



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

VICTOR AQUINO

**DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEGUNDO A
PERCEPÇÃO DO USUÁRIO EM TIBAU-RN**

MOSSORÓ

2018

VICTOR AQUINO

**DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEGUNDO A
PERCEPÇÃO DO USUÁRIO EM TIBAU-RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Ciências Exatas e Naturais, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Sérgio Weine Paulino Chaves,
Prof. Dr.

MOSSORÓ

2018

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência (SIR)

A657d Aquino, Victor .
DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
SEGUNDO A PERCEPÇÃO DO USUÁRIO EM TIBAU-RN /
Victor Aquino. - 2018.
33 f. : il.
Orientador: Sergio Weine Paulino Chaves.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2018.
1. Descrição. 2. Abastecimento. 3. Água. 4.
Sistema. 5. Análise. I. Weine Paulino Chaves,
Sergio , orient. II. Título.

Bibliotecário-Documentalista
Nome do profissional, Bib. Me. (CRB-15/10.000)

VICTOR AQUINO

**DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEGUNDO A
PERCEPÇÃO DO USUÁRIO EM TIBAU-RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Ciências Exatas e Naturais, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 19 / 04 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Sérgio W. Paulino Chaves
Sérgio Weine Paulino Chaves, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Solange Aparecida Goularte Dombroski
Solange Aparecida Goularte Dombroski, Prof.^a Dr.^a (UFERSA)
Membro Examinador

Luis César de Aquino Lemos Filho
Luis César de Aquino Lemos Filho, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde, discernimento e força para chegar até esse momento da minha carreira acadêmica.

Aos funcionários da CAERN de Tibau-RN, por fornecer todas as informações necessárias para que esse trabalho pudesse ser concluído.

Agradeço ao Prof. Dr. Sérgio Weine Paulino Chaves por toda atenção e por fornecer orientações necessárias para que esse trabalho pudesse ser produzido da melhor forma.

A minha mãe, Ubaldina Maria, pela força que teve para me educar e me incentivar a sempre seguir com os meus estudos. Ter me proporcionado todas as ferramentas necessárias para chegar até essa etapa da minha vida.

Ao meu Pai, Mizael Antônio, por sempre me encorajar nos meus estudos e me aconselhar sobre decisões da minha vida.

Aos meus avós José Soares e Maria Astrogilda, pelo amor dedicado a minha pessoa, por todo o cuidado na minha criação e pela força em formar a família a qual eu faço parte e sou muito grato por isso.

A minha namorada, Sandja Gabriela, por todo o apoio durante todo o curso, me incentivando e não me deixando desanimar pelas pedras no caminho.

A toda minha família, pela união e apoio que me deram durante toda a vida.

Aos amigos que o curso de ciência e tecnologia me proporcionaram, Jessé, Bruna, Valmir, Felipe, Samuel, Michael, Mikhaell, Ronygledson, Paulo H., Davi, Ícaro, Sara, Cândida, Maria G. E aos amigos que estão comigo desde o ensino médio: Paulo Marrocos e Lorena.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos medir a qualidade do serviço do sistema de abastecimento de água na cidade de Tibau-RN, por meio de pesquisa de satisfação dos usuários, e descrever o modelo utilizado na cidade para o abastecimento de água. A pesquisa foi realizada em campo e de forma documental, com entrevistas aos usuários do serviço e por dados obtidos na Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte (CAERN). A escolha das residências, onde foram aplicados os questionários, foi realizada de forma aleatória, e os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva. Foi verificado o bom funcionamento do sistema de abastecimento de água em Tibau, apesar de algumas críticas referentes a qualidade da água, acabou sendo bem avaliada pelos usuários do serviço da CAERN.

Palavras-chave: Abastecimento de água. Satisfação dos usuários. CAERN.

ABSTRACT

The present work had as objective to measure the quality of the water service in the city of Tibau-RN, by means of research of data of users, and to describe the model used in the city for the water supply. The research was carried out in the field and in a documentary form, with the use of data from the service made by the Water and Sewer Company of Rio Grande do Norte (CAERN). The choice of residences, where the questionnaires were applied, was performed in a random manner, and the data were submitted to a descriptive statistical analysis. Water polling station, which was considered adequate by CAERN users.

Key words: Water supply. User satisfaction. CAERN.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Esquema de um sistema de abastecimento de água.....	17
Figura 2	– Mapa de localização de Tibau/RN no Rio Grande do Norte.....	20
Figura 3	– Poço utilizado para obtenção de água na cidade de Tibau/RN.....	21
Figura 4	– Reservatório do sistema de abastecimento de água.....	22
Figura 5	– Bomba centrífuga KSB	23
Figura 6	– Cano de tratamento com cloro.....	24
Figura 7	– Início de tubulações da adutora	25
Figura 8	– Medidor de vazão utilizado no sistema de abastecimento de água.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Estimativa percentual em relação ao tipo de abastecimento de água nas residências da cidade de Tibau/RN	26
Gráfico 2	– Estimativa da avaliação da população com relação a sua satisfação com os serviços de abastecimento de água da Caern	27
Gráfico 3	– Quantidade de dias por semana em que a água chega até as casas da cidade de Tibau/RN	28
Gráfico 4	– Avaliação da qualidade da água da cidade de Tibau/RN medido pela opinião da população	29
Gráfico 5	– Avaliação sobre a falta de água na casa da população por períodos anormais.....	30
Gráfico 6	- Medição estatística dos habitantes que possuem hidrômetro em suas residências	31
Gráfico 7	– Avaliação dos serviços da Caern durante o período de “veraneio”, medido pela percepção dos usuários	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Doenças causadas por água contaminada e o tipo de micro-organismo causador.....	16
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RN	Rio Grande do Norte
CAERN	Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte
ETA	Estação de Tratamento de Água
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial de Saúde
SAA	Sistema de Abastecimento de água

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	ÁGUA	14
2.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	15
3	MATEDOLOGIA	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DA CIDADE	17
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	
4.3	PESQUISA SOBRE O ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE.....	26
5	CONCLUSÕES	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Segundo Ferrão(2006), a água é um bem cultural e social indispensável à sobrevivência e à qualidade de vida da população. Como tal, a água possui um valor inestimável pois, além de ser indispensável para a produção e para o desenvolvimento econômico, constitui-se em um fator determinante na manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos que garantem equilíbrio aos ecossistemas e em regulador essencial do clima de toda a Terra.

De acordo com Madeiro (2015), o Brasil possui a maior quantidade de água doce do mundo, tendo em seu território cerca de 12% do total disponível na terra. Sendo assim, é mais que toda a água disponível na África e na Europa, que contém 7% e 10%, respectivamente.

Segundo o Brasil (1977), a lei nº 9.433 prevê que União e estados tem como objetivo legislar sobre o uso da água, e organizar para que o sistema de abastecimento hídrico atenda as necessidades regionais. As leis das águas do Brasil prevê que a água é um bem de domínio público, é um recurso limitado e de valor econômico, e que seu uso prioritário em casos de escassez será para consumo humano e dessedentação de animais.

Essa água é levada até a casa dos cidadãos através de um sistema de abastecimento, que capta a água de um manancial e passa por um processo extenso até chegar o seu destino com a devida qualidade para o uso. Portanto, sabendo tamanha a importância da água na vida humana, problemas na rede de abastecimento podem causar diversos transtornos a população. Baseado nisso, esse projeto tem como função medir a satisfação dos moradores da cidade de Tibau/RN através de um questionário, e descrever as unidades do sistema de abastecimento de água na cidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ÁGUA

A água é um líquido inodor, incolor e insípido, que está presente na maior parte do planeta terra e é de extrema importância para a vida. Apresenta em sua composição química duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio. “A água, bem natural comum a todos, assim como todos os demais bens, é finita, e é dever de cada um protegê-la e usá-la racionalmente.” (LORENZETT et al., 2011).

Segundo Siqueira (2011) é possível encontrar água na natureza em três estados físicos líquido, sólido e gasoso. Dentro esses estados, o mais comum e mais importante é o estado líquido, por ser a principal forma de utilização desse bem.

Aproximadamente 75% da superfície da terra é ocupada por água, além disso, a água constitui dois terços do corpo humano e pode chegar até a 98% para certos animais aquáticos, legumes, frutas e verduras. É muito importante também por ser um solvente universal, modificando e se-modificando a partir de outras substâncias (LIBÂNIO, 2010).

Segundo Silva (2012), a água tem uma composição simples, e isso acaba disfarçando o tamanho da sua importância na preservação da vida na terra. Ela é fundamental para o desenvolvimento da sociedade, sendo fundamental na alimentação, higiene transporte lazer, processos industriais, comerciais e agrícolas, que demandam água em quantidade e qualidade diferenciada.

É necessário haver controle sobre a qualidade da água, a fim de proteger a saúde das pessoas que fazem uso desse bem. Portanto, foram desenvolvidos parâmetros, que se cumpridos da maneira correta, afastaram os riscos da população de se infectar com substâncias nocivas (D’AGUILA et al., 2000)

Existem diversas impurezas presentes nas águas naturais, várias delas inofensivas e algumas extremamente perigosas. Dentre as impurezas nocivas estão os vírus, as bactérias, parasitas e até mesmo elementos radioativos (RICHTER, et al. 1991). “A qualidade dos recursos hídricos tem um impacto direto sobre a saúde dos indivíduos. Esse impacto está associado ao padrão de uso das águas, apresentando efeitos deletérios sobre a saúde do usuário e de seus familiares” (GUEDES, et al., 2015).

Além dos riscos no recorrente uso da água contaminada (tabela 1), a falta de água para o uso na higiene pessoal e na limpeza do ambiente em que se está inserido pode ocasionar a disseminação de enfermidades (ENGRÁCIDA et al., 1978).

Tabela 1 – Doenças causadas por água contaminada e o tipo de micro-organismo causador

Tipo de Micro-organismo	Doença
Bactéria	Leptospirose
Bactéria	Cólera
Bactéria	Febre tifoide
Bactéria	Disenteria Bacilar
Bactéria	Salmonelose
Bactéria	Gastroenterite
Vírus	Poliomielite
Vírus	Meningite asséptica
Vírus	Hepatite infecciosa
Protozoário	Giardíase
Protozoário	Disenteria amebiana
Protozoário	Criptosporidiose

Fonte: Jonh, 2004

2.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água também é devidamente importante na questão econômica, pois a partir desse abastecimento, a população acaba tendo um ganho na higiene pessoal, combatendo possíveis doenças, que ocasionariam gastos e horas perdidas na busca por tratamento. Além disso, a água é papel fundamental no desenvolvimento industrial, por ser matéria-prima e servir na operação (ENGRÁCIDA, et al., 1978).

Para Tsutiya (2006), o SAA é composto por manancial, captação, estações elevatórias, adutoras, estações de tratamento, reservatórios e redes de distribuição.

Para Engrácida (1978) Manancial é a fonte de onde a água é retirada, que pode vir de diversos locais, como poços subterrâneos, lagos, rios. Segundo a Funasa (2007), o manancial pode ser superficial, sendo a parte que escoar na superfície da terra, podendo ser representados por rios, lagos, córregos etc. A água que se originam de precipitações atmosféricas, podem ficar armazenadas em terrenos com depressões, lagos, represas ou então fluir no curso d'água de uma bacia hidrográfica, se tornando um escoamento superficial.

Para a Funasa (2007), existem também mananciais subterrâneos, encontrados abaixo da superfície terrestre, no lençol freático da terra, tendo sua captação feito por poços de variadas profundidades.

Segundo a Funasa (2007), existem seis critérios que devem ser utilizados para escolha do tipo de manancial, que seriam análises bacteriológicas e de substâncias nocivas ao ser humano, vazão mínima, mananciais que não exigem tratamento, mananciais que necessitam apenas de desinfecção, mananciais que exigem tratamento simplificado, mananciais que exigem tratamento convencional.

Segundo Hammer (1979), a captação é necessária pra retirar a água de sua origem. Elas se caracterizam por serem torres, aberturas submersas e estruturas situadas nas margens, e tem a função de preencher a água do manancial com qualidade e proteger as tubulações de prejuízos ou entupimentos, pela ação de detritos.

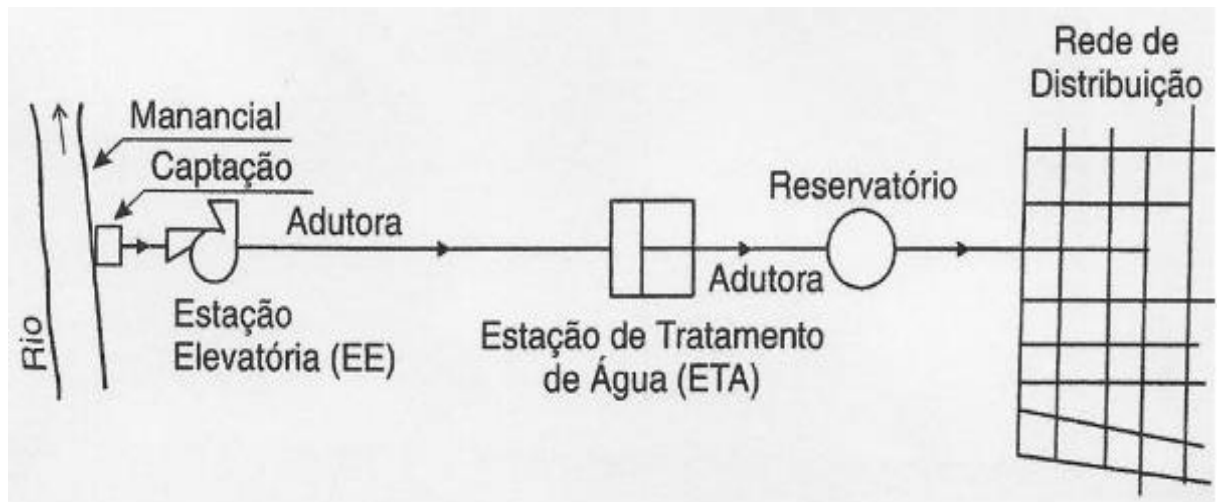
As estações elevatórias de água (EEA) também podem ser chamadas de estações de bombeamento, e podem ser de dois tipos, de água bruta ou de água tratada. São muito importantes para poder vencer dificuldades impostas pela topografia do terreno, deixando mais fácil a ligação até outras estações. Servem para captar água, no caso das estações elevatórias de água bruta ou para fazer a envia-la a pontos de distribuição, assim as estações elevatórias de água tratada. As EEA's são compostas por bombas, motores, tubulações, acessórios e registros (ARAÚJO, 2014).

Segundo Dacach (1975), a adução é necessária para transportar água da captação até as residências. Em casos de um manancial em que a água já seja potável, não havendo a necessidade de tratamentos, esse sistema precisaria de apenas uma adutora. Em casos que haja a necessidade tratamento, haverá no sistema integrado de adutoras, a de água tratada e a de água bruta.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), por volta de 80% das doenças que se espalham nos países em desenvolvimento, tem a sua causa ligada má qualidade da água que é fornecida a população. Portanto, é necessário que a água atinja certos padrões de potabilidade para que possa ser destinada as pessoas (RICHTER, et al., 1991). Portanto, para Polese (2010, apud Souza, 2013) é necessário muito vezes que a água passe por diversas técnicas, a fim de retirar impurezas e tornar a água adequada ao uso humano.

Segundo Silva (2016) O reservatório é o principal ponto de distribuição da água, após a água deixar as ETA's, ela se direciona ao reservatório principal, que de lá parte para reservatórios setoriais, e logo em seguida ela segue de lá até ao seu destino final. O posicionamento dos reservatórios é fundamental para que aconteça o abastecimento durante o horário de maior consumo, e além disso, eles tornam possível a não interrupção do abastecimento no momento em que há a necessidade de ajustes nas unidades de captação e estações de tratamento, podendo também ser utilizados em situações de incêndio (BARROS, 1995, apud, SILVA, 2016).

Segundo Vilas-Boas (2008), na fase final de entrega de água está a rede de distribuição, responsável por levar a água até a população. É dimensionada pela sua pressão e diâmetro, de modo a permitir o fornecimento de água as diversas localidades em boa quantidade, pressão e qualidade. Na imagem 1 é mostrado através de um fluxograma, as fases do sistema de abastecimento de água.



Fonte: TSUTIYA, 2006

3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade do sistema de abastecimento de água (SAA) na cidade de Tibau-RN (04° 50' 14" S e 37° 15' 09" W). O estudo foi do tipo descritivo e exploratório, a fim de evidenciar o serviço que vem sendo prestado na cidade.

O estudo foi feito de maneira documental e de campo, com a realização de questionário junto a população, com sete questões simples e de fácil entendimento. Os questionários foram aplicados em todas as áreas da cidade, a fim de obter um resultado preciso. A escolha dos entrevistados foi feita de maneira aleatória.

A tamanho da população usada na pesquisa foi baseado no número de residências existentes na cidade, segundo Batista (2013, apud. IBGE, 2010) o esse número é de 3179 residências. O tamanho da amostra foi obtida através da equação estatística 1 (OLIVEIRA, 2004 apud GONÇALVES et al., 2015). De acordo com a fórmula, deveriam ser aplicados 66 questionários na cidade.

$$n = \frac{Z^2 N (p \times q)}{Z^2 (p \times q) + (N - 1) \varepsilon^2} \quad (1)$$

n = tamanho da amostra;

$Z = 1,64$ (abscissa da curva normal padrão, fixado nível de confiança de 90%);

N = tamanho populacional (3179);

ε = erro amostral (10%)

$(p \times q)$ = proporção amostral (25%).

O questionário foi elaborado pelo próprio autor, foram entrevistados 93 pessoas no total. Os resultado obtidos foram postos a uma análise estatística, e alocados no trabalho em gráficos e tabelas, para facilitar a compreensão do leitor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA CIDADE

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, a cidade de Tibau-RN foi descoberta em fevereiro de 1641 pelo navegador holandês Gideon Morris de Jorge. A cidade foi por um tempo alvo de longa disputa entre os estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, que chegou a anexar a região por cerca de três anos. Isso somente mudou após o então senador Rui Barbosa fazer uma defesa em favor do Rio Grande do Norte, e a região voltou a ser parte do estado em 17 de julho de 1920. A cidade somente veio ganhar autonomia política em 21 de dezembro de 1995, desmembrada de Grossos, virou oficialmente uma cidade do Rio Grande do Norte.

Segundo a Prefeitura Municipal de Tibau-RN(s/a), a cidade também é conhecida como Tibau do Norte, o município está localizado na extremidade setentrional do estado do Rio Grande do Norte. Faz parte do polo costa branca, à mesorregião do Oeste Potiguar e à Microrregião de Mossoró e está a noroeste da capital do estado, Natal-RN, localizada a 328 km da cidade. Segundo o último censo do IBGE(2010), a cidade possuía em 2010, 3.678 habitantes, com uma população estimada para o ano de 2017 de 4.100 habitantes, isso com uma densidade populacional de 21,79 hab/km².

Figura 2 – Mapa de localização de Tibau/RN no Rio Grande do Norte



Fonte: Wikipédia (2006)

Segundo os dados do IBGE (2015), a cidade possui 14,3 % da população ocupada, com um salário de médio entre os trabalhadores formais de 1,8 salários mínimos. Já os dados do IBGE (2010), mostram que a taxa de escolarização da cidade entre garotos de 6 a 14 anos é de

97,8%. A cidade possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,635. Já com relação à saúde, os dados do IBGE (2014) mostram que a taxa de mortalidade infantil é de 13,16 óbitos por mil nascidos vivos.

4.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA CIDADE

O manancial do sistema de abastecimento de água de Tibau/RN é de água subterrânea, que é extraída por um poço localizado na cidade. O poço possui entre 800 e 900 metros de profundidade, e em seu interior está instalada uma bomba de marca Grundfos, localizada a uma profundidade de aproximadamente 108 metros do fundo, modelo SP 215-4, de inox, com uma potência de 200 cavalos. Abaixo na figura 3, está a cabeça do poço, de onde é retirada a água para abastecimento da cidade.

Figura 3 – Poço utilizado para obtenção de água na cidade de Tibau/RN



Fonte: Acervo do pesquisador (2018)

A água bombeada do poço segue até o reservatório do sistema de abastecimento (Figura 4), onde fica retida para ser puxada pela chamada bomba de salão, uma bomba centrífuga de marca KSB, com uma potência de 75 cavalos, que puxa a água do reservatório para transportar até a adutora.

Figura 4 – Reservatório do sistema de abastecimento de água



Fonte: Acervo do pesquisador (2018)

Figura 5 – Bomba centrífuga KSB



Fonte: Acervo do pesquisador (2018)

A bomba centrífuga (Figura 5) recalca a água para a adutora, porém antes de entrar na mesma, a água passa pelo processo de tratamento chamado de cloração, onde é colocado cloro em uma parte da tubulação por onde a água vai passar (Figura 6). Esse processo tem a função de eliminar possíveis patógenos.

Figura 6 – Cano de tratamento com cloro



Fonte: Acervo do pesquisador (2018)

Após o tratamento, a água segue pela rede adutora que possui 200 milímetros de diâmetro. Essa água é recalçada para um reservatório apoiado, localizado em uma área alta da cidade, e que por gravidade, parte pela rede de distribuição até as casas da população tibauense. A vazão medida no poço foi de 241,500 metros cúbicos por hora. A figura 7 mostra o início da adutora. Já na figura 8 está o medidor de vazão utilizado no processo.

Figura 7 – Início da adutora da cidade de Tibau/RN



Fonte: Acervo do pesquisador (2018)

Figura 8 – Medidor de vazão utilizado no sistema de abastecimento de água



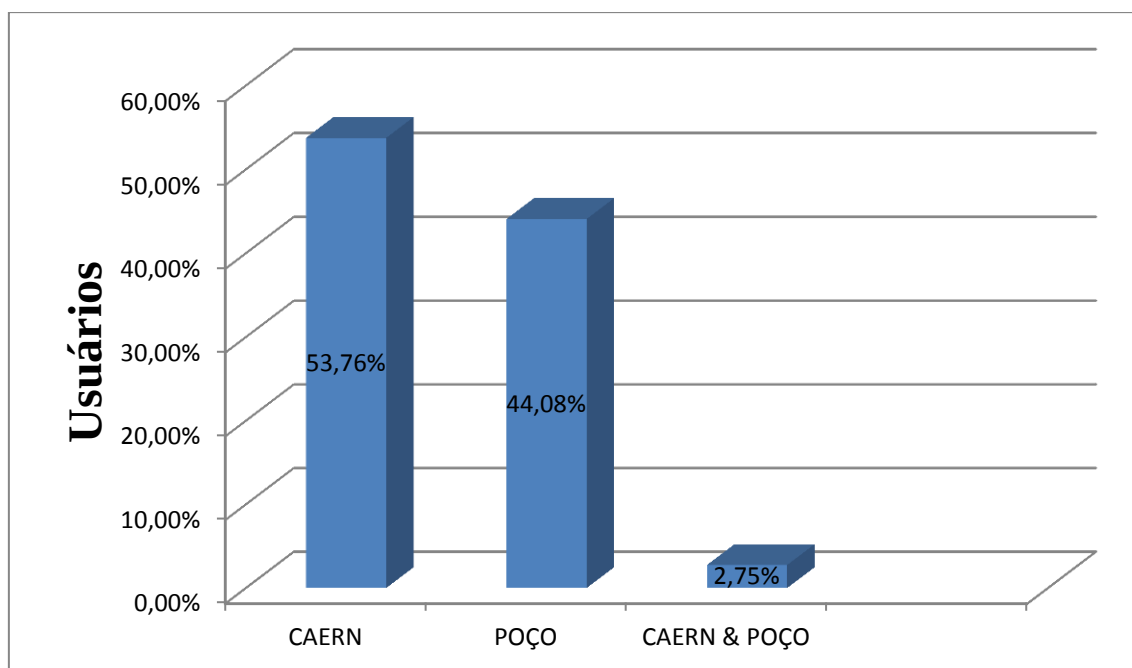
Fonte: Acervo do pesquisador (2018)

4.3 PESQUISA SOBRE O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA CIDADE

No levantamento de campo realizado na cidade, os moradores reclamaram muito do desperdício de água que acontece na cidade, pois é comum alagamentos em certas ruas. Apenas parte dos entrevistados que possuem o serviço de abastecimento da Caern responderam as questões referentes aos gráficos 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

O gráfico aponta que 53,76% da população Tibauense conta com os serviços da Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte para poder abastecer sua residência. Já 44,08% contam com poços artesanais próprios em seu domicílio para fazer o abastecimento de água. Por último, 2,75% da população contam com ambos os meios para ter água em casa. Partes dos usuários argumentaram que já utilizaram a água da CAERN, mas devido ao alto valor do serviço oferecido acabaram colocando o poço em suas residências.

Gráfico 1 – Estimativa percentual em relação ao tipo de abastecimento de água nas residências da cidade de Tibau/RN

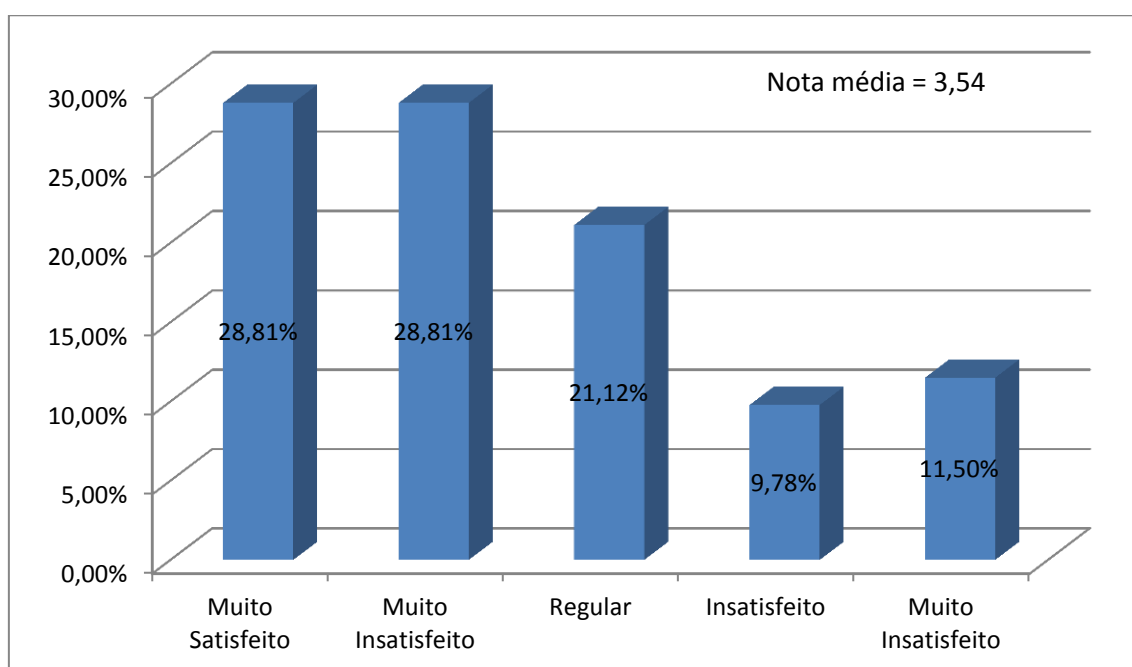


Fonte: Autoria própria (2018)

O gráfico 2 buscou avaliar perante a população, a satisfação sobre serviço de abastecimento de água da Caern. Avaliando com notas de 1 até 5, sendo nota 5 como muito satisfeito, nota 4 como satisfeito, nota 3 como regular, nota 2 como insatisfeito e nota 1 como muito insatisfeito. Os dados obtidos foram com as 52 pessoas que possuíam o serviço da

Caern. 28,81% da população informaram que estavam muito satisfeitos, e também outros 28,81% da população informaram que estavam satisfeitos com os serviços prestados. 21,12% avaliaram como regular o nível de satisfação, já 9,78% dos entrevistados disseram estar insatisfeitos com os serviços prestados. Por último, 11,50% avaliaram estar muito insatisfeitos com os serviços da Caern. Para critério de avaliação final, foi feita a média das notas, e verificado se ela está aprovada ou desaprovada, com base em uma nota base de 3,5 para critério de avaliação. No caso da satisfação da população, a nota obtida foi de 3,54, portanto o serviço de abastecimento oferecido pela Caern foi aprovado.

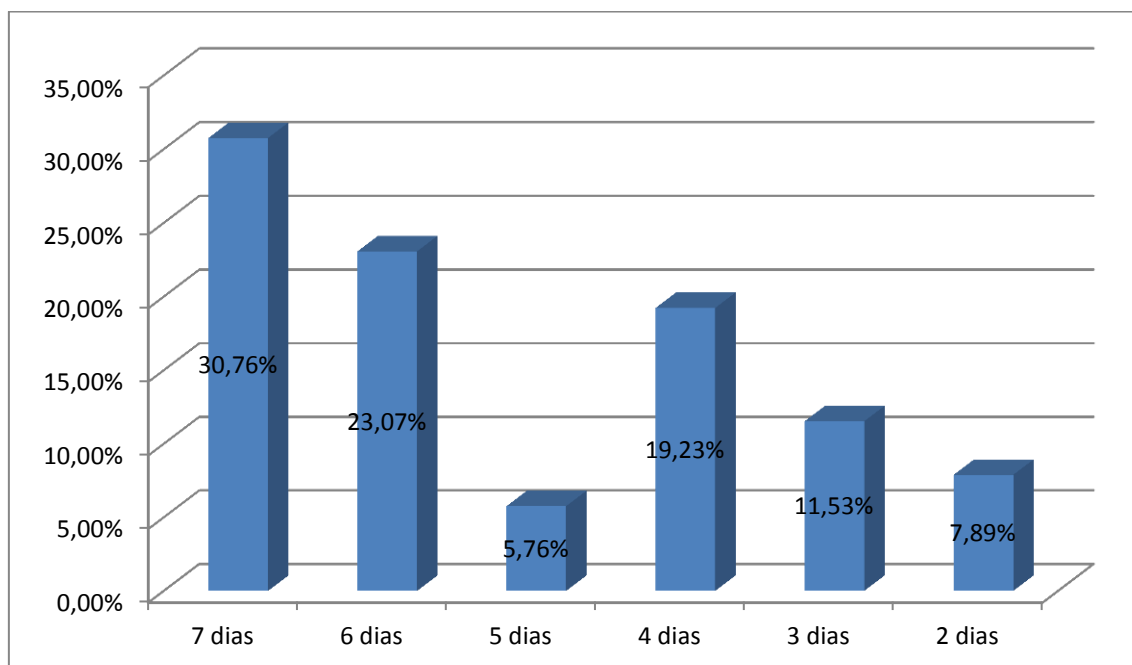
Gráfico 2 – Estimativa da avaliação da população com relação a sua satisfação com os serviços de abastecimento de água da Caern



Fonte: Autoria própria (2018)

O gráfico 3 é referente a quantidade de dias na semana que chega água na casa da população. 30,76% disse que chega água em sua casa todos os dias da semana, 23,07 disse que 6 vezes por semana chega água em sua casa, 19,23% disseram que chega água em sua casa 4 vezes por semana, 11,53% dos entrevistados responderam que chega água em sua casa 3 vezes na semana, 7,89% responderam que chega água em sua casa 2 vezes por semana, 5,76% avaliou que chega água em sua 5 vezes por semana e 1,92% respondeu que apenas uma vez por semana chega água em sua residência. Ficou constatado que áreas próximas a sede da Caern, tinham um abastecimento mais frequente.

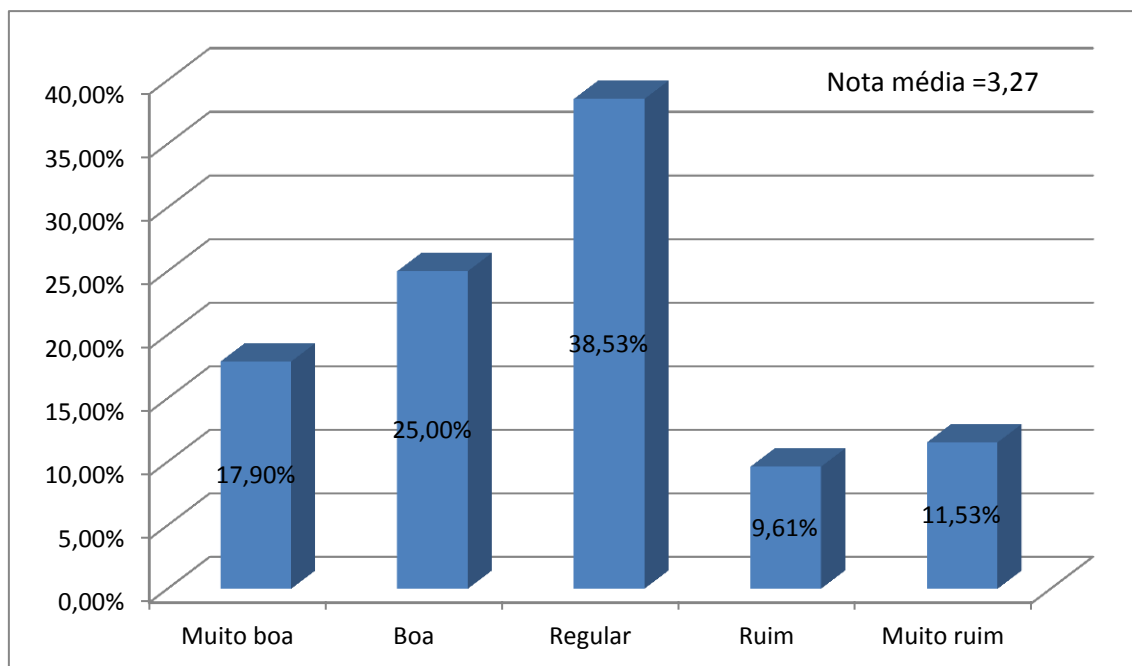
Gráfico 3 – Quantidade de dias por semana em que a água chega até as casas da cidade de Tibau/RN



Fonte: Autoria própria (2018)

O gráfico 4 aborda a avaliação perante a população da qualidade da água por eles utilizada. A avaliação foi feita através de notas de 1 a 5, com nota 5 sendo muito boa, 4 como boa, 3 como regular, 2 como ruim e 1 como muito ruim. 38,53% dos entrevistados responderam que a água era regular, 25% avaliou a água como boa, 17,90 respondeu que a água era muito boa, 11,53 respondeu que a água era muito ruim e 9,61% avaliou a água como ruim. Foram ouvidas críticas referentes ao uso da água, foi um consenso de que a água oferecida não podia ser consumida, o uso era reservado a higiene. Para critério de avaliação final, foi feita a média das notas, e verificado se ela está aprovada ou desaprovada, com base em uma nota base de 3,5 para critério de avaliação. No caso da qualidade da água, a nota obtida foi de 3,27, portanto a qualidade foi desaprovada pela população.

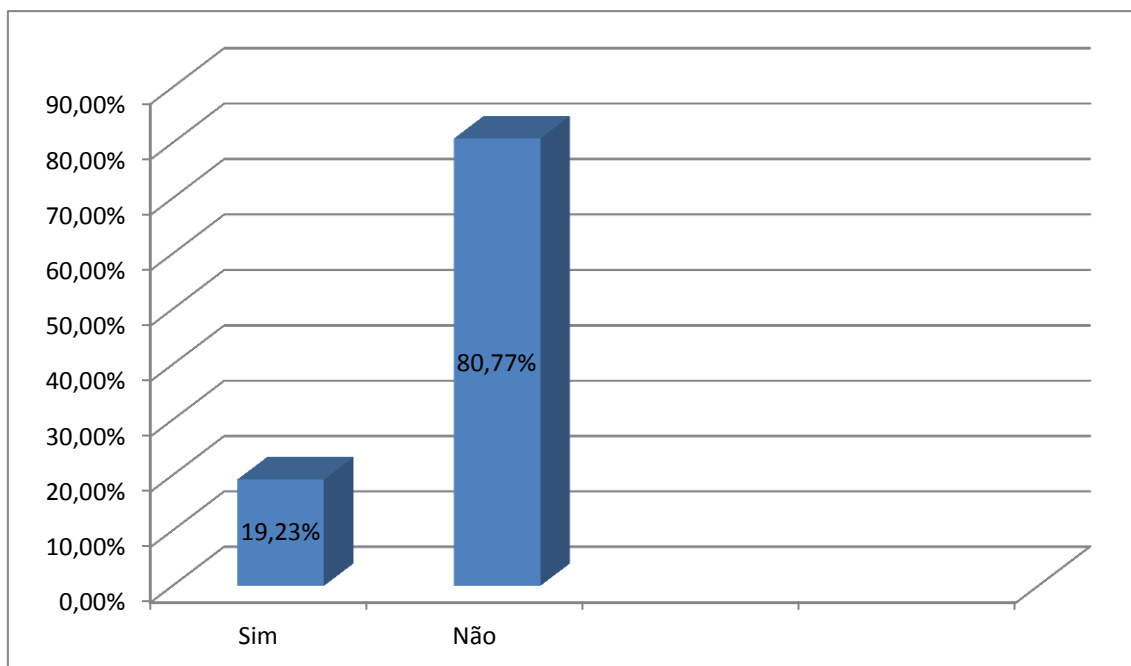
Gráfico 4 – Avaliação da qualidade da água medida pela população



Fonte: Autoria própria (2018)

O gráfico 5, avalia se é recorrente a falta de água na da população por tempos anormais. 80,77% respondeu que não é comum faltar água por períodos anormais, e 19,23% disse que é comum faltar água por períodos anormais. Boa parte dos entrevistados relataram que a água somente falta caso a bomba que opera no poço falhe.

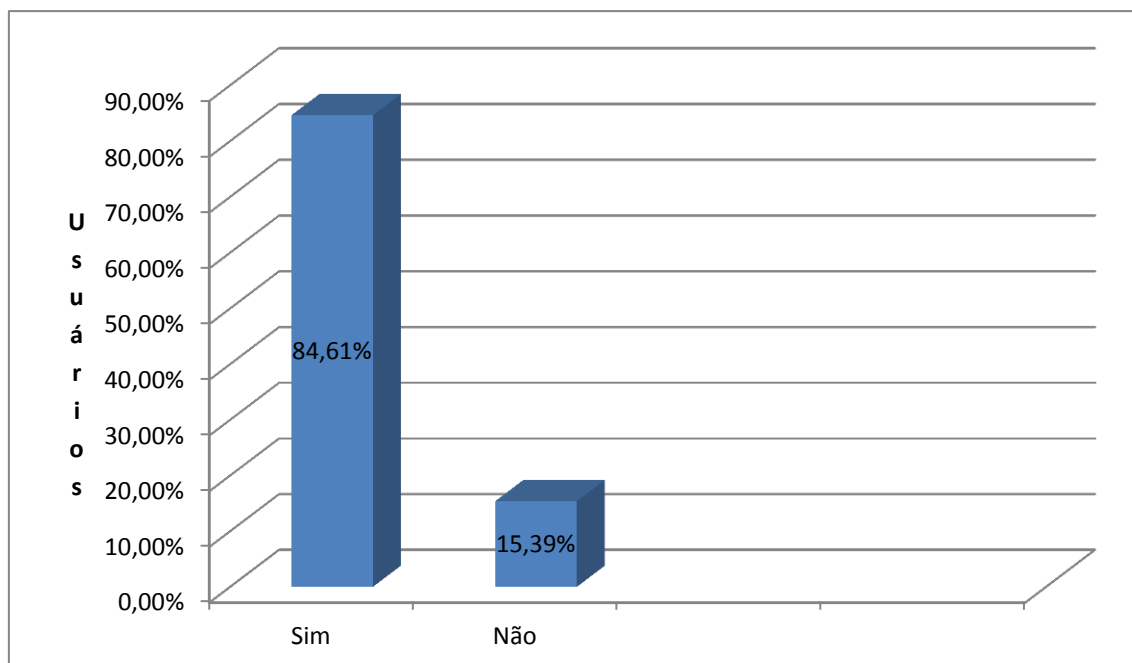
Gráfico 5 – Avaliação sobre a falta de água na casa da população por períodos anormais



Fonte: Autoria própria (2018)

O gráfico 6, aponta o número de pessoas que possuem hidrômetro em suas casas. 84,61% responderam que possuem hidrômetro em sua casa, e 15,39% responderam não ter hidrômetro em sua casa. Boa parte dos que responderam não possuir hidrômetro relatou que está em processo de colocação por parte da Caern.

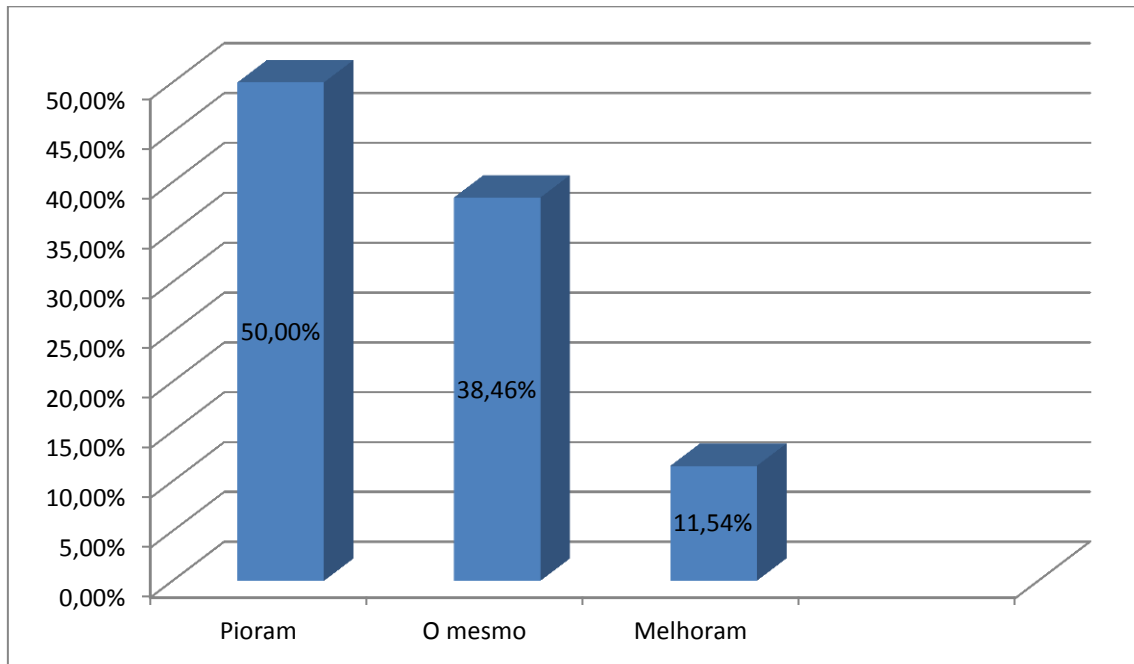
Gráfico 6 – Medição estatística dos habitantes que possuem hidrômetro em sua residência



Fonte: Autoria própria (2018)

Visto que a cidade de Tibau/RN durante o período de “veraneio”, mais precisamente em janeiro, recebe uma quantidade muito grande de turistas, o gráfico 7 avalia perante a população se os serviços da Caern melhoram, pioram ou permanecem o mesmo durante esse período. 50% dos entrevistados responderam que o serviço piora, 38,46% respondeu que os serviços permanecem da mesma maneira e 11,54% responde que o serviço melhora. Dentre os que responderam que o serviço melhora, alguns avaliaram que a cidade passe por uma preparação para receber bem os turistas, o que acaba beneficiando a população. Já os que responderam que o serviço piora alegaram que a demanda em janeiro se torna demasiada, o que compromete o abastecimento.

Gráfico 7 – Avaliação dos serviços da Caern durante o período de “veraneio”



Fonte: Autoria própria (2018)

5 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos nesta pesquisa, podemos ver que o sistema de abastecimento de água presente na cidade de Tibau/RN funciona de forma adequada, trazendo diversos benefícios a população Tibauense, tornando a condição de vida na cidade melhor.

Foi mostrado que na cidade, 56,51% da população fazem uso da água proveniente do sistema da Caern. Além disso, foi mostrado que 78,82% da população recebe água em sua casa no mínimo 4 vezes por semana. Um dado também importante é que 78,74% aprovam o serviço prestado pela Caern, dando uma nota de 3,54, deixando claro que a empresa apesar dos problemas, vem fazendo um bom serviço, segundo a população.

A qualidade da água foi desaprovada com uma nota de 3,27, deixando claro a preocupação da população quanto a água que está sendo oferecida. E outro dado preocupante, foi de que 50% da população considera pior o serviço da Caern, durante o período de “veraneio”. Um alerta para que os responsáveis possam tentar solucionar os problemas, que afetam turistas e moradores.

Assim, podemos avaliar que o sistema de abastecimento de água da cidade de Tibau/RN tem problemas à resolver, mas que apesar dos percalços existentes, o serviço está bem avaliado pela população.

REFERÊNCIAS

- ARAÚO, Francidézio Meira. **Algumas características de uma estação elevatória de água**. 2014. 24f. Tese (Graduação em Física) – Universidade Estadual Da Paraíba, Campina Grande, 2014.
- BATISTA, Joane Luiza Dantas Vieira. **A vilegiatura marítima e a urbanização em Tibbau/RN**. 2013. 160f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- BRASIL. Lei nº 9.443, de 8 de janeiro de 1977. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm Acesso em: 06.abr.2018.
- DACACH, Nelson Gandur. **Sistemas urbanos de água**. 1. ed. Rio de Janeiro: : Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. , 1975. 396p.
- D'AGUILA, P.S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, p.2 – jul/set. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v16n3/2964.pdf> Acesso em: 02.fev.2018.
- ENGRÁCIDA, Walter Oliveria de et al. **Abastecimento de Água**. 2. ed. São Paulo: Cetesb, 1978.
- FERRÃO, Ana Elisa Coda. **Serviço público de abastecimento de água no município de Porto Alegre**. 2006. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2006.
- FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**: orientações técnicas. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_saneamento_3ed_rev_p1.pdf>. Acesso em: 22.Mar.2018.
- GUEDES, G.R. et al. Risco de adoecimento por exposição às águas do Rio Doce: um estudo sobre a percepção da população de Tumiritinga, Belo Horizonte, p.2 – jun. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v31n6/0102-311X-csp-31-6-1257.pdf> Acesso em: 02.fev.2018.
- HAMMER, Mark J. **Sistemas de abastecimento de água e esgotos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1979. 563p.
- IBGE. **Censos demográficos 2014, 2010 e 2015**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 mar. 2018.

John, N.A. **Microbial contamination of drinking water and disease outcomes in developing regions**, Sydney, p.3, mar. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300483X04000952> Acesso em: 22 Mar.2018.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed. Campinas: Editora Átomo, 2010. 494p.

LORENZETT, D.B. ; NEUHAUS, M. ; ROSSATO, M.V. ; GODOY, L.P. Sustentabilidade e o ciclo da água: Um estudo de caso. In: XV SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2011, Santa Maria.

Madeiro, Carlos. **Com 12% da água doce mundial, o Brasil cuida bem dela? Entenda por que não**. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/03/21/com-12-da-agua-doce-mundial-o-brasil-cuida-bem-dela-veja-respostas.htm>> acesso em: 11 dez. 2017.

Prefeitura Municipal de Tibau/RN. **História**. Disponível em: <http://www.tibau.rn.gov.br/historia/> acesso em: 22 fev 2018.

Richter, Carlos A.; Azevedo, José M.N. **Tratamento de água**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1991. 332 p.

SILVA, Francinaldo Brito. **O sistema de abastecimento de água da cidade de Santa Rita-PB**. 2016. 58f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SILVA, Veridiana Matias. **A importância da preservação e conscientização do uso das águas na comunidade de Paulista-PB**. 2012. 36f. Tese (Graduação em Licenciatura em Ciências Exatas) – Universidade Estadual da Paraíba, Patos, 2012).

SIQUEIRA, Leila Aparecida. **Água fonte de vida**. 2011. 54f. Tese (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

SOUZA, Filipe Falcão. **Descrição e análise de satisfação dos usuários do sistema de abastecimento de água do município de Itaiçaba-CE**. 2013. 49f. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural Semi-Árido, Mossoró, 2013.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. 3. ed. São Paulo: EPUSP, 2006

VILLAS-BOAS, Pedro Ricardo. **Modelação de uma rede de distribuição de água**. 2008. 66f. Relatório (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Porto, Porto, 2008.

APÊNDICE A – Questionário aplicado para a obtenção de dados referentes ao sistema de abastecimento de água do município de Itaiçaba-CE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA
CAMPUS MOSSORÓ

Pesquisa realizada na cidade de Tibau/RN, para a obtenção de dados para o “DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEGUNDO A PERCEPÇÃO DO USUÁRIO EM TIBAU-RN”

Qual tipo de abastecimento sua casa possui?

CAERN () POÇO ()

De 1 a 5, qual seu nível de satisfação com os serviços de entrega de água da Caern? Sendo um como muito insatisfeito e cinco como muito satisfeito.

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

Quantas vezes por semana chega água em sua casa?

1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 ()

De 1 a 5, como você avalia a água que chega até sua casa? Sendo um como muito ruim e cinco como muito boa.

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

É recorrente a falta de água por períodos anormais? Sim () Não ()

Possui hidrômetro em sua casa? Sim () Não ()

Durante o período de veraneio, como ficam os serviços? Pioram () O mesmo () Melhoram ()

Bairro:

Tibau-RN, ____/____/____

