



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VIII – ARARUNA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

RENILSON PINTO ALVES

**CADASTRAMENTO DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DA ZONA OESTE DA CIDADE DE
ARARUNA – PB**

ARARUNA/PB

2019

RENILSON PINTO ALVES

**CADASTRAMENTO DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DA ZONA OESTE DA CIDADE DE
ARARUNA – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Saneamento.

Orientador: Prof. Me. Igor Souza Ogata.

ARARUNA/PB

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A474c Alves, Renilson Pinto.
Cadastramento das Soluções Alternativas de
Abastecimento de Água para Consumo Humano da Zona
Oeste da Cidade de Araruna - PB [manuscrito] / Renilson Pinto
Alves. - 2019.

50 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Engenharia Civil) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro
de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2019.

"Orientação : Prof. Me. Igor Souza Ogata, Coordenação
do Curso de Engenharia Civil - CCTS."

1. Formas de Abastecimento. 2. Consumo humano. 3.
Georreferenciamento de dados. I. Título

21. ed. CDD 628.1

RENILSON PINTO ALVES

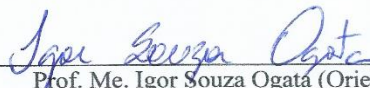
CADASTRAMENTO DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DA ZONA OESTE DA CIDADE DE ARARUNA –
PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Programa de Graduação em Engenharia
Civil da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Saneamento.

Aprovado em: 26/06/2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Igor Souza Ogata (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Maria Adriana de F. M. Ribeiro (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Luisa Eduarda Lucena de Medeiros (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu Deus, que sempre esteve comigo, me dando sabedoria, e não permitiu que eu desistisse dos meus sonhos, apesar das adversidades, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Inicio meus agradecimentos ao Deus que sempre está ao meu lado me dando força, sabedoria e discernimento para saber o que é certo e errado, bom e ruim, e assim chegar até aqui.

A minha mãe Rosimere Pinto Alves, que sempre lutou para dá o melhor a mim e meus irmãos, uma mulher guerreira e honesta que em meios a todas as dificuldades que enfrentou e enfrenta em sua vida nunca deixou faltar amor, carinho, acolhimento, educação, meu exemplo de vida.

A minha madrinha Avany T. Belmonte, que nunca deixou de acreditar em mim, que sempre esteve presente, me deu o suporte que precisei antes e durante toda a graduação e que ainda continua contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional.

A minha vó, que me pegou para criar quando eu era ainda menino até os dias de hoje, a meu tio, aos meus irmãos, primos e minhas tias, em especial minha tia Edivânia de Araújo Neto, que sempre foi um refúgio, que me incentivou, aconselhou, me dando forças para seguir em frente e lutar pelos meus sonhos.

Ao meu amigo Dr. Adeilson Nascimento que vem acompanhando minha trajetória do tempo de escola aos dias atuais, e que desde então tem contribuído de forma gigante na minha vida pessoal e profissional.

A minha namorada Juliana Larissa, que desde meados da graduação está do meu lado, e tem sido muito compreensiva, paciente, companheira, mesmo a gente passando boa parte distante um do outro, ela sempre se mostrou presente.

Aos meus amigos, professores e colegas de graduação que contribuirão para minha formação, através deles agreguei valores éticos e morais.

Agradeço ao meu professor e orientador Igor Souza Ogata, pelo apoio, empenho e orientação necessária para conclusão desse trabalho.

Ao Engenheiro Henri Netto, presidente da empresa Logos Engenharia e Arquitetura LTDA, por ter me dado oportunidade de estágio supervisionado, na qual pude passa três meses estagiando e agregando conhecimentos

Por fim, deixo aqui meu agradecimento a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), por ter proporcionado a realização desse sonho de formação acadêmica em um curso superior de excelente qualidade.

RESUMO

Devido a importância da água para manter a vida e as atividades humanas, se faz necessário conhecer a procedência e qualidade da água que é disponibilizada para consumo da população, é importante também ter o conhecimento de quais são as formas de abastecimento existentes, para utilizar da maneira adequada a água ofertada. Por este motivo, o trabalho teve como objetivo realizar o cadastramento georreferenciado das soluções alternativas de abastecimento de água da zona oeste da cidade de Araruna – PB, de maneira a possibilitar o conhecimento sobre as condições de abastecimento da área, a fim de orientar tomadas de decisão para melhoria no serviço. O cadastramento iniciou a partir da reformulação dos formulários fornecidos pelo VIGIAGUA, os quais posteriormente foram preenchidos em campo na área de estudo. Em seguida os dados foram tratados em *software* de sistema de informação geográfico, para melhor análise dos resultados obtidos. Foram 606 residências cadastradas, sendo que 265 faziam uso de Sistema de Abastecimento de Água (SAA), 335 de Soluções Alternativas Individuais (SAI) e 6 Soluções Alternativas Coletivas (SAC). Os resultados apresentam que a maioria da população se abastece através de SAI, com uso primordial de caixas de água e cisternas, sem tratamento da água, sem manutenção adequada e mesmo assim utilizam a água para beber e cozinhar. Essa situação é reflexo do desabastecimento de água, o qual pode ser atribuído dentre outros fatores ao período estendido de seca, a falta de estrutura para enfrentar esses períodos de menor disponibilidade hídrica, a má gestão dos recursos hídricos, forçando a população a desenvolver formas de abastecimento alternativas, inclusive mistas possuindo concomitantemente SAA, SAI ou SAC numa mesma economia. Até o advento da informática, a manipulação de dados geográficos era feita através de mapas e outros documentos impressos ou desenhados em uma base. Esta característica impunha algumas limitações, como na análise combinada de mapas oriundos de diversas fontes, temas, escalas e na atualização dos dados, neste caso era necessária a reimpressão/redesenho em outra base. A partir da metade do século XX, os dados geográficos passam a serem tratados como um conjunto de técnicas matemáticas e computacionais, denominadas de Geoprocessamento, que permitem a realização de análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Nesse sentido, tanto a entrevista quanto o georreferenciamento são relevantes para pesquisa pois, através destes é possível apresentar informações e aspectos precisos de uma determinada região e sua população, possibilitando uma análise dos resultados encontrados de maneira detalhada. Por fim, o cadastramento se mostrou eficaz e de suma importância para cidade, a partir dele é possível identificar a disposição das soluções alternativas existentes na zona oeste, comparar os parâmetros de cada uma e assim obter informações precisas, ademais os dados e resultados obtidos no trabalho também poderão servir de base em outras pesquisas, tendo em vista que são dados confiáveis já que foram fornecidos pelos próprios usuários a partir do uso de formulários.

Palavras-Chave: Abastecimento de água. Consumo humano. Georreferenciamento de dados.

ABSTRACT

Due to the importance of water to maintain life and human activities, it is necessary to know the origin and quality of the water that is made available for consumption by the population, it is also important to know what forms of supply exist to use the water. water supply. For this reason, the objective of this work was to carry out the georeferenced registration of the alternative water supply solutions of the western area of the city of Araruna - PB, in order to make possible the knowledge about the supply conditions of the area, in order to guide decision making for improvement in the service. The registration began with the reformulation of the forms provided by VIGIAGUA, which were later completed in the field in the study area. The data were then processed in geographic information system software to better analyze the results obtained. There were 606 registered residences, of which 265 used the Water Supply System (WSS), 335 of Individual Alternative Solutions (IAS) and 6 Alternative Collective Solutions (ACS). The results show that the majority of the population is supplied by UPS with the primary use of water tanks and cisterns, without water treatment, without adequate maintenance and even use the water for drinking and cooking. This situation is a reflection of the shortage of water, which can be attributed among other factors to the extended period of drought, the lack of structure to face those periods of less water availability, the poor management of water resources, forcing the population to develop forms of supply alternative, including mixed WSS, IAS or ACS concomitantly in the same economy. Until the advent of computer science, the manipulation of geographical data was done through maps and other documents printed or drawn on a base. This characteristic imposed some limitations, such as the combined analysis of maps from different sources, themes, scales and data updating, in which case reprinting / redesigning on another basis was necessary. From the middle of the 20th century onwards, geographic data began to be treated as a set of mathematical and computational techniques, called Geoprocessing, that allow complex analyzes, integrating data from different sources and creating georeferenced databases. In this sense, both the interview and the georeferencing are relevant for research because through these it is possible to present information and precise aspects of a given region and its population, making possible an analysis of the results found in a detailed way. Lastly, registration was effective and of great importance for the city, from it is possible to identify the disposition of the alternative solutions existing in the west zone, to compare the parameters of each one and thus to obtain accurate information, in addition the data and results obtained in the work may also serve as a basis for further research, given that they are reliable data since they were provided by the users themselves from the use of forms.

Keywords: Water supply. Human consumption. Georeferencing of data.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Ações da vigilância da qualidade da água para consumo humano..... | 9 |
| Figura 2 – Esquemas de um sistema de abastecimento de água para consumo humano..... | 15 |
| Figura 3 – Sistema de abastecimento de água isolado..... | 16 |
| Figura 4 – Sistema de abastecimento de água integrado..... | 17 |
| Figura 5 – Tipos de soluções alternativas coletiva..... | 18 |
| Figura 6 – Tipos de soluções alternativas individuais..... | 19 |
| Figura 7 – Delimitação dos municípios da Paraíba - PB..... | 21 |
| Figura 8 – Zona urbana de Araruna – PB e sua subdivisão..... | 25 |
| Figura 9 – Zona Oeste da cidade de Araruna - PB..... | 26 |
| Figura 10 – Distribuição das formas de abastecimento de água para consumo humano..... | 27 |
| Figura 11 – Tipos de suprimentos..... | 28 |
| Figura 12 – Tipos de mananciais..... | 29 |
| Figura 13 – Tipos de usos da água de abastecimento..... | 30 |
| Figura 14 – Tratamento da água de abastecimento..... | 31 |
| Figura 15 – Limpeza do suprimento..... | 32 |
| Figura 16 – Canalização das soluções alternativas..... | 33 |
| Quadro 1 – Exemplos de fontes de contaminação e poluição das águas..... | 11 |
| Quadro 2 – Descrição da solução alternativa..... | 24 |
| Imagem 1 – Barragem canafístula II..... | 22 |
| Imagem 2 - Fluxograma das etapas metodológicas..... | 23 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Parâmetros de caracterização da água destinada ao consumo humano segundo a Portaria de Consolidação nº 5/2017..... | 13 |
| Tabela 2 – Resumo das características para as soluções alternativas, SAI e SAC..... | 34 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| VIGIAGUA | Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano |
| VQACH | Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano |
| CGVAM | Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental |
| SVS/MS | Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| SISAGUA | Sistema Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano |
| SAA | Sistemas de Abastecimento de Água |
| SAC | Solução Alternativa Coletiva |
| SAI | Solução Alternativa Individual |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| CAGEPA | Companhia de Água e Esgotos da Paraíba |
| ETA | Estação de Tratamento de Água |
| SIG | Sistema de informação geográfica |
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 3 |
| 2 OBJETIVOS | 5 |
| 2.1 Objetivo geral | 5 |
| 2.2 Objetivos específicos | 5 |
| 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 6 |
| 3.1 Vigilância em saúde pública | 6 |
| 3.2 Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano | 7 |
| 3.3 Qualidade da água para consumo humano | 10 |
| 3.4 Cadastramento das formas de abastecimento de água | 14 |
| 3.5 Formas de abastecimento de água | 15 |
| 3.6 Sistema de informação geográfica e geoprocessamento | 20 |
| 3.7 Abastecimento de água na cidade de Araruna/PB | 21 |
| 4 METODOLOGIA | 23 |
| 4.1 Reformulação dos formulários | 24 |
| 4.2 Cadastramento | 25 |
| 4.3 Tratamento e análise dos dados | 26 |
| 5 RESULTADOS | 27 |
| 6 DISCUSSÃO | 36 |
| 7 CONCLUSÃO | 38 |
| 8 REFERÊNCIAS | 39 |
| ANEXO A – Formulários base do VIGIAGUA, para SAA, SAC e SAI | 42 |

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Moraes (2014), a água é uma substância de suma importância para manter o ciclo da vida e a sobrevivência de todos os seres vivos no planeta, sendo, portanto, essencial para os mais diversos usos, tais como a ingestão, alimentação ou para hábitos higiênicos. No entanto, para seu uso adequado é necessário que a água possua qualidade apropriada e quantidade suficiente para que não se torne um mecanismo de veiculação de doenças para o homem (BRASIL, 2006).

No entanto, existem alguns fatores que dificultam esse acesso à água em quantidade e qualidade. A falta da universalização dos serviços de água é um fator contribuinte para esse problema, uma vez que quando se tem acesso, muitas vezes essa água possui qualidade inferior à necessária, principalmente para o consumo humano, e acaba por influenciar na saúde dos consumidores com a propagação de doenças de veiculação hídrica, como é o caso da diarreia nas crianças. No Brasil, um dos principais fatores é a falta de infraestrutura de esgotamento sanitário (VIEIRA 2012).

A lista de desafios para fornecer adequadamente infraestrutura de saneamento no Brasil ainda é extensa, possuindo ainda problemas de abastecimento de água, devido à escassez de recursos hídricos e deterioração da qualidade da água, mesmo após mais de duas décadas da assinatura da Declaração Universal dos Direitos da Água, que determina que o direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida. Nessa perspectiva, em 1992 foi assinada em Havana uma declaração para a proteção da qualidade da água, sendo instituído o Dia Interamericano da Água (BRASIL, 2006).

No sentido de garantir saúde à população, através do acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, foi atribuído ao Ministério da Saúde, através da Vigilância da Qualidade de Água pra Consumo Humano (VQACH) o papel de supervisionar e monitorar os sistemas de abastecimento de água, criando o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) (BRASIL, 2003).

O cadastramento das formas de abastecimento de água existentes no município permite conhecer o quantitativo populacional abastecido pelas três formas de abastecimento de água e, também, identificar a parcela da população sem acesso à água tratada, além de identificar os mananciais de abastecimento, o processo utilizado para o tratamento da água, os bairros que são abastecidos por cada forma de abastecimento, dentre outros indicadores (BRASIL, 2007a). No entanto, são muitas as dificuldades encontradas no preenchimento dos formulários, para Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) deve ser realizado pelos próprios prestadores de

serviços, assim dependendo da localidade é necessário um agendamento com o responsável técnico ou fazer uma solicitação desse formulário aos responsáveis pelos SAA, o que pode levar certo tempo (RODRIGUES & BARBOSA, 2014).

Já para o preenchimento do formulário de cadastro das Soluções Alternativas Coletivas (SAC) é necessário identificar primeiramente quem são os responsáveis pelas soluções alternativas coletivas, já que, muitas vezes, não está claro quem os são (nos casos de escolas, torneiras públicas ou poços localizados em assentamentos, etc.), (RODRIGUES & BARBOSA, 2014).

Por fim, nas localidades onde existe grande quantidade de SAI, deve-se realizar um planejamento prévio para reconhecimento dessas áreas. Para tanto, é essencial buscar parcerias com a equipe de saúde da atenção básica, pois muitas informações podem ser adquiridas com a colaboração dos agentes comunitários de saúde, quando não se tem essa parceria ou quando há mudanças nos formulários, os questionários podem ser feitos de casa por casa, sempre se atentando em falar com o responsável pelo manejo da água, a fim de evitar o preenchimento de forma errônea (RODRIGUES & BARBOSA, 2014).

Neste sentido, o presente estudo visa, através de dados obtidos “*in loco*” e outras bibliografias, identificar as soluções de abastecimento de água para consumo humano, fazer o cadastramento das formas de abastecimento da zona oeste do Município de Araruna/PB. E por fim, através da utilização de um *software* de georreferenciamento, fazer a análise desses dados, onde será possível identificar a parcela da população que recebe água por meio da rede de distribuição e a parcela que recebe por meio das soluções alternativas, bem como onde estão as pessoas que consomem água tratada e aquelas que consomem água sem nenhum tipo de tratamento.

Assim, o cadastramento se torna de suma importância, pois através dele os órgãos responsáveis pelo abastecimento de água podem selecionar os dados obtidos e correlacioná-los, com o propósito de alcançar melhoria no fornecimento de água de bairros que estejam com abastecimento precário, saber rapidamente através do georreferenciamento as áreas que realmente estão sendo supridas, fazer um estudo de regiões que podem ser focos de doenças, devido à forma de suprimento de água, se esta água está tendo algum contato com o solo ou com algum poluente. Logo, a pesquisa pode se tornar uma fonte de informações que otimizam processos investigativos ligados às formas de abastecimento de água.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar o cadastramento das formas de abastecimento de água da Zona Oeste da cidade de Araruna – PB, verificando as formas de abastecimento de água para consumo humano.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as formas de abastecimento de água para consumo humano da Zona Oeste da cidade de Araruna – PB.
- Reformulações dos formulários base de cadastro utilizados pelo VIGIAGUA.
- Desenvolver um banco de dados georreferenciado das informações coletadas através do cadastramento das formas de abastecimento de água.
- Possibilitar a análise dos dados coletados no cadastramento das formas de abastecimento de água, através de uma componente espacial.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Vigilância em saúde pública

De acordo com Freitas & Freitas (2005), na década de 80, a vigilância em saúde pública foi inserida em um processo de reformulação de suas práticas, convertendo-se em elemento informático estratégico, possibilitando subsidiar tomadas de decisões, bem como avaliar a relação custo-efetividade dos programas de intervenção e estabelecer prioridades nas questões de alocação de recursos financeiros governamentais nas políticas de saúde.

Essas mudanças ocorreram como reflexo de um período, em que se iniciava o processo de redemocratização da sociedade no Brasil, com forte atuação do movimento sanitário, tendo o conceito de saúde ampliado na Constituição de 1988, assim como na Lei de nº 8.080 de 1990, que instituiu maior abrangência as ações de saúde, incluindo em suas competências a vigilância sanitária e epidemiológica, além de determinar ao Sistema Único de Saúde (SUS) a competência de coordenar a rede nacional de laboratórios de saúde pública (COSTA & ROZENFELD, 2000).

Neste sentido, a atividade de vigilância foi se tornando cada vez mais complexa, atuando em diferentes áreas como a análise da situação de saúde da população, prevenção e controle de doenças transmissíveis, vigilância de fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis e saúde ambiental e do trabalhador, esta última que possui uma coordenação específica relacionada a vigilância em saúde ambiental (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Brasil (2002) define a vigilância em saúde ambiental como um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, tendo por finalidade recomendar medidas de prevenção e controle dos fatores de risco e das doenças ou agravos relacionados à variável ambiental. Sua incorporação no campo das políticas públicas de saúde é uma demanda relativamente recente no País e dentre outros aspectos da vigilância de fatores ambientais englobou a criação do subsistema nacional de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano, no qual se desenvolveu o VIGIAGUA.

3.2 Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

A qualidade da água para consumo humano só se tornou, de fato, questão de interesse para saúde pública, no início do século XX, até então era associada apenas a aspectos organolépticos como cor, gosto e odor. Nesse período em função de descobertas científicas, a respeito dessas características da água, foram propostos sistemas de tratamento nos Estados Unidos, com ênfase no método de filtração lenta, que seria uma estratégia de administração da qualidade da água (USEPA, 1999), através do monitoramento físico, químico e microbiológico.

No Brasil, a normatização da qualidade da água para consumo humano foi iniciada na década de 1970, com a assinatura do Decreto federal nº 79.367 de 9 de março de 1977, que estabeleceu a competência ao Ministério da Saúde sobre a definição do padrão de potabilidade da água para consumo humano, a ser observado em todo território nacional, Portaria nº 56 Bsb, publicada em 14 de março de 1977 (FREITAS & FREITAS, 2005).

Por sua vez, a partir do ano 2000, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), inicia a implementação do VIGIAGUA. Posteriormente em 2005 é publicado seu modelo de atuação definindo o campo, a forma de atuação e as principais atividades necessárias para a operacionalização das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano (VQACH), (BRASIL, 2005b).

O VQACH tem como objetivo geral desenvolver ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano, de modo a garantir o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente visando a promoção da saúde, através da geração, análise e divulgação de informações sobre os sistemas de abastecimento de água (BRASIL, 2011).

Conforme Moraes (2014), as informações geradas no VIGIAGUA são fundamentais para subsidiar a tomada de decisão da promoção de saúde pelo fornecimento de água, portando o Sistema Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), que une todas essas informações em uma base de dados, é um dos instrumentos mais importantes do programa.

O SISAGUA, reúne informações sobre a qualidade da água proveniente dos sistemas de abastecimento coletivos e individuais, permitindo a identificação de fatores de risco com a finalidade de definir estratégias para melhorar a situação existente e prevenir a incidência de doenças e agravos de transmissão hídrica (MORAIS, 2014). Tem por objetivos, de acordo com Câmara (2014), coletar, transmitir e disseminar dados gerados rotineiramente de forma a

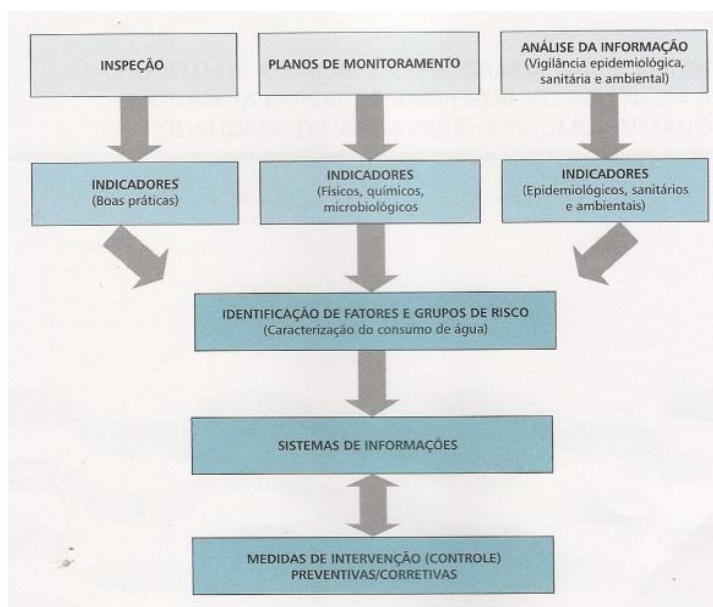
produzir informações necessárias à prática da VQACH por parte das Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, de acordo com a legislação vigente.

Tem sua estrutura composta de três módulos, módulo de cadastro composto por informações sobre forma de abastecimento, localização do sistema, data em que foi cadastrado, manancial que abastece o sistema, localidade e população atendida, em seguida tem o módulo de controle, que apresenta os resultados das análises provenientes do serviço de controle de qualidade da água desenvolvido pela empresa concessionária de água, apresentando parâmetros de água bacteriológicos, físico-químicos e informações sobre a intermitência do sistema, quebras e reclamações no sistema, por fim o módulo de vigilância o qual apresenta os resultados de análises de água realizados pelas secretarias municipais de saúde, tanto para os grandes sistemas públicos como para as soluções alternativas (CÂMARA *et al.*, 2004).

O Ministério da Saúde (2006) baseado na Portaria Consolidação nº 5/2017, preconiza ações básicas para a efetiva implantação da VQACH no País, destacando-se a identificação, o cadastramento e a inspeção das diferentes formas de abastecimento de água e o monitoramento da qualidade, com análise e classificação do grau de risco à saúde em função da forma de abastecimento. Sua implantação atende aos preceitos do guia para a qualidade da água para consumo humano da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2008) e objetiva o consumo seguro de água de qualidade.

Segundo Brasil (2005, 2006), o Ministério da Saúde elenca uma série de ações a serem executadas para a VQACH, com o objetivo de verificar potabilidade e avaliar os riscos que os sistemas de abastecimento e soluções alternativas representam para a saúde humana. Dentre estas atividades estão os planos de amostragem, representação espacial do município em escala adequada, com distribuição da população assistida pelas formas de abastecimento de água e atendida por rede de esgoto e os resultados das análises do controle e vigilância da qualidade da água. Essas ações estão ilustradas na Figura 1.

Figura 1 - Ações da vigilância da qualidade da água para consumo humano



Fonte: BRASIL (2006).

Ademais, devem ser levantados dados ambientais para avaliação de risco de contaminação da água para consumo humano, realizar a distribuição espacial e temporal de casos de surtos das doenças de eventual transmissão hídrica; localizar populações vulneráveis (escolas, creches, asilos, hemodiálise, hospitais); caracterizar fontes alternativas regularmente utilizadas para abastecimento de água pela população e, também, o total da população abastecida por soluções alternativas coletivas e individuais (QUEIROZ, 2012).

Vale a pena destacar que esses procedimentos operacionais da VQACH têm como objetivos específicos, identificar as formas de abastecimento de água para consumo humano, realizar o processo de cadastramento das formas de abastecimento de água para consumo humano e compreender os procedimentos para a realização do cadastramento das formas de abastecimento de água para o consumo humano ou seja, basicamente tem a finalidade de coletar e analisar informações para a tomada de decisão (RODRIGUES & BARBOSA, 2014).

Todas as ações, de acordo com Brasil (2009), pautam-se na Portaria de Consolidação nº 5/2017 e, quando conjugadas, visam maior efetividade da vigilância maximizando o uso de recursos, geralmente escassos. No entanto, a existência de uma legislação avançada, por si só, não garante a organização e o preparo por parte dos municípios para exercer as atribuições da vigilância da qualidade da água, pois, existem questões inerentes à organização política local, que pode vir a interferir na forma de agir a VQACH, tais como recursos humanos, tecnológicos, financeiros, condições socioculturais da população, entre outros.

3.3 Qualidade da água para consumo humano

Segundo Heller e Pádua (2010), os profissionais que trabalham com sistemas de abastecimento de água devem estar atentos ao fato de que a qualidade da água dos mananciais é capaz de variar naturalmente ou pela ação humana e que a não proteção dos mananciais pode implicar sérios problemas relacionados à potabilização da água, aumentando os riscos sanitários e inviabilizando o emprego de técnicas de tratamento mais simples e menos onerosas.

Neste sentido, foi criado o conceito de "múltiplas barreiras", o qual preconiza de segurança da qualidade da água, em vários níveis, desde o manancial até o momento de ser utilizada pelo consumidor. Assim, é de primordial importância que todo o sistema de abastecimento de água seja projetado, construído, operado e mantido corretamente, tomando-se as providências necessárias para se evitar a deterioração da qualidade da água no manancial, na captação, na adução, no tratamento, no recalque, na reservação, na distribuição e nas próprias instalações hidráulico-sanitárias prediais (HELLER e PÁDUA, 2010).

Sendo assim, é apresentado no Quadro 1 as diferentes formas de poluição que podem acontecer em um sistema de abastecimento de água.

Quadro 1 – Exemplos de fontes de contaminação e poluição das águas

| LOCAL | DESCRIÇÃO |
|---|--|
| <p>MANANCIAL</p> | <p>Precipitação atmosférica: as águas de chuva podem arrastar impurezas existentes na atmosfera.</p> <p>Escoamento superficial: as águas lavam a superfície do solo e carregam impurezas, tais como partículas do solo, detritos vegetais e animais, micro-organismos patogênicos, fertilizantes e agrotóxicos.</p> <p>Infiltração no solo: nesta fase parte das impurezas pode ser filtrada e removida, mas dependendo das características geológicas locais, outras impurezas podem ser adquiridas através, por exemplo da dissolução de compostos solúveis ou do carreamento de matéria fecal originada de soluções inadequadas para o destino final dos dejetos humanos, como as fossas negras.</p> <p>Uso e ocupação do solo: o uso e a ocupação do solo exercem influência significativa sobre a qualidade e a quantidade de água dos mananciais.</p> <p>Lançamentos diretos: despejos de águas residuárias e de resíduos lançados inadequadamente nos mananciais.</p> <p>Evaporação: pode levar a salinização de lagos e reservatórios de acumulação de rios quando a evaporação é maior que a vazão aduzida.</p> <p>Intervenções estruturais: canalizações de rios, barramentos e desvio de água numa mesma bacia hidrográfica ou entre bacias e o bombeamento excessivo da água de aquíferos podem, a longo prazo, causar problemas que superam os benefícios previstos originalmente. Nas represas as impurezas sofrem alterações decorrentes de ações de natureza física, química e biológica. Por outro lado, o represamento favorece a remoção de partículas maiores por sedimentação e cria condições mais favoráveis para o crescimento de espécies de algas que podem ser prejudiciais ao tratamento de água.</p> |
| <p>CAPTAÇÃO, ADUÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO</p> | <p>Captação: deve ser localizada em local sanitariamente protegido, distante de pontos de lançamento de poluentes ou contaminantes. O projeto da captação deve evitar a água mais superficial, por exemplo quando há floração de algas, e impedir o arraste de lodo do fundo do manancial, o qual pode apresentar concentração elevada de compostos orgânicos e inorgânicos indesejáveis.</p> <p>Adução: deve ser executada com os devidos cuidados, por exemplo, não se admite aduzir água tratada em canais abertos.</p> <p>Tratamento: nas próprias instalações de tratamento existem possibilidades de contaminação, como em canais abertos que aduzem água filtrada, pelo mau estado de conservação das diversas unidades de tratamento, pelo uso inadequado de produtos químicos, seja por sua má qualidade ou pela dosagem inadequada dos mesmos.</p> <p>Recalque e distribuição: no sistema de recalque a deterioração da qualidade da água pode ocorrer, por exemplo, pelo posicionamento das linhas de distribuição de água muito próximas às linhas de esgotamento sanitário. Os reservatórios de água devem ser cobertos e o sistema deve funcionar sempre com pressão satisfatória.</p> <p>Instalações hidráulicas – sanitárias prediais: devem ser executadas com materiais e técnicas adequadas, evitando – se interconexões perigosas e refluxos que podem introduzir água contaminada no sistema de distribuição.</p> |

Fonte: Heller e Pádua (2010).

Desta forma, o conceito de qualidade da água para consumo humano está relacionado a seu uso e características por ela apresentadas, determinadas pelas substâncias nela presente. Sendo assim, para determinar a qualidade da água a ser fornecida para consumo humano, foi

criado o conceito de água potável que é toda “água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde” (SOARES, 2010).

Vale a pena ressaltar que “Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água” (BRASIL, 2017). E dessa maneira, a Portaria nº 5/2017 determina que devem ser realizadas amostragens nas formas de abastecimento de água, e executadas análises com frequências predeterminadas de indicadores físicos, químicos e microbiológicos.

No Brasil, o padrão de potabilidade é estabelecido pela Portaria nº 5/2017 e possui parâmetros microbiológicos, de turbidez, químicos, cianotoxinas, radioatividade e organoléptico, esses parâmetros são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros de caracterização da água destinada ao consumo humano segundo a Portaria de Consolidação nº 5/2017

| PADRÃO MICROBIOLÓGICO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO | | | | |
|--|---|-----------------------|---|---|
| Tipo de água | | Parâmetro | | VMP (1) |
| Água para consumo humano | | Escherichia coli (2) | | Ausência em 100 ml |
| Água tratada | Na saída do tratamento | Coliformes totais (3) | | Ausência em 100 ml |
| | No sistema de distribuição (reservatórios e rede) | Escherichia coli | | Ausência em 100 ml |
| | | Coliformes totais (4) | Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes | Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo |
| | | | Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes | Ausência em 100 ml em 95% das amostras examinadas no mês. |
| PADRÃO DE TURBIDEZ PARA ÁGUA PÓS-FILTRAÇÃO OU PRÉ-DESINFECÇÃO | | | | |
| Tratamento da água | | | VMP (1) | |
| Desinfecção (para águas subterrâneas) | | | 1,0 uT (5) em 95% das amostras | |
| Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta) | | | 0,5 (6) uT (5) em 95% das amostras | |
| Filtração lenta | | | 1,0 (6) uT (5) em 95% das amostras | |
| PADRÃO DE POTABILIDADE PARA SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUE REPRESENTAM RISCO À SAÚDE (Parâmetros) | | | | |
| Inorgânicas | | | Orgânicas | |
| Antimônio, Arsênio, Bário, Chumbo, Cádmi, Cianeto, Cobre, Cromo, Fluoreto, Mercúrio, Níquel, Nitrato, Selênio, Urânio. | | | Acrilamida, Benzeno, Cloreto de Vinila, 1,2 Dicloroetano, Diclorometano, Di(2-etilhexil) ftalato, Estireno, Pentaclorofenol, Tetracloro de Carbono, Tetracloroetano, Triclorobenzenos, Tricloroetano. | |
| Agrotóxicos | | | Desinfetantes e produtos secundários da desinfecção | |
| 2,4 D + 2,4,5 T, Alaclor, Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido, Aldrin + Dieldrin, Atrazina, Carbendazim + benomil, Carbofurano, Clordano, Clorpirifós + clorpirifós-oxon, Diuron, Endrin, Glifosato + AMPA, etc. | | | Ácidos haloacéticos total, Bromato, Clorito, Cloro residual livre, Cloraminas Total, 2,4,6 Triclorofenol, Trihalometanos Total. | |
| Cianotoxinas | | | Radioatividade | |
| Microcistinas, Saxitoxinas | | | Rádio-226, Rádio-228. | |

Fonte: Portaria de Consolidação nº 5/2017.

NOTAS: (1) Valor Máximo Permitido. (2) Indicador de contaminação fecal. (3) Indicador de eficiência de tratamento. (4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede). (5) Unidade de Turbidez. (6) Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30, da Portaria 5/2017.

3.4 Cadastramento das formas de abastecimento de água

O cadastro das formas de abastecimento de água é um instrumento utilizado pelo técnico da VQACH e deve ser realizado nos formulários padronizados e específicos para cada uma das três formas de abastecimento, denominadas de sistema de abastecimento de água (SAA), solução alternativa coletiva (SAC) e solução alternativa individual (SAI), (RODRIGUES & BARBOSA, 2014).

O cadastro tem a finalidade de reunir as informações das formas de abastecimento de água, relacionadas aos indicadores de VQACH para consumo humano que subsidiará as análises de risco sanitário do abastecimento de água. O preenchimento dos formulários fornecidos pelo VIGIAGUA obterá informações para a construção de indicadores que permitam mapear grupos, fatores e situações de risco e avaliar sua distribuição e evolução, espacial e temporal (BRASIL, 2007a).

Cabe destacar que o cadastramento das diversas formas de abastecimento vem explicitadas como ações básicas no Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental e deve possuir periodicidade mínima de um ano, com ampla divulgação de suas informações. Embora não exista um fluxo único definido para a divulgação das informações cadastrais, o Ministério da Saúde, por intermédio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental da Secretaria de Vigilância em Saúde, preconiza que o acesso as informações sejam compartilhadas por todos os órgãos da vigilância sanitária e epidemiológica (BEZERRA E MAGALHÃES, 2007).

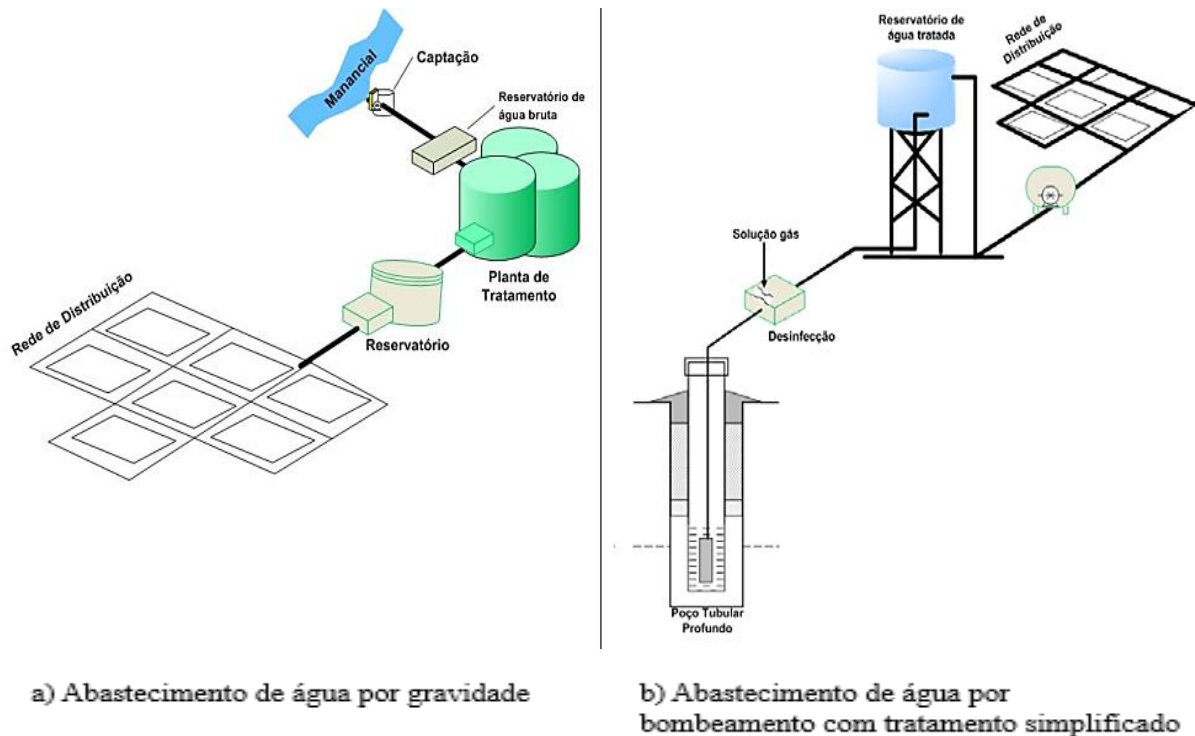
Segundo Queiroz (2012), em sua pesquisa foi constatado que há eventuais dificuldades no cadastramento e vigilância às instalações de abastecimento de água, deficiências na coleta e análise de dados gerados pela vigilância, deficiência de instrumentos de georreferenciamento, e integração ineficiente entre departamentos e setores, restringindo-se basicamente a situações de surto. Um dos desafios revelados aponta para a necessidade de ultrapassar o patamar básico representado pelo cadastramento inicial das diversas formas de abastecimento e lançamento de dados no sistema de informação (SISAGUA), para então partir para a utilização e o georreferenciamento destes, propiciando, dessa maneira, o dimensionamento da situação para embasar planejamento e decisões.

3.5 Formas de abastecimento de água

Para atuação da VQACH, a portaria de potabilidade da água para consumo humano (Portaria nº 5/2017) considera três formas de abastecimento, que buscam contemplar todos os arranjos existentes nos municípios brasileiros, são eles os SAA, SAC, SAI.

De acordo com Brasil (2005a), o SAA é uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão.

Figura 2 – Esquemas de um sistema de abastecimento de água para consumo humano

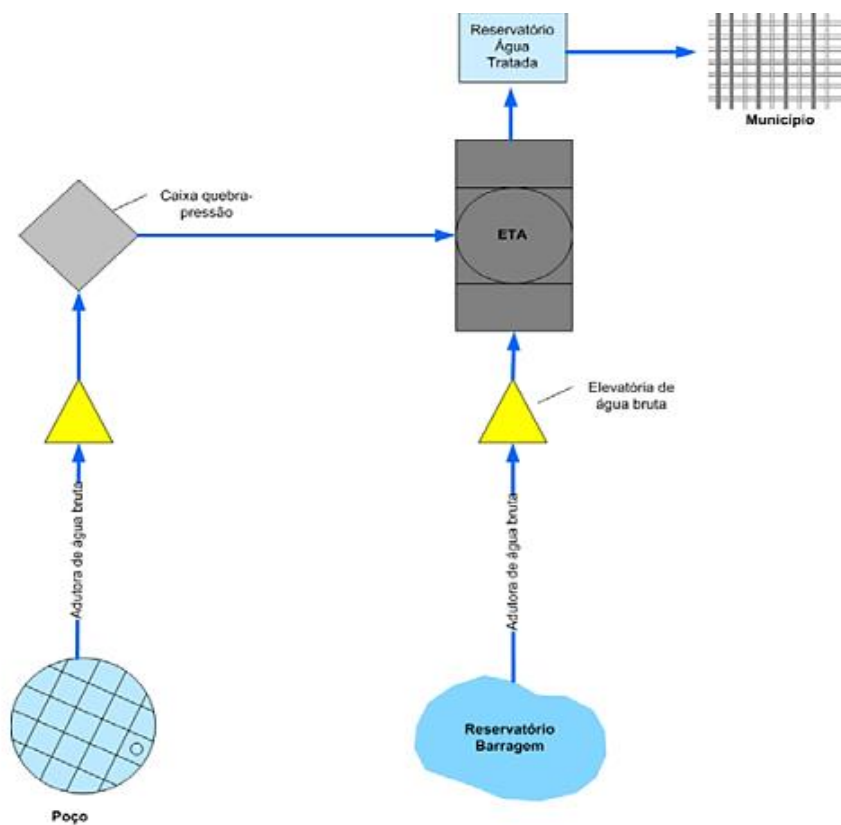


Fonte: Bezerra e Magalhães (2007).

O sistema por gravidade (a), captando água de um manancial superficial, enquanto o por bombeamento (b), tem como manancial um poço profundo. Essas formas de abastecimento de água apresentam uma variedade de possíveis combinações de unidades que se integram com o propósito de atender à população por meio de água encanada, sendo também conhecida como “soluções clássicas”, incluindo a distribuição de água por meio de rede.

Os SAA ainda podem ser divididos em sistemas isolados ou integrados, segundo definição do Decreto Nº 5.440/2005 que versa que sistemas isolados são todos que abastecem isoladamente bairros, setores, localidade ou até um município inteiro sem ligação ou interferência de outro sistema. Enquanto que sistemas integrados são sistemas que abastecem diversos municípios simultaneamente ou quando mais de uma unidade produtora abastece um município, bairro, setor ou localidade. As Figuras 3 e 4 apresentam esses tipos de sistemas de abastecimento.

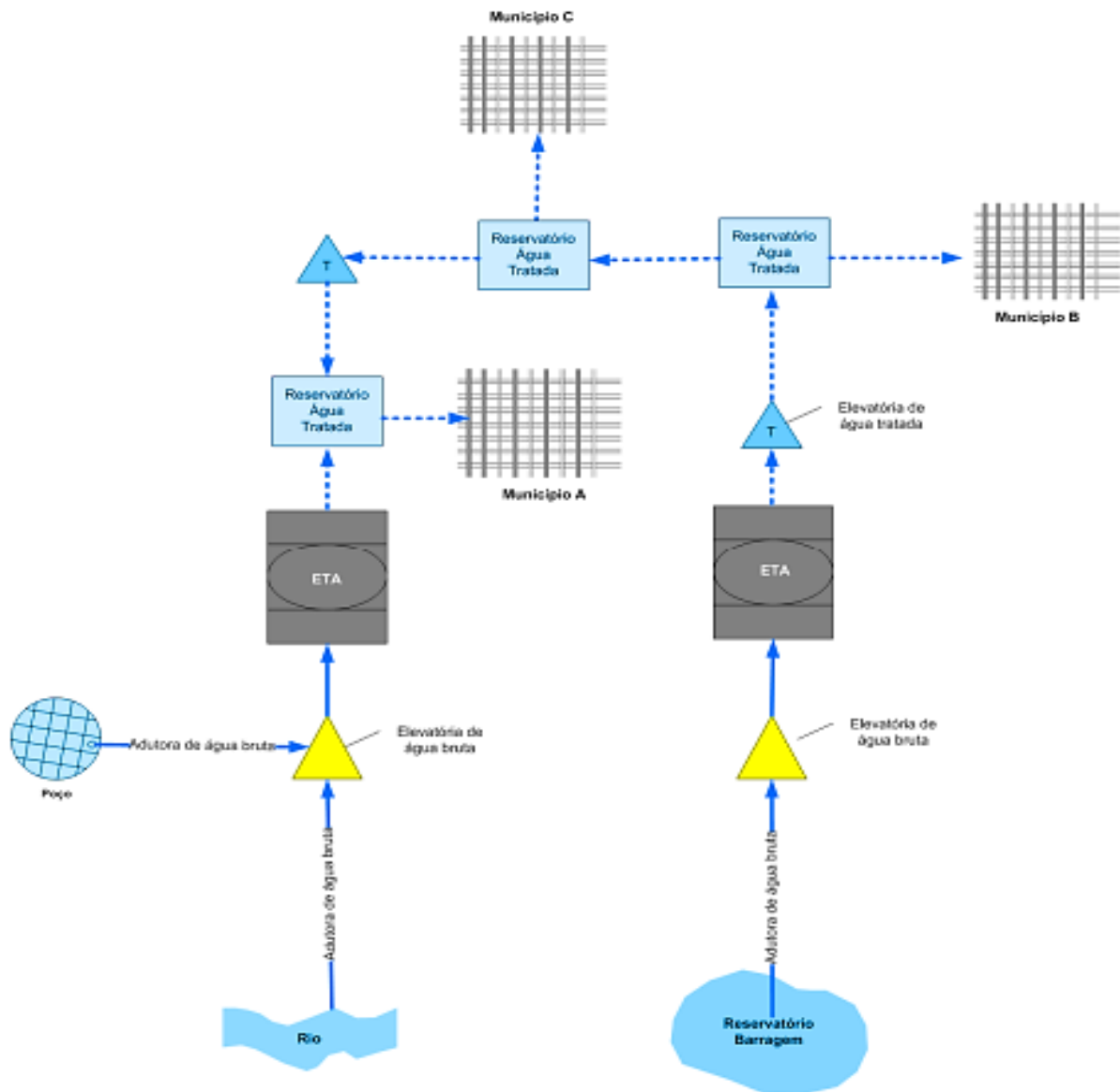
Figura 3 – Sistema de abastecimento de água isolado



Fonte: Bezerra e Magalhães (2007).

No sistema isolado, a água bruta captada do manancial o qual pode ser um poço ou reservatório barragem é levada através de adutoras até a estação de tratamento de água (ETA) onde irá passar pelas etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, cloração, fluoretação, reservação e distribuição por rede para um único município. Já no sistema integrado, Figura 4, além desses dois mananciais citados a água bruta também pode ser captada a partir de um rio, fazendo o mesmo percurso até a ETA, no entanto a água de reservação pode abastecer mais de um setor ou município.

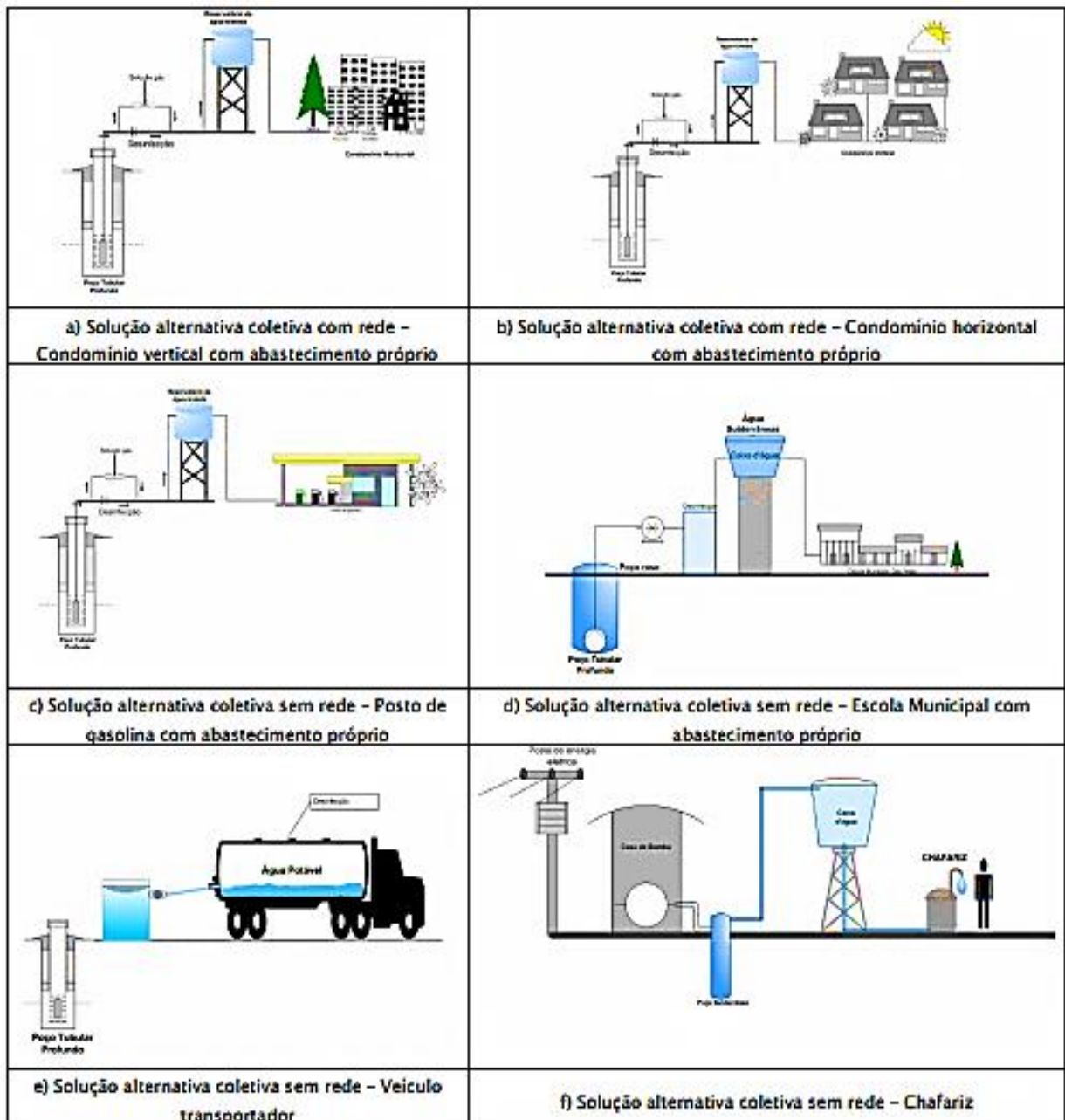
Figura 4 - Sistema de abastecimento de água integrado



Fonte: Bezerra e Magalhães (2007).

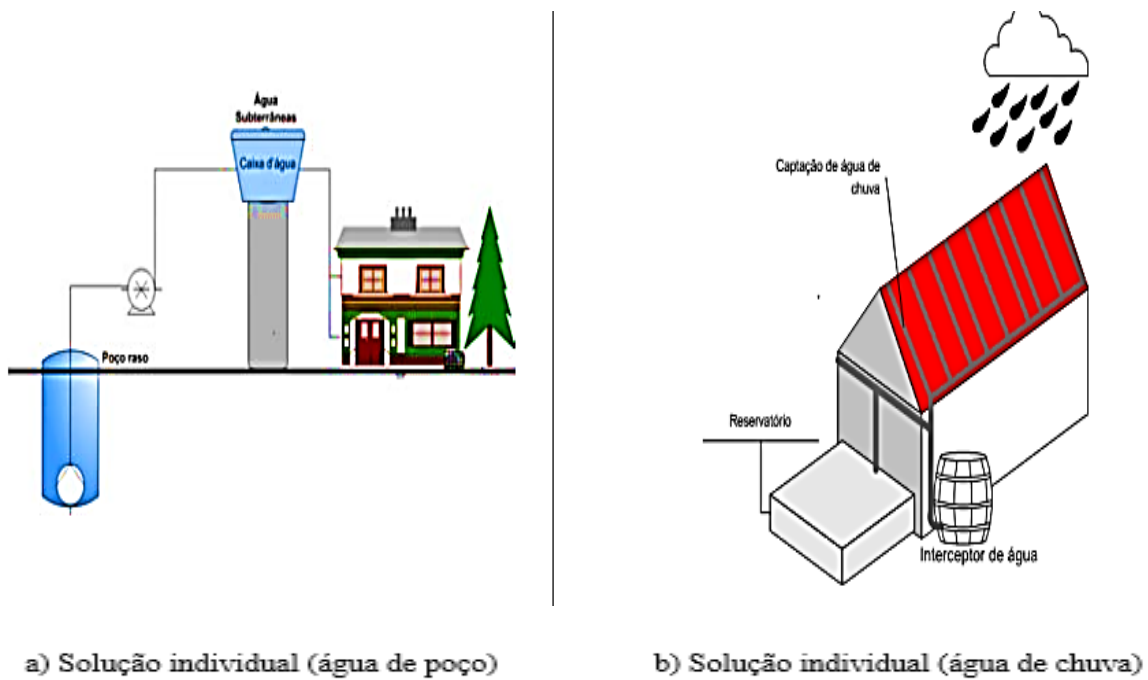
Segundo Brasil (2005a), a SAC é toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical. Por sua vez, a Portaria nº 5/2017 define como uma “Modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição”. Portanto, o que se conclui com essas definições é que SAC são todas as formas de abastecimento coletivo sem rede de distribuição ou responsabilidade do poder público. A Figura 5 apresenta alguns tipos dessas soluções.

Figura 5 – Tipos de soluções alternativas coletiva



Fonte: Bezerra e Magalhães (2007).

A terceira modalidade de abastecimento é a alternativa individual, definida pela Portaria nº 5/2017 como a “Modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares”, sendo caracterizada como toda forma de abastecimento sem rede de distribuição que atende a apenas uma família (BRASIL, 2005). A Figura 6, destaca dois tipos de SAI.

Figura 6 – Tipos de soluções alternativas individuais

Fonte: Bezerra e Magalhães (2007).

A primeira SAI, com suprimento do tipo poço raso + caixa d'água (a), a água bombeada do poço vai para um reservatório e através de canalização irá abastecer a economia. Quanto a segunda solução (b), a água captada da chuva passa por um interceptor e em seguida é destinada ao reservatório.

3.6 Sistema de informação geográfica e geoprocessamento

Sistema de informação geográfica (SIG) é um sistema que processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase a análises espaciais e modelagens de superfícies. De acordo com Aronoff, (1989), SIG é um conjunto manual ou computacional de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georreferenciados.

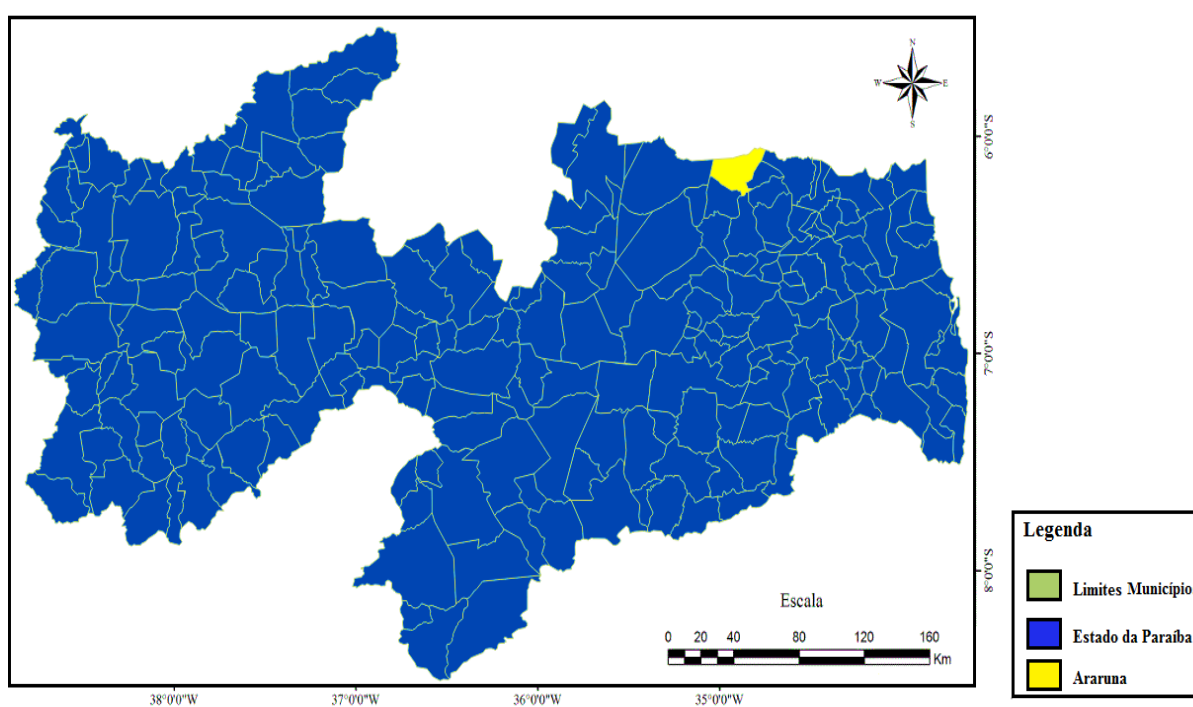
Portanto, pode-se dizer que o (SIG) torna capaz a realização de análises complexas, uma vez que agregar dados de diversas fontes, formando um banco de dados georreferenciados. Ainda oferece mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, para consultar, recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados e utilizando um software de georreferenciamento como por exemplo o QGIS gerar mapas.

O QGIS, que até setembro de 2013 era chamado Quantum GIS, um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU, é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Funciona em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android e suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades.

3.7 Abastecimento de água na cidade de Araruna/PB

A cidade de Araruna – PB, fica localizada na Região Geográfica Imediata de Guarabira. está distante 165 quilômetros de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, cerca de 110 km de Campina Grande e a 120 km de Natal, capital do Rio Grande do Norte. Sua fundação ocorreu aos 10 de julho de 1876, e atualmente tem uma população de aproximadamente 20.200 mil habitantes de acordo com a estimativa populacional do IBGE.

Figura 7 – Delimitação dos municípios da Paraíba - PB



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Ainda segundo o IBGE, a cidade apresenta 42% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 87.1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 8.3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017) a população urbana total atendida com abastecimento de água era de 8.459, a quantidade de ligações ativas de água era 2.538, a quantidade de economias ativas de água era 2.545, com um volume de água produzido de 182,53 m³, destes 173,41 m³ tratados em ETAs, o volume consumido chegando a 151,99 m³ para uma quantidade de economias residenciais ativas de água de 2.452.

Atualmente a cidade recebe água do açude Canafístula II, localizado no município de Borborema. O abastecimento é feito por parte da fundação pública, Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (Cagepa). Nos últimos anos a cidade passa por uma estiagem prolongada, fazendo com que a barragem chegasse a pouco menos de 6% de sua capacidade, o baixo volume fez com que a Cagepa alterasse a escala de racionamento, distribuindo água apenas duas vezes ao mês. A Imagem 1 mostra a barragem com seu nível de reservação baixo.

Imagem 1 – Barragem canafístula II



Fonte: Solânea Online (2018).

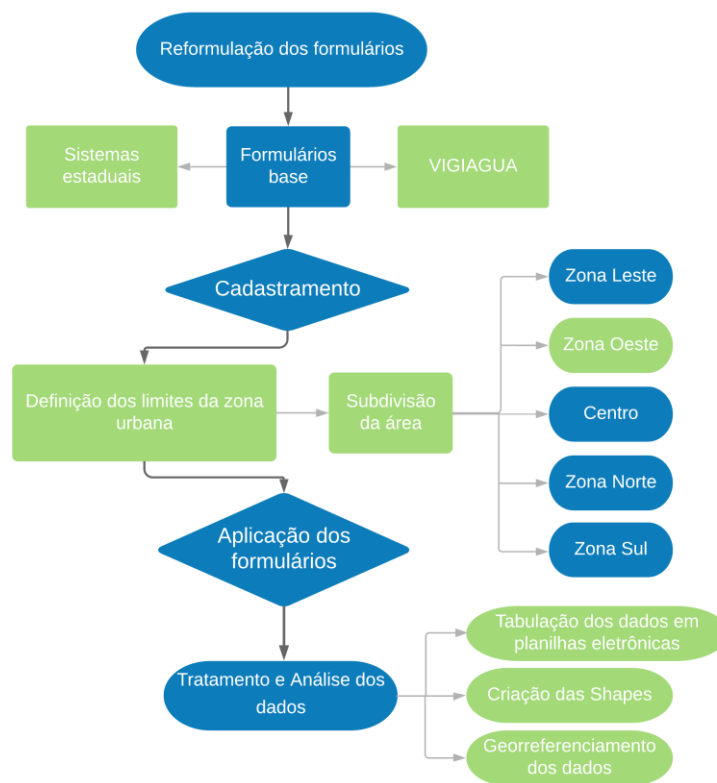
Devido à escassez de água a população da cidade vem buscando cada vez mais os sistemas de soluções alternativas de abastecimento humano, entres elas estão os poços, cisternas e caixas d'água. É bastante comum encontrar construções recentes que optam por não fazer uso dos serviços prestados pela Cagepa ao invés disso faz uso de uma solução alternativa de abastecimento. Uma solução que está entre a mais procurada recentemente é a de poços superficiais, também conhecida como cacimbão.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa, é do tipo aplicada, qualitativa, descritiva e de levantamento de dados, pois, objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, tendo em vista que o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave, descritiva pois expõe as características de uma determinada população ou fenômeno, demandando técnicas padronizadas de coleta de dados. quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles.

Na pesquisa também houve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento deseja-se conhecer através de algum tipo de formulário, e mediante análise quantitativa, obtêm-se as conclusões correspondentes aos dados coletados, o que a torna do tipo de levantamento. Além disso, as etapas metodológicas podem ser divididas na reformulação dos formulários, processo de cadastramento das formas de abastecimento e tratamento e análise dos dados. A Imagem 2 apresenta um fluxograma com as etapas da metodologia.

Imagem 2 - Fluxograma das etapas metodológicas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

4.1 Reformulação dos formulários

Para reformulação dos formulários foi utilizado como base os disponibilizados pelo VIGIAGUA em seu endereço eletrônico (Anexo A), além de outros elaborados pelos sistemas estaduais de vigilância da qualidade da água para consumo humano (RODRIGUES & BARBOSA, 2014).

Para melhor entendimento da condição do abastecimento de água da Zona Oeste da cidade de Araruna – PB, outros questionamentos foram realizados durante a aplicação dos formulários, buscando entender a forma como a água das soluções alternativas distribuíam água para os usuários, a existência de tratamento da água e limpeza da solução alternativa, os tipos de suprimento e as formas de uso da água disponível. O tipo e a maneira como esses questionamentos foram inseridos nos formulários está apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição da solução alternativa

| Saberes | Conceituações |
|---------------------------------------|---|
| Tipo de suprimento | Poço raso, poço profundo, nascente, cisterna, caixa de água, veículo transportador ou outros. |
| Tipo de tratamento | Com tratamento, sem tratamento, ou apenas desinfecção |
| Canalização da captação | Sim ou Não |
| Limpeza da solução alternativa | Sim, Não e Não se aplica |
| Usos da água | Beber e cozinhar, limpeza e higiene pessoal ou para outros fins. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A potabilidade da água é relevante para a vida de todos os seres vivos, uma água potável é aquela que não há riscos de contaminação. Através do tipo de tratamento da água é possível diminuir consideravelmente os poluentes, evitando assim que estes poluentes prejudiquem a saúde dos usuários.

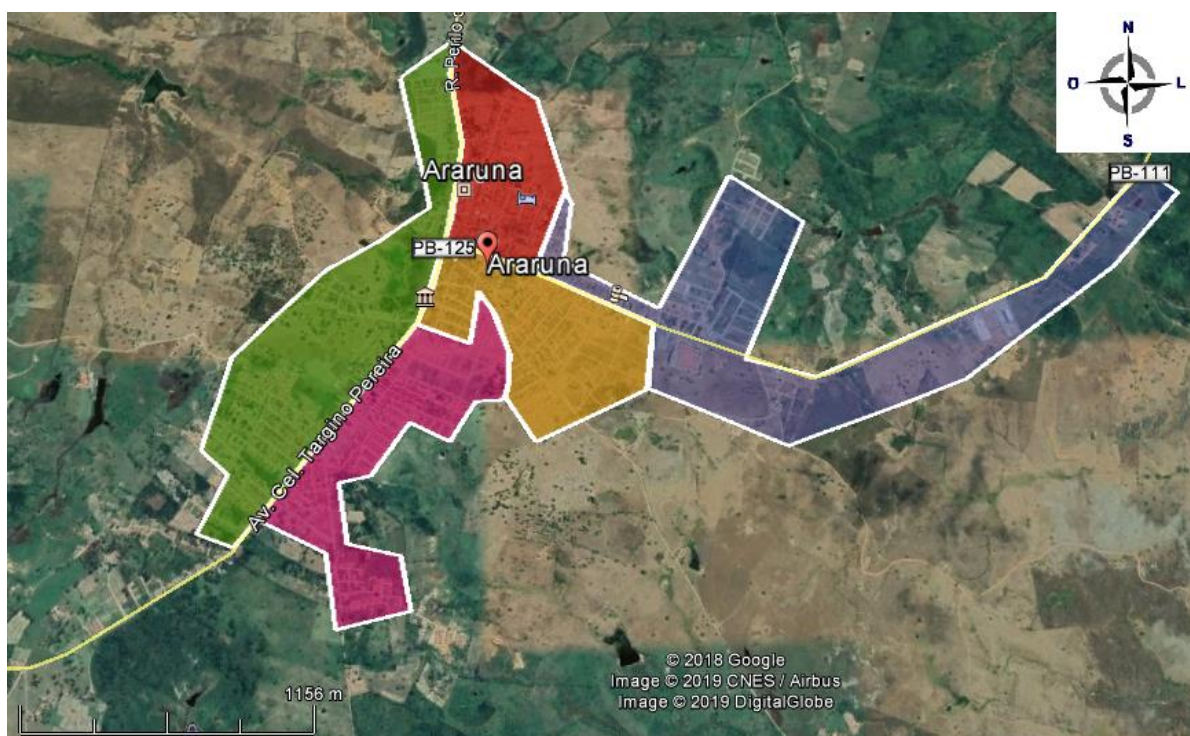
A canalização é importante pois diminui o risco de contaminação, tendo em vista que quando não se tem, o contato com a água passa a ser direto, favorecendo o risco do usuário contaminar a água. O uso da canalização contribui para boa qualidade da água, um outro ponto relevante é a limpeza da solução alternativa.

Nesse sentido, é nítido que o uso adequado da água depende de muitos fatores, e que muitas das vezes estes não são garantidos pelo fato de o usuário não ter entendimento e também conhecimento de tais, o que leva a destinação da água para um uso impróprio, podendo trazer graves riscos à saúde dos usuários.

4.2 Cadastramento

Para início das atividades de cadastramento foi realizada a definição dos limites da zona urbana, segundo proposições da Prefeitura Municipal de Araruna – PB e depois subdividido em áreas denominadas de Centro, Zona Oeste, Zona Leste, Zona Norte e Zona Sul (Figura 8), sendo a Zona Oeste o objeto de estudo desse trabalho.

Figura 8 – Zona urbana de Araruna – PB e sua subdivisão



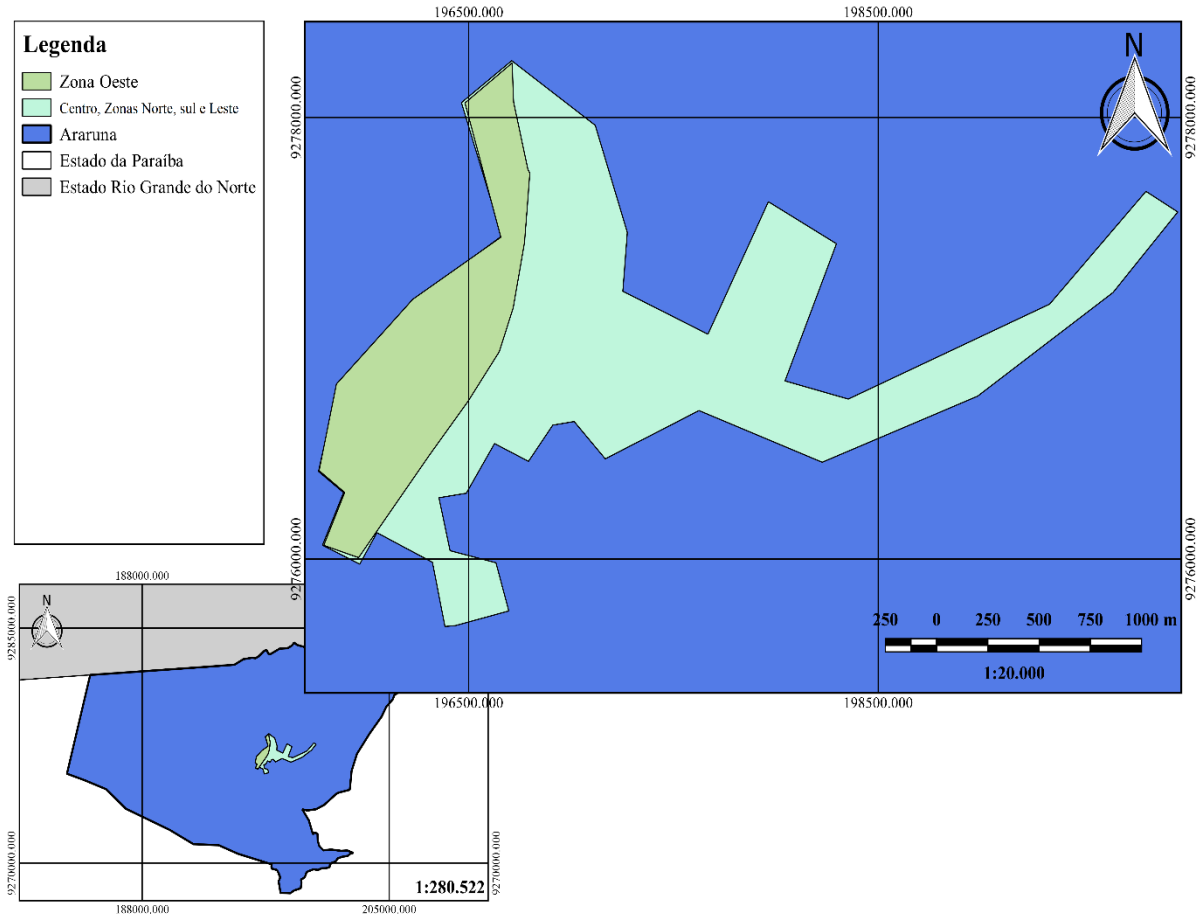
Fonte: Adaptada Google Earth Pro (2019).

A Figura 9, apresenta a localização da área de estudo, na qual foi feito o cadastramento, sendo realizado entre os meses de fevereiro e março de 2019 em todas as formas de abastecimento de água.

A aplicação dos formulários foi realizada por residências, identificando as formas de abastecimento de água e os locais em que estas abasteciam. Tendo os questionamentos

realizados e respondidos pelo próprio entrevistador, uma vez que boa parte da população entrevistada não possuía conhecimento técnico para entender os questionamentos, necessitando, portanto, da interpretação do entrevistador.

Figura 9 – Zona Oeste da cidade de Araruna - PB



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

4.3 Tratamento e análise dos dados

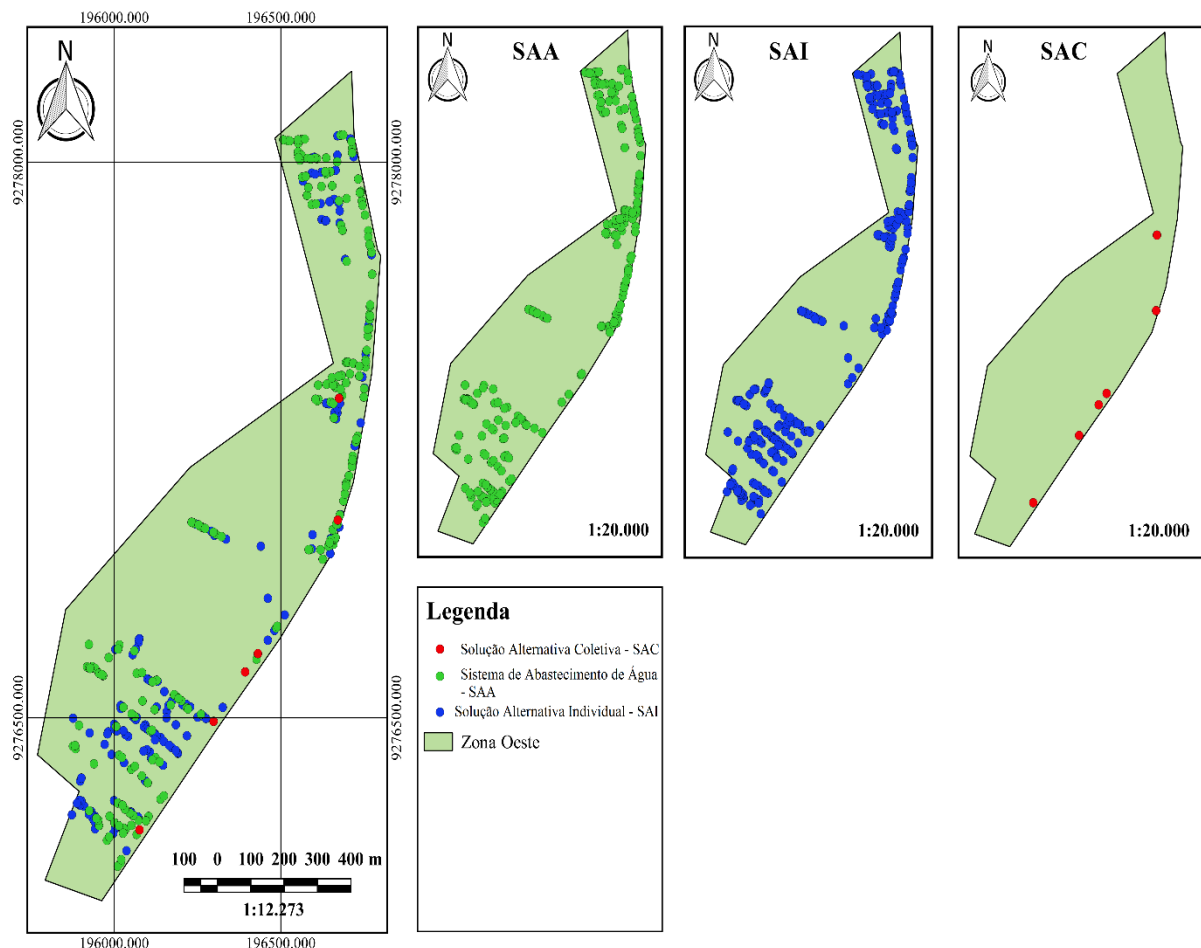
Foram tabulados os dados em planilha eletrônica e em seguida criadas as shapes, georreferenciando os dados o que melhora substancialmente o entendimento e visualização das informações coletadas, proporcionando adiantamento no planejamento de ações para um abastecimento de água adequado e facilitando a tomada de decisão.

5 RESULTADOS

A primeira informação fornecida pelo cadastramento é a distribuição das formas de abastecimento de água para consumo humano que tem na região (Figura 10). Neste sentido foram cadastradas 606 formas de abastecimento, sendo 335 SAI, 265 SAA e 6 SAC, indicando que mais da metade possui SAI (55%), 44% é de SAA e 1% de SAC. Vale a pena ressaltar que uma mesma residência pode possuir mais de uma forma de abastecimento de água, geralmente na forma de SAA + SAI ou SAA + SAC.

Atualmente, 1089 indivíduos, são abastecidos por SAI, com uma média de 3 pessoas por residência, outras 528 por SAC, destes 500 são alunos de um colégio. As demais soluções coletivas abastecem em média 5 pessoas cada uma, essas SAC, na sua maioria são prédios ocupados por estudantes. Tanto os SAI quanto SAC são em sua maioria feitos pela própria população e nenhuma possui outorga.

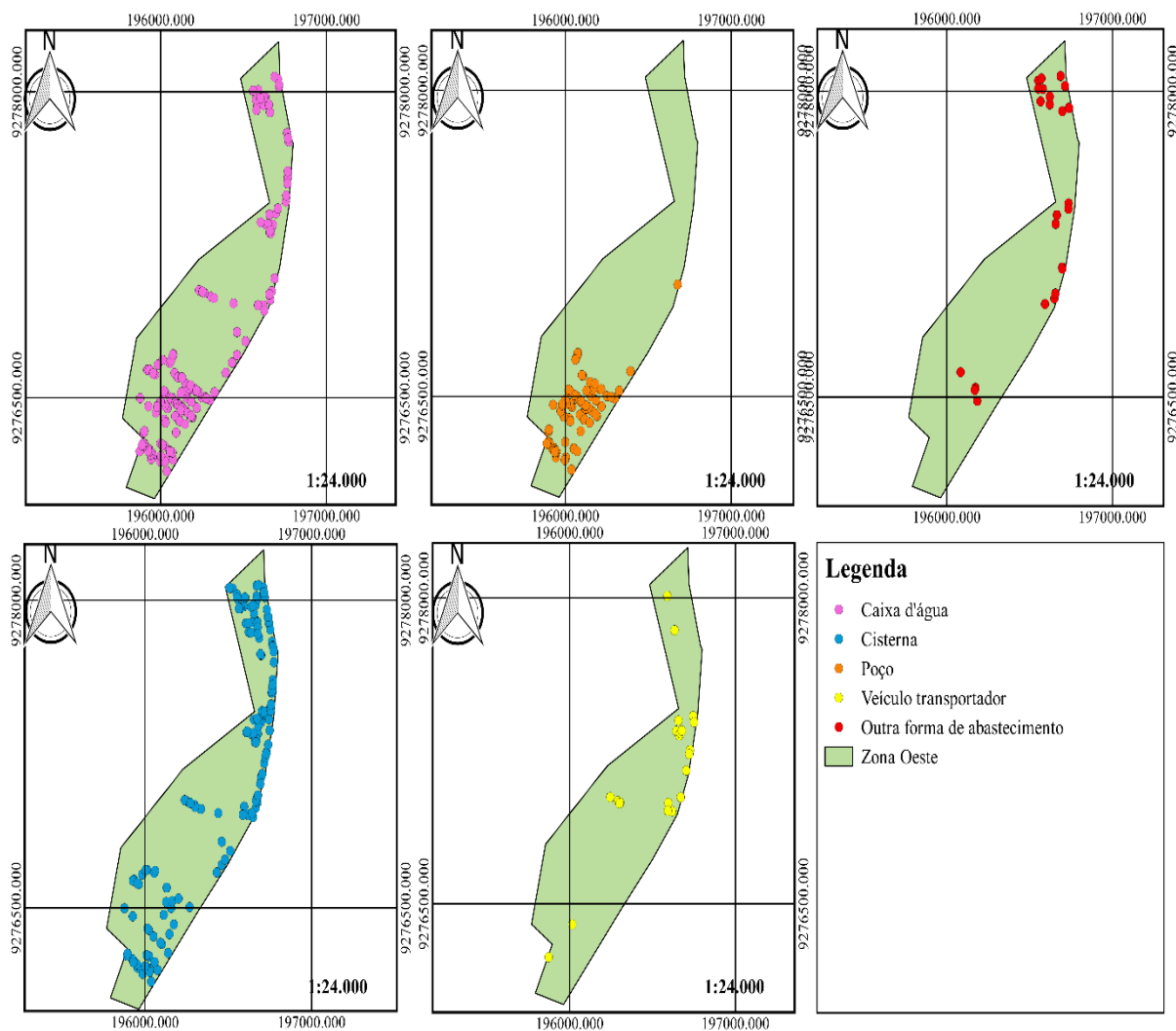
Figura 10 – Distribuição das formas de abastecimento de água para consumo humano



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Quanto ao tipo de suprimento, foi verificada a presença de caixas de água, cisternas, poços, veículos transportadores e baldes – que foram classificados como outros (Figura 11). Das 335 casas cadastradas com SAI, 79 possuíam poço raso + caixa d'água, 103 somente cisterna, 53 possuem cisterna + caixa d'água, 13 tinham poço raso + cisterna + caixa d'água, 54 tem caixa d'água com ou sem outro, 27 faz uso de veículo transportador e 16 utilizam outros tipos de suprimentos. Para as SACs, 3 tem como suprimento poço + caixa d'água e as demais somente cisternas.

Figura 11 – Tipos de suprimentos

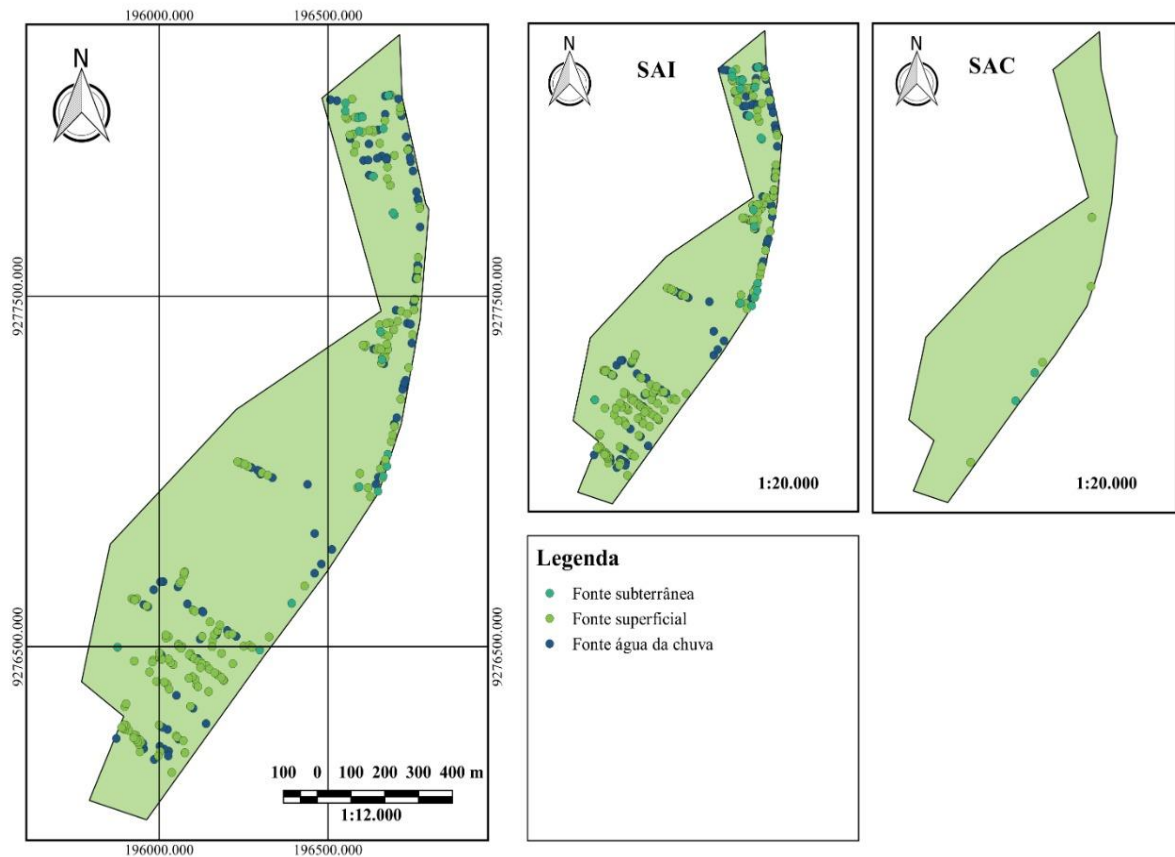


Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Diante desse resultado, é possível verificar que boa parte das soluções alternativas possuem mais de um tipo de suprimento, o que pode estar associado ao reflexo do histórico da população ir desenvolvendo suas soluções alternativas conforme a falta de água impacta suas vidas, sem planejamento a longo prazo sobre isso.

Quanto às alternativas provenientes dos mananciais, superficiais, subterrâneos e água da chuva, a Figura 12 apresenta o resultado obtido. Os resultados para tipo de manancial mostraram que das 335 economias com SAI, 94 possuíam superficial + água da chuva, 103 água da chuva, 25 subterrâneos e 113 somente superficiais.

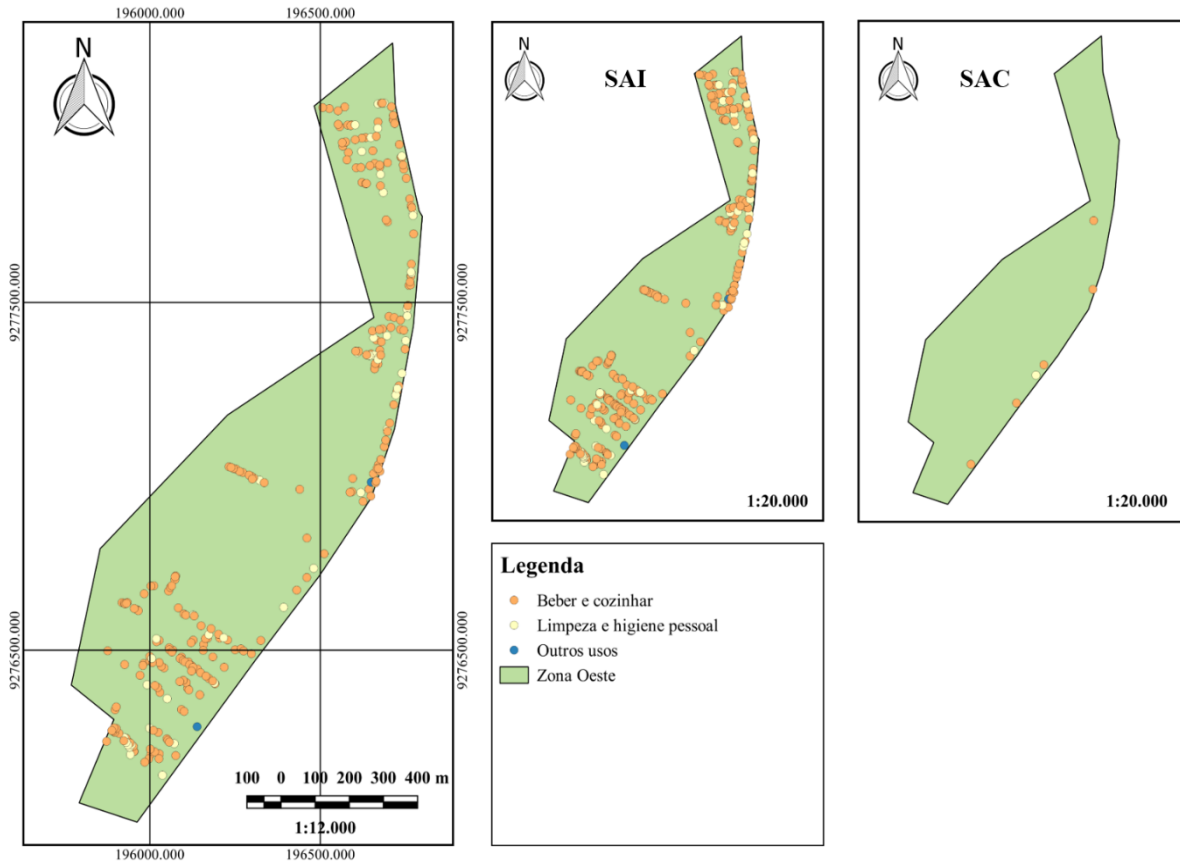
Figura 12 – Tipos de mananciais



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Em seguida foram analisados para quais tipos de usos era destinada a água das soluções alternativas proveniente dos mananciais, superficiais, subterrâneos e água da chuva (Figura 13). Verificou-se que das 335 economias com SAI, 272 faz uso da água para beber e cozinhar, 61 usa para limpeza e higiene pessoal e apenas 2 usam para outros fins. Já para SAC apenas uma utiliza a água para limpeza e higiene pessoal, as demais usam para beber e cozinhar.

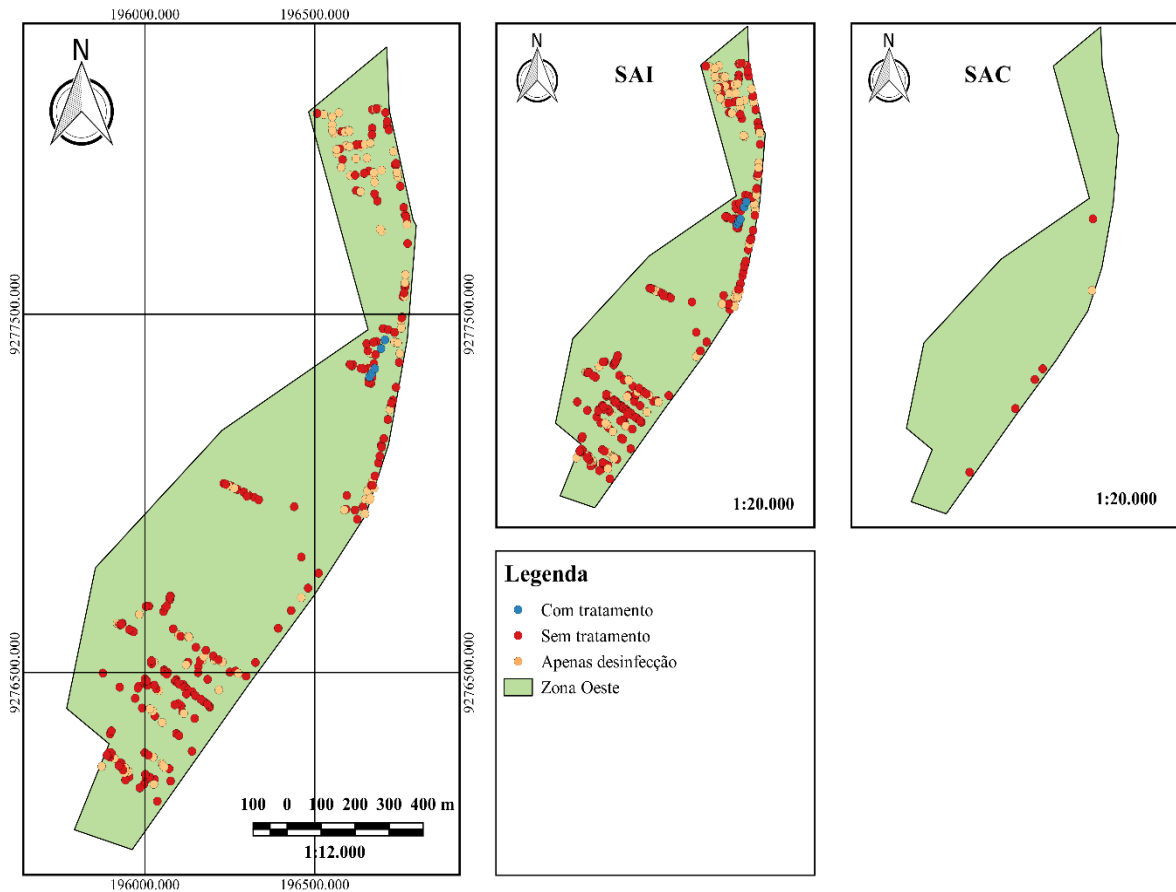
Figura 13 – Tipos de usos da água de abastecimento



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Também foram verificados os tipos de tratamentos empregados nessas soluções, como mostrado na (Figura 14). O resultado mostrou que das 335 economias cadastradas com SAI, 217 não faz tratamento da água, e 118 faz apenas desinfecção. Para SAC, das 6 economias cadastradas, apenas uma faz desinfecção da água, as demais não fazem tratamento.

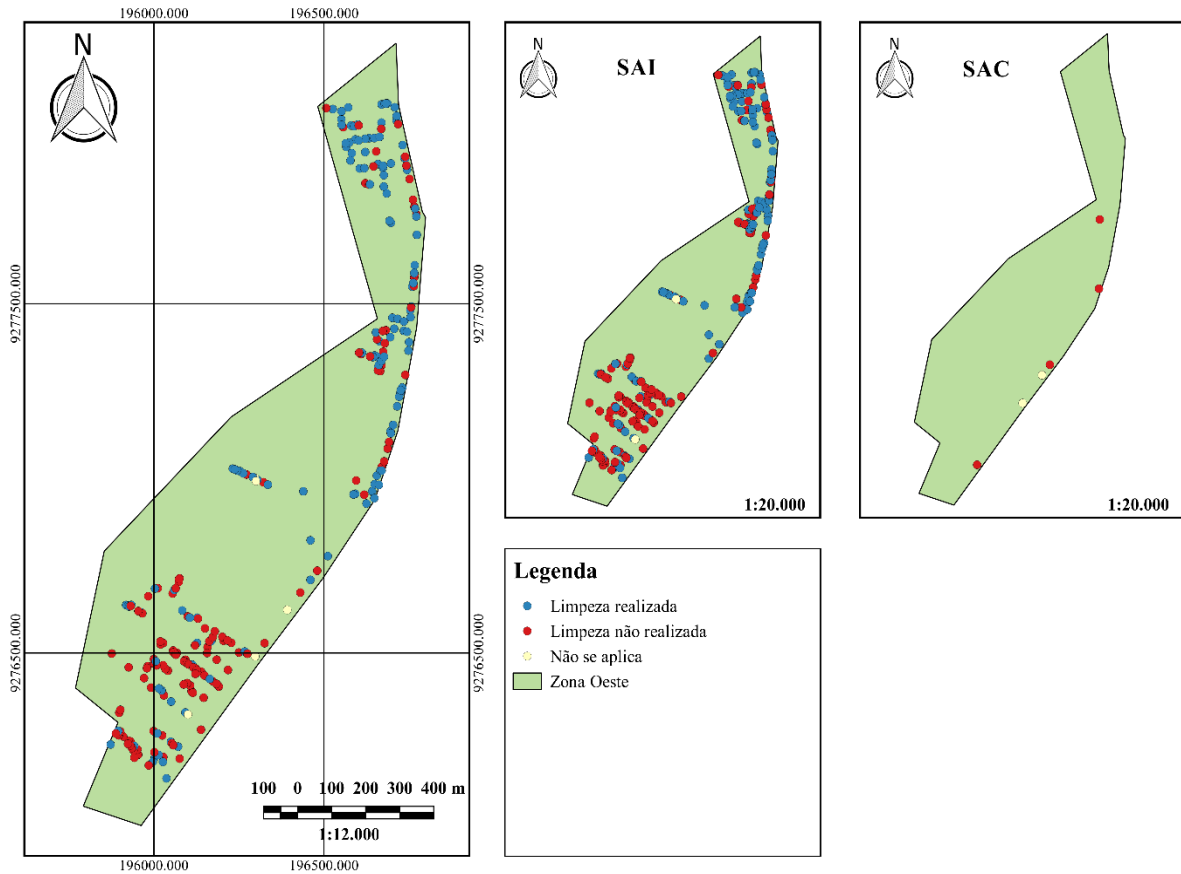
Figura 14 – Tratamento da água de abastecimento



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Quanto a realização da limpeza dos suprimentos, 172 economias cadastradas com SAI, realiza a limpeza, 156 não faz limpeza e 7 não se aplica. Para as SAC, 4 não faz limpeza e 2 não se aplica (Figura 15).

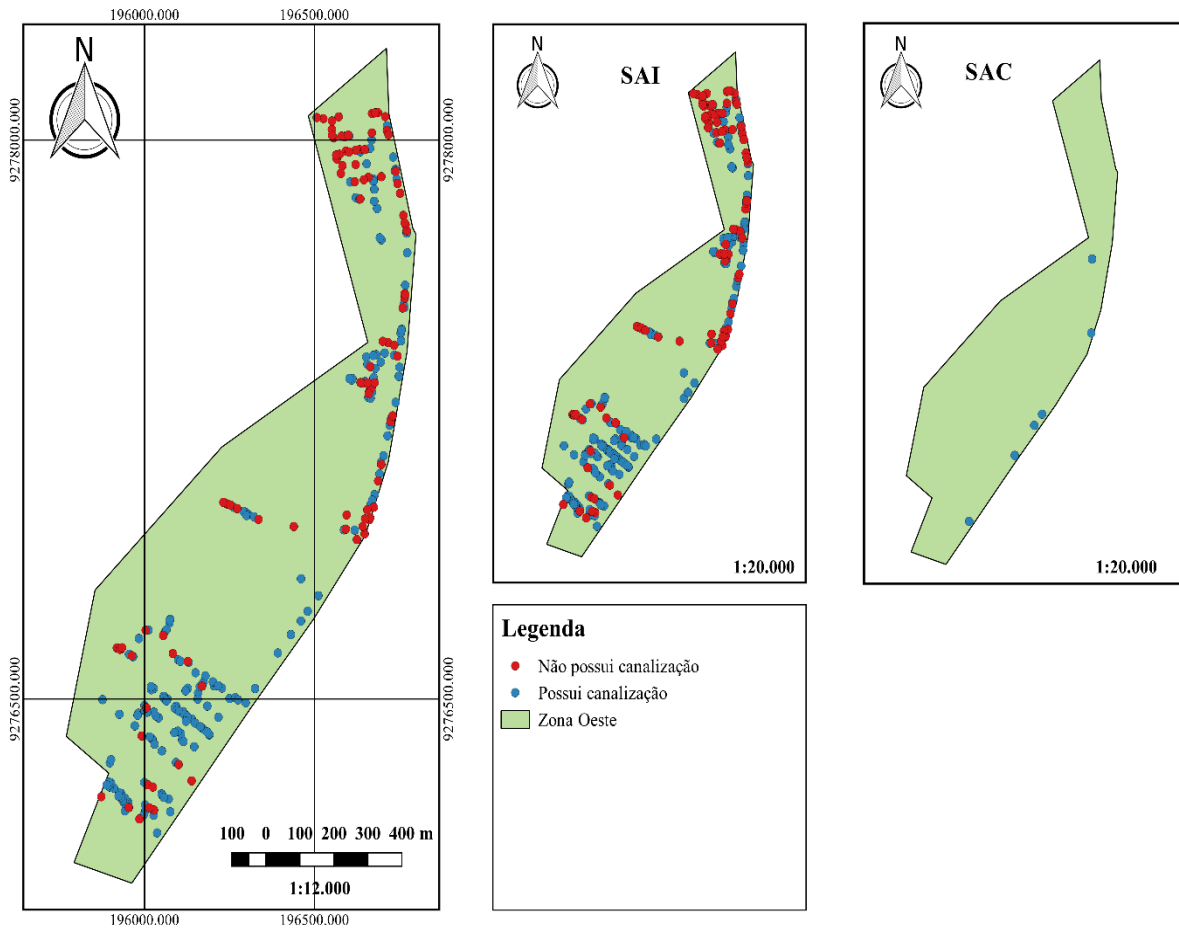
Figura 15 – Limpeza do suprimento



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Por fim, na Figura 16, são apresentados os resultados das análises para as SAI e SAC, objetivando verificar dentre as soluções as que possuem canalização e as que não possuem. O resultado para SAI foi que, 210 possuem canalização e outras 125 não possuem, e quantos as SAC todas possuem canalização.

Figura 16 – Canalização das soluções alternativas



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Foi criada uma tabela resumo (Tabela 2), com as quantidades de soluções alternativas classificadas em cada característica avaliada, a fim de facilitar a verificação destes dados ao leitor.

Tabela 2 – Resumo das características para as soluções alternativas

| CADASTRAMENTO | SAI | SAC |
|-------------------------------------|------------|------------|
| Tipo de suprimento | | |
| Poço + caixa d'água | 79 | 3 |
| Poço raso + cisterna + caixa d'água | 13 | |
| Cisterna | 103 | 3 |
| Cisterna + caixa d'água | 53 | |
| Caixa d'água e/ou outro | 54 | |
| Veículo transportador | 27 | |
| Outro | 16 | |
| | | |
| Uso da água | | |
| Beber e cozinha | 272 | 5 |
| Limpeza e higiene pessoal | 61 | 1 |
| Outro | 2 | |
| | | |
| Tipo de tratamento | | |
| Sem tratamento | 217 | 5 |
| Apenas desinfecção | 118 | 1 |
| | | |
| Limpeza | | |
| Sim | 172 | |
| Não | 156 | 4 |
| Não se aplica | 7 | 2 |
| | | |
| Canalização | | |
| Possuem | 210 | 6 |
| Não possuem | 125 | |

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

O problema é que boa parte das casas que faziam uso de SAIs não praticavam o tratamento adequado da água, muitas vezes por não possuírem o conhecimento das boas práticas, aqui entra o fato de acrescentar aos formulários o parâmetro de nível de escolaridade do responsável pelo manejo da água, e outras por não possuírem os recursos necessários. Uma observação feita na pesquisa foi que a renda familiar pode estar ligada a ter água de boa qualidade.

Outro aspecto percebido foi o fato da baixa manutenção desses sistemas, quando era perguntado se havia sido feito algum tipo de tratamento ou limpeza recentemente, ou mesmo a de vigilância e controle, a maior parte respondia que não ou que já fazia um bom tempo que havia feito.

O SAC é uma solução normalmente encontrada em pousadas, escolas, órgãos públicos e prédios alugados, já que possui como característica principal o uso coletivo, sendo obrigatório pelo padrão de potabilidade que tenha um responsável técnico pela solução, caso contrário pode acarretar em uma água distribuída sem qualidade, e assim trazer riscos aos usuários. No entanto, das economias cadastradas com SAC, nenhuma possuía responsável técnico, não tinha tratamento da água, nem monitoramento.

Ademais, quando era verificado se a casa possuía SAA, era realizado apenas o registro, mas não era aplicado o formulário, isso porque o trabalho estava concentrado na descrição dos tipos de soluções alternativas.

6 DISCUSSÃO

Nas economias cadastradas como SAA, foi verificada a predominância do uso de pelo menos um SAI, como por exemplo caixa d'água, cisterna ou ambas, para suprimento de água. Essa característica é típica do município de Araruna – PB, que vem passando por uma crise hídrica nos últimos anos, o baixo índice de chuvas, a própria localização geográfica fez com que o nível da água dos mananciais que fornecem água para o SAA da cidade e regiões vizinhas chegasse a limites críticos, tal situação levou a concessionária responsável pelo abastecimento a adotar um sistema de racionamento, liberando a água somente duas vezes ao mês, fato que forçou o uso dos tipos de suprimentos apresentados, como forma de garantir o armazenamento de água.

As áreas mais afastadas do centro normalmente loteamentos e condomínios onde o SAA ainda não havia sido implantado, predominava uso de SAI, a maioria sendo poços rasos, cisternas e caixas d'água, também foi percebido que as áreas com renda familiar abaixo da média, eram favoráveis ao uso de suprimentos do tipo, caixa d'água e outros, como por exemplo, baldes e tanques.

Durante o cadastramento era comum encontrar economias com mais de uma forma de abastecimento, as duas mais verificadas eram do tipo SAA + SAI, na qual havia o abastecimento por rede e por cisterna, por exemplo. Como já relatado anteriormente, uma justificativa disso, pode ser a interrupção do abastecimento por SAA, sendo adotadas formas alternativas durante o período de desabastecimento pela rede pública. Assim a maioria dos suprimentos são do tipo, cisternas, caixas de água, sendo os poços concentrados em apenas uma região, isso é devido aos nossos aquíferos serem cristalinos, tendo água em um local e bem próximo não tendo água, o uso de carro pipa é somente quando nem o SAI dá conta sendo necessário um tipo de SAI, para armazenamento de água.

Quanto às economias com SAC, as que tinham como forma de abastecimento uma SAI, do tipo poço raso por exemplo, além do fato de não possuir um responsável técnico, tendo em vista que muitas das vezes o próprio proprietário intitulava-se como tal, fato não admitido pelo padrão de potabilidade, estas também não possuíam outorga para o uso da água, o que é justificado pelo fato de ser considerado baixo o volume de água captada, geralmente destinada a consumo e higiene pessoal.

Segundo a Lei n 9.433/1997, a Agência Nacional de Águas (ANA) é a instituição responsável pela análise técnica para a emissão da outorga de direito de uso da água em corpos hídricos de domínio da União.

O manancial superficial na maioria das vezes é proveniente da cacepa, sendo bastante associado com a água da chuva.

A maioria das pessoas usa água das soluções alternativas para beber e cozinhar, de maneira que o risco dessas pessoas contraírem alguma doença é mais alto que das pessoas que só usam pra higiene, as pessoas que usam pra beber é porque não tem dinheiro para comprar água mineral ou mesmo pelo fato de não ter conhecimento da qualidade da água.

Foi observado que, a maioria dessas soluções não tem tratamento e quando tem é realizada apenas a desinfecção. Essa ausência de verificação da qualidade e/ou de tratamento da água, pode estar associada à representação positiva que a população normalmente tem sobre essas águas, sendo estas caracterizadas pela população a partir de parâmetros físicos, como cor, gosto, odor e material em suspensão. Portanto, as pessoas que bebem essa água sem ser tratada aumenta ainda mais o risco de contrair doenças.

Além disso, praticamente metade das soluções alternativas não realiza limpeza, o que piora ainda mais a qualidade da água, pois cria lodo (bactérias heterotróficas) que podem proteger bactérias patogênicas, agravando ainda mais o risco de contaminação.

Apesar de grande parte das economias cadastradas possuírem suprimentos com canalização, ainda tem muitos suprimentos na zona oeste sem canalização, o que pode favorecer a contaminação a água, pois há um contato do ambiente com esta que promove maior risco de a água ser contaminada.

Portanto, é possível concluir que a área em estudo necessita de melhorias no sistema de abastecimento. Neste sentido, formas de melhorias do sistema de abastecimento é através investimento em infraestruturas, suporte técnico e profissionais qualificados, campanhas de conscientização a população sobre o uso e reuso da água, alertando sobre os riscos pertinentes que o uso inadequado da água pode acarretar a saúde, alertar sobre o desperdício e como este poderá refletir no futuro.

7 CONCLUSÃO

A realização do trabalho possibilitou o cadastramento das soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano da Zona Oeste da cidade de Araruna – PB, bem como a análise do banco de dados coletado, a partir do qual foi feito um georreferenciamento dessas soluções de abastecimento, no intuito de observar como estão distribuídas na zona.

O cadastramento mostrou-se eficaz e de suma importância para cidade, a partir dele é possível identificar a disposição das soluções alternativas existentes na zona, comparar os parâmetros de cada uma e assim obter informações precisas, ademais os dados e resultados obtidos no trabalho também poderão servir de base em outras pesquisas, tendo em vista que são dados confiáveis já que foram fornecidos pelos próprios usuários.

O georreferenciamento é relevante pois, através dele é possível apresentar informações e aspectos oportuno de uma determina região e sua população. Nesse sentido apresentar as principais características encontradas, possibilitando uma análise dos resultados encontrados de maneira assertiva. Por meio do georreferenciamento do banco de dados foram identificados alguns quesitos, os quais necessitam de melhorias, como, tratamento da água, já que muitas soluções não têm e as que possuem não são completamente adequadas, sendo apenas desinfecção; a limpeza dos suprimentos é outro quesito que são necessárias melhorias, que inclusive podem ser realizadas pelos próprios órgão públicos a partir da vigilância sanitária que ocorre periodicamente por agentes de endemias, que podem orientar a população quanto à necessidade de limpeza; e por fim, o uso da água, tendo em vista que a maioria das economias que usam a água para beber e cozinhar não tem pleno conhecimento da procedência e nem da qualidade dessa água.

Diante dos resultados obtidos, o objetivo proposto inicialmente foi alcançado com êxito. Pode-se ainda concluir que, uma solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, dentre outros fatores, depende do tipo de região, tipo de manancial, se é superficial, subterrâneo ou mesmo a água da chuva, da renda família, fator que está diretamente ligada ao tipo de solução alternativa usada e para que fins se destina o uso da água.

8 REFERÊNCIAS

ARONOFF, S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: DL Publications, 1989.

BEZERRA, N. R. MAGALHÃES, M. A. **Manual de orientação para cadastramento das diversas formas de abastecimento de água.** Brasília – DF, julho de 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância Ambiental em Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 42 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Programa nacional de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano.** Brasília: Ministério da Saúde, 2003. 43 p.

BRASIL. **Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.** Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Brasília, DF. 2005.

BRASIL. Portaria n.º 518 de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1. p. 266. (2005a).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Vigilância em Saúde **Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano - VIGIAGUA.** Brasília, DF, 2005b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de procedimentos de vigilância em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano /** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 284 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e Controle da qualidade da água para consumo humano /** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Manual de Procedimentos de vigilância em saúde**

ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF. 2007a. 293p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diagnóstico da estrutura de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano:** portaria MS n.518/2004. Resumo executivo. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Vigilância em Saúde – Parte 1 / Conselho Nacional de Secretários de Saúde.** – Brasília: CONASS, 2011. 320p. (Coleção para entender a Gestão do SUS 2011, 5, I)

CAGEPA. **Nível de barragem cai e Cagepa altera escala de racionamento em quatro cidades do Brejo.** Disponível em: <<http://www.cagepa.pb.gov.br>>. Acesso em: 11 de mar. de 2019.

CÂMARA NETO, H. F. *et al.* **Relatório de avaliação do sistema de vigilância da qualidade de água.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004.

Costa, E. A & Rozenfeld, S. 2000. A constituição da vigilância sanitária no Brasil, pp.15-40. In S Rozenfeld (org.). **Fundamentos da vigilância sanitária.** Fiocruz, Rio de Janeiro.

Cristiano, C. P. & Cesar, E. F. **METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico,** 2ª edição. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul – Brasil 2013.

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. **A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde.** Ciência e Saúde Coletiva. 2005, vol.10, n.4, pp. 993-1004.

HELLER, L. & PÁDUA, V. L. *Abastecimento de água para consumo humano.* Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 155 p.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/araruna/panorama>>. Acesso em: 15 de março de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Atuação. 2017. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/atuacao>>. Acesso em: 21 de fev. de 2019.

MORAIS, J. B. S. **Soluções Alternativas Coletivas De Abastecimento De Água**: um desafio para a vigilância e o controle da qualidade da água no município de Matelândia/Pr. 2014. (Monografia de Especialização) - Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html>. Acesso em: 17 de março de 2019.

QUEIROZ, A. C. L. et al. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua): lacunas entre a formulação do programa e sua implantação na instância municipal**. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/sausoc/issue/view/4103>>. Acesso em: 04 de abril de 2019.

QGIS. **Um Sistema de Informação Geográfica livre e aberto**. Disponível em: <https://www.qgis.org/pt_BR/site/index.html>. Acesso em: 11 de mar. de 2019.

Rodrigues, A. C. & Barbosa, M. H. D. 2014. Procedimentos operacionais da vigilância da qualidade da água para consumo humano. **Cadastramento das formas de abastecimento de água – unidade III**.

SOARES, A. C. C. **Abastecimento e consumo de água por soluções individuais em Viçosa-MG: Identificação de perigos e percepção da população consumidora** [dissertação]. Viçosa: Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa; 2010.

SPRING. **Tutorial de geoprocessamento**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html>. Acesso em: 27 de fev. de 2019.

Usepa (United States Environmental Protection Agency) 1999. 25 years of the safe drinking water act: history and trends. Disponível em <<http://www.epa.gov/safewater/consumer/trendrpt.pdf>>. Acessado em: 7 de abril de 2019.

VIEIRA, A. A. A. *In*: VIEIRA, Antônio Augusto de Aragão. **Avaliação do Programa de Vigilância da Qualidade da Água pra Consumo Humano no Município de Buíque – Pernambuco**. 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Pública) - Centro De Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2012.

ANEXO A – Formulários base do VIGIAGUA, para SAA, SAC e SAI

Formulário de cadastro de sistema de abastecimento de água (SAA)

| | |
|------------------------------|---|
| Data do preenchimento | É a data de preenchimento das informações |
|------------------------------|---|

Parte I: Identificação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

| | | | |
|---|---|--|---|
| Unidade da Federação | Descrever o nome ou a sigla do estado onde o SAA está localizado. | Município Sede | Descrever o nome do município onde o SAA está localizado. |
| Nome do SAA* | Nome do sistema designado pelo prestador de serviço de abastecimento. | | |
| <input type="checkbox"/> Sistema Isolado* Na dúvida, verifique o item 1.1.1. | | | |
| <input type="checkbox"/> Sistema Integrado dentro do município - principal* Na dúvida, verifique o item 1.1.1. | | <input type="checkbox"/> Sistema Integrado dentro do município - secundário* Na dúvida, verifique o item 1.1.1. | |
| <input type="checkbox"/> Sistema Integrado a outro município – sede * Na dúvida, verifique o item 1.1.1. | | <input type="checkbox"/> Sistema Integrado a outro município - abastecido* Na dúvida, verifique o item 1.1.1. | |
| Instituição responsável pelo SAA* | Nome da instituição responsável pelo SAA. Pode ser instituição estadual, municipal, pública ou privada | | |
| Endereço* | Endereço onde o SAA está localizado. Atenção: não é o endereço da instituição, porém, em alguns casos, o endereço do SAA é o mesmo endereço da instituição. | | |
| Telefone | Telefone do SAA. | Fax | FAX do SAA. |
| E-mail | E-mail do SAA. | Web | Pode ser o site da instituição ou do próprio SAA. |
| Responsável técnico pelo SAA* | Técnico responsável pela operação do SAA (habilitado para essa função, conforme conselho de classe). | | |
| Município abastecido* | Quando o sistema é isolado, o município abastecido é o mesmo que o município sede. Quando o SAA é integrado, deve-se listar neste campo o(s) nome(s) do(s) município(s) abastecido(s) por esse sistema. | | |
| Localidades ou bairros que o SAA abastece* | Devem ser inseridas todas as localidades que são abastecidas pelo SAA, como bairros, povoados, chácaras, sítios etc. (se necessário, | | |

| | |
|--|--|
| | usar folha anexa). |
| Aldeia(s) indígena(s) que o SAA abastece | Devem ser inseridas todas as aldeias abastecidas pelo sistema, como nos casos das localidades. Este campo deverá ser preenchido somente nos casos em que o SAA abastece aldeias indígenas (se necessário, usar folha anexa). |

Parte II – Descrição do manancial de abastecimento

Tipo de manancial: é obrigatório informar o tipo de manancial de captação de água. Em alguns casos, o SAA é abastecido pelos dois tipos de mananciais (superficial e subterrâneo), podendo ser marcadas as duas opções.

| | | |
|---|------|--|
| <input type="checkbox"/> Superficial Refere-se ao manancial que escoa na superfície terrestre, compreendendo córregos, fontes, ribeirões, rios, lagos, açudes e represas. | Nome | é o nome designado oficialmente. |
| <input type="checkbox"/> Subterrâneo Refere-se ao manancial que não escoa na superfície terrestre, ou seja, todos os tipos de poços (profundos ou rasos) e cacimbas | Nome | Nome mais adequado para identificação do poço. |

Nº de pontos de captação* Informar a quantidade de pontos de onde a água é retirada para abastecer o SAA.

| | |
|---|--|
| Existe Licença de outorga? A outorga é um instrumento legal, fornecido pelo órgão ambiental, que permite a uso de água por um tempo determinado e com vazão definida. | Sim <input type="checkbox"/> Quantos pontos de captação possuem outorga? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> |
|---|--|

Coordenadas geográficas do manancial no ponto de captação com maior volume de água: São medidas geográficas georreferenciadas por meio de GPS.

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------|--|
| Longitude (em decimais) | A longitude deve estar entre os valores: -74,60000000 e -33,81000000 | Latitude (em decimais) | A latitude deve estar entre os valores: -34,33000000 e +6,10000000 |
| Vazão de água bruta captada (L/s) | Quantidade de água bruta retirada do manancial em litros por segundo. | | |

Parte III – Descrição do sistema de abastecimento de água

| | |
|--|--|
| Tempo médio diário de funcionamento do SAA* (horas): | Informar a quantidade de horas que o sistema funciona. |
|--|--|

Ligações existentes: Número de ligações atendidas pelo sistema.

| Categoria | |
|--|---|
| Residencial* | Informar o número de economias em domicílios residenciais atendidas pelo Sistema. Atenção! Esta informação é importante para a definição do número de amostras obrigatórias. Portanto, é necessário preencher corretamente esse dado para evitar inconsistências, visto que interfere diretamente no plano de amostragem do controle. |
| Comercial | Informar o número de economias em estabelecimentos comerciais (lojas, escritórios etc.) atendidas pelo sistema. |
| Industrial | Informar o número de economias em indústrias atendidas pelo sistema. |
| Pública | Informar o número de economias em estabelecimentos públicos atendidas pelo sistema. |
| Total de número de economias atendidas | Somatório das categorias residencial, comercial, industrial e pública descritas acima. |

Etapas do tratamento*: Corresponde aos possíveis arranjos de forma de tratamento de água. Os possíveis componentes de uma ETA podem ser conceituados de forma resumida, conforme descrito abaixo.

Processo de dessalinização

Mistura rápida

Coagulação

Floculação

Decantação

Filtração: Filtração Rápida Filtração Lenta

Fluoretação

Desinfecção: cloração ozônio ultravioleta outros (especificar):

Outro tipo de tratamento (especificar): caso exista outro tipo de tratamento diferente dos especificados

Sem tratamento. Marcar esta opção se não existir nenhum tipo de tratamento

Vazão de tratamento (L/s): Quantidade de água tratada em litros por segundo

| | |
|---------------------------------|---|
| Responsável pelo preenchimento* | Nome do técnico do SAA responsável pelas informações e pelo preenchimento deste formulário. |
|---------------------------------|---|

Formulário de cadastro de solução alternativa coletiva (SAC)

| | |
|------------------------------|--|
| Data do preenchimento | É a data de preenchimento das informações. |
|------------------------------|--|

Parte I - Identificação da Solução Alternativa Coletiva (SAC)

| | | | |
|---|--|------------------|---|
| Unidade da federação | Descrever o nome ou a sigla do estado onde a SAC está localizada, | Município | Descrever o nome do município onde a SAC está localizada. |
| Nome da SAC* | Nome mais adequado para identificar a SAC, geralmente designado pelo responsável pela SAC. | | |
| Instituição responsável pela SAC | Atenção! Este campo não é obrigatório para SAC, somente para SAA, pois muitas Soluções Alternativas não possuem instituições responsáveis, como, associação de moradores, hotel etc. Este campo só deve ser preenchido quando realmente houver alguma instituição responsável pela SAC. | | |
| Endereço* | Preencher com o endereço onde a SAC está localizada. | | |
| Telefone | Telefone do responsável pela SAC. | Fax | Fax do responsável pela SAC. |
| E-mail | Email do responsável pela SAC | Site: | |
| Responsável técnico pela SAC* | Técnico responsável pela operação da SAC (habilitado para essa função, conforme conselho de classe). | | |
| Localidades ou bairros que a SAC abastece | Atenção! Este campo não é obrigatório para SAC, somente para SAA, pois se refere às localidades atendidas. Porém, muitas vezes, a SAC não abastece localidades (bairros e ruas), e sim um único estabelecimento (uma escola, um posto de saúde, hotel etc.). Por isso, este campo só deve ser preenchido quando existirem localidades inteiras abastecidas pela SAC. | | |
| Tempo médio diário de funcionamento do SAC*(horas) | Informar a quantidade de horas que a SAC funciona. | | |
| Número de domicílios atendidos | Atenção! Existe SAC que abastece somente uma economia, como no caso de hotéis, escolas etc. | | |

| | |
|---|--|
| Etapas do tratamento: Marcar o tipo de tratamento. | |
| <input type="checkbox"/> Processo de dessalinização | |
| <input type="checkbox"/> Mistura rápida | |
| <input type="checkbox"/> Coagulação | |
| <input type="checkbox"/> Floculação | |
| <input type="checkbox"/> Decantação | |
| Filtração: <input type="checkbox"/> Filtração Rápida <input type="checkbox"/> Filtração Lenta | |
| <input type="checkbox"/> Fluoretação | |
| Desinfecção: <input type="checkbox"/> cloração <input type="checkbox"/> ozônio <input type="checkbox"/> ultravioleta <input type="checkbox"/> cloro de sódio <input type="checkbox"/> outros (especificar): | |
| Outro tipo de tratamento <input type="checkbox"/> especificar: caso exista outro tipo de tratamento diferente dos especificados. | |
| Sem tratamento <input type="checkbox"/> Marcar esta opção se não existir nenhum tipo de tratamento | |

Parte IV – Descrição do manancial de abastecimento e tipo de suprimento

| | | | |
|--|--|--|---|
| Tipo de manancial: | | | |
| <input type="checkbox"/> Superficial* Refere-se ao manancial que escoa na superfície terrestre, compreendendo córregos, fontes, ribeirões, rios, lagos, açudes e represas. | Nome | É o nome designado oficialmente. | |
| <input type="checkbox"/> Subterrâneo* Refere-se ao manancial que não escoa na superfície terrestre, ou seja, todos os tipos de poços (profundos ou rasos) e cacimbas. | Nome | Nome mais adequado para identificação do poço. | |
| Nº de pontos de captação* Quantidade de pontos de captação existentes | | | |
| Existe Licença de outorga? A outorga é um instrumento legal fornecido pelo órgão ambiental que permite a uso de água por um tempo de terminado e com vazão definida. | Sim <input type="checkbox"/> Quantos pontos de captação possuem outorga? _____ Não <input type="checkbox"/> | | |
| Coordenadas geográficas do manancial no ponto de captação com maior volume de água: São medidas geográficas georreferenciadas por meio de GPS. | | | |
| Longitude (em decimais) | A longitude deve estar entre os valores: -74,6000000 e -33,8100000. | Latitude (em decimais) | A latitude deve estar entre os valores: -34,3300000 e +6,1000000. |
| Vazão de água bruta captada (m³/s) no principal manancial | | Quantidade de água bruta retirada do manancial, em litros por segundo ou metro por segundo | |
| Tipo de suprimento*: Como a SAC não possui rede de distribuição, os tipos de suprimentos deverão ser identificados. | | | |

| | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Caminhão Pipa | Nome | Indicar o nome designado pelo responsável pela SAC. |
| <input type="checkbox"/> Chafariz | Nome | |
| <input type="checkbox"/> Fonte | Nome | |
| <input type="checkbox"/> Barco | | |
| <input type="checkbox"/> Carroça | | |
| <input type="checkbox"/> Água de Chuva | | |
| | | |
| Responsável pelo preenchimento* | Nome do técnico do SAA responsável pelas informações e pelo preenchimento deste formulário. | |

Formulário de cadastro de solução alternativa individual (SAI)

Parte I – Identificação da Solução Alternativa Individual (SAI)

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------------------|---|
| Unidade da Federação* | Descrever o nome ou a sigla do estado onde a SAI está localizada. | Município * | Descrever o nome do município onde a SAI está localizada. |
| Nome do grupo de domicílios* | Definir um nome representativo para o grupo de residências que se abastecem por SAI. Ex: uma Rua "X" com 20 domicílios, onde cada domicílio possui um poço individual – Não cadastrar cada poço individualmente, mas sim cadastrar, em um único formulário, o conjunto dos 20 domicílios abastecidos pelos poços. | | |
| Localidade da SAI | Indicar qual a localidade desses domicílios que são abastecidos por SAI. | | |

(se necessário, usar folha anexa)

Parte III – Descrição da Solução Alternativa Individual (SAI)

| | | |
|---|------------------------------|---|
| Tipo de manancial* : Marcar o tipo de manancial e descrever o nome do manancial ao lado. | | |
| <input type="checkbox"/> Superficial – Nome: | Número de domicílios* | Número de casas identificadas no grupo de domicílios. |
| <input type="checkbox"/> Subterrâneo – Nome: | Número de domicílios* | Número de casas identificadas no grupo de domicílios. |
| <input type="checkbox"/> Água de chuva | Número de domicílios* | Número de casas identificadas no grupo de domicílios. |