



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/FACULDADE DE GEOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* À DISTÂNCIA EM GESTÃO
HÍDRICA E AMBIENTAL

LEONAN DE SOUZA BRAGA

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE
ÁGUA DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA-PA.

BELÉM

2016

LEONAN DE SOUZA BRAGA

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA
DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA-PA.

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* à Distância em Gestão Hídrica e Ambiental do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará – IG, como requisito para a obtenção do Grau de Especialista em Gestão Hídrica e Ambiental.

Orientação do Prof. Mestrando Benedito Franciano Ferreira Rodrigues.

BELÉM

2016

Dados Internacionais de Catalogação de Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto de Geociências/SIBI/UFPA

Braga, Leonan de Souza, 1991

Avaliação do sistema de abastecimento público de água do município
de Tailândia-PA / Leonan de Souza Braga – 2017

39 f. : il.

Orientador: Benedito Franciano Ferreira Rodrigues.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal do Pará, Instituto
de Geociências, Faculdade de Geologia, Programa de Pós-Graduação
Lato Sensu à Distância em Gestão Hídrica e Ambiental, Belém, 2017.

1. Abastecimento de água – Tailândia (PA). 2. Águas subterrâneas-
Tailândia (PA). 3. Hidrogeologia. I. Título.

CDD 22. ed.:628.1098115

LEONAN DE SOUZA BRAGA

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA DO
MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA-PA.

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* à Distância em Gestão Hídrica e Ambiental do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará – IG, como requisito para a obtenção do Grau de Especialista em Gestão Hídrica e Ambiental.

Data da Defesa: ____/____/____

Conceito: _____

Banca Examinadora

Profº. Benedito Franciano Ferreira Rodrigues – Orientador
Msc. em Planejamento, Gestão e Manejo de Recursos Hídricos
Universidade Federal do Pará

Profª. Danielle Fonseca de Matos Gonçalves – Membro
Msc. em Recursos Hídricos
Universidade Federal do Pará

Profª. Ádria Lorena Galdino Almeida Rocha – Membro
Msc. em Recursos Hídricos
Universidade Federal do Pará

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela presença constante em meus dias e por toda a força concebida nos momentos mais adversos.

Aos meus pais pelo amor incondicional e suporte em todas as fases, assim como aos meus irmãos, cunhada e sobrinha que sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus amigos, que entenderam minhas ausências e sempre se mostraram disponíveis a me ajudar.

Aos meus amigos de trabalho e profissão, que nunca se opuseram em compartilhar seus conhecimentos para a confecção desta etapa.

A assessora de regulação da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, Sra. Renata Maneschy, pela atenção ao responder as solicitações para coleta de informações.

RESUMO

É indiscutível a importância da água para a sobrevivência dos seres, para tanto é necessário que esta água seja de qualidade e que atenda as demandas exigidas. Com o aumento das áreas urbanas, fez-se necessário a utilização de Sistemas coletivos de Abastecimento de Água - SAA para atender as comunidades urbanas. Com base nisso, foi feito a avaliação do SAA-Tailândia, medidas para melhorias da gestão foram propostas, coletado informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-SNIS. Os SAA's são fundamentais em um município, desde que atendam aos parâmetros estabelecidos, assim como as recomendações da Organização Nacional de Saúde. O município de Tailândia-PA, possui o SAA sob concessão de responsabilidade da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, estando a mesma responsável pela gestão e operação do sistema. O SAA-Tailândia é estruturado por captação subterrânea, constituído de 02 poços profundos e 26 poços rasos, adutora, reservação, tratamento e distribuição, sendo o tratamento feito por cloração simples, sem a aplicação de flúor, que está previsto na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a distribuição se dá de forma ineficiente, atendendo somente 20% da população. Faz-se necessário a adoção de medidas intensas para a melhoria da operação do SAA, tais como a utilização de hidrômetros e aumento da rede de distribuição.

Palavras-chave: Sistema de Abastecimento de Água - SAA, Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, Tailândia (PA).

ABSTRACT

There is no doubt about the importance of water for the survival of living beings, therefore it is necessary that the water has quality and meets the required demands. As urban areas grow, it became necessary to use Water Supply Collective Systems – WSCS to meet urban communities. Based on this, was proposed improvements in management, up to the National Information System on Sanitation-SNIS. The WSCC's are fundamental in a city, if they meet the established parameters, as well as the recommendations of the National Health Organization The city of Tailândia-PA, has the WSCS under concession responsibility of Pará Sanitation Company -. COSANPA, this company is also responsible for the management and operation of the system. The WSCS-Tailândia is structured by an underground collection, consisting of 02 deep wells and 26 shallow wells, pipeline, reservation, treatment and distribution, the treatment by simple chlorination without the application of fluoride, which is foreseen in the Ordinance 2,914 / 2011 of the Ministry of Health, the distribution occurs inefficiently, serving only 20% of the population. It is necessary to adopt measures to improve intense WSCS operation, such as the use of hydrometers and expansion of the distribution network.

Keywords: Sistema de Abastecimento de Água - SAA, Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, Tailândia (PA).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização de Tailândia - PA	16
Figura 2: Caracterização esquemática das zonas não saturada e saturada no subsolo	19
Figura 3 - Esquema do sistema de abastecimento de água do município de Tailândia-PA, Zona Urbana	22
Figura 4 - Fotografia da bateria de poços.....	22
Figura 5 - Fotografia da casa de captação e elevatória de água bruta- EAB1	23
Figura 6 - Elevatória-3 e casa de máquinas inacabada	23
Figura 7 - Clorador no rap 150 m3	24
Figura 8 - Reservatório elevado de água tratada desativado e em construção.....	24
Figura 9 - Gráfico do número de habitantes atendidos	28
Figura 10 - Comparativo entre as Ligações e Economias ativas entre 2001-2014 ...	29
Figura 11 - Ruas sem rede de distribuição de água: A – Travessa Massaranduba, B – Travessa Angelim.....	30
Figura 12 - Rua com rede de distribuição de água: A e B - Avenida Natal.....	31
Figura 13 - Mapa de situação das ruas de Tailândia quanto a rede de distribuição de água	32
Figura 14 – A - Reservatório elevado de água tratada desativado, B - Reservatório em construção	33
Figura 15 - Poço em situação precária.....	34
Figura 16 - Interior da casa de máquina - barrilete e conjuntos motor bombas em desuso.....	34
Figura 17- Rio Tailândia, poluição e eutrofização do rio.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
EAB	Elevatória de Água Bruta
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITERPA	Instituto de Terras do Pará
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SECTMA	Secretaria Municipal de Ciências, Tecnologias e Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
3. JUSTIFICATIVA	15
4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	16
4.1 Histórico	16
4.2 Situação atual	16
5. REFERENCIAL TEÓRICO	17
5.1 Sistema de abastecimento de água	17
5.1.1 Constituintes de um SAA	17
5.1.2 Importância do SAA	18
5.2 Águas subterrâneas	18
5.3 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS	19
5.3.1 Informações	20
6. SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO	20
6.1 Sistema estrutural do SAA-Tailândia	21
6.2 Sistema produtor do SAA-Tailândia	21
7. METODOLOGIA	25
7.1 Pesquisa bibliográfica preliminar	25
7.2 Trabalho de campo	25
7.3 Interpretações	26
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
8.1 População atendida	27
8.2 Rede de distribuição de água	30
8.3 Poços de captação	33
8.4 Água fornecida	34
9. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A contextualização das necessidades humanas junto ao abastecimento de água remete desde os princípios da mesma, é indiscutível a dependência do ser humano em relação aos recursos hídricos, a própria centralização de comunidades deu-se através desta necessidade, o homem ao abandonar as práticas nômades passou constituir-se em comunidades e estas eram construídas próximos aos recursos hídricos superficiais, devido a sua utilização. (HELLER et al., 2006)

Entretanto, com o passar do tempo e a transição dessas comunidades para centros urbanos, foi-se observando que não somente a água era essencial, mas sim uma água com qualidade e que atendesse a demanda de todos os indivíduos dos centros urbanos. Com isso tornou-se necessário a utilização de medidas que viessem a suprir essas necessidades, surgindo assim os Sistemas de Abastecimento de Água – SAA. (HELLER et al., 2006)

Essa necessidade de “água com qualidade” promoveu uma maior atenção por parte dos cientistas, fazendo com que vários estudos e discussões fossem realizados, surgindo assim o famoso termo “água potável” que segundo Heller et al. (1995), é a água que atende aos padrões de qualidade que são definidos por uma legislação própria, legislação essa que atualmente é regida pela Portaria do Ministério da Saúde 2914/2011.

A eficiência de um SAA, segundo Oliveira et al. (1976), está na boa projeção, construção, operação e principalmente conservação em boas condições de uso destes sistemas, principalmente para que a água não se torne um veículo de transmissão de diversas doenças.

O aumento gradativo da população, o crescimento desordenado de centros urbanos e a poluição cada vez maior dos corpos hídricos, tem sido uns dos principais problemas que afetam diretamente a distribuição de água de qualidade para população. É indiscutível a importância de sistemas eficientes de distribuição de água em centros urbanos, pois a água de má qualidade traz problemas de ordem econômica, social e sanitária.

A Agência Nacional de Águas – ANA, atribui a falta de qualidade de água em centros urbanos devido à alta taxa de urbanização nessas áreas e deficiências presentes nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos dos municípios, isso quando existem esses sistemas. (BRASIL, 2016),

Acompanhando a realidade de outros municípios do país, Tailândia, município localizado a 260 km de Belém, capital do estado do Pará, tem aumentado consideravelmente o número de habitantes nos últimos anos, o que contribui de maneira direta para o crescimento urbano, ainda que de maneira não planejada, com base nesta situação observa-se que boa parte desta população não vem sendo atendida de maneira satisfatória – ou em alguns casos não vem sendo atendida – no que diz respeito aos serviços básicos de saneamento, como por exemplo água e esgoto. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010)

Com base nessa situação, este trabalho tem como finalidade fazer uma avaliação do sistema de abastecimento público de água do município de Tailândia-PA, levantando informações sobre a rede de distribuição de água, número de domicílios atendidos, sistemas de tratamento de água, entre outros fatores essenciais para um efetivo serviço de qualidade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a eficiência do Sistema de Abastecimento Público de Água de Tailândia, centralizando o estudo na zona urbana do município.

2.1 Objetivos específicos

- Propor medidas mitigadoras para melhoria do Sistema de Abastecimento de Água;
- Analisar através de dados obtidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS- a evolução dos serviços prestados pela COSANPA;
- Fazer uma comparação dos dados do SNIS com os dados obtidos na COSANPA.

3 JUSTIFICATIVA

Os SAA's são de fundamental importância para as comunidades que por eles são atendidas, entretanto é necessário que os mesmos estejam operando de maneira eficiente e eficaz, atendendo as demandas solicitadas e principalmente mantendo a qualidade da água fornecida.

A ineficiência deste serviço pode gerar grandes problemas para os moradores, tanto no meio econômico quanto no meio social, um SAA que não opera de maneira adequada pode ser um potencial transmissor de doenças, segundo Braga et al. (2005), A maioria das doenças transmitidas pelas águas são originadas em reservatórios de água doce que sofreu intervenção antrópica, geralmente por contaminação de esgotos domésticos e industriais não tratados, fezes humanas ou escoamento superficial em solos contaminados, ou seja, as doenças de veiculação hídrica estão diretamente ligados ao fator “poluição das águas”, que é resultante muitas vezes da falta de saneamento básico nas áreas urbanas e rurais.

No município de Tailândia, segundo a Secretaria de Municipal de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA, as reclamações dos moradores em relação aos serviços prestados pela COSANPA são constantes, interrupções diárias, falta de pressão para a água chegar nos domicílios, odor na água que sai das torneiras, e coloração diferente, são umas das principais alegações dos moradores contra a companhia.

Dentro desse contexto, partindo da falta de estudos sobre a gestão hídrica do município de Tailândia, os tipos de tratamento utilizados, assim como as reclamações da população pelo descaso com o qual a companhia prestadora de serviços de água e esgoto atendem os moradores, faz com que um levantamento sobre como tem funcionado o abastecimento público de água na zona urbana de Tailândia torne-se de grande relevância.

4 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 Histórico

Tailândia é um município paraense, localizado as margens da Rodovia PA-150, emancipado no dia 10 de maio de 1988. O município recebeu este nome devido a situação em que o mesmo se encontrara no ano de 1978, neste período os conflitos por terras no local eram constantes, o que se assemelhava com a situação em que o país asiático, Tailândia, se encontrava. (PORTAL TAILÂNDIA, 2016)

De um lado os fazendeiros da região e do outro, grileiros que buscavam se alocar na área. Para tentar resolver a situação, o então governador do Estado do Pará, Alacid Nunes, solicitou a intervenção do Instituto de Terras do Pará (ITERPA) na região para que fosse feita a regulação fundiária, uma equipe técnica do ITERPA junto com a Polícia Militar, sob o comando do Tenente Pinheiro, foram a região para fazer a intervenção. Foi o Tenente Pinheiro o responsável pela comparação da situação do município com o país asiático. (PORTAL TAILÂNDIA, 2016)

Figura 1 - Mapa de localização de Tailândia - PA



Fonte: Portal Tailândia (2016).

4.2 Situação atual

O município de Tailândia-PA apresenta extensão territorial 158.400 hectares, com população estimada em cerca de 100 mil habitantes segundo dados do IBGE, a estimativa para julho 2015 era de 97.161 habitantes.

Ao comparar os dados do IBGE de 2001 com os de 2015, percebe-se que houve um aumento populacional expressivo no município, em 2001 a população era de 40.963 habitantes. Esse aumento populacional é incomum, haja visto que durante esse período no município não houve a implantação de grandes indústrias ou incentivos para crescimento das que já existiam.

Reconhecido como Município Verde, a cidade tem como principal economia atualmente o setor agrícola. (SECTMA, 2016)

A cidade carece de saneamento básico em todos os sentidos, não possuindo sistema de tratamento de esgoto, aterro sanitário e um sistema de abastecimento de água que está muito aquém do atendimento satisfatório. (PMSB - TAILÂNDIA, 2016)

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os conteúdos que foram abordados para o embasamento desta monografia, discorrendo sobre alguns conceitos importantes, as estruturas que compõem o SNIS, assim como outros fatores pertinentes neste trabalho.

5.1 Sistema de abastecimento de água

Segundo Braga et al. (2005), entende-se por Sistema de Abastecimento de Água – SAA o conjunto de instalações e equipamentos destinados a fornecer água potável a uma comunidade, seguindo desde a zona de captação até as ligações prediais, por meio de rede de distribuição.

5.1.1 Constituintes de um SAA

Um SAA é constituído por (BRAGA et al., 2005):

- a) Manancial: de acordo com o Ministério do Meio Ambiente é a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas.
- b) Captação: parte do sistema responsável por fazer a retirada da água dos mananciais, necessita de um conjunto de equipamentos para seu funcionamento.
- c) Adução: após a captação a água é transportada por tubulações até a próxima fase, não necessita obrigatoriamente de um conjunto de

equipamentos, podendo ser realizada por gravidade desde que haja desnível equivalente para tal.

- d) Tratamento: etapa em que a água, dependendo da qualidade em que está disposta nos mananciais, passará por processos de remoção de impurezas e eliminação de microorganismos de acordo com o que prevê a Portaria do Ministério da Saúde Nº 2.914/2011.
- e) Reservatório de distribuição: local em que a água tratada é armazenada para satisfazer a demanda exigida pela comunidade e eventuais situações de emergência.
- f) Rede de distribuição: corresponde a última fase de um SAA, etapa na qual a água é distribuída para a comunidade/consumidor, podendo vir dos reservatórios de distribuição ou diretamente das adutoras quando não há necessidade de tratamento.

5.1.2 Importância do SAA

Um Sistema de Abastecimento de Água é construído para atender a demanda de água da população de uma comunidade, existe o sistema coletivo e o sistema individual de abastecimento, porém para centros urbanos o sistema individual torna-se sanitariamente perigoso, pois não há como exercer um controle da qualidade da água disponível, sendo o sistema coletivo o mais recomendado, pois assim os órgãos responsáveis podem fiscalizar e preservar de forma mais eficiente a água distribuída.

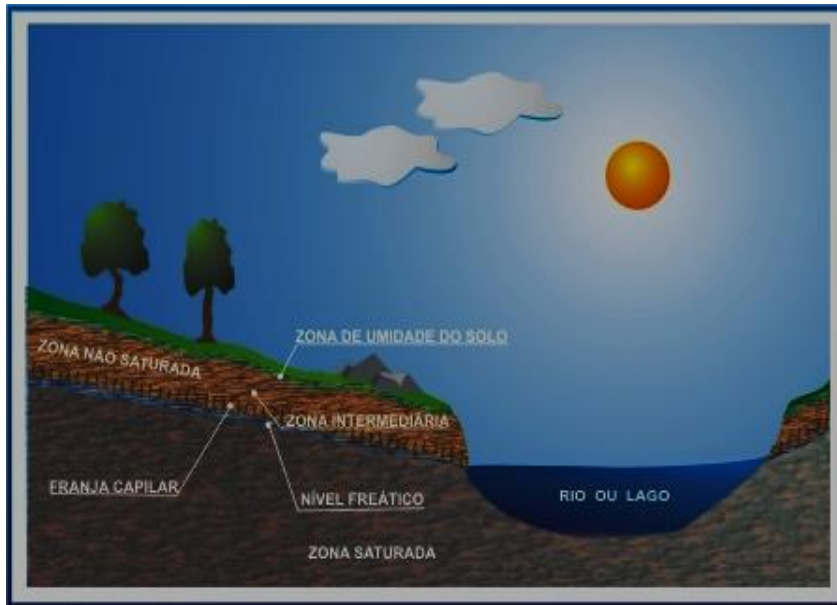
Com isso a importância do SAA está diretamente relacionada ao controle e prevenção de doenças de veiculação hídrica, ao fornecimento de água em quantidade suficiente para as necessidades da população, assim como a manutenção das áreas públicas. (BRAGA et al., 2005)

5.2 Águas subterrâneas

Toda água que está localizada abaixo da superfície é classificada como água subterrânea, geralmente estão dispostas entre vazios ou poros intergranulares de rochas sedimentares ou nas falhas ou fissuras das rochas compactas. (BOSCARDIN BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004)

São fundamentais para a manutenção da umidade do solo e do fluxo dos corpos hídricos. Em relação à disposição no subsolo, as águas podem estar localizadas em duas regiões: zona não saturada e zona saturada, conforme Figura 2.

Figura 2: Caracterização esquemática das zonas não saturada e saturada no subsolo



Fonte: Boscardin Borghetti, Borghetti e Rosa Filho. (2004)

5.3 Sistema nacional de informações sobre saneamento – SNIS

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, foi criado em 1995 e é administrado pelo Governo Federal através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Ministério das Cidades -, trata-se de um banco de dados que reúne informações sobre os setores de saneamento ambiental do país, tais como água, esgoto e resíduos sólidos. Este banco de dados é alimentado anualmente com informações repassadas pelos órgãos e/ou prestadores de serviços municipais responsáveis por cada setor da gestão de serviços de saneamento, sendo a veracidade das informações de inteira responsabilidade destes órgãos. (SANEAMENTOWEB, 2011)

De acordo com informações obtidas na plataforma do SNIS, os objetivos do mesmo são:

- ✓ planejamento e execução de políticas públicas;
- ✓ orientação da aplicação de recursos;
- ✓ avaliação de desempenho dos serviços;

- ✓ aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- ✓ orientação de atividades regulatórias e de fiscalização;
- ✓ contribuição para o controle social;
- ✓ utilização de seus indicadores como referência para comparação e para medição de desempenho no setor saneamento brasileiro

5.3.1 Informações

As informações alimentadas por cada município no que diz respeito ao abastecimento público de água são:

- ✓ Quantidade de ligações (totais e ativas) e economias (ativas, micromedidas e residenciais);
- ✓ Extensão de rede de abastecimento de água;
- ✓ Volumes de água (produzido, tratado, consumido etc);
- ✓ Consumo de energia elétrica;
- ✓ Receitas e despesas;
- ✓ Investimentos realizados;
- ✓ Paralisações e interrupções dos sistemas de água;
- ✓ Índice de atendimento com os serviços;
- ✓ Índice de perdas de água;
- ✓ Consumo médio per capita de água;
- ✓ Tarifa média praticada.

Com essas informações é possível fazer um levantamento da situação em que cada município se encontra em relação ao abastecimento público de água, criar gráficos, estabelecer uma relação com a quantidade de pessoas atendidas e o número de habitantes do município, entre outras situações.

6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO.

O SAA de Tailândia é responsabilidade COSANPA, firmado através de uma concessão desde 2001, localizado nas proximidades da Rodovia PA 150, no bairro Santa Maria entre Avenida Belém e Rua da COSANPA.

A sede de Tailândia dispõe de 12 funcionários em seu quadro técnico, sendo 01 na área de supervisão, 02 na secretaria, 05 agentes de campo e 04 técnicos de operação.

6.1 Sistema estrutural do SAA-Tailândia

Sendo adotado a solução coletiva para abastecimento da comunidade, a COSANPA utiliza as seguintes etapas para o atendimento da população:

- Manancial subterrâneo: 02 poços profundo e 20 poços rasos;
- Captação através de poços profundos e rasos;
- Adutora de água bruta e tratada;
- Tratamento realizado através de simples desinfecção;
- Reservatórios apoiado e elevado;
- Redes de Distribuição;
- Ligações domiciliares;
- Escritório Administrativo.

O SAA trabalha sob regime de funcionamento de 24 horas por dia, segundo o PMSB TAILÂNDIA (2016), possui considerável perda de cargas e apresenta falhas constantes na distribuição de água.

6.2 Sistema produtor do SAA-Tailândia

O SAA de Tailândia, tem toda a sua produção advinda, de dois poços artesianos, e duas baterias de poços semi artesianos. A bateria-1 formada por doze poços todos tem a sua produção por meio da Elevatória de Agua Bruta – EAB-1. A bateria-2 formada por oito poços todos tem a sua produção por meio da Elevatória de Agua Bruta – EAB-2. (PMSB TAILÂNDIA, 2016)

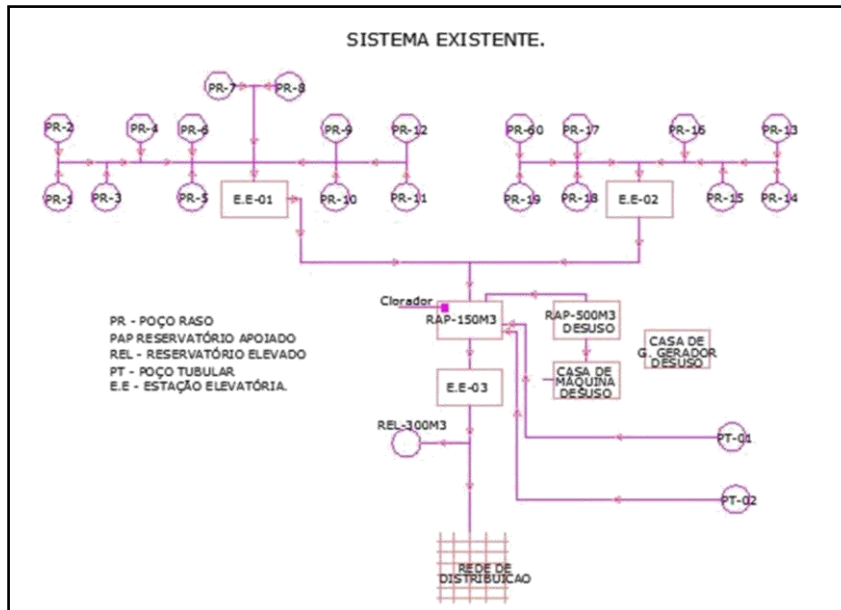
A localização dos poços dá-se da seguinte forma:

- Poço 1 (PT-1): Rua da COSANPA, possui vazão de 80 m³/h
- Poço 2 (PT-2): Rua 2º Avenida, possui vazão de 60 m³/h

As produções originadas pelos 2 poços são recalçadas para Reservatório Apoiado com capacidade de armazenamento de 150 m³.

Conforme descrito acima pode-se observar na Figura 3 a disposição dos poços, EAB's e outras etapas do sistema produtor do SAA.

Figura 3 - Esquema do sistema de abastecimento de água do município de Tailândia-PA, Zona Urbana



Fonte: PMSB TAILÂNDIA, 2016.

Figura 4 - Fotografia da bateria de poços



Fonte: PMSB TAILÂNDIA, 2016.

Figura 5 - Fotografia da casa de captação e elevatória de água bruta- EAB1



Fonte: PMSB TAILÂNDIA, 2016.

Figura 6 - Elevatória-3 e casa de máquinas inacabada



Fonte: PMSB TAILÂNDIA, 2016.

Figura 7 - Clorador no rap 150 m3



Fonte: PMSB TAILÂNDIA, 2016.

Figura 8 - Reservatório elevado de água tratada desativado e em construção



Fonte: PMSB TAILÂNDIA, 2016.

7 METODOLOGIA

Este capítulo mostra a estrutura metodológica que foi utilizada para a realização desta monografia e como se deu a avaliação do SAA de Tailândia-PA.

7.1 Pesquisa bibliográfica preliminar

Para alcançar uma base de referencial teórico e sustentar o desenvolvimento do trabalho vários autores foram consultados, para definir o conceito, a eficiência e a estrutura de um SAA foram consultados Braga et al. (2005), Heller et al. (2006) e Oliveira et al. (1976), para correlacionar os problemas encontrados em um SAA e o meio urbano foi consultado Braga et al. (2005) e para o estudo de águas subterrâneas Boscardin Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004).

Além dos autores supracitados, o embasamento se deu também por meio digital, em que foram consultados sites e trabalhos sobre o conteúdo a ser explorado, o levantamento de estudos existentes sobre Sistema de Abastecimento de Água foi feito em monografia e artigo, Paula (2008) e Azevedo (2006) foram os autores consultados. O histórico do município de Tailândia e sua situação atual foi pesquisada nos sites do Portal Tailândia e IBGE.

O estudo sobre os corpos hídricos do município e informações sobre o saneamento foram feitos na Secretaria Municipal de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente e no site da Agência Nacional de Águas. Os conceitos, objetivos e informações obtidas através do SNIS foram consultados na plataforma do mesmo e no site Saneamentoweb (2011).

7.2 Trabalho de campo

Para realização deste trabalho foram feitos levantamentos de informações *in loco*, visita na sede da COSANPA tanto municipal, quanto estadual para obtenção de informações tais como profundidade dos poços que abastecem a cidade, bombas utilizadas, sistemas de tratamento adotado, população atendida, períodos de manutenções nas redes de distribuição.

Além dessas informações, também foram necessárias algumas visitas na SECTMA para obtenção de resultados quanto ao saneamento básico do município e um trabalho em conjunto com os técnicos de meio ambiente da mesma, os técnicos

foram Adriano Cavalcante e Priscila Lima, o trabalho consistiu no levantamento de informações de todas as ruas da zona urbana de Tailândia quanto ao saneamento básico das mesmas. As informações observadas foram:

- Possui coleta de resíduos?
- Possui rede de abastecimento de água?
- Possui rede coletora de esgoto?
- Possui pavimentação asfáltica?

Com base nessas informações foi possível criar um mapa no QGIS que apresentam as ruas da cidade com colorações diferentes, correspondendo a situação do abastecimento público de água em Tailândia.

7.3 Interpretações

Após a conclusão das etapas supracitadas foi feito a organização dos resultados alcançados e posterior interpretação dos mesmos, para a obtenção dos resultados as fontes utilizadas foram a COSANPA, que respondeu um ofício encaminhado solicitando informações quanto ao funcionamento do SAA, a plataforma do SNIS que disponibiliza dados, de 2001 a 2014, referente ao SAA de Tailândia. Esses dados foram organizados e estruturados no EXCEL 2013, a partir dessa estruturação foi possível criar tabelas e gráficos de ordem crescente para a explanação dos resultados obtidos.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Tailândia, que foi lançado em junho de 2016, também foi outra ferramenta utilizada para a obtenção de resultados quanto aos serviços prestados pela concessionária no município.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos levantamentos bibliográficos, digitais e em campo foi possível levantar diversas informações sobre o Sistema de Abastecimento Público de Água de Tailândia, com enfoque na zona urbana do mesmo. Por se tratar de um município que possui concessão pública para o abastecimento, representado na pessoa jurídica da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, a gestão do SAA fica sob responsabilidade da empresa, assim como a alimentação de dados no SNIS.

O levantamento de dados no SNIS apresentou informações que variam dos anos de 2001 a 2014, além do SNIS foi consultado a COSANPA, através de ofício, e foram utilizados dados e informações do Plano Municipal de Saneamento Básico do município que foi lançado em junho de 2016.

8.1 População atendida

Segundo o PMSB-Tailândia (2016), a COSANPA atende atualmente uma população aproximada de 14.425 habitantes. O atual sistema de abastecimento oferecido pela companhia contempla apenas 15,36 % da população total do município e 20,7% em consideração a população urbana do município. A estimativa populacional do IBGE para o município é que neste ano supere os 100 mil habitantes.

De acordo com o levantamento dos dados do SNIS, a Tabela 01 mostra a evolução dos números de habitantes atendidos no período de 2001 a 2014.

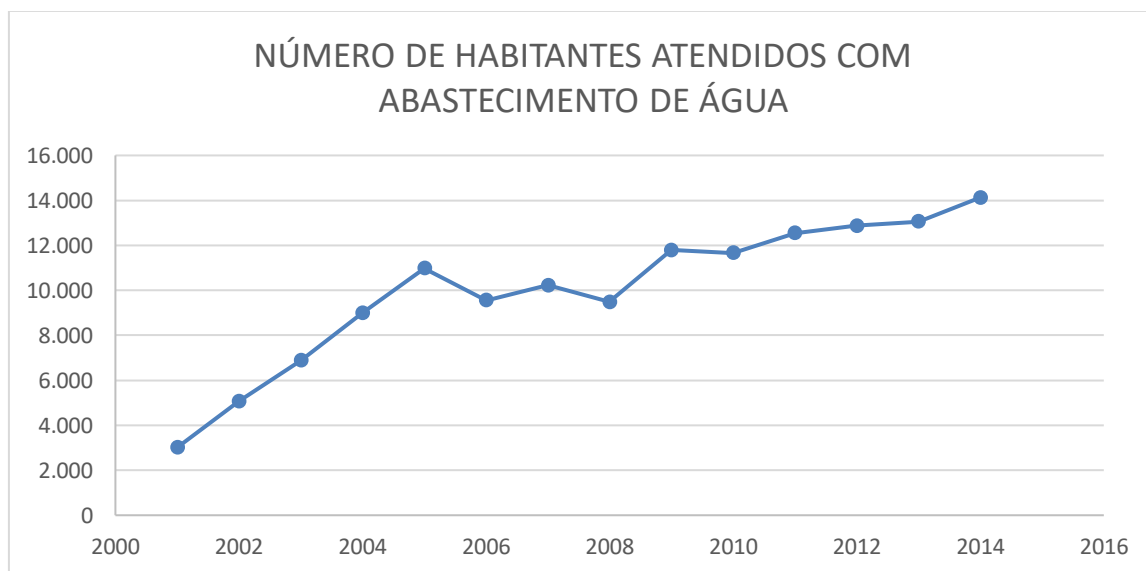
Tabela 1 - Habitantes atendidos com abastecimento de água entre 2001-2014

NÚMERO DE HABITANTES ATENDIDOS COM ABASTECIMENTO DE	
ANO	ÁGUA
2001	3.011
2002	5.069
2003	6.883
2004	9.001
2005	10.980
2006	9.555
2007	10.224
2008	9.488
2009	11.786
2010	11.668
2011	12.551
2012	12.874
2013	13.057
2014	14.127

Fonte: SNIS (2016).

Os números apresentados na tabela mostram um aumento de 369,18% de habitantes atendidos em relação ao ano de 2001. A figura a seguir apresenta um gráfico que representa em escala crescente esse aumento populacional.

Figura 9 - Gráfico do número de habitantes atendidos



Fonte: SNIS (2016).

Mesmo com esse aumento da população atendida, o SAA não conseguiu acompanhar a demanda populacional do município, deixando milhares de moradores sem o serviço, o que faz com que estes moradores adotem soluções não recomendadas, fazendo a utilização de poços rasos sem nenhum tipo de controle ou fiscalização da qualidade da água, ou ainda a regularização destes poços através da Outorga ou Dispensa de Outorga conforme previsto pela Agência Nacional de Águas-ANA.

Em relação ao número de ligações ativas, a rede geral de distribuição atende cerca de 3.489 ligações domiciliares (COSANPA, 2016).

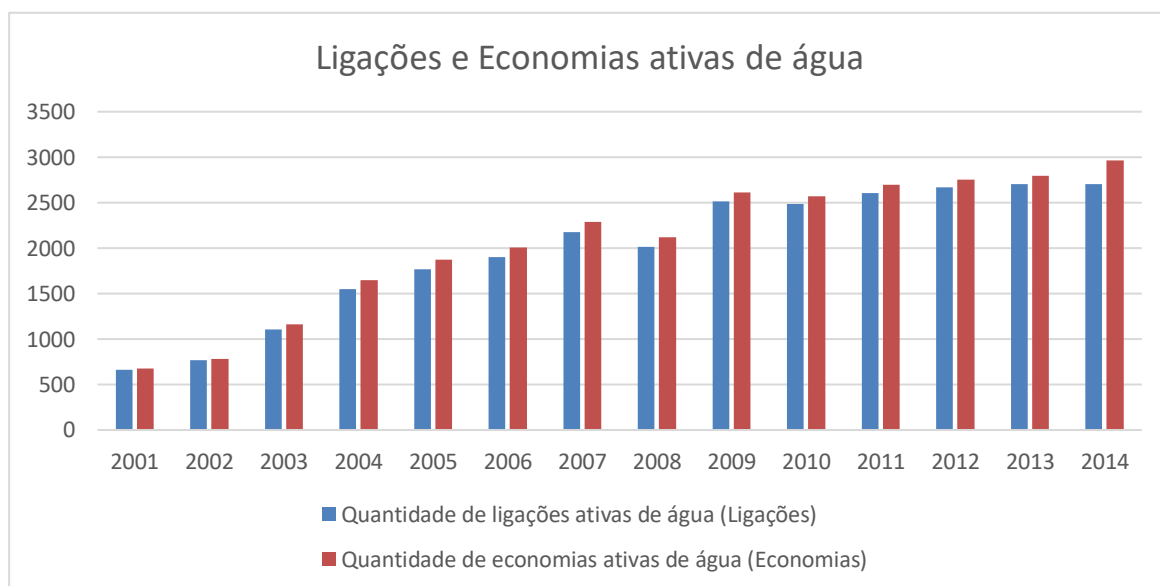
Com base no SNIS, foi possível realizar um levantamento da situação do município em relação as ligações dos anos anteriores. Além das ligações ativas também são quantificadas as Economias atendidas pela companhia, sendo a expressão “economia” usada para os sistemas de abastecimento onde uma ligação atende a vários domicílios, como ocorre, por exemplo, com os condomínios (DAE-Jundiaí, 2000 *apud* PMSB-Tailândia, 2016).

Tabela 2 - Quantitativo de ligações e economias entre 2001-2014

Ano	Ligações	Economias
2001	664	678
2002	770	781
2003	1.106	1.164
2004	1.546	1.647
2005	1.768	1.874
2006	1.901	2.008
2007	2.175	2.285
2008	2.015	2.117
2009	2.515	2.611
2010	2.485	2.568
2011	2.608	2.696
2012	2.672	2.755
2013	2.702	2.795
2014	2.706	2.962

Fonte: SNIS, 2016

Figura 10 - Comparativo entre as Ligações e Economias ativas entre 2001-2014



Fonte: SNIS, 2016.

Pode-se observar através da Tabela 02 e da Figura 10 que as ligações economias vem crescendo de maneira equivalente ao longo dos anos, em exceção do ano de 2008 em que houve um decréscimo destes índices, por razões não informadas por nenhum órgão consultado.

8.2 Rede de distribuição de água

Com base nas informações alimentadas no SNIS, em 2014 o município de Tailândia possuía uma extensão de rede de água de 50 quilômetros. De acordo com as informações solicitadas via ofício para a COSANPA, e respondidas via e-mail pelo Engenheiro Tulipan de Jesus dos Prazeres Campos - Assessoria de Regulação e Novos Negócios, a extensão de rede de abastecimento de água atual é de 27,157 quilômetros, sendo distribuídas da seguinte forma:

- ✓ Rede de Distribuição PVC – D = 50 mm, extensão – 21.038 m
- ✓ Rede de Distribuição PVC - D =100 mm, extensão – 2.577 m
- ✓ Rede de Distribuição PVC - D =150 mm, extensão – 2.672 m
- ✓ Rede de Distribuição PVC - D =200 mm, extensão – 870 m

Em consulta a Secretaria Municipal de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA de Tailândia foi possível obter informações sobre a situação da comunidade em relação a distribuição de água. A SECTMA havia feito um levantamento de todas as ruas do município de Tailândia em que foram levantadas questões sobre o saneamento básico, tais como: disposição de esgoto, coleta de resíduos e se na rua havia ou não rede de distribuição de água.

Figura 11 - Ruas sem rede de distribuição de água: A – Travessa Massaranduba, B – Travessa Angelim



Fonte: SECTMA (2016).

Figura 12 - Rua com rede de distribuição de água: A e B - Avenida Natal



Fonte: SECTMA (2016)

Com base nesses dados pode-se observar que a maioria das ruas que não apresentam rede de distribuição de água, também sofrem com o descaso em outras áreas do saneamento básico.

Tendo em mãos as informações das ruas, foi possível, junto com um técnico da SECTMA, elaborar um mapa detalhando quais ruas do município possuíam ou não rede de abastecimento, o mapa está representado na Figura 13, e mostra uma vista aérea de Tailândia e as ruas demarcadas com 03 cores, sendo:

LEGENDA

- a) Vermelha: ruas que não possuem abastecimento de água da COSANPA;
- b) Azul: ruas que possuem abastecimento de água da COSANPA;
- c) Verde: Ruas parcialmente abastecidas pela COSANPA;

Além de 02 polígonos nas cores azul e vermelha, sendo a primeira cor para um conjunto habitacional Minha Casa Minha Vida, abastecido via Poço, e a segunda Cor é referente a Vila Macarrão, um bairro que não possui nenhum tipo de abastecimento público, somente poços individuais.

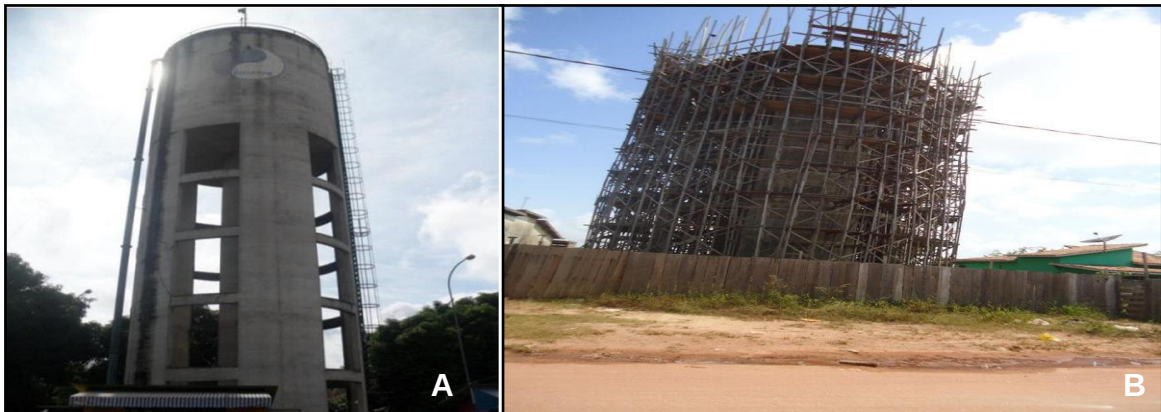
Figura 13 - Mapa de situação das ruas de Tailândia quanto a rede de distribuição de água



Fonte: SECTMA, 2016.

Ainda sobre a rede de distribuição de água, é importante apontar sobre a questão dos Reservatório Elevado localizado na Travessa São Félix no Bairro Centro, que atualmente está desativado, sendo que a água está indo direto da Adutora de Água Tratada para os domicílios. E ainda existe uma obra inacabada, que está paralisada há anos, na Rua Irituia, entre as Ruas 8ª Avenida e Avenida dos Campos, que seria um novo Reservatório Elevado para atender a população da Vila Macarrão.

Figura 14 – A - Reservatório elevado de água tratada desativado, B - Reservatório em construção



Fonte: PMSB-Tailândia, 2016.

8.3 Poços de captação

Conforme já foi descrito, o SAA de Tailândia possui 02 poços profundos e 2 poços freáticos, estes utilizam bombas à Vácuo, denominados Vácuo I e II. Sendo o poço profundo P1 com profundidade de 112 metros, vazão de 52,51 m³/h, e Conjunto Motor Bomba = Leão S65-05 – 19 cv. O poço profundo P2 possui profundidade de 114 metros, vazão de 62,63 m³/h, e Conjunto Motor Bomba = EBARA BHS 517-07. (COSANPA, 2016)

A bateria de poços rasos está localizada as margens do Rio Tailândia, sendo o mesmo poluído (SECTMA, 2016), e em período de chuvas podendo encher a ponto de deixar os poços submersos. Além de equipamentos em péssimo estado de conservação.

Figura 15 - Poço em situação precária



Fonte: PMSB-Tailândia, 2016.

Figura 16 - Interior da casa de máquina - barrilete e conjuntos motor bombas em desuso



Fonte: PMSB-Tailândia, 2016.

8.4 Água fornecida

Segundo Braga et al. (2005) para que um sistema de abastecimento público de água forneça água adequada é necessário que a qualidade da água presente nos mananciais seja economicamente viável para tratamento, assim como as características da mesma sejam constantes, o que implica no controle da poluição do manancial.

Conforme já foi informado neste trabalho, os poços rasos do SAA estão as margens de um rio poluído (figura 17) , a equipe da COSANPA foi contatada através do ofício no qual foi solicitado à mesma que informasse os valores referentes as análises laboratoriais de controle e qualidade da água, conforme prevê a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, porém não houve resposta, no Plano de Saneamento do Município é informado que a COSANPA realiza análises mensais e que os parâmetros encontram-se dentro do padrão estabelecido.

Figura 17- Rio Tailândia, poluição e eutrofização do rio.



Fonte: Do autor.

Por não possuir Estação de Tratamento de Água, o único tipo de tratamento realizado na água do SAA-Tailândia é a Cloração, através de dosador de pastilhas de DICLOROHOCTOPOLIFOSFATO. A adição de Cloro na água tem a função de eliminar os microorganismos patogênicos presentes na mesma. Um elemento importante e que sua adição é prevista em lei, porém não está sendo utilizado em Tailândia, é o Flúor, importante no combate das cáries. De acordo com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2012):

A fluoretação da água para consumo humano é uma medida preventiva de comprovada eficácia, que reduz a prevalência de cárie dental entre 50% e 65% em populações sob exposição contínua desde o nascimento, por um período de aproximadamente dez anos de ingestão da dose ótima. É um processo seguro, econômico e adequado.

9 CONCLUSÃO

Após o levantamento de informações, pesquisa de campo e vivência como morador e técnico da área de saneamento no município, nota-se que ainda há muito a ser feito para atingir uma máxima em relação a eficiência do Sistema de Abastecimento Público de Tailândia. Os dados obtidos, principalmente no que tange ao atendimento à população ressaltam essa ineficiência do SAA, um município de porte médio, que apresenta apenas 20% da população abastecida por água necessita de melhorias urgentes.

É notável que Tailândia apresentou um crescimento populacional e territorial elevado nos últimos anos, e que talvez por esse fator a Companhia de Saneamento não tenha conseguido acompanhar essa expansão e atender de maneira efetiva a todos, a ausência do Plano de Saneamento Básico, somente foi lançado em julho de 2016, também contribuiu para que não fossem traçadas metas de desenvolvimento do SAA.

Em relação a eficiência de outros fatores, Braga et al (2005) cita que um sistema de abastecimento público de água deve ser projetado, construído e operado de modo a criar condições que possibilitem a comunidade receber água de qualidade, de forma regular e adequada.

A ausência do Plano de Segurança da Água, indicado pela Organização das Nações Unidas para Sistemas de Abastecimento Público de Água, é um outro fator que influencia na avaliação do SAA-Tailândia.

O PMSB-Tailândia, considera o serviço do SAA ineficiente e sugere que para melhorias do mesmo devem ser desativados e o sistema de poços e adotada a utilização de manancial superficial para consequente captação e vazão suficientes, ampliando suas unidades, no entanto é importante ressaltar que o município não dispõe de grandes mananciais superficiais, os maiores encontram-se distantes do centro urbano, o que pode encarecer o serviço.

Em relação a perda de carga, não existem dados no SNIS e no PMSB é citado uma informação geral da COSANPA enquanto serviços prestados no Estado, isso acontece devido à ausência de hidrômetros no município, sendo cobrado somente uma taxa que não condiz com a realidade de consumo de cada residência. O que fica como sugestão para melhorias do SAA, pois a utilização do hidrômetro

além de melhorar a eficiência evitando perdas de carga, também ajuda a população a se reeducar em termos de sensibilização ambiental, evitando o desperdício dos recursos hídricos.

Além da instalação dos hidrômetros nas residências, é necessário que sejam adotadas outras medidas corretivas e mitigadores, tais como a reativação do reservatório elevado, a reestruturação da sede municipal da concessionária, a troca ou conserto das máquinas e equipamentos que se encontram sucateados, a elaboração do Plano de Segurança da Água, a efetivação das medidas adotadas no PMSB e uma ampliação do SAA que corresponda com a realidade das demandas exigidas em Tailândia.

Realizar periodicamente as análises de qualidade da água para que se tenha um controle e monitoramento da mesma é uma outra medida que pode ser tomada.

No momento a COSANPA encontra-se com um projeto de ampliação do SAA para o município de Tailândia, com recursos do Governo Federal, a proposta de ampliação do projeto pretende atender a 43.304 habitantes, o que ainda é um número baixo levando em consideração que o município já possui quase 100 mil habitantes.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R.P. Uso de água subterrânea em sistema de abastecimento público de comunidades na várzea da Amazônia central. **Acta Amazônica**, p. 314-318 v. 36(3), Urucará - AM 2006.

BOSCARDIN BORGHETTI, Nádia Rita; BORGHETTI, José Roberto; ROSA FILHO, Ernani Francisco da. **Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul**. Curitiba: [s.n.], 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). **Atlas Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Sistema.aspx?sis=1859&>> Acesso em: 01 de Julho de 2016.

BRAGA, B. et. al. **Introdução à engenharia ambiental**. São. Paulo: Prentice Hall - 2ª edição. 2005.

BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ (COSANPA). **Assessoria de regulação e novos negócios**. Belém, 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Manual de Fluoretação da Água Para Consumo Humano**, 2012. Disponível em <<http://www.funasa.gov.br>> Acesso em: 01 de Julho de 2016.

HELLER, Leo; PADUA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades@**, 2016. Disponível em<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150795&search=para|tailandia|infograficos:-informacoes-completas>> Acesso em 26 de março de 2016.

Ministério da Saúde, **Portaria nº 2.914 de 11 de dezembro de 2011**. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/port_2914_qualidade_h2o.pdf> Acesso em 28 de Maio de 2016.

OLIVEIRA, W. E. et al. **Técnica de Abastecimento e tratamento de água**. 2 ed.

São Paulo. Ed. CETESB, 1976.

PAULA, J. G. D. Q. **Sistema de abastecimento de água para consumo humano com ênfase no município de Passos. Passos.** 2008. 00f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Engenharia de Passos, universidade do Estado de Minas Gerais.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TAILÂNDIA. **Casa branca** – Belém, PA, 2016.

PREFEITURA De Tailândia – **Portal Tailândia** – História, 2016. Disponível em: <<http://tailandia.pa.gov.br/site/historia/>> Acesso em: 26 de março de 2016.

SANEAMENTOWEB. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS** – Eventos e Cursos, 2011. Disponível em: <<http://www.saneamentoweb.com.br/eventosecursos/eventos/snis>>. Acesso em: 23 de março de 2016

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) – **Série Histórica**, 2016. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> Acesso em: 26 de março de 2016.

TAILÂNDIA-PA. Secretaria Municipal de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA). Saneamento Básico do Município de Tailândia. 2016.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p., v. 1.

ZANCUL, M. S. Água e Saúde. **Revista Eletrônica de Ciências**. UNESP, n.32. 2006. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_32/atualidades.html> Acesso em: 08 de agosto de 2013.