesta seção (gráfico 4) refere-se ao total das amostras classificadas para consumo humano e não consumo humano. Lembrando que as amostras consideradas para consumo são das águas utilizadas para sanar a sede dos moradores das residências visitadas (com ou sem tratamento antes do consumo). As águas rotuladas como “fontes de água” são as aquelas oriundas de igarapés, poços artesianos, EAT ou águas armazenadas nas residências sem o

tratamento prévio antes do consumo, geralmente coletadas da chuva. Segue-se, assim, a metodologia de traçar o caminho inverso da água utilizada para o consumo a fim de identificar em quais pontos a água deixa de ser segura para o consumo.

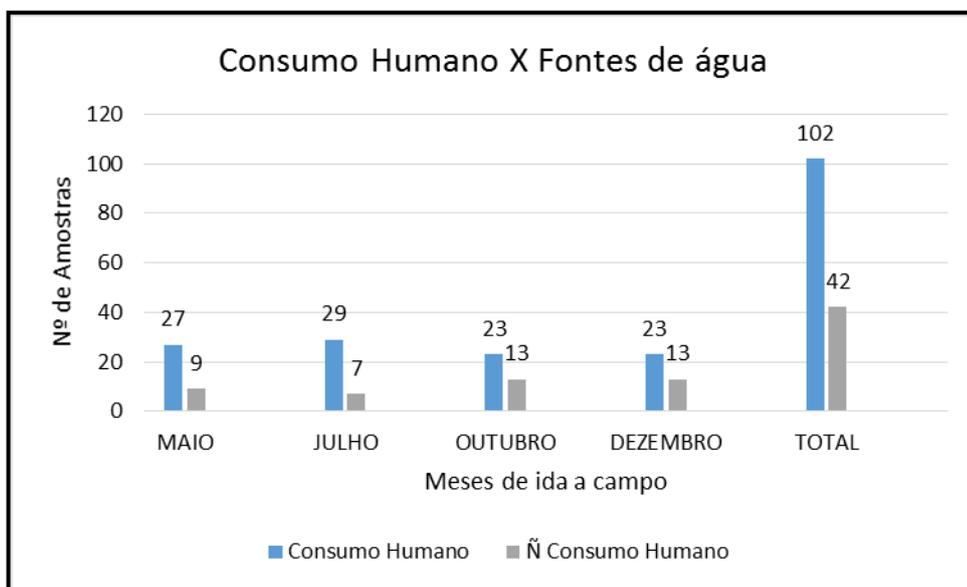


Gráfico 4: Consumo Humano x Fontes de água.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

No gráfico 4 observa-se que dentro das 144 amostras analisadas, 102 são amostras de água utilizada para o consumo, enquanto as restantes (42 amostras) são direcionadas às fontes de água. Nos meses de maio, julho, outubro e dezembro que correspondem respectivamente aos períodos de cheia, vazante, seca e enchente na região, observa-se que a variação é mínima entre as amostras coletadas para o consumo e as fontes de água nas Vilas.

O gráfico seguinte apresenta o diagnóstico geral das amostras, identificando quais são aquelas utilizadas para o consumo e quais são as que são fontes de água. Dentro desta divisão também é apresentada a quantidade de amostras com alteração e as amostras sem alteração, conforme os resultados das análises das amostras realizadas com o Kit de Potabilidade e seguindo os critérios de potabilidade da água de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2013).

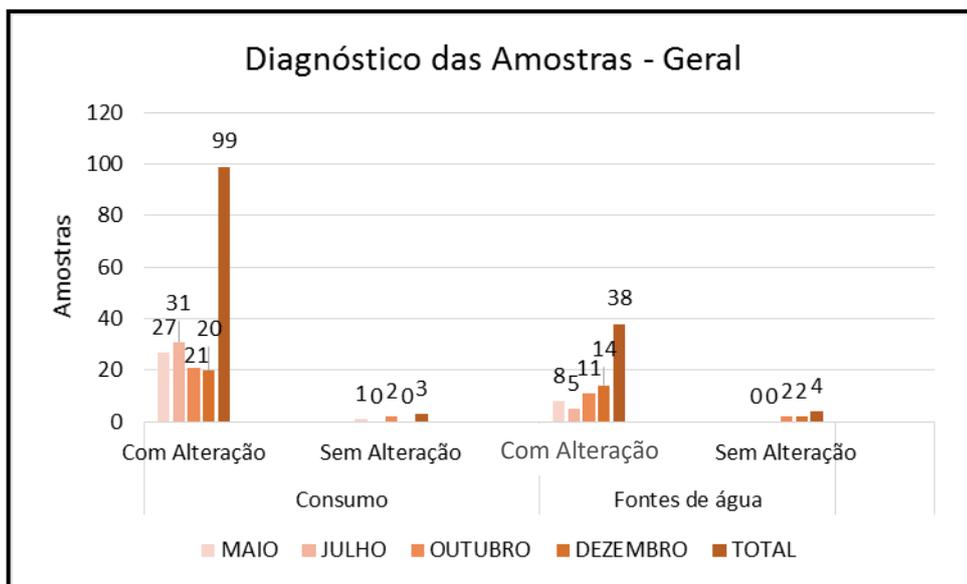


Gráfico 5: Diagnóstico das Amostras - Geral.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

O gráfico 5 expõe uma grande quantidade de água ingerida pelos indígenas nas Vilas com algum tipo de alteração nos padrões de potabilidade. As fontes de água também apresentam uma quantidade significativa de amostras com algum tipo de alterações nos limites de cada parâmetro analisado. As amostras que apresentaram alteração são as que, ao serem preenchidos os resultados das análises em cada ficha de cada amostra (ver figura 22), foram identificadas com resultados fora dos limites recomendados pelo padrão de potabilidade. Nos gráficos seguintes serão detalhados quais parâmetros estavam fora dos limites. Ao analisarmos os dados dos gráficos 4 e 5, nota-se que 97% das amostras utilizadas para o consumo apresentam alterações e nas amostras de fonte de água, mais de 90% destas também estão fora dos padrões.

Também é possível perceber no gráfico 5 que, no primeiro semestre do ano entre as amostras utilizadas para o consumo, a quantidade destas com alteração é maior em comparação ao segundo semestre do ano. Já nas fontes de água essa variação se inverte, sendo o segundo semestre do ano com a maior quantidade de amostras com alteração. Outro fato a ser observado nos dados das fontes de água é que as amostras identificadas como “sem alteração” correspondem a ETA de Belém do Solimões, sendo a única ETA, comparada com a de Betânia, a fornecer água dentro dos padrões de qualidade.

Os restantes das amostras eram majoritariamente provenientes das

residências em suas mais diversas formas de armazenamento de água. Nem sempre essas formas de armazenamento apresentavam condições ideais para tal função, levando assim à proliferação de microrganismos na água armazenada que, posteriormente era ingerida sem nenhum tratamento prévio sendo, portanto, vetor de doenças de veiculação hídrica.

Os gráficos seguintes mostram o diagnóstico das amostras por cada Vila, iniciando com Belém do Solimões (gráfico 6):

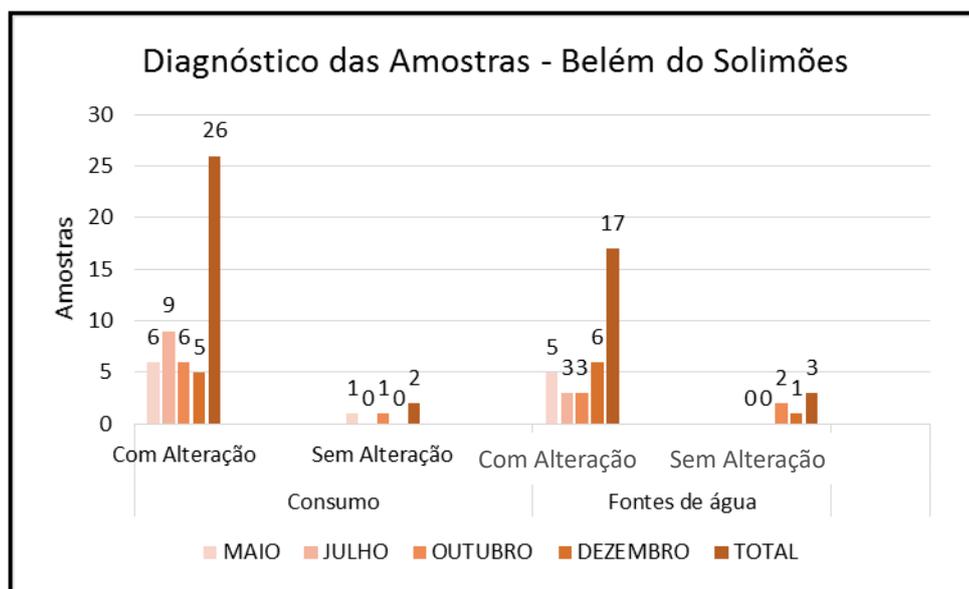


Gráfico 6: Diagnóstico das Amostras – Belém do Solimões.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

A vila de Belém do Solimões possui a mais recente ETA construída entre as Vilas Indígenas do Alto Solimões e, de fato, análise de sua amostra apresenta resultados dentro dos padrões de potabilidade. No entanto, os moradores da Vila ainda não possuem o costume de utilizar a água proveniente da EAT para o consumo. Como esta abastece todas as residências, o mais comum é a ingestão de água proveniente da chuva e, nos pontos mais afastados, do igarapé.

Desta forma observa-se no gráfico 6 uma média alta de amostras que apresentam algum tipo de alteração, tanto naquelas utilizadas para o consumo como nas fontes de água, haja vista que tais fontes de água são, em sua maioria, as águas armazenadas nas residências e que são posteriormente utilizadas para beber. Com isso, identificamos que esta relação direta entre as fontes de água e as águas de consumo são uma das causas das doenças de veiculação hídrica. Se tais fontes de

água apresentam algum tipo de alteração dentro dos parâmetros que garantem a potabilidade, esta alteração se mantém e/ou agrega outros tipos de alterações até o momento do consumo. Como tratamentos prévios feitos na água antes do consumo são raros, a probabilidade de ingestão de uma água contaminada é grande, e tal fato se repete em todas as outras Vilas estudadas.

O gráfico 7 apresenta o diagnóstico das amostras na Vila de Campo Alegre, onde não há ETA e nenhuma outra forma pública de abastecimento de água sendo a coleta de água da chuva e poços artesianos as principais formas de acesso à água.

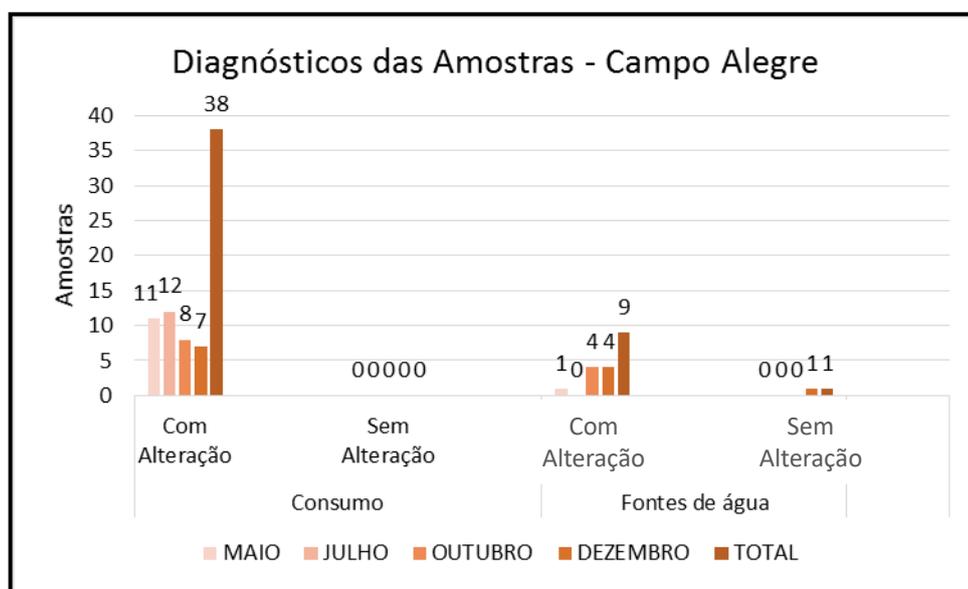


Gráfico 7: Diagnóstico das Amostras – Campo Alegre.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017

As águas utilizadas para o consumo nas Vilas de estudo, são quase exclusivamente oriundas da chuva e em Campo Alegre não é diferente. O baixo número de amostras de fonte água (20% do total das amostras) exposto no gráfico 7 revela que os moradores desta Vila tem pouco costume de realizar tratamento na água antes do consumo. A água armazenada da chuva é a mesma utilizada para o consumo. As condições de armazenamento das águas justifica o elevado número de amostra com algum tipo de alteração.

O gráfico seguinte apresenta os piores índices de amostras com alteração entre as três Vilas estudadas. Apenas o resultado de uma amostra estava dentro dos padrões de potabilidade em Betânia.

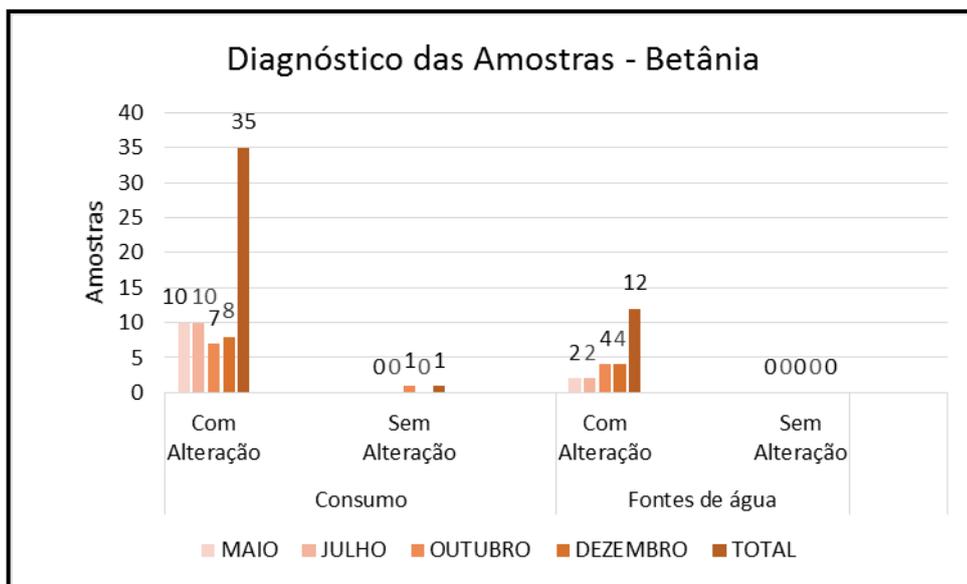


Gráfico 8: Diagnóstico das Amostras – Betânia.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

Em Betânia, além do consumo da água da chuva, a população recorre de forma contínua aos poços artesianos (ver figura 9) para o acesso e abastecimento de água nas suas residências. A infraestrutura destes poços não contribui para garantir a potabilidade da água por eles fornecidas. Isso ocorre pela pouca profundidade dos mesmos, a proximidade com as fossas negras e as condições físicas das caixas d'água que não são limpas regularmente. A própria ETA de Betânia, talvez por ter a infraestrutura antiga, também não apresentou amostras dentro dos padrões de potabilidade.

Com isto posto, no gráfico 8 observa-se que praticamente todas as amostras apresentavam alterações nos parâmetros tanto químicos quanto biológicos. Quanto aos tipos de alterações encontradas em todas as amostras, os próximos gráficos representarão quais parâmetros ficaram fora dos padrões de potabilidade, por vila iniciando com o gráfico geral dos parâmetros fora dos padrões.

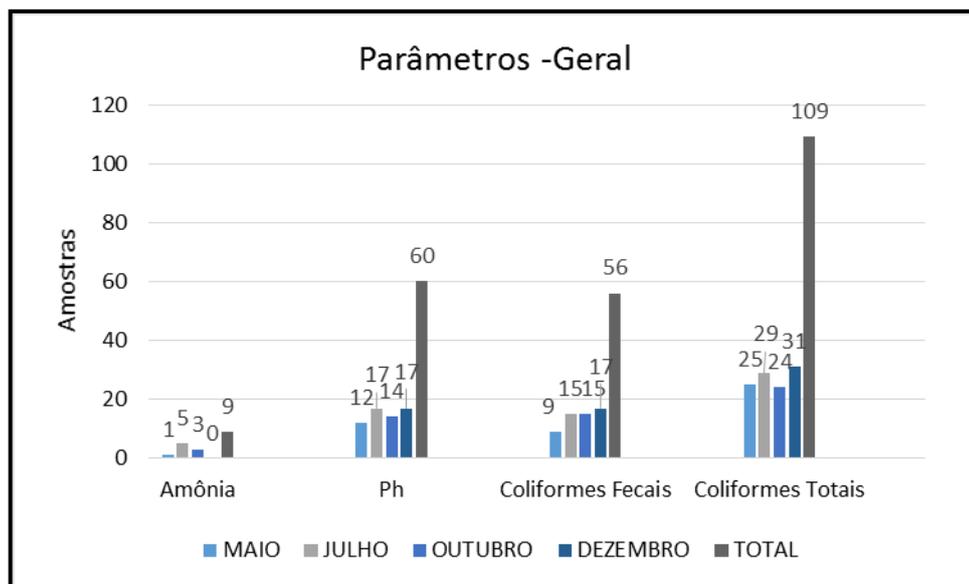


Gráfico 9: Parâmetros – Geral.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017

Dentro dos parâmetros apresentados no gráfico 9, o Ph e os Coliformes Fecais e Totais são os que mais se destacam entre as amostras que apresentaram alterações nas três Vilas, correspondendo 41%, 56% e 76% das amostras analisadas, respectivamente. Estes três parâmetros, quando combinados em apenas uma amostra de corpos d'água, contribuem incisivamente na proliferação de doenças de veiculação hídrica.

As amostras com alteração de Ph, indicam um Ph ácido entre 5 e 5,5 contribuindo, assim, para o desenvolvimento de vírus e bactérias na corrente sanguínea do corpo humano. A grande presença de coliformes totais na amostra não garante por si só que há contaminação na água. No entanto, a presença de coliformes fecais é um indicador de possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica. Como já citado, as formas do armazenamento de água nas Vilas são improvisadas, não condizendo com as normas de higiene do Ministério da Saúde para o armazenamento de água, o que contribui para a presença de coliformes fecais nas águas utilizadas para o consumo (Figura 27).



Figura 27: Formas de armazenamento de água nas Vilas.
Fotos: Fernanda Cidade, Acervo Nepecab, 2016.

Há uma constância entre a quantidade destes parâmetros alterados nos períodos dos regimes hidrológicos em que os trabalhos de campo foram realizados. Isso revela que esta continuidade se mantém, mesmo em tempos de muita ou pouca água na região. Os gráficos 10, 11 e 12 representarão os dados dos parâmetros por Vila, iniciando com Belém do Solimões, Campo Alegre e Betânia, respectivamente.

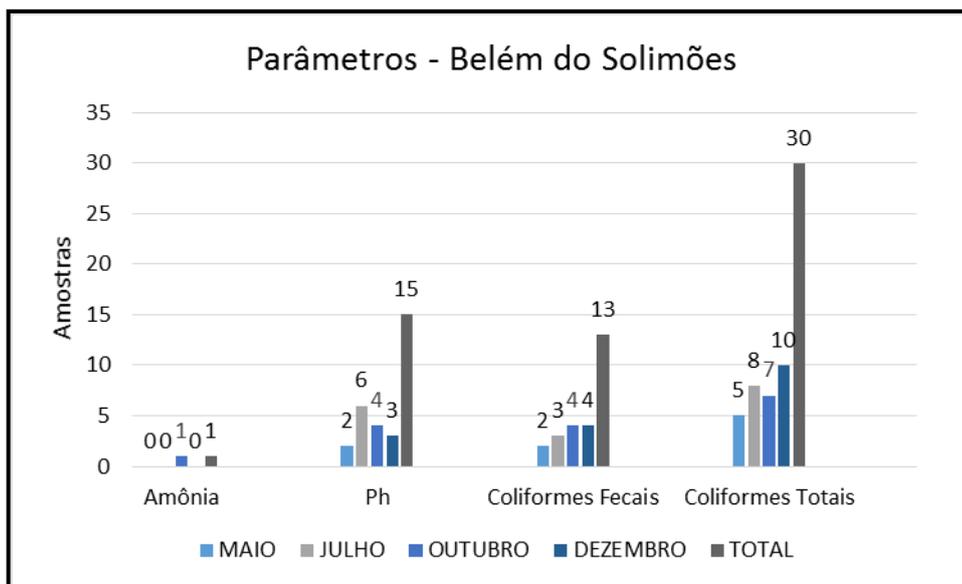


Gráfico 10: Parâmetros – Belém do Solimões.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

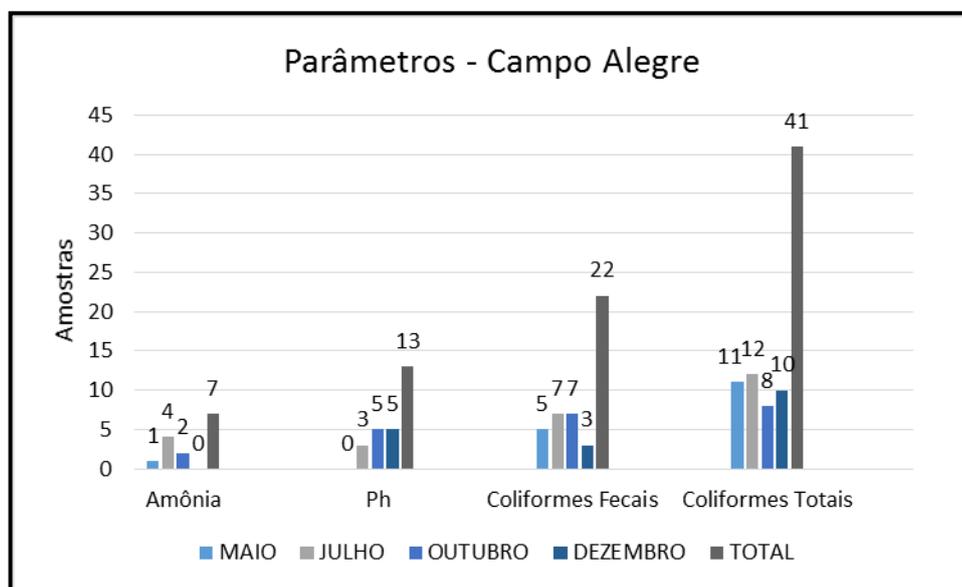


Gráfico 11: Parâmetros – Campo Alegre.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

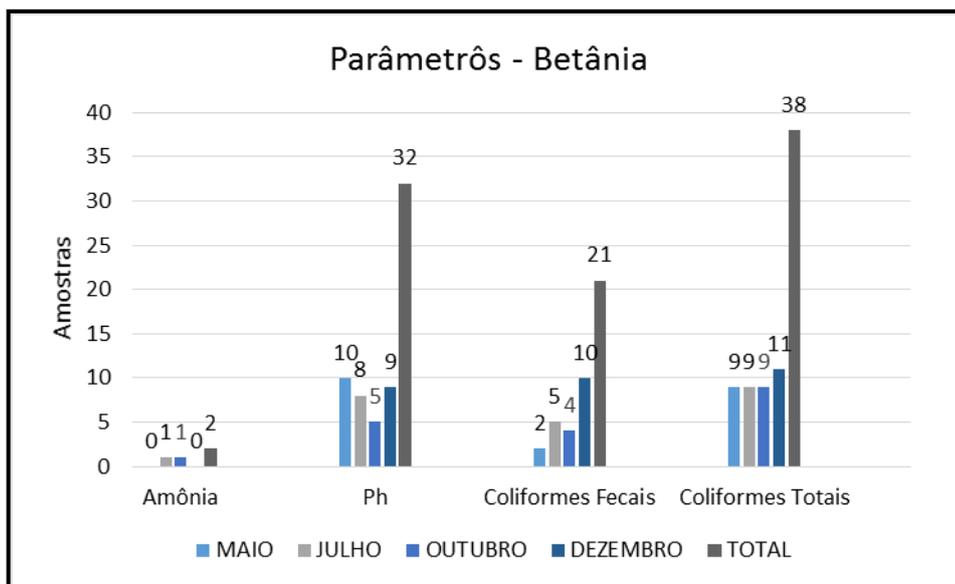


Gráfico 12: Parâmetros – Betânia.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

Os três gráficos mostraram a incidência dos parâmetros fora dos limites nos meses de realização das atividades de campo que coincidiram com os períodos do regime hidrológico da região. A Vila de Campo Alegre coleciona os piores índices de coliformes fecais e totais entre as três Vilas, enquanto Betânia apresenta o pior dado da análise de Ph. De fato, a Vila de Campo Alegre está mais propensa a apresentar piores resultados devido sua posição geográfica de área de várzea junto com as condições dos objetos utilizados para o armazenamento de água que foram encontradas. Além disso, observou-se em campo de que esta Vila é a que menos pratica alguma forma de tratamento na água antes do consumo.

Em Betânia, o número elevado do Ph deve-se muito também ao fato de que, nesta Vila, o uso de poços artesianos para o consumo é mais comum. Com isso, o Ph do solo influencia diretamente no Ph da água que por este solo brota. Na Amazônia, predominam os Latossolos Amarelos e o Argissolos. Este último presente nas áreas de estudo, têm como suas principais características intemperismo com Ph considerados extremamente a moderadamente ácidos (EMBRAPA, 2006), refletindo nas amostras coletadas na Vila.

Pensando em como os resultados das amostras se relacionam com os impactos socioambientais encontrados nas Vilas ocasionados pelas formas de acesso, de distribuição e a potabilidade da água utilizada para o consumo, o próximo tópico da dissertação focará nos impactos socioambientais que alteram a qualidade de vida e, por consequência, a saúde humana. Desta forma, para correlacionar os

dados das amostras com impactos socioambientais ocasionados na saúde humana, adotou-se o viés de doenças de veiculação hídrica.

3.3 A Dimensão Socioambiental e as Doenças de Veiculação Hídrica nas Vilas

A dimensão socioambiental das práticas relacionadas ao acesso e abastecimento de água nas Vilas, como abordado nos capítulos anteriores, perpassa por questões físicas e geográficas até atingir o social por meio do processo de urbanização destas Vilas e da relação direta entre qualidade de vida e acesso à água segura para o consumo. Na medida em que se aprofundou os estudos sobre esta relação, as questões neste tema se mostram interligadas. Com isso, a pesquisa apontou alguns destes aspectos e como se dá esta ligação a fim de delimitar e alcançar os objetivos específicos propostos.

Ao descrever a configuração das formas de acesso e abastecimento de água nas Vilas, inicialmente identificou-se que estas configurações impactavam, tanto positivamente quanto negativamente, no modo e na qualidade de vida das populações indígenas. Nas Vilas de estudo, onde a população em geral está vulnerável à ingestão de água não segura devido à falta de saneamento e as precárias condições de armazenamento de água, foi constatado que tais formas de acesso e abastecimento de água geram impactos negativos na qualidade de vida dos indígenas, independente de qual período hidrológico está sendo analisado.

Por impactos positivos podemos considerar as formas tradicionais de acesso à água nas Vilas como manutenção e resistências da cultura e do costume indígena frente o avanço da urbanização nestes territórios. Devido à precariedade das condições de armazenamento destas águas coletadas de forma tradicional, as novas formas de acesso à água como as ETA em Belém do Solimões e Betânia, também podem ser consideradas impactos positivos nas Vilas. Estas aumentam a qualidade de vida das populações por elas atendidas, apesar de ainda não serem distribuídas de forma igual e regular nas Vilas e também pelo fato dos indígenas usarem esta água mais para os afazeres domésticos do que para o consumo.

Os impactos negativos também refletem na dignidade humana. A falta de uma água segura para beber prejudica tanto na auto formação individual dos indígenas enquanto ser humano merecedor de seus direitos básicos, quanto na saúde física dos

mesmos. Pensar na ocorrência de doenças de veiculação hídrica como o resultado de impacto socioambiental ocasionado pelas formas existentes de acesso, de distribuição e da qualidade de água para o consumo nas Vilas, parte do princípio da ligação direta entre qualidade de vida e ingestão de água segura. A qualidade de vida do homem está diretamente relacionada à água, pois é com ela que garantimos o funcionamento adequado do organismo, preparamos os alimentos e a utilizamos para a higiene pessoal e lavagem de utensílios (ZANCUL, 2006).

Para mensurar estes impactos negativos na saúde humana, a metodologia adotada na pesquisa foi correlacionar o número de atendimentos médicos fornecidos pelos polos de saúde de cada Vila relacionados a Doenças de Veiculação Hídricas (DVH) com o número de habitantes nas Vilas durante o ano de 2016.

As DVH são doenças transmitidas pela água não tratada ou contaminada, podendo ser de origem bacteriana, viral ou parasitária, conforme tabela 5.

Bacteriana	Viral	Parasitária
<ul style="list-style-type: none"> • Febre tifoide e paratifoide; • Disenteria bacilar; • Cólera; • Gastroenterites agudas e Diarreias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hepatite A e E; • Poliomielite; • Gastroenterites agudas e crônicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disenteria amebiana; • Gastroenterites.

Tabela 5: Tipos de Doenças de Veiculação Hídrica:

Fonte: Brasil, 2013.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

Segundo os dados coletados no DSEI/ARS (2017) sobre os atendimentos de DVH nas Vilas nos anos de 2015 e 2016 – espaço temporal analisado na pesquisa – as principais ocorrências são diarreias, gastroenterites, amebíase, doenças intestinais causadas por protozoários e vírus, triquinose, helmintíase e em menor número, hepatite A e infecções por salmonela e intoxicação alimentar causada por bactérias, conforme as tabelas 6, 7, e 8.

BELEM DO SOLIMÕES																									
Doenças ²	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	
A02-A05				1						1		5		3	3										
A06	21	1	20	14	12	11	14		23		14	3	57	17	9	11	27	13	16	6	22				
A07-A08	75	17	109	48	77	25	29	26	31	7	21	0	67	7	25	43	21	45	22	200	52	50	60		
A09	139	101	98	61	80	41	64	38	129	45	135	59	176	79	80	26	69	39	96	58	131	26	83	55	
B75-B83		88		117	35	98	65	69	64	53	173	146	2	108	69	61	44	143	61	236	88		92		
Total	235	207	227	241	204	175	172	133	247	106	343	213	302	214	186	141	161	240	195	500	293	76	235	55	

Tabela 6: Número de Atendimentos de Doenças de Veiculação Hídrica por Mês em Belém do Solimões em 2015 e 2016.

Fonte: DSEI/2017.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

² A02-A05: Infecções por Salmonella e intoxicação alimentar (bacteriana)

A06: Amebíase

A07-A08: Doenças intestinais (protozoários e virais)

A09: Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível

B15: Hepatite A

B75-B83: Triquinose e helmintíase

Obs.: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID 10), A00-B99: Algumas doenças infecciosas e parasitárias.

BETÂNIA																								
Doenças ²	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ.	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
A02-A05	16	25	3												2									
A06	16	9	18	26	11		5	8	8	9	8	9	4	5	10	6	5	6	20	10	16	6	18	
A07-A08	22	1	8		5		0	3	0	3	0	3	0	3	2	3	25	3	21	4	21	3	22	
A09	94	70	96	78	37	92	46	34	48	25	55	25	24	62	13	21	60	48	0	60	0	47	73	55
B15						1	1	1		1			1											
B75-B83	48	12	112	25	33	10	0	45	21	32	21	32	25	13	0	9	0	9	43	30	38	9	28	
Total	196	117	237	129	86	103	52	91	77	70	84	69	54	83	27	39	90	66	84	104	75	65	141	55

Tabela 7: Número de Atendimentos de Doenças de Veiculação Hídrica por Mês em Betânia em 2015 e 2016.

Fonte: DSEI/2017.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

CAMPO ALEGRE																								
Doença s ²	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGOS.		SET		OUT		NOV		DEZ	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
A07-A08																				10				
A09	32	98	45	64	43	78	17	73	29	87	24	87	19	54	12	64	11	111	26	106	20	66	22	51
B75-B83													21							25				
Total	32	98	45	64	43	78	17	73	29	87	24	87	19	75	12	64	11	111	26	141	20	66	22	51

Tabela 8: Número de Atendimentos de Doenças de Veiculação Hídrica por Mês em Campo Alegre em 2015 e 2016.

Fonte: DSEI/2017.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

Tais doenças, coincidentemente, são mais frequentes em territórios onde as infraestruturas necessárias para tratar as águas residuais quando não são inexistentes são precárias, dificultando assim a garantia da qualidade das águas para consumo. Outra característica das causas dessas doenças é a ingestão de água contaminada e a convivência em ambientes insalubres.

O espaço temporal analisado na pesquisa, 2015 a 2016, se deve ao fato da utilização de dados secundários destes dois anos. Os dados de cotas do Rio Solimões aferidos na Estação de Tabatinga são de 2015, e com eles foi possível estabelecer o cronograma das atividades de campo a serem realizadas no ano de 2016 com base no regime hidrológico.

No ano de 2016 além dos dados primários adquiridos por meio dos procedimentos metodológicos realizado nas atividades de campo, também foi atualizado os dados de cota do Rio Solimões e adquiriu-se os dados pluviométricos da região representado no Gráfico 3.

Desta forma, foi possível realizar uma comparação de todos os dados coletados, tanto secundários quanto primários, a fim de melhor apresentar e entender as relações existentes entre a água para beber e a dimensão socioambiental decorrente deste processo. Com isso, os gráficos 13, 14 e 15, visando mostrar esta relação, apresentarão os dados de cotas, chuvas e atendimento de DVH por Vilas, comparando os anos de 2015 e 2016. Já o gráfico 16 mostrará estes dados com o número total de atendimento de DVH nas Vilas.

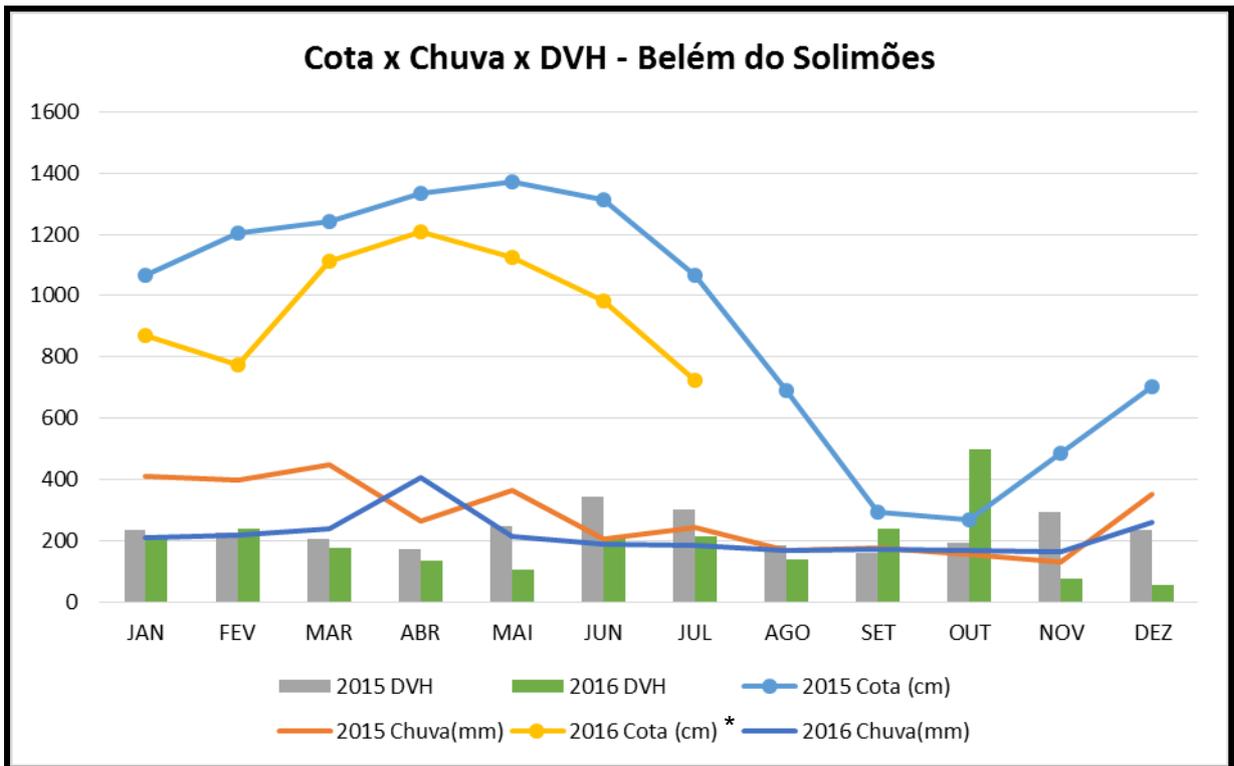


Gráfico 14: Cota x Chuva x DVH – Belém do Solimões.
Fonte: ANA, 2016 e 2017/ DSEI/ARS, 2017.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017. *Dados disponíveis até julho de 2016.

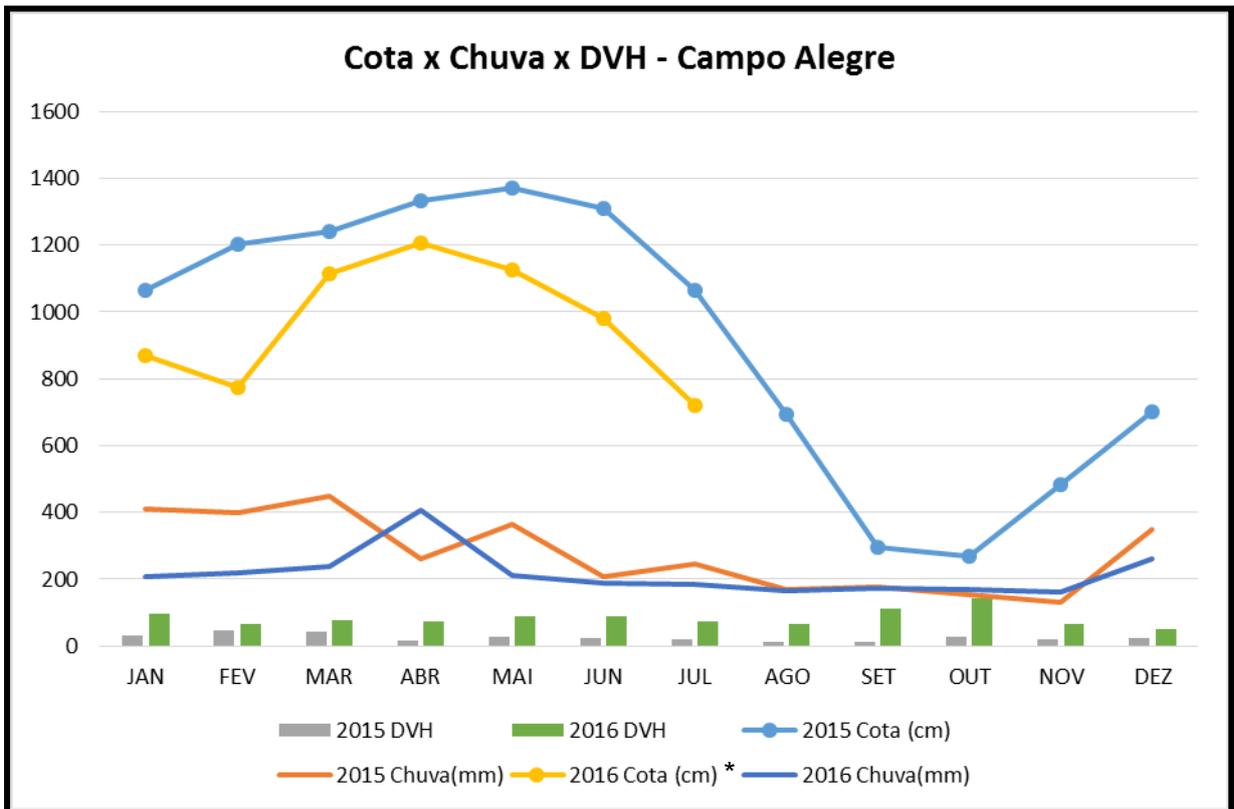


Gráfico 13: Cota x Chuva x DVH – Campo Alegre.
Fonte: ANA, 2016 e 2017/ DSEI/ARS, 2017.
Elaboração: Fernanda Cidade, 2017. *Dados disponíveis até julho de 2016.

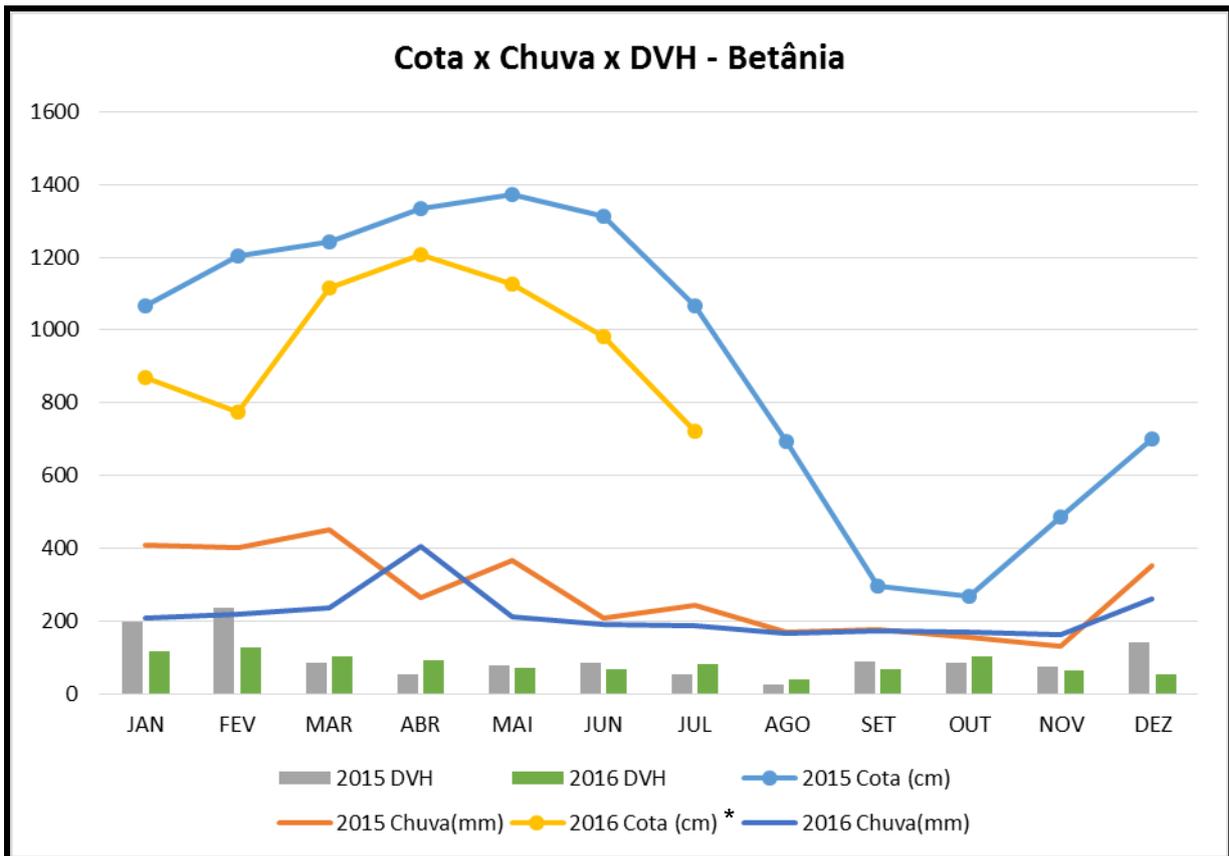


Gráfico 15: Cota x Chuva x DVH – Betânia.

Fonte: ANA, 2016 e 2017/ DSEI/ARS, 2017.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017. *Dados disponíveis até julho de 2016.

Com estes gráficos observa-se o comportamento das DVH no decorrer dos regimes fluviais e pluviais da região, durante os anos de 2015 e 2016. Como já apontado no capítulo anterior o regime hidrológico está diretamente ligado a frequência de chuva, portanto nos períodos de seca se coincide com o período de estiagem na região.

Com isso, observa-se em Belém do Solimões e Campo Alegre o aumento de atendimentos de DVH devido ao aumento de consumo de água não segura nesta época, como abordado com os dados anteriores. Em Betânia, observa-se que o armazenamento não ideal de água da chuva, devido à grande incidência de precipitações nos primeiros meses do ano, também levou ao aumento de atendimento de DVH.

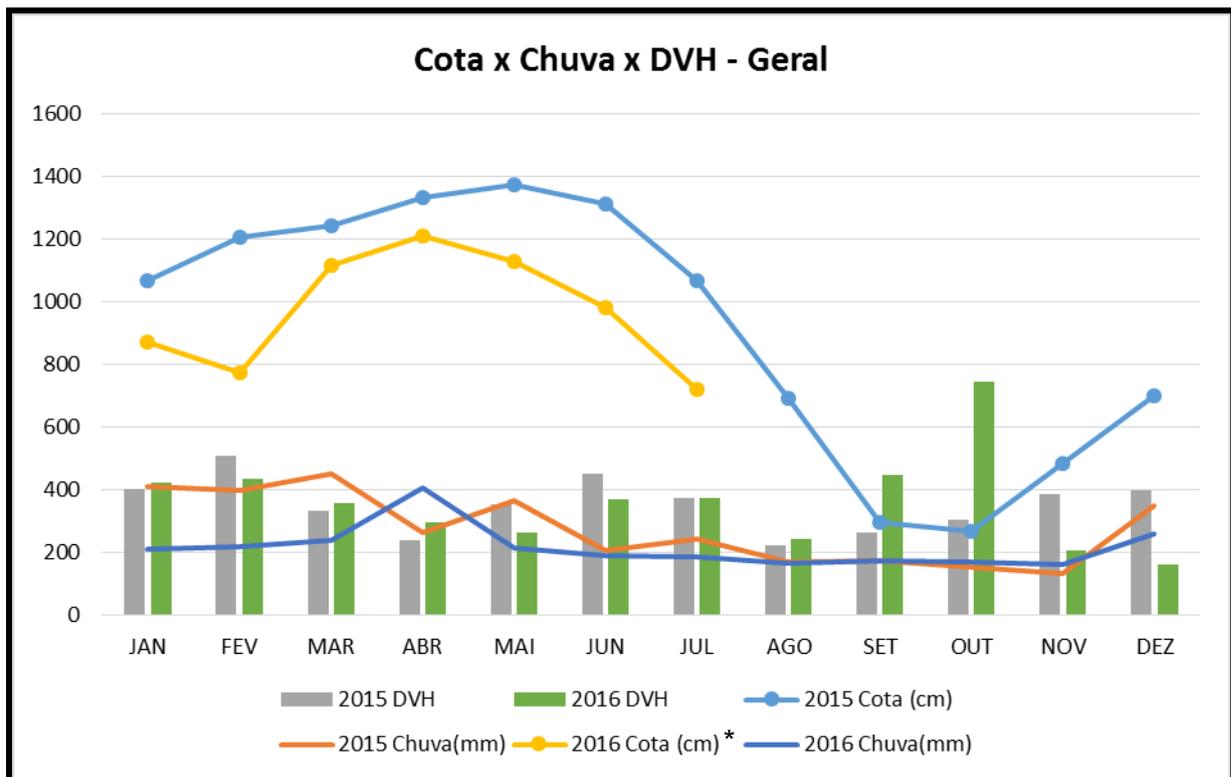


Gráfico 16: Cota x Chuva x DVH – Betânia.

Fonte: ANA, 2016 e 2017/ DSEI/ARS, 2017.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017. *Dados disponíveis até julho de 2016.

Neste gráfico geral (16) nota-se o aumento de atendimentos de DVH principalmente nos períodos de cheia e estiagem na região, também este aumento é visto nos períodos de cheia e grande incidência de chuva. Com isso entende-se o período de cheia e seca nas Vilas como os momentos mais críticos devido à alta probabilidade de ingestão de água não segura, seja pela dificuldade do acesso ou o armazenamento inadequado de água da chuva.

Já os números absolutos de residências, de população e de atendimentos a DVH nas Vilas obtidos pela DSEI/ARS estão descritos na tabela 9. Segundo estes dados, também foi possível correlacionar e identificar o quão impactante é as DVH na qualidade de vida dos indígenas das Vilas estudadas.

Vilas	Residências* (sede)	População* (sede)	DVH	
			2015	2016
Belém do Solimões	623	5.481	2.800	2.324
Campo Alegre	435	3.219	1.203	995
Betânia	549	3.304	300	974

Tabela 9: Dados de residência, população e Doenças de Veiculação Hídrica por Vila.

Fonte: SIASA/DSEI/ARS/CGASI/SESAI/MS, 2017. *Dados referente ao ano de 2016.

Elaboração: Fernanda Cidade, 2017.

Na tabela 9, é possível comparar a quantidade de atendimentos de DVH com o número de habitantes nas Vilas nos anos de 2015 e 2016, gerando dados percentuais. No ano de 2015, Belém do Solimões apresentou o maior percentual com 51% enquanto nas Vilas de Campo Alegre e Betânia o valor foi de 37% e 9%, respectivamente. Já no ano de 2016, apesar de Belém ainda liderar o percentual, houve redução nesta Vila e em Campo Alegre para 42% e 37%, nesta ordem. No entanto, na Vila de Betânia houve um significativo aumento de atendimentos de DVH, subindo para 29%.

Esta alta incidência de DVH revela que vulnerabilidade da população das Vilas, vai além de suas localizações geográficas. Perpassa também pelo seu modo de vida frente as suas práticas de acesso e abastecimento de água utilizada para o consumo. Pensar em maneiras de unir as formas tradicionais de acesso e abastecimento de água junto com a garantia e disponibilidade de água segura para beber é o caminho para que tais populações diminuam a situação de vulnerabilidade social que se encontram.

4. CONCLUSÕES

A Amazônia, dentro de suas diversidades naturais sua diversidade natural e abundância de recursos hídricos, mascara uma realidade mais escassa para as populações que nela reside no que tange a sua crescente urbanização e ao seu acesso à água para o consumo, em especial nas populações que vivem afastadas das sedes municipais. As Vilas indígenas de Belém do Solimões, Campo Alegre e Betânia, objeto de estudo desta pesquisa, concentram em suas especificidades esses dois fatores.

Ao pensarmos nas infraestruturas construídas para facilitar o acesso à água para o consumo das populações nas Vilas, notou-se que as mesmas foram construídas como medidas paliativas. No caso dos poços, não levaram em conta as especificidades do local, e também no caso das ETA, haja vista que a população não gosta de beber essa água, usando-a para outros afazeres domésticos.

Outro ponto observado nas Vilas quanto a origem da água utilizada para beber, é a influência do regime pluviométrico, que supera a influência do regime hidrológico da região nesta questão. Com isso, esta relação observada a partir das atividades de campo foi de encontro com a hipótese proposta inicialmente, onde a sazonalidade do rio seria um indicativo de disponibilidade de água para o consumo. Por mais que os indígenas tenham acesso a água tratada ou estejam no período de cheia na região, a preferência para o consumo sempre será a água da chuva. Somente quando esta se encontra indisponível é que as outras formas de acesso a água para beber começam a ser praticadas.

Dentro deste contexto se faz necessário que as ações das políticas públicas voltadas para este cenário de urbanização em territórios indígenas e não o de indígenas vivendo em territórios já urbanizados - o que é o mais comum - sejam pensadas e aplicadas de acordo com a realidade local. Este atual processo crescente na Amazônia acarreta fatores que compõe a complexidade da urbanização na região, sendo o acesso seguro à água para o consumo, um desses fatores.

A água é um bem básico e necessário para a vida humana e, também se mostra, a partir deste estudo, como um transformador de uma sociedade. A partir do momento que a água se faz presente de forma contínua e qualitativa esta sociedade passa por avanços e conseqüentemente transformações. E enquanto esta projeção

não se concretiza, o que se viu nas Vilas foram suas populações em situação de vulnerabilidade, pois não há garantia que as águas que utilizam para o consumo são seguras para beber, ocasionando os altos índices de DVH nas Vilas.

Os pontos abordados nesta dissertação e principalmente os resultados das amostras das águas coletadas nas residências mostram um lado da dimensão socioambiental que representa a questão do acesso, do abastecimento e da qualidade da água para o consumo nestas Vilas. No entanto para se ter uma noção completa de todas as questões que envolve este tema, é necessário um estudo mais aprofundado. Além de uma amostragem mais abrangente, se faz necessário um acompanhamento individual da saúde dos moradores das residências participantes e das águas utilizadas para o consumo. Todavia este acompanhamento demanda anos, afim de se obter dados mais concisos.

O que se propõe para que o acesso à água para o consumo nas Vilas seja mais eficaz, é que as futuras políticas públicas voltadas para este cenário busquem investir nas atuais formas de acesso à água praticada pelos próprios indígenas. Nas coletas de água da chuva, por exemplo, com um aprimoramento nas formas de coleta e armazenamento desta água. Com isso o acesso seguro à água para o consumo por parte dos indígenas avançaria significativamente. No caso de águas oriundas de rios e igarapés, investimentos em formas artesanais de purificação da água são alternativas mais baratas e eficazes para que os indígenas possam consumir uma água limpa e sem aditivos químicos.

O fato é que nestas Vilas Indígenas a questão do acesso à água para o consumo, que abrange tanto fatores físicos quanto sociais e culturais, é uma linha tênue que mantêm estas Vilas no limbo entre uma Vila Indígena urbana ou um povoado indígena que vive aglomerado, como relatado no capítulo 1 desta dissertação – o começo e o fim do modo de vida urbano nas Vilas Indígenas. O uso da água fornecida pelas ETA para outro fim que não seja o consumo é um exemplo desta contradição, pois, apesar de possuírem esta infraestrutura que representa um símbolo do urbano no local, o costume indígena prevalece sobre o costume urbano.

Desta forma esta dissertação demonstrou, a partir da problemática ambiental inserida nas questões do acesso e abastecimento de água em Vilas Indígenas em processo de urbanização, o quanto estas Vilas não estão dissociadas dos costumes de seus habitantes. Portanto tal processo de urbanização, representado pelas

políticas públicas e infraestruturas urbanas, não podem ser separadas do querer e do costume tradicional desta população, como bem elucidou David Harvey em seu livro, *Cidades Rebeldes* (2014), onde o autor reflete a cidade como um reflexo do próprio homem que a criou.

5. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib: **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial. SP. 2003.

ADAMS, Cristina; MURRIETA, Rui Sérgio S. e SANCHES, Rosely Alvim. **Agricultura e Alimentação em Populações Ribeirinhas das Várzeas do Amazonas: Novas Perspectivas**. Ambiente & Sociedade – Vol. VIII nº. 1 jan./jun. 2005.

ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). **Inventário das estações fluviométricas**. / Agência Nacional de Águas. – 2 ed. - Brasília: ANA; SGH, 2009.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Ed. Especial.-- Brasília : ABA, 2012.

_____. **Série histórica da estação de Tabatinga – Montante Tabatinga Virtual JA2**. Sistema HiroSat. Consultado em 17 de dezembro de 2015. Disponível em: <http://hidrosat.ana.gov.br/Tabela.aspx?id=83&tp=Flu>

_____. **Sistema de Monitoramento Hidrológico**. Estações. Consultado em 05 de maio de 2017. Disponível em: <http://mapas-hidro.ana.gov.br/Usuario/Estacao.aspx?bac=9>

BECKER, Bertha Koiffmann. **Geopolítica da Amazônia**. Estudos Avançados, São Paulo, V.19, N.53, P.71-86, 2005.

_____. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**. Garamond, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água** / Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares** – Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016.

BROWDER, J.O.; GODFREY, B.J. **Rainforest Cities: Urbanization, development, and globalization of the Brazilian Amazon**. New York: Columbia University Press, 1997. p. 429.

BRUNO, Paulo Roberto de Abreu. **Saberes na saúde indígena: estudos sobre processos políticos e pedagógicos relativos a formação de agentes de saúde Tikuna no Alto Solimões (AM), Brasil**. Paulo Roberto de Abreu Bruno (Tese de Doutorado). Rio de Janeiro, 2008.

CAMPBELL, Jeremy M. **Indigenous urbanization in Amazonia interpretative challenges and opportunities**. Journal of Latin American and Caribbean Anthropology, vol. 20, n.1, pp.80-86, 2015.

CORRÊA, Roberto. Lobato. **A Periodização da Rede Urbana da Amazônia**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 49, n.3, p.39-68, 1987.

COSTA, Marcondes Lima; Hermann Behling; Kenitiro Suguio; Nestor Kaempf e Dirse Clara Kern. 2009. **Paisagens Amazônicas sob a Ocupação do Homem Pré-Histórico: Uma Visão Geológica**. In: EMBRAPA (org.) As Terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua Caracterização e Uso deste Conhecimento na Criação de Novas Áreas. Manaus: Embrapa, p.15-38

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Levantamento da geodiversidade - Projeto atlas pluviométrico do Brasil - Isoietas médias mensais - período de 1977 a 2006**. Consultado em 05 de maio de 2017. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/Isoietas_Medias_Mensais_1977_2006.pdf

DUQUE, Santiago Roberto (editor); YONI, Jesús Damaso; RIVERA, Abraham Ipuchima; ANGARITA, Abel Antonio Santos. **Conocimiento local indígena sobre los**

peces de la Amazonia: Lagos de Yahuarcaça. Universidad Nacional de Colombia. Sede Amazonia. Bogotá: Editora Guadalupe S. A., 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006

Filizola, N.; Guyot, J.L.; Molinier, M.; Guimarães, V.; De Oliveira, E.; De Freitas, M.A. 2002. **Caracterização hidrológica da bacia amazônica.** In: Amazônia - Uma perspectiva interdisciplinar. Org. Rivas & Freitas. Ed.Univ. Amaz., Manaus. 271 p.

GETTLEMAN, Jeffrey. Drought and water heighten threat of not just one famine, but four. The New York Times. New York, 27 de março de 2017. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2017/03/27/world/africa/famine-somalia-nigeria-south-sudan-yemen-water.html?emc=eta1> Acesso em 26 de abril de 2017.

GIATTI, Leandro Luiz & CUTOLO, Silvana Audrá. **Acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal.** Ambiente & Sociedade São Paulo v. XV, n. 1 p. 93-109 jan.-abr. 2012.

GIATTI, Leandro Luiz. **Reflexões sobre Água de Abastecimento e Saúde Pública: um estudo de caso na Amazônia Brasileira.** Saúde e Sociedade v.16, n.1, p.134-144, jan-abr 2007.

HARVEY, David. **Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana.** São Paulo: Martins Fontes, 2014.

HLPE, 2015. **Contribución del agua a la seguridad alimentaria y la nutrición.** Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición, Roma 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saneamento básico.** Rio de Janeiro, 2008.

LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana.** Belo Horizonte: UFMG, 1999.

_____. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LIMA, Jeferson Alberto de; DAMBROS, Marcus Vinicios Rodrigues; DE ANTONIO, Marco Antonio Peixer Miguel; JAZEN, Johannes Gérson e MACHETTO, Margarida. **Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia**. Eng Sanit Ambient | v.16 n.3 | jul/set 2011 | 291-298.

MARENGO, J.; TOMASELLA, J.; UVO, C. 1998. **Long-term Stream flow and Rainfall Fluctuation in Tropical South America: Amazonia, eastern Brazil, and northwest Peru**. *Journal of Geophysical Research*, 103 :1775–1783.

MARINHO, Thiago Pimentel; SCHOR, Tatiana . **Nos interflúvios do rural e do urbano na Amazônia: o caso de Codajás - Amazonas, Brasil**. Acta Geográfica (UFRR), v. 6, p. 69-81, 2012.

MORAES, André Oliveira de; SCHOR, Tatiana . **Mercados, Tabernas e Feiras: custo de vida nas cidades na calha do Rio Solimões**. Mercator (Fortaleza. Online), v. 9, p. 101-115, 2010.

NASCIMENTO, Cláudia Pinheiro. **O processo de urbanização da amazônia e seus mecanismos entre a década de 1930 e 1980**. Ateliê Geográfico. Goiânia-GO v. 5, n. 2 agos/2011 p.227-256.

NODA, Sandra do Nascimento; MARTINS, Ayrton Luiz Urizzi; NODA, Hiroshi; SILVA, Antonia Ivanilce Castro da; BRAGA, Maria Dolores Souza. **Paisagens e etnoconhecimentos na agricultura Ticuna e Cocama no alto rio Solimões, Amazonas**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 7, p. 397-416, 2012.

NUNES, Eduardo Soares. **Aldeias urbanas ou cidades indígenas? Reflexões sobre índios e cidades**. Espaço ameríndio. Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 9-30, jan. /jun. 2010.

OLIVEIRA, José Aldemir de. **Cidades na selva**. Manaus: Valer, 2000.

_____ . **A produção da cidade na Amazônia: Tempos e espaços de ações e reações.** In: A diversidade da geografia brasileira: escalas e dimensões da análise e da ação / Organizadores: Eliseu Savério Sposito, Charlei Aparecido da Silva, João Lima Sant'ana Neto e Evandro Santos Melazzo. – 1. Ed. – Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2016.

PINHEIRO, Heitor Paulo. **Vulnerabilidade e segurança hidroclimatológica no Alto Solimões: o caso das vilas de Belém e Campo Alegre – Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas. 197 f, 2016.

PINTO, Moisés Augusto Tavares. **A caça e a Pesca na Beira de Tabatinga: Um estudo do mercado de recursos naturais na Tríplice Fronteira Brasil-Colômbia-Peru** / Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas. 196 f, 2015.

PRIETO, G. F. T. **A sede do capital: o abastecimento de água em favelas da periferia da cidade do Rio de Janeiro.** 2011. 257f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2011.

RONCHAIL Josyane; ESPINOZA, Jhan Carlo; DRAPEAU, Guillaume; MICHOT, Véronique e FILIZOLA, Naziano. **Hydroclimatologie autour de la triple frontière Brésil-Colombie-Perou.** In: Dinâmica urbana na Amazônia brasileira: geografias e cidades na tríplice fronteira Brasil-Peru-Colômbia – v.3/ Org: Tatiana Schor – Manaus: EDUA, 2016. p17 – 24.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geografia do Brasil.** Editora da USP. 2009.

SCHOR, Tatiana; CAMILO, E. A. **Cadê o mingau de banana que estava aqui? Transformações dos hábitos alimentares no Amazonas.** In: José Aldemir de Oliveira. (Org.). Espaço, Saúde e Ambiente na Amazônia: Ensaio de Geografia da Saúde. 1ed.São Paulo: Outras Expressões, 2013, v. 1, p. 109-125.

SCHOR, Tatiana, Moisés Augusto Tavares-Pinto, Francisco Carlos da Costa Avelino e Marina Lelis Ribeiro. **Do peixe com farinha à macarronada com frango: uma análise das transformações na rede urbana no Alto Solimões pela perspectiva dos padrões alimentares.** *Confins* 24 | 2015, consultado em 31 outubro de 2015. Disponível: <<http://confins.revues.org/10254>>

SEROA DA MOTTA, R.; MENDES, A. P.; MENDES, F. E.; YOUNG, C. E. F. **Perdas e serviços ambientais do recurso água para uso doméstico.** Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 35-72, 1994.

SEROA DA MOTTA, R.; REZENDE, L. **The impact of sanitation on waterborne diseases in Brazil.** In: MAY, P. H. (Ed.). Natural resource valuation and policy in Brazil: methods and cases. Columbia University Press, 1999.

SILVA, Simone Nazaré Rodrigues da. **Eventos de seca e cheia no rio Negro em Manaus: análise da variação espaço-temporal da chuva sobre a Bacia Amazônica e sua relação com os padrões oceânicos.** Dissertação (mestrado) – INPA/UEA, Manaus, 2012.

STERNBERG, Hilgard O'Reilly. **A Água e o Homem na Várzea do Careiro.** 2. ed. Belém: Museu Emílio Goeldi. Coleção Friedrich Katzer, 1998.

SUHOGUSOF, Alexandra. V.; HIRATA, Ricardo; FERRARI, Luis. Carlos. K. M. **Water quality and risk assessment of dug wells: a case study for a poor community in the city of São Paulo, Brazil.** Environmental Earth Sciences, v. 68, p. 899-910, 2013.

TOCANTINS, Leandro. **“Amazônia, Natureza, Homem e Tempo”.** Rio de Janeiro: Conquista, 1960. 240p.

_____. O rio comanda a vida: uma interpretação da Amazônia. 9. ed. Manaus: Valer, 2000.

UMBARILA, Elizabeth Riaño. **Organizando su espacio, construyendo su territorio: transformaciones de lo asentamientos Ticunas em la ribera del Amazonas colombiano.** Leticia: Universidad Nacional de Colombia, Unibiblos, 2003.

WHO, World Health Organization. **World health statistics 2015.** WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2015.

ZANCUL, M. S. **Água e saúde.** Revista Eletrônica de Ciências. Nº 32, São Carlos, abril, 2006.

6. ANEXOS

Anexo 1

- Ofício de solicitação de apoio e parceria com o projeto de pesquisa

  Universidade Federal do Amazonas - UFAM
Instituto de Ciências Humanas e Letras - ICHL
Departamento de Geografia
Núcleo de Estudos e Pesquisa das Cidades da Amazônia Brasileira

 NEPECAR
Núcleo de Estudos e Pesquisa das Cidades da Amazônia Brasileira

Manaus, 11 de dezembro de 2015.

De: Dra. Tatiana Schor
Professora Associada da Universidade Federal do Amazonas
Departamento de Geografia

Ao: Coordenador Distrital DSEI – ARS/SESAI-MS
Sr. Weydson Gossel Pereira

0035076045-29

Prezado Coordenador:

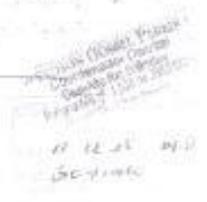
Venho por meio deste informar que coordeno dois projetos no Alto Solimões intitulados "Segurança alimentar, a vulnerabilidade hidrológica e comércio: um estudo diagnóstico do papel das Vilas na microrregião do Alto Solimões, Amazonas" e "Segurança alimentar e rede urbana na Amazônia: um estudo diagnóstico das Vilas na microrregião do Alto Solimões, Amazonas", financiados pelo MCTI-CNPq e FAPEAM.

Os projetos temo como objetivo estudar as questões de abastecimento e vulnerabilidade hidrológica nas vilas do Alto Solimões, dentre as quais estão incluídas as Vilas de Betânia, Campo Alegre e Belém do Solimões. No contexto destas pesquisas a mestranda Fernanda Cabral Cidade, discente regularmente matriculada no Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia, realizará pesquisas que abordarão o abastecimento e a qualidade de água nas Vilas supracitadas na quais a Secretaria Especial de Saúde Indígena - SESAÍ é responsável.

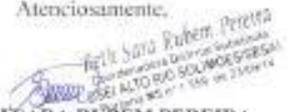
Desta forma solicitamos o apoio e a parceria neste projeto e ainda nos responsabilizamos em retornar com dados obtidos da pesquisa para que a SESAÍ usufrua da melhor forma possível.

Agradeço a atenção.


Prof. Dra. Tatiana Schor – Coordenadora do Projeto


11 12 2015
DSEI-ARS

- Resposta do DSEI/ARS ao primeiro ofício

	SIPAR - Ministério da Saúde DSEI - ALTO RIO SOLIMÕES Registro Número: 25035 003554/2015 - 77
MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES Rua Marechal Rondon, 279 – Santa Rosa - Tabatinga – AM CEP: 69640-000.	
Ofício nº 1046/2015/DSEI-ARS/SESAI-MS	
Tabatinga-AM, 15 de Dezembro de 2015.	
À	
Dra. Tatiana Schor Professora Associada da Universidade Federal do Amazonas Universidade Federal do Amazonas/Instituto de Ciências Humanas e Letras – ICHL tschor@ufam.edu.br www.nepecab.ufam.edu.br	
Assunto: Apoio em Projetos.	
Senhora Dra.,	
1. Informo que após análise o DSEI Alto Rio Solimões deferiu a favor de apoiar os projetos: “Segurança alimentar, a vulnerabilidade hidrológica e comércio: um estudo-diagnóstico do papel das Vilas na microrregião do Alto Solimões” e “Segurança alimentar e rede urbana na Amazônia: um estudo-diagnóstico das Vilas na microrregião do Alto Solimões, Amazonas”, nas áreas (pólos Base) de abrangência deste Distrito: Betânia, Campo Alegre e Belém do Solimões, todavia, solicitamos a V. S ^a ., que encarniche o cronograma de entrada nessas áreas, visto que temos de informar às equipes multidisciplinares de saúde do DSEI ARS localizadas nestas.	
2. Aproveito a oportunidade para reiterar os mais sinceros votos de respeito e consideração e coloco-me a disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessário no telefone (097) 99153 2183 e e-mail: beth.rubem@saude.gov.br .	
Atenciosamente,	
 BETH SARA RUBEM PEREIRA Subst. Eventual do Coord. Distrital de Saúde Indígena do DSEI Alto Rio Solimões PT MS nº 1.359, de 23 de setembro de 2014	

Anexo 2

- Manuscrito sobre Betânia e as eleições de 2004

5 7 0 0 5 3 0 Informalivo 2004 DATA / /

Comunidade Indígena Betânia - Mecúirane S/N. Rio Secáfone (0XX97)
467.1028 - Município Santo Antônio do Itá - AM

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO DA COMUNIDADE - BETÂNIA - MECURANE

Comunidade Indígena Betânia

A Comunidade Indígena Tecuna Betânia Mecúirane fundada no dia 15 de Dezembro de 1960, pelo Sr. João Marcos e Arvelino Carvalho, localizada no Rio Secá a 14,5 KM do Município de Santo Antônio do Itá, região do Alto Salimões Estado de Amazonas. Em 1930 a primeira aldeia tecuna era chamada Boa Vista onde hoje o município de Santo Antônio do Itá. Em 1958 com a chegada das missionárias americanas no povoado o jovem João Marcos resolveu sair neste lugar com as suas famílias, e com os todos os índios ali. Com o objetivo de ~~organizar~~ organizar a nova aldeia indígena preparada dos "homens Branco". E foi assim a Comunidade Betânia - Mecúirane é organizada, no lugar hoje conhecido como Lago do Caruora

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Hoje a Comunidade é registrada no Cartório de Comarca de Santo Antônio do Itá. Com nome oficial COMUNIDADE INDÍGENA BETÂNIA - MECURANE, é uma Comunidade Jurídica, CNPJ: 06.367.938/0001 Recata Federal, de acordo com a Lei 6001 de 19-12-1973 da Constituição Federal de Capítulo VIII da art 232. Estatuto do Índio. Os índios suas comunidades e organizações dão partes legítimas para ingressar em Juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo.

SEUD - GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

No dia 15 de abril a Diretoria da Comunidade Betaria Mequirani com a população em geral se reuniram para consentizar os eleitores, com vista de eleger pelo menos três vereadores indígenas da Comunidade, onde também foram apresentadas as nomes dos cinco candidatos que vai concorrer as eleições 2004. O resultado disso, no dia 03 de outubro de 2004, foi eleito em 1. vez como vereador o jovem Jucisio Isaque Tucuna 28 anos Partido dos Trabalhadores PT. com 252 votos, segundo mas votado da coligação Aliança Progressista. Uma vez indígena da etnia Tucuna foi eleito deste município de Santo Antonio do Itá - Am.

Uma usado a voz dos povos INDIGENAS NA CÂMARA MUNICIPAL.

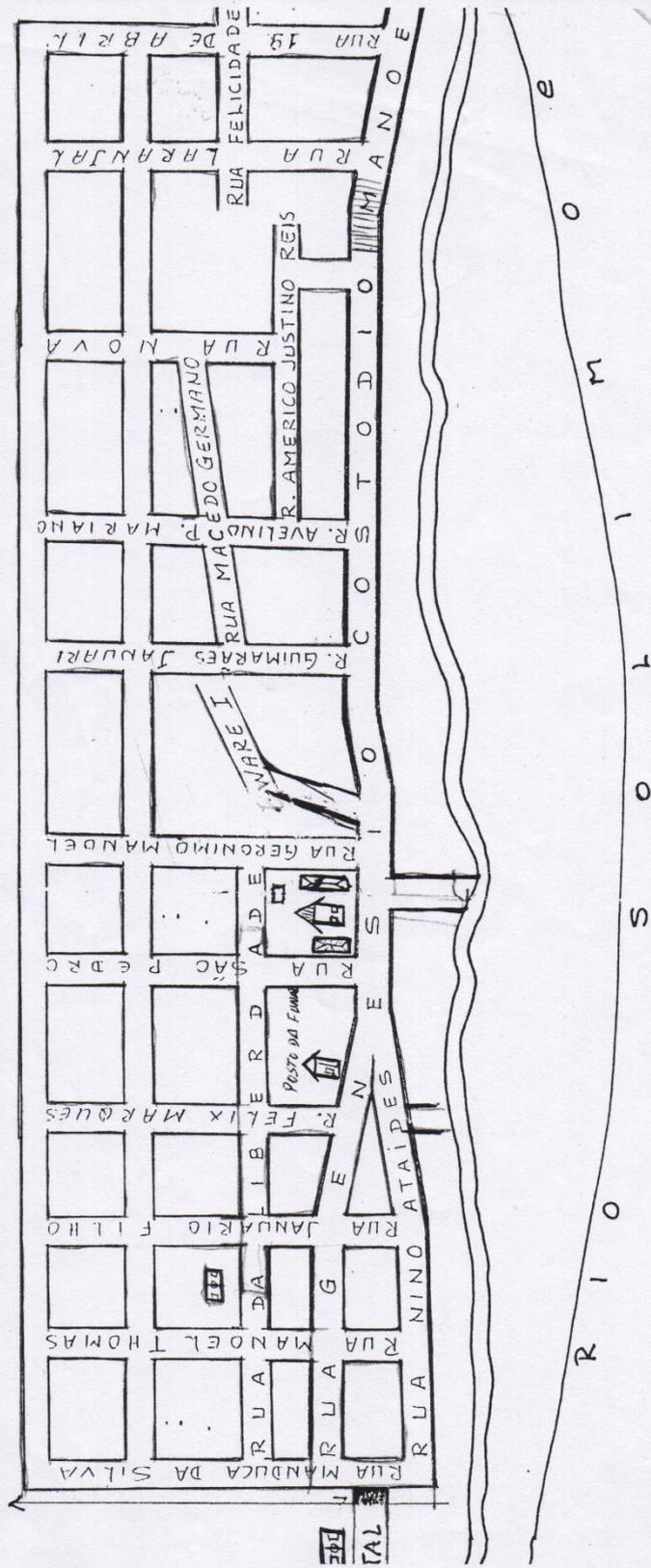
Eleição Para o Chefe do Posto

No dia 10 de outubro de 2004, também foi realizado uma reunião geral na Comunidade Betaria Mequirani, onde o povo da Comunidade Betaria Patia e Lage Grande elegeram o Sr. Elias Elcio Cord (119) cento e dezoito votos, entre (07) sete candidatos, para assumir a Postos da Funai indígena no lugar do Raimundo Josenay, não índio, na área de Betaria I B H Os Cacique que estavam presentes, em reunião o Sr. Ezequiel Pereira 1. Cacique da Comunidade Patia e o Sr. Marcos Antônio. Vice Cacique da Comunidade de Boa Vista, Lage Grande.

Eleição Para novo Cacique

A eleição para novo Cacique da Comunidade Betaria Mequirani também foi realizado depois da eleição do chefe do Postos de Funai, onde foi eleito como novo 1. Cacique...

Mapa Comunidade de Campo Alegre, fundada em Ano
 de 1948, em data de 08/09/65 denominaram Oficialm.
~~em~~ nome de Campo Alegre, pois é Comemorado
 O dia de Aniversário da ferida Comunidade. ✱



7. DOCUMENTOS FOTOGRÁFICOS

- Belém do Solimões



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6

- Campo Alegre



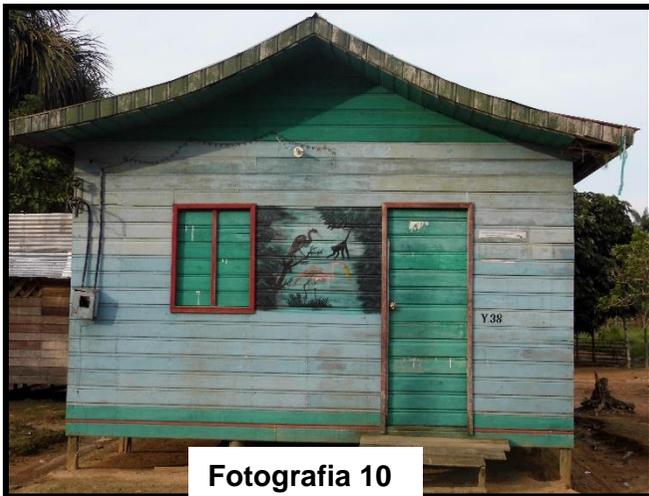
Fotografia 7



Fotografia 8



Fotografia 9



Fotografia 10



Fotografia 11



Fotografia 12

- **Betânia**



Fotografia 13



Fotografia 14



Fotografia 15



Fotografia 16



Fotografia 17



Fotografia 18

LISTA DE FOTOGRAFIAS

10. Mulher fazendo farinha. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
11. Família de Belém do Solimões. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
12. Taberna de Belém do Solimões. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
13. Vendedor de peixe. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
14. Alojamento dos frades. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
15. Mulheres vendendo nas calçadas de Belém do Solimões. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
16. Orla de Campo Alegre na cheia. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
17. Orla de Campo Alegre na seca. Autor: Moisés Pinto, Acervo Nepecap, outubro de 2016.
18. Ruas de Capo Alegre. Autor: Moisés Pinto, Acervo Nepecap, maio de 2016.
1. Casa em Campo Alegre Autor: Moisés Pinto, Acervo Nepecap, dezembro de 2016.
2. Produção de cipó. Autor: Moisés Pinto, Acervo Nepecap, maio de 2016.
3. Escola de Campo Alegre. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
4. Vista para o rio em Betânia. Autora: Gabriela Colares, Acervo Nepecap, agosto de 2015.
5. Cozinha de uma residência em Betânia. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
6. Betânia na cheia Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
7. Rua de Betânia. Autora: Isabela Sattamini, Acervo Nepecap, maio de 2016.
8. Feira em Betânia. Autora: Fernanda Cidade, Acervo Nepecap, dezembro de 2015.
9. Betânia da seca. Autora: Fernanda Cidade, Acervo Nepecap, outubro de 2016.