



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO - PPGESA

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE ARRECADAÇÃO PELA NÃO
PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO
DE ÁGUA EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS**

ENGA^a LIANE C. CHAGAS RODRIGUES

ORIENTADOR PROF.DR JOSÉ ALMIR RODRIGUES PEREIRA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

BELÉM (2022)

LIANE CRISTINA CHAGAS RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE ARRECADAÇÃO PELA NÃO PRESTAÇÃO DO
SERVIÇO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA EM EDIFÍCIOS
RESIDENCIAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Defesa de Mestrado Profissional apresentado ao Programa de Pós-graduação (Latu Sensu) em Engenharia Sanitária e Ambiental, do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre Profissional em Engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal do Pará.

Orientador: Prof. Dr^o José Almir Rodrigues Pereira

BELÉM – PA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

R696a Rodrigues, Liane Cristina Chagas.
Avaliação da Perda de Arrecadação pela Não Prestação
do Serviço de Abastecimento Público de Água em Edifícios
Residenciais / Liane Cristina Chagas Rodrigues. — 2022.
117 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. José Almir Rodrigues Pereira
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Sanitária e Ambiental, Belém, 2022.

1. Abastecimento de água. 2. Consumo. 3. Perda de
arrecadação. 4. Edifícios residenciais. 5. Prestador de
serviço. I. Título.


CDD 628.144

LIANE CRISTINA CHAGAS RODRIGUES


AVALIAÇÃO DA PERDA DE ARRECADAÇÃO PELA NÃO PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS

Defesa de Mestrado Profissional apresentado ao Programa de Pós-graduação (Latu Sensu) em Engenharia Sanitária e Ambiental, do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre Profissional em Engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal do Pará.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 JOSE ALMIR RODRIGUES PEREIRA
Data: 22/02/2023 21:58:32-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>


Prof. Dr. José Almir Rodrigues Pereira– Orientador
PPGESA/UFPA

Documento assinado digitalmente
 ALINE CHRISTIAN PIMENTEL ALMEIDA
Data: 24/02/2023 10:22:26-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Aline Cristian Pimentel Almeida– Avaliador Interno
PPGESA/UFPA

Documento assinado digitalmente
 AUGUSTO DA GAMA REGO
Data: 28/02/2023 18:31:26-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Augusto da Gama Rego- Avaliador Externo
IFPA/Tucuruí

Documento assinado digitalmente
 JORGE FERNANDO HUNGRIA FERREIRA
Data: 23/02/2023 10:04:08-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Mestre Jorge Fernando Hungria Ferreira- Avaliador Externo
Engo. Sanitarista e Ambiental

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho representa a trajetória de uma caminhada de dois anos, ao longo dessa trajetória nunca estive sozinha, foram vários incentivadores que tenho a honra em prestar todo o meu agradecimento.

Primeiramente, agradeço a Deus por ser a minha força, o meu porto seguro, é Ele que faz acreditar que tudo é possível mesmo diante dos obstáculos.

Agradeço também à minha família: meu esposo e melhor amigo Gilson Sarmiento Castro, grande incentivador, admirador e acima de tudo meu companheiro ao longo dessa nossa trajetória. Aos meus filhos: Arthur Rodrigues e Júlia Castro, que sempre entenderam a minha ausência, sempre foram e serão o motivo das minhas lutas e são meus filhos amados. As minhas irmãs Edenilza Rodrigues, Cleide Rodrigues, Maria de Nazaré Rodrigues que foram e serão o meu apoio nas horas que eu mais preciso. Aos meus sogros Gilson Cândido e Anabel Sarmiento que são como segundo pai, que na minha ausência cuidam dos meus filhos com todo amor do mundo. À minha mãe Maria Osmarina Rodrigues que mesmo distante sempre ora por mim.

À minha amiga Magaly Santos Pinheiro, por todo incentivo para a conclusão deste trabalho, pelas maratonas de estudos e trabalho que fizemos juntas, por ser uma grande amiga e uma excelente profissional na área do Saneamento Básico e por quem eu tenho uma grande admiração e respeito.

Ao meu amigo Arthur Júlio Arrais Barros, pela generosidade, pela disponibilidade em me ensinar, revisar este trabalho, por todas as coisas que ele me ajudou principalmente quando me acolheu e me ensinou a ser uma engenheira na Companhia de Saneamento do Pará- COSANPA.

À Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), por ser a minha escola profissional é nela que todos os dias aprendo e melho profissionalmente, em especial ao Drº Nagib Charone Filho diretor de Expansão e Tecnologia (DET), que sempre foi um incentivador na qualificação profissional e que se dispôs a contribuir com seus conhecimentos, autorizando a utilizar os dados deste trabalho.

Ao professor José Almir Rodrigues Pereira, por toda paciência, gentileza e zelo, por acreditar e me incentivar na elaboração deste trabalho, à professora Aline Cristian Pimentel Almeida e ao engenheiro Sanitarista e Ambiental Jorge Fernando

Hungria Ferreira, membros da banca examinadora, pelas valiosas contribuições que, certamente enriqueceram este trabalho.

À Amanda Caroline Linhares Rodrigues, pela tradução para o inglês do resumo desse trabalho. À Raise Brenda Pinheiro Ferreira e ao Arllen Augusto Gomes Souza, pela elaboração dos mapas temáticos.

À minha amada avó Rozinda Rodrigues dos Santos (in memoriam).
Que sempre foi um exemplo de ser humano, que me ensinou, a compartilhar mesmo que se tenha o mínimo.
Te amarei eternamente.

RESUMO

O prestador do serviço público de abastecimento de água perde faturamento quando o edifício residencial utiliza sistema próprio de abastecimento de água. Assim o objetivo do trabalho é quantificar as perdas na arrecadação (R\$) que a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) vem sofrendo por não abastecer os 24 (vinte e quatro) edifícios residenciais situados na área do 3º setor, localizados no município de Belém no estado do Pará. Foi realizada uma consulta documental dos volumes de água consumido e arrecadados em 25 (vinte e cinco) edifícios residenciais com abastecimento de água da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), para, em seguida, compatibilizar esses valores (volume e possível arrecadação em reais) em edifícios residenciais que utilizam fonte própria de abastecimento de água na área do 3º Setor de abastecimento de água da COSANPA. A fonte de levantamento de dados foi integralmente do Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento (GSAN). A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. A primeira etapa consistiu na identificação dos edifícios residenciais que utilizam água da COSANPA e identificação dos residenciais que não utilizam água da COSANPA. A segunda etapa consistiu no levantamento e sistematização de informações de consumo de água para os dois grupos de edifícios selecionados (edifícios que são abastecidos pela COSANPA e edifícios que são abastecidos com sistema próprio). A terceira e última consistiu na análise comparativa da não arrecadação (monetária R\$) nos edifícios residenciais não abastecidos com água da COSANPA, tendo como premissa a arrecadação financeira dos edifícios residenciais atendidos pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA). Foi verificado que a Companhia deixou de arrecadar em cinco anos R\$ 3.142.227,36 (três milhões cento e quarenta e dois mil duzentos e vinte e sete reais e trinta e seis centavos) o que representa 45,97 % do valor arrecadado pelos edifícios abastecidos pela Companhia.

Palavra chave: abastecimento de água, consumo, perda de arrecadação, edifícios residenciais e prestador de serviço

ABSTRACT

The service provider asks for billing when the residential building uses its own water supply system. Thus, the objective of the work is to quantify the revenue losses (R\$) that the Pará Sanitation Company (COSANPA) suffers for not supplying the 24 residential buildings located in the area in the third sector, located in the municipality of Belém in the State of Pará. A document consultation was carried out on the volumes of water consumed and billed in 25 residential buildings with water supply from the Pará Sanitation Company (COSANPA) to then estimate the values (volume and possible billing in reais) in residential buildings that use own source of water supply in the area of Cosanpa's third water supply sector. The data collection source was entirely from the integrated sanitation service management system (Gsan). The Research was developed in three stages. The first stage consisted of identifying the residential buildings that use Cosanpa's water and identifying the residential buildings that do not use Cosanpa's water. The second stage consisted of collecting and systematizing water consumption information for the two groups of selected buildings (buildings supplied by COSANPA and buildings supplied with their own system). The third and last consisted of the comparative analysis of non-collection (monetary R\$) in residential buildings not supplied with water by COSANPA, based on the premise of collection of residential buildings served by the Pará Sanitation Company (COSANPA). It was verified that the company failed to collect BRL 3,142,281.65 (three million, one hundred and forty-two thousand, two hundred and eighty-one reais and sixty-five cents) in five years, which represents 45.97% of the amount collected by the buildings supplied by the company.

Keywords: water supply, consumption, loss of revenue, residential buildings and service provider.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	Problema da Pesquisa	22
2	OBJETIVOS	23
2.1	Objetivo Geral	23
2.1.1	Objetivos Específicos	23
3	REVISÃO DE LITERATURA	24
3.1	Abastecimento de Água no Marco Legal do Saneamento Básico	24
3.2	Tipos de Sistemas de Abastecimento de Água	27
3.2.1	Ligação e Economia	30
3.2.2	Cadastro de Consumidores	33
3.2.3	Consumo Médio <i>Per Capita</i> de Água	36
3.3	Faturamento e Arrecadação no Abastecimento de Água	39
3.4	GRANDES CONSUMIDORES	41
3.5	GSAN	43
4	METODOLOGIA	45
4.1	Área da Pesquisa	47
4.2	Etapas da Pesquisa	48
5	RESULTADOS DAS ETAPAS	53
5.1	Resultados Edifícios abastecidos pela COSANPA	56
5.1.1	<i>Per Capita</i> dos Edifícios Residenciais Abastecidos pela COSANPA	59
5.1.2	Resultado dos Edifícios com Abastecimento Próprio de Água	62
5.1.3	Comparação dos Resultados	69
6	CONCLUSÃO	78
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
	APÊNDICE A - PER CAPITA MÉDIO DOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS PARA OS ANOS DE 2017, 2018, 2019, 2020 E 2021	85

APÊNDICE B - <i>PER CAPITA</i> MÉDIO DOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS ATENDIDOS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COSANPA.....	93
ANEXOS C – CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS.....	113

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Ponto de interação entre os setores operacional e comercial.....	39
Esquema 2 – Fluxograma das etapas da pesquisa.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sistema de abastecimento de água e suas unidades	25
Figura 2 - Sistema de abastecimento de água isolado	27
Figura 3 - Sistema de abastecimento de água integrado.....	27
Figura 4- Plataforma de acesso ao GSAN.....	43
Figura 5 - Localização do 3º Setor de abastecimento de água.....	47
Figura 6 - Bairros abastecidos pelo 3º Setor de abastecimento de água da COSANPA	48
Figura 7 - Mapa de localização dos edifícios residenciais que utilizam água da COSANPA	55
Figura 8 - Mapa de localização dos edifícios residenciais que utilizam fonte alternativa de água	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Situação da água e número de economias	54
Gráfico 2 - Consumo de água dos Edifícios Residenciais	58
Gráfico 3 - <i>Per capita</i> médio dos edifícios residenciais para os 5 anos	60
Gráfico 4 - <i>Per capita</i> médio dos edifícios residenciais para os 5 anos	86
Gráfico 5 - <i>Per Capita</i> dos edifícios em 2017	86
Gráfico 6 - <i>Per capita</i> médio dos edifícios residenciais - 2018	87
Gráfico 7 - <i>Per capita</i> médio dos edifícios residenciais - 2019	88
Gráfico 8 - <i>Per capita</i> médio dos edifícios residenciais - 2020	89
Gráfico 9 - <i>Per capita</i> médio dos edifícios residenciais - 2021	90
Gráfico 10 - <i>Per capita</i> médio dos edifícios residenciais para os 5 anos	91
Gráfico 11 - Média <i>per capita</i> do edifício Quadra Boulevard	94
Gráfico 12 - Média <i>per capita</i> do edifício Rio Mino	95
Gráfico 13 - Média <i>per capita</i> do edifício Rio de Janeiro	95
Gráfico 14 - Média <i>per capita</i> do edifício Angra dos Reis	96
Gráfico 15 - Média <i>per capita</i> do edifício Villa Real	97
Gráfico 16 - Média <i>per capita</i> do edifício Zion Business	97
Gráfico 17 - Consumo <i>per capita</i> do edifício Smart Boulevard	98
Gráfico 18 - Consumo <i>per capita</i> do edifício Ile Palais	99
Gráfico 19 - Média <i>per capita</i> do edifício Platinum	99
Gráfico 20 - Média de <i>per capita</i> do edifício Aquarius Tower Residence..	100
Gráfico 21 - Média <i>per capita</i> do edifício Mirai Office	101
Gráfico 22 - Média <i>per capita</i> do edifício Mandarin	102
Gráfico 23 - Média <i>per capita</i> do edifício Torre Farnese.....	102
Gráfico 24 - Média <i>per capita</i> do edifício Real Dom Pedro	103
Gráfico 25 - Média <i>per capita</i> do edifício Quadra Residence.....	104
Gráfico 26 - Média <i>per capita</i> do edifício Acqua Marine Residence	105
Gráfico 27 - Média <i>per capita</i> do edifício Di Bonacci Residence	105
Gráfico 28 - Média <i>per capita</i> do edifício Athenas Garden	106
Gráfico 29 - Média <i>per capita</i> do edifício Torre Di Napoli	107
Gráfico 30 - Média <i>per capita</i> do edifício Torre Vert	108
Gráfico 31 - Média <i>per capita</i> do edifício Real One	108
Gráfico 32 - Média <i>per capita</i> do edifício Village Office	109

Gráfico 33 - Média <i>per capita</i> do edifício La Residence Piscina	110
Gráfico 34 - Média <i>per capita</i> do edifício Place Umarizal	110
Gráfico 35 - Média <i>per capita</i> do edifício Sunset Boulevard	111
Gráfico 36 - Média <i>per capita</i> dos Edifícios	112

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Sistema de abastecimento de água com poço .**Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Balanço hídrico.....	30
Quadro 2 - Consumo de água em prédios	37
Quadro 3 - Demonstrativo das perdas reais e aparente.....	41
Quadro 4 - Categorias dos Grandes Consumidores	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores das variáveis analisados nos residenciais com abastecimento da COSANPA.....	50
Tabela 2 - Valores das variáveis analisadas nos empreendimentos com fonte alternativa de.....	51
Tabela 3 - Valores de arrecadação nos residenciais nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021	52
Tabela 4 - Valores de arrecadação nos residenciais nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021	52
Tabela 5 - Valores de tarifas de água	52
Tabela 6 - Tipos de abastecimento de água	53
Tabela 7 - Situação do abastecimento de água	53
Tabela 8 - Edifícios residenciais com abastecimento de água da COSANPA e com abastecimento próprio.....	56
Tabela 9 - Consumo de água dos edifícios abastecidos pela COSANPA.....	57
Tabela 10 - <i>Per Capita</i> dos Edifícios Residenciais.....	59
Tabela 11 - Faturamento (R\$) em virtude do fornecimento de água dos edifícios	60
Tabela 12 - Edifícios residenciais abastecidos com fonte alternativa de água.....	62
Tabela 13 - Estimativa de consumo de água nos edifícios residenciais.....	63
Tabela 14 - Estimativa de arrecadação (R\$) para avaliação de perdas dos edifícios que utilizam poços- 2017	67
Tabela 15 - Arrecadação dos edifícios residenciais	69
Tabela 16 - Perdas (R\$) na Arrecadação dos edifícios residenciais atendidos pela COSANPA.....	71
Tabela 17 - Arrecadação(R\$) do 3º setor de abastecimento de água da COSANPA	77

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional das Águas
ARISB-MG	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais
ARSESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
CASAN	Companhia Catarinense de Saneamento Básico
CESAMA	Companhia Saneamento Municipal de Juiz de Fora
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DMC	Distritos de medição e controle
EEAT	Estação Elevatória de água Tratada
ETA	Estação de Tratamento de Água
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GSAN	Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento
Hab	Habitantes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
L	Litro
MS	Mato Grosso do Sul
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pará
PMSS	Projeto de Modernização do Setor Saneamento
PR	Paraná
qpc	Consumo <i>per capita</i>
RED	Resolução Decisória
RED	Reservatório Elevado de Distribuição
RMB	Região Metropolitana de Belém
SAA	Sistemas de Abastecimento de Água
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico
VAB	Valor de Água Bruta
VAM	Volume Macro medido no Sistema Produtor
VRPs	Válvulas Redutoras de Pressão

1 INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável para a manutenção da vida, e suporta também as atividades econômicas e o desenvolvimento. O seu uso gera grandes conflitos devido a sua importância para o abastecimento público, atividades industriais, agroeconômicas e hidroelétricas (DAE, 2021).

A água é um recurso natural indispensável à vida humana. Entretanto, suas condições de acesso podem ser alarmantes: apenas 2,5% do volume total de água no mundo é doce, sendo que, dessa porção, o homem tem acesso a apenas 0,4%. Pode-se lembrar ainda que, a partir do século XVIII, a urbanização tem ocorrido de forma extremamente acelerada, resultando num aumento da pressão sobre as fontes de abastecimento, que não evoluíram na mesma proporção (HELER, 2016). De acordo com os dados do Ministério do Desenvolvimento Regional (2018), o índice nacional médio de perda de água na distribuição é de 38,5%. Soma-se também que, de acordo com o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Recursos Hídricos 2015 - Água para um mundo sustentável, a demanda de água no planeta deve aumentar em 55% até 2050. Dessa forma, além da pequena porção disponível de água doce para o ser humano, seguida por aumento de demanda, existe um desperdício considerável no sistema de abastecimento (DAE, 2021).

A complexidade de conhecer o valor do *per capita* de água, e identificar o padrão de consumo doméstico de água no Brasil é justificada pela interferência de diversos fatores, por vezes, difíceis de serem mensurados. A existência ou não de sistema de abastecimento público, a proximidade de água do domicílio, o clima, os hábitos da população, o grau de escolaridade do responsável pela residência, a renda familiar, o valor da tarifa, as características da habitação e a falta de uma medição sistemática são alguns dos fatores que influenciam no consumo *per capita* de água (TSUTIYA, 2005).

Grande parte dos cidadãos acredita que a água da rede não é de boa qualidade recorrendo aos poços artesianos na busca de uma solução para o consumo próprio, com isso há perda de clientes nas companhias de abastecimento de água, a não adesão dos serviços de abastecimento de água público impacta negativamente na arrecadação financeira das prestadoras de serviço de água.

Os reservatórios subterrâneos já são utilizados para abastecimento público na maior parte dos municípios do interior do estado operados pela Companhia de

Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), com vantagens operacionais e econômicas em relação ao uso da água de reservatórios superficiais em muitos casos (DAE, 2021). Em Belém há alguns sistemas que utilizam água subterrânea para abastecimento público, porém o principal tema desta pesquisa é a perda na arrecadação devido o abastecimento de água em alguns edifícios residenciais por fonte alternativa.

A deficiência na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água nos grandes centros urbanos tem feito os consumidores buscarem novas fontes de abastecimento de água, com isso as companhias de saneamento perdem grandes consumidores em potencial e deixa de aumentar a arrecadação em virtude da não prestação dos serviços, assim, o trabalho tem por objetivo quantificar a perda de arrecadação, em m³ de volume de água e em reais, em 24 edifícios residenciais não atendidos com os serviços de abastecimento de água da COSANPA, tendo como área de estudo o 3^o setor de distribuição de água do sistema Utinga – São Brás.

Além dos edifícios com abastecimento de água próprio, neste trabalho se fez o levantamento de dados quanto ao consumo de água (m³) e arrecadação em reais (R\$) em 25 edifícios que são abastecidos com água da COSANPA, ao final esses dados foram utilizados para se estimar a arrecadação para os edifícios com abastecimento de água próprio (poço) no período de 5 anos (2017 a 2021), então com essa estimativa comparar os valores arrecadados(edifícios atendidos pela COSANPA) com os edifícios com abastecimento próprio (poço) para se chegar ao valor de perda na arrecadação.

1.1 Problema da Pesquisa

O aumento do abastecimento próprio de água em edifícios residências ainda não foi quantificado, apesar da progressiva redução do faturamento prejudicar a sustentabilidade econômica e dificultar novos investimentos nos serviços prestados pela Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, no caso da presente pesquisa no 3º setor do sistema Utinga – São Brás, localizado na área central do município de Belém.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver procedimentos e quantificar a perda de faturamento, em m³ de volume de água e em reais, em edifícios residenciais não atendidos com os serviços de abastecimento de água da COSANPA no 3º setor de distribuição de água do sistema Utinga – São Brás.

2.1.1 Objetivos Específicos

- ✓ Levantar informações dos edifícios residenciais localizados na área do 3º Setor que utilizam ou não os serviços de abastecimento de água prestado pela COSANPA;
- ✓ Determinar o volume em (m³), o consumo *per capita* de água (m³/hab. dia) e os valores faturados (em reais) nos edifícios residenciais do 3º setor atendidos pela COSANPA, no período de 2017 a 2021;
- ✓ Estimar o volume de água consumido em edifícios residenciais com abastecimento próprio de água no período de 2017 a 2021;
- ✓ Quantificar o valor em (m³) e reais (R\$) não faturado pela COSANPA, em razão do não atendimento de água nos edifícios residenciais que utilizam abastecimento próprio de água (poço), no período de 2017 a 2021 no 3º Setor;

3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste item são enfocados o abastecimento de água, tipos de sistema de abastecimento de água, consumo per capita de água, faturamento e arrecadação no abastecimento de água, ligações, economia e grandes consumidores.

3.1 Abastecimento de Água no Marco Legal do Saneamento Básico

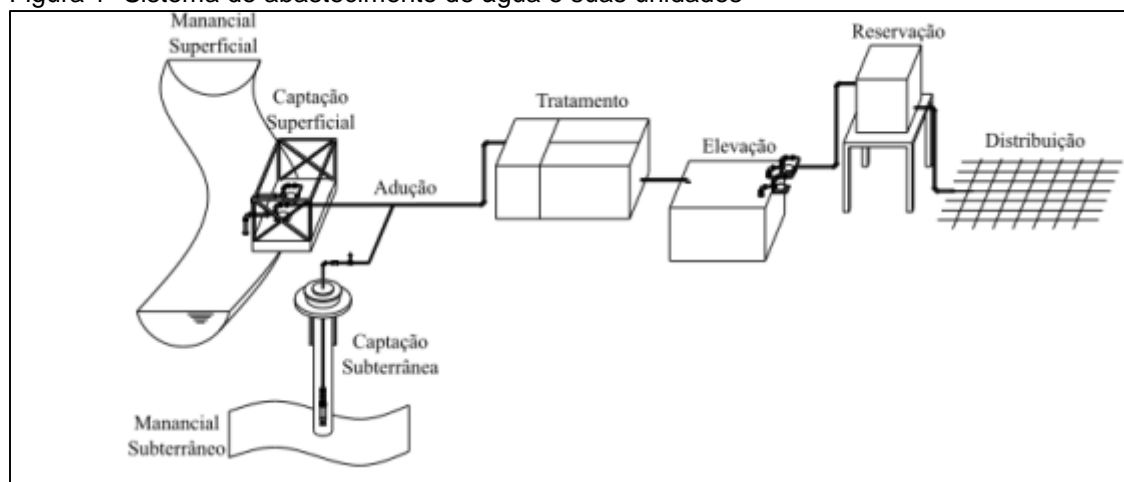
No Decreto nº 5.440/ 2005 é definido o sistema de abastecimento de água para consumo humano como: instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão (BRASIL, 2005).

Na Lei nº 11.445/2007 é definido abastecimento de água potável como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação, até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. O sistema de abastecimento de água é o serviço público constituído de um conjunto de sistemas hidráulicos e instalações responsável pelo suprimento de água para atendimento das necessidades da população de uma comunidade (BRASIL, 2007).

Heller (2010) reitera que, o abastecimento de água, enquanto serviço necessário à vida das pessoas e das comunidades, insere-se no conceito mais amplo de saneamento, entendido segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu bem-estar físico, mental ou social.

Para Tsutiya (2006), os sistemas de abastecimento de água (SAA) são concebidos e projetados para abastecer desde localidades de pequeno porte, como povoados e vilarejos, até localidades de grande porte, como grandes cidades e metrópoles, sendo que os SAA devem ser adaptados de acordo com a necessidade local. O SAA é caracterizado pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte e fornecimento às populações em quantidade compatível com suas necessidades. A Figura 1 mostra um sistema de abastecimento de água com suas unidades.

Figura 1- Sistema de abastecimento de água e suas unidades



Fonte: Ferreira, 2019

A Lei nº 14.206/2020 preconiza que o abastecimento de água potável seja constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição (BRASIL, 2020).

É importante observar que diversos atores participam do SAA, como o titular, o prestador, o regulador e o consumidor.

Para Souza e Melo (2011) e Carvalho (2013) existem quatro tipos de tipos de sistema de distribuição e abastecimento, caracterizados como tubulações que partem de um determinado ponto e alimentam os ramais. Os tipos de sistemas de distribuição e abastecimento, são descritos abaixo:

- a) Sistema direto de distribuição: é feito diretamente com a água da rede que chega ao cavalete, sem a necessidade de uma reservação. Esse tipo apresenta como vantagens melhor qualidade com relação à pressão, economia quanto às instalações, porém ocorre a falta de água no caso de interrupção;
- b) Sistema indireto: há necessidade de adotar reservatório para minimizar variações de pressões da rede pública. Nesse caso existe o sistema indireto sem bombeamento e o sistema indireto com bombeamento.
- c) O sistema indireto sem bombeamento é utilizado quando a pressão da rede pública é suficiente para que a água chegue até o reservatório superior. Já o sistema indireto com bombeamento é utilizado quando não há pressão suficiente da rede pública para abastecer o reservatório superior. Sendo assim, adota-se um sistema de moto-bombas que recalca a água até o reservatório;
- d) Sistema misto: nesse sistema é utilizado dois ou mais tipos de sistemas de distribuição. Normalmente se utiliza o sistema indireto sem bombeamento em conjunto com direto;

O Novo Marco regulatório em seu Art. 8º estabelece quem poderá exercer a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico:

“I - Os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local;

II - O Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.

§ 1º O exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições:

I - Fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;

II - Os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório”.

Define-se o prestador de serviço público como: órgão ou entidade, inclusive empresa do titular, ao qual a lei tenha atribuído competência de prestar serviço público, ou ao qual o titular tenha delegado a prestação desse serviço (BRASIL, 2010).

De acordo com a Lei nº 14.206/2020, no Art.23 em seu § 1º dispõe sobre a regulação em que define:

“A regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora, e o ato de delegação explicitará a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.”

A regulação é todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características; padrões de qualidade; impacto socioambiental; direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação; e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos (BRASIL, 2010).

O usuário/cliente é definido na Resolução ARES-PCJ Nº 50/2014 como: pessoa física ou jurídica, legalmente representada, que solicitar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, vinculada a unidade usuária, sendo o mesmo responsável pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas legais, regulamentares e contratuais.

3.2 Tipos de Sistemas de Abastecimento de Água

Segundo a FUNASA (2014), os SAA implantados no Brasil podem ser classificados como isolados ou integrados. Os sistemas isolados têm a água captada de um único manancial e abastecem isoladamente bairros, setores ou localidades de um mesmo município, enquanto os sistemas integrados atendem mais de um município, simultaneamente, a partir de um ou mais mananciais.

As definições de sistemas isolados e integrados que constam no Decreto Presidencial n.º 5.440/2005, são: *Sistemas isolados*: sistemas que abastecem isoladamente bairros, setores ou localidades; e, *Sistemas integrados*: sistemas que abastecem diversos municípios simultaneamente ou quando mais de uma unidade produtora abastece um único município, bairro, setor ou localidade. A Figura 2 apresenta um sistema de abastecimento de água isolado e a figura 3 apresenta um sistema de água integrado.

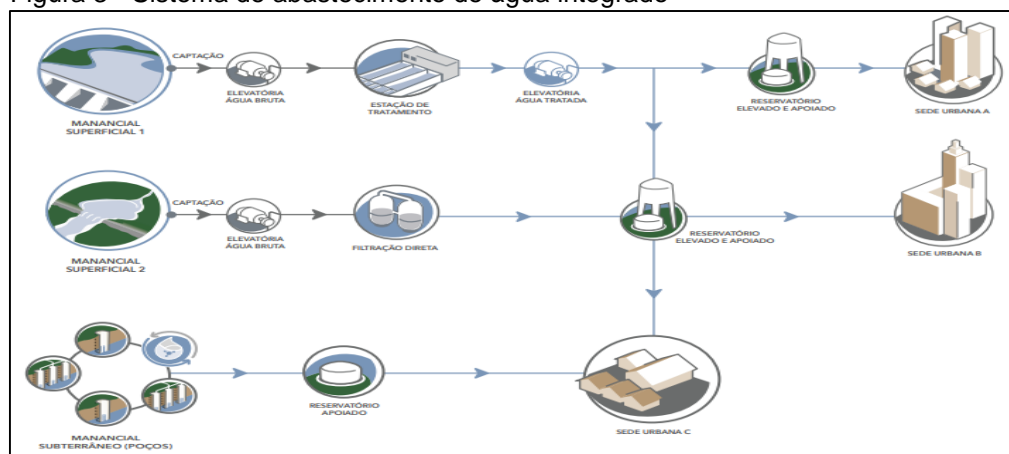
Figura 2 - Sistema de abastecimento de água isolado



Fonte: ANA, 2021

O sistema isolado tem sido muito utilizado pela Concessionária de abastecimento de água local, uma vez que os municípios atendidos nem sempre estão próximos geograficamente. Vale ressaltar que a Região metropolitana de Belém é abastecida por sistema integrado, a Figura 3 apresenta o tipo de sistema integrado.

Figura 3 - Sistema de abastecimento de água integrado



Fonte: ANA, 2021

Segundo a ANA (2021), em todas as regiões predominam os sistemas isolados em número de sedes urbanas abastecidas, porém nas regiões Nordeste e Sudeste os grandes sistemas integrados abastecem a maior parte da população. Estes últimos são adotados principalmente onde a capacidade de produção local de água não consegue atender à demanda, o que pode ser observado nos grandes aglomerados urbanos e no Semiárido.

Em relação à forma do sistema, a maioria dos municípios do Brasil (4.876) tem as suas sedes municipais atendidas por sistemas isolados, correspondendo a população de aproximadamente 96 milhões (52% do total). Desse total, 2.126 sedes utilizam mananciais exclusivamente subterrâneos, enquanto 1.707 utilizam apenas mananciais superficiais. Os sistemas integrados abastecem 943 municípios (17% do total) e atendem população da ordem de 89 milhões de habitantes (48% da total). Em todas as regiões predominam os sistemas isolados em número de sedes urbanas abastecidas, porém nas regiões Nordeste e Sudeste os grandes sistemas integrados abastecem a maior parte da população. Estes últimos são adotados principalmente onde a capacidade de produção local de água não consegue atender à demanda, o que pode ser observado nos grandes aglomerados urbanos e no Semiárido (ANA, 2021).

Botelho (1998 apud Taborda 2018), considera que o abastecimento de água potável de uma edificação tem duas origens: a) fontes particulares ou b) o sistema público de distribuição. A segunda opção é a mais usual nas grandes cidades e também a mais segura, devido à qualidade comprovada da água nas estações de tratamento.

No abastecimento por fontes particulares, se enquadram as nascentes de água e o lençol freático (poços). Contudo, é necessária a constante verificação da potabilidade da água, que deve atender aos parâmetros mínimos de qualidade. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é representado abastecimento de água utilizando poço. Esse tipo de abastecimento poderá ser utilizado pelas Companhias de Saneamento quanto pelos empreendimentos particulares que utilizam sistema próprio de abastecimento de água (Poço).

Imagem 1- Sistema de abastecimento de água com poço



Fonte: COSANPA, 2022

A NBR nº 5626/2020 que trata sobre a instalação predial de água fria define fonte de abastecimento como: sistema destinado a fornecer água para a instalação predial de água fria. Pode ser a rede pública da concessionária ou qualquer sistema particular de fornecimento de água. No caso da rede pública, considera-se que a fonte de abastecimento é a extremidade a jusante do ramal predial (BRASIL, 2020).

No SAA é importante observar o balanço hídrico, o quanto aos volumes perdidos são divididos em subcategorias, em função do local onde ocorre a fuga de água, designadamente. Para Tsutiya (2006) as perdas reais correspondem ao volume que escoam através de vazamentos nas tubulações, vazamentos nos reservatórios e extravasamentos nos reservatórios. O autor conceitua as perdas aparentes como: os volumes consumidos, porém não contabilizados, associados a erros de medição, fraudes e falhas no cadastro comercial da companhia de saneamento. O Quadro 1 apresenta as perdas de água.

Quadro 1 – Balanço hídrico

VOLUME PRODUZIDO OU DISPONIBILIZADO	CONSUMOS AUTORIZADOS	Consumos autorizados faturados	Consumos medidos faturados (incluindo água exportada)	ÁGUAS FATURADAS	
			Consumos não medidos faturados (estimados)		
		Consumos autorizados não faturados	Consumos medidos não faturados (usos próprios, caminhões-pipa)		ÁGUAS NÃO FATURADAS
			Consumos não medidos não faturados (combate a incêndios, suprimento de água em áreas irregulares)		
	PERDAS	Perdas aparentes (comerciais)	Consumos não autorizados (fraudes)		
			Falhas do sistema comercial		
			Submedição dos hidrômetros		
		Perdas reais (físicas)	Vazamentos nas adutoras e redes de distribuição		
			Vazamentos nos ramais prediais		
			Vazamentos e extravasamentos nos reservatórios setoriais e aquedutos		

Fonte: Revista DAE, 2016

Segundo Heller et al (2016) as perdas de água em sistemas de abastecimento de água correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem em perdas reais e perdas aparente.

As perdas aparentes, também chamadas de perdas não físicas ou comerciais, estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços (SNIS, 2019).

As perdas aparentes correspondem aos volumes decorrentes do uso por ligações clandestinas (não cadastradas) e por *bay pass* irregular no ramal de ligações cadastradas (o chamado gato), mais os volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes em hidrômetros, erros de leituras e similares (HELLER; PÁDUA, 2016).

O controle de perdas reais é obtido através de um conjunto de medidas nomeadamente, a gestão da pressão na rede, o controlo ativo de perdas, a renovação de condutas e também a qualidade e rapidez na reparação das fugas, (Farley et al, 2008; Miranda, 2018).

3.2.1 Ligação e Economia

Segundo a FUNASA (2014), uma das grandes dificuldades ao se conceber, projetar ou interpretar um Sistema de Abastecimento de Água – SAA é compreender as diferenças existentes entre ligações e economias para possibilitar atender e prever a demanda de água em um município no tempo determinado, de acordo com a Fundação pode-se definir:

“Ligação domiciliar é a instalação que une a rede de distribuição à rede interna de cada imóvel (comercial, industrial, público ou residencial) fazendo a água chegar;

Economia é definida como o imóvel ou subdivisão de um imóvel com ocupação independente e/ou razão social própria, dotado de instalações sanitárias privativas ou comuns, para uso dos serviços de abastecimento de água. Para que seja possível controlar, medir e registrar a quantidade de água consumida em cada imóvel instala-se um hidrômetro junto à ligação”.

Ligação de água conjunto de elementos do ramal predial de água e unidade de medição ou cavalete, que interliga a rede de água à instalação predial do cliente (SABESP, 2017).

“Economia prédio ou subdivisão de um prédio, com ocupações comprovadamente independentes entre si, que utilizam uma única instalação de abastecimento de água e/ou esgotos.

Ligação de água - Conjunto constituído por tubulação, dispositivos e cavalete que interligam a rede de distribuição pública de água à instalação predial do cliente”.

De acordo com a Companhia Catarinense de Saneamento Básico (CASAN, 2017):

"Economia é a unidade autônoma ou um conjunto de unidades autônomas de um imóvel, atendidas por uma ligação." Já ligação é definida como:

Ligação Predial de Água - Ponto de conexão do ramal predial do imóvel à rede pública de distribuição de água. "

Para a Companhia Saneamento Municipal (CESAMA, 2017) (responsável pelo sistema de Juiz de Fora em Minas Gerais):

"Economia é um imóvel de uma única ocupação, ou subdivisão de imóvel com ocupação independente das demais, perfeitamente identificável ou comportável em função da finalidade de sua ocupação legal, dotado de instalação privativa ou comum para uso dos serviços de abastecimento de água ou de coleta de esgoto"

“Ligação de Água é uma conexão do ramal predial de água à rede pública de distribuição de água”.

As economias podem ser classificadas como:

1. Economia residencial: economia ocupada exclusivamente para o fim de moradia, pode ser uni ou multifamiliar em função do nº de economias conectadas ao mesmo ramal predial.
2. Economia comercial/industrial/pública: idem à definição de economia residencial.

De acordo com o glossário do GSAN:

“Economia é todo imóvel ou subdivisão de um imóvel considerado ocupável, com entrada própria independente das demais, razão social distinta e com instalação para o abastecimento de água e ou coleta de esgotos.

Ligação é o ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Pode estar ativa ou inativa”.

Segundo o glossário do IBGE:

“Economias abastecidas são: moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água. Em um prédio com ligação para abastecimento de água, cada apartamento é considerado uma economia abastecida, que pode estar ativa ou inativa.

Ligação de água: conjunto de dispositivos que interliga a canalização distribuidora da rua e a instalação predial, provida ou não de hidrômetro, e que pode estar ativa ou inativa”.

As ligações podem ser classificadas como:

1. Ligação de água ativa: ligação de água à rede pública, provida ou não de hidrômetro, que contribui para o faturamento;
2. Ligação de água inativa: ligação de água à rede pública, provida ou não de hidrômetro, que não contribui para o faturamento.

De acordo com o Art. 2º da Deliberação ARSESP Nº 106, de 13 de outubro de 2009:

“Economia: imóvel ou subdivisão de imóvel, com numeração própria, caracterizada como unidade autônoma de consumo, de qualquer categoria, atendida por ramal próprio ou compartilhado com outras economias.

Ligação: é a interligação do ponto de entrega de água ou de coleta de esgoto às instalações da unidade usuária”.

A Resolução Decisória RED nº 467/2018, que regulamenta os serviços de água e esgoto do Estado do Rio Grande do Sul no Capítulo 2 Art. 3º define:

“Economia como imóvel cadastrado de uma única ocupação, ou subdivisão cadastrada de um imóvel, com ocupação independente dos demais, perfeitamente identificável e/ou comprovável em função da finalidade de sua ocupação, dotado de instalação privativa ou comum, para uso dos serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário”.

No mesmo capítulo no Art. 5º define:

‘Ligação de água: conexão à rede pública de água da economia ou do conjunto de economias atendidas por um único ramal predial de água”.

O decreto nº. 14.142, de 12 de fevereiro de 2020, que regulamenta os serviços públicos de abastecimento de água, de coleta e de tratamento de esgoto em Campo Grande-MS, define:

“Economia: imóvel ou subdivisão de imóvel, edificados ou em edificação, tais como moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos, hortas e similares, independentes,

identificados em função da finalidade de sua ocupação, para fins de fornecimento de água, coleta de esgoto e cobrança das respectivas tarifas; Ligação: ramal que, partindo da tubulação da rede pública, conduza a água até o início da instalação hidráulica interna do imóvel que se deseja abastecer”.

Portanto, é importante identificar que uma ligação de água em um imóvel residencial corresponde a uma economia, bem como que a ligação de água de um edifício residencial com 'N' apartamentos atende n economias

3.2.2 Cadastro de Consumidores

A maioria das companhias de saneamento existentes no Brasil utilizam dois tipos de cadastro; e o cadastro comercial, que armazena as informações sobre os consumidores e o cadastro técnico, que contém as informações necessárias para as manutenções no sistema de abastecimento de água (MATOS, 2018).

Matos (2018) afirma que o cadastro técnico consiste da elaboração de plantas contendo as informações obtidas através de levantamentos de campo, de todas as estruturas e dispositivos que compõem os sistemas de abastecimento de água (Captações, áreas de reservatórios, adutoras, estações de tratamento, elevatórias, redes de distribuição).

O cadastro comercial de uma empresa prestadora dos serviços de abastecimento de água é realizado para registrar todos os consumidores, a categoria na qual ele está inserido e ter um controle da vazão passível de ser faturada. É importante que o cadastro se mantenha atualizado, pois é a melhor maneira de manter as categorias de consumo condizentes com a realidade e desta forma não perder faturamento.

Para Tsutiya (2006), o cadastro comercial representa o registro sistematizado dos consumidores, envolvendo os dados de localização da ligação, tipo de uso (residencial, comercial, industrial, etc) e demais informações que permitem a correta caracterização do cliente para a apuração do consumo, aplicação da política tarifária da empresa e emissão de conta.

Brochetto (2015) comenta que, o cadastro comercial é o foco central para a atuação e recuperação de rápida e rentável das perdas de faturamento, ele representa o registro sistematizado dos consumidores, considerando os dados de localização da ligação, o tipo de uso (residencial, comercial, industrial e etc) e demais informações que permitem a correta caracterização do usuário para apuração do consumo, aplicação da política tarifária e emissão da conta. A

desatualização do cadastro gera à empresa prestadora de água inúmeras falhas tais como:

“Ligações não cadastradas; Intervalo de tempo muito longo entre a execução da ligação e sua inclusão no cadastro comercial; Tipo de ligação incorreta (ligação de água mais esgoto cadastrada somente como ligação de água); Tipo de consumidor incorreto (consumidor comercial cadastrado como residencial, por exemplo); Existência de cadastro de consumidores como fonte própria de abastecimento e Falta de controle de ligações cortadas e suprimidas”.

Dalsasso (2015) considera que além do cadastro, a atualização cadastral é muito importante, pois traz duas consequências diretas: pode mudar o número de economias ou poderão ser acrescentadas novas ligações. O fluxo financeiro da empresa é diretamente afetado caso as economias sejam transformadas em ligações, cenário no qual a concessionária pode perder faturamento ou até ganhar em outros casos. Destaca-se que, em ambas situações, há ganho significativo em gestão, pois seu sistema estará mais próximo da situação real.

Sá (2007) compactua do mesmo conceito cadastro de consumidores de Dalsasso (2015), que conceitua como sistema comercial ou de faturamento, e deve envolver a base de dados sobre os consumidores, com categorias, endereços, consumos e características dos hidrômetros, entre outras informações. É de fundamental importância para o adequado atendimento ao cliente, e para o faturamento da empresa.

Coelho (2004) afirma que o cadastro comercial é constituído de um conjunto de registros e procedimentos que permitem a identificação, localização e a qualificação dos consumidores, apresentando suma importância para a gestão da empresa, sendo fundamental para a emissão de contas, aviso de débitos, dentre outras atividades. Através desse cadastro é possível identificar as informações sobre as características de cada imóvel, se é utilizado para fins comerciais, residenciais, serviços ou outras finalidades.

As companhias de saneamento trilham um longo caminho antes de arrecadar os valores que pagam seus serviços. Iniciando com a definição das tarifas que são reguladas pelas Agências Reguladoras.

A arrecadação financeira é a parte do processo onde efetivamente os valores faturados são pagos à empresa. Isso é feito por meio de instituições financeiras com as quais a companhia de água e esgoto possui convênio e depende de um sistema de informação controlando as entradas de valores sinalizadas (EOS, 2022).

Consumo arrecadado seria então, em sentido amplo, o ato de receber pelos

serviços prestados, é o valor pago pelo cliente a prestadora de serviço.

Segundo Heller et al (2016) as perdas de água em sistemas de abastecimento de água correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem em perdas reais e perdas aparente.

As perdas aparentes, também chamadas de perdas não físicas ou comerciais, estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços (SNIS, 2019). As perdas aparentes correspondem aos volumes decorrentes do uso por ligações clandestinas (não cadastradas) e por *bay pass* irregular no ramal de ligações cadastradas (o chamado gato), mais os volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes em hidrômetros, erros de leituras e similares (HELLER; PÁDUA, 2016).

Para FUNASA (2014) as ligações clandestinas são consideradas ligações efetuadas de forma irregular pelo usuário que conecta o imóvel diretamente à rede de distribuição para impossibilitar a real contabilização do consumo de água. Ligações clandestinas são consideradas fraudes ao SAA e como tal, são práticas proibidas. Dentre as fraudes mais comuns estão as irregularidades provocadas nos hidrômetros, ligações diretas da rede de abastecimento e desvios de água antes do hidrômetro. Tais ligações, comprometem a estrutura física da rede de distribuição em função de infiltrações, vazamentos e contaminações, devido ao material inadequado utilizado para este tipo de procedimento.

Sato (200) citado por Carmo (2009) define como fraude “toda ocorrência de furto de água ou intenção evidente de reduzir o volume que seria faturado”. De acordo com os autores há algumas situações que podem ser definidas como fraude:

- By pass: ligação hidráulica paralela que evita a passagem da água pelo hidrômetro;
- Hidrômetro invertido: situação em que o hidrômetro é retirado e trocado de posição durante um determinado período de tempo, reduzindo, desta forma, o volume consumido;
- Cúpula furada e com mecanismo de travamento da relojoaria: é introduzido um pedaço de arame, prego ou outro dispositivo com a finalidade de travar o giro do dispositivo da relojoaria;
- Danificação do hidrômetro pelo usuário: quebra ou danificação do hidrômetro para impedir a medição;
- Ligação irregular: caso em que a usuária reativa, sem autorização da empresa, uma ligação cortada;

-Violação do lacre: a violação e retirada do lacre de proteção do aparelho possibilitam várias atividades irregulares, como a inversão do sentido, como a inversão do sentido do hidrômetro ou a colocação de diversos materiais no interior do hidrômetro, que irão paralisar a turbina (fio, fio de cabelo, arame, canudinho plástico, linha de aço e etc..).

Além da fraude o autor cita a Submedição como uma das causas nas perdas de arrecadação e faturamento, essa submedição ocorre quando o hidrômetro mede valores com indicação inferiores aos reais ou está parado. A submedição interfere nos indicadores de perda, pois, apesar da água está sendo fornecida ao usuário em função dessa medição incorreta, parte da água fornecida ao cliente não será contabilizada.

As causas da submedição são:

- ✓ Instalação inadequada dos medidores;
- ✓ Dimensionamento incorreto dos medidores;
- ✓ Desgastes dos mecanismos internos dos medidores;
- ✓ Incrustações das paredes internas dos medidores”.

3.2.3 Consumo Médio *Per Capita* de Água

Heller e Pádua (2010) afirma que o consumo *per capita* (qpc) é crucial para a determinação das capacidades das várias unidades de uma instalação de abastecimento de água, esse (qpc) é o da média diária, por indivíduo, dos volumes requeridos para satisfazer aos consumos domésticos, comercial público e industrial, além das perdas no sistema, a unidade usual do qpc é L/hab.dia.

O consumo médio *per capita* de água é definido, no SNIS (2019), como o volume de água consumido, excluído o volume de água exportado, dividido pela média aritmética da população atendida com abastecimento de água. Ou seja, é a média diária, por indivíduo, dos volumes utilizados para satisfazer os consumos domésticos, comercial, público e industrial. É uma informação importante para as projeções de demanda, para o dimensionamento de sistemas de abastecimento de água. Segundo SNIS (2019) o consumo médio de água no Brasil, envolvendo os setores comercial, residencial, público e industrial, está estabilizado na faixa de 150 litros por habitante/dia.

Segundo o Levantamento de Contas Econômicas Ambientais da Água, realizado pela Agencia Nacional de Águas e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base em dados de 2017, as famílias brasileiras têm um uso total de água *per capita* por dia de 116 litros, sendo que a utilização no Sudeste e

Sul supera a média nacional respectivamente com 143 e 121 litros. Já no Nordeste, Norte e Centro-Oeste o uso é de respectivamente 83, 84 e 114 litros diários de água por membro de cada família (ANA, 2018).

No ano de 2018 em Belém foi estudado 1 residencial multifamiliar de classe média alta com o consumo *per capita* de 254,89 L/hab.dia. Porém na área urbana do município de Belém, é de 135,7 L/hab.dia. PONTE ET AL (2018).

O consumo doméstico refere-se a ingestão, as atividades higiênicas, limpeza e de preparo do alimento e outros usos. A relação intrínseca entre a utilização da água para consumo doméstico em quantidade e qualidade deficientes e a potencialidade de ocorrência de diversas doenças de transmissão hídrica, o autor discrimina o *per capita* para os diversos usos domésticos (Heller, 2010). O quadro abaixo apresenta o consumo *per capita* em alguns prédios.

Quadro 2 - Consumo de água em prédios

Prédio	Unidade	Consumo (L/dia)
Apartamento	Pessoa	200
Residência	Pessoa	150
Escola-Internato	Pessoa	150
Escola-Externato	Pessoa	50
Casa popular	Pessoa	120
Alojamento provisório	Pessoa	80

Fonte: Adaptado de Tsutiya, 2006

Para Tsutiya (2004), a cota *per capita* de água é um indicador obtido pela divisão entre o volume total distribuído por dia pelo prestador de serviço de saneamento e a população servida. Essa é uma informação usada no planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, além de subsidiar a elaboração de projetos de abastecimento de água, instalações sanitárias prediais e reservatórios domiciliares. Entretanto, é comumente baseada em dados de literatura ou obtida e disponibilizada pelos prestadores do serviço, por meio do acompanhamento e controle operacional dos seus sistemas (Tsutiya, 2005). O mesmo autor define o consumo de água de um determinado setor de abastecimento, ou de uma cidade, pode ser determinado através dos seguintes métodos: leitura de hidrômetros, leitura de macromedidor instalado na saída do reservatório e quando não existirem medição. Os hidrômetros irão ler o consumo mensal para efeito de cobrança e controle, o medidor instalado na saída do reservatório irá fornecer os volumes consumidos a cada hora, onde será possível calcular o *per capita* por habitante de cada economia que recebe a água desse reservatório e quando não existir medição poderão ser adotados valores de consumo médio *per capita* de água e os seus

coeficientes de variação de vazão encontrados em medições de setores ou sistemas com características semelhantes.

O consumo de água é função de uma série de fatores inerentes à própria localidade a ser abastecida e varia de acordo com as características de cada cidade, assim como pode variar de um setor para outro setor, vários fatores podem influenciar no consumo de água: clima, padrão de vida da população, qualidade de água fornecido, custo da água (tarifa), pressão na rede de distribuição, consumo comercial, consumo industrial, consumo público existência de rede de esgoto, perdas no sistema, hábitos da população, sistema de fornecimento e cobrança (serviço medido ou não) (AZEVEDO NETTO ,2004).

Nos anos de 2017 e 2018 Teixeira (2019) realizou um estudo em dois edifícios residenciais em Belém/Pará, com o título: Determinação do Coeficiente de Consumo *Per Capita* de Água Potável em Empreendimentos Residenciais Verticais de Classe Média-Alta na Cidade de Belém/Pa, chegou-se a um valor médio de consumo *per capita* de 450,72 L/hab.dia. Os valores obtidos revelaram a desigualdade entre os dados utilizados em diversos projetos de abastecimento de água com o que de fato é demandada, segundo essa diferença pode ter sido ocasionada por problemas como interrupções do serviço, além de problemas ocasionados pelo sub ou superdimensionamento da rede.

3.3 Faturamento e Arrecadação no Abastecimento de Água

De acordo com o instituto Trata Brasil (2019), no abastecimento de água por meio de redes de distribuição podem acontecer perdas do recurso hídrico em decorrência de variadas causas, tais como: vazamentos, erros de medição e consumos não autorizados. Essas perdas trazem impactos negativos para o meio ambiente, para a receita e para os custos de produção das empresas, onerando o sistema como um todo, e em última instância afetando todos os consumidores. Neste sentido, o nível de perdas de água constitui um índice relevante para medir a eficiência dos prestadores de serviço em atividades como distribuição, planejamento, investimentos e manutenção. Não obstante, uma rede de distribuição sem perdas não é um objetivo viável em termos econômicos ou técnicos, existindo assim um limite para a redução dos volumes de perdas. O esquema 1 representa o ponto de interação entre os setores operacional e comercial.

Esquema 1 - Ponto de interação entre os setores operacional e comercial



Fonte: Pereira e Condurú, 2014

A componente do “consumo de água faturado” corresponde ao volume anual de água fornecido como água exportada, medida ou não medida, para outros sistemas e ao consumo autorizado faturado, medido ou não medido, a consumidores registrados ou autorizados. Representa a parcela de volume do qual a concessionária de água tem efetivamente receita relativo ao fornecimento de água.

A componente da “água não faturada” contempla a água autorizada não faturada, medida ou não medida, as perdas aparentes e as perdas reais, sendo as duas últimas parcelas as mais expressivas. De acordo com EPAL, citado por Miranda (2019), o consumo autorizado, mas não faturado e as perdas aparentes

devem ser avaliadas de acordo com o preço de venda da água, uma vez que representam o volume de água que seria entregue ao cliente, ou seja, correspondem a perda econômica para a entidade gestora. As perdas reais podem, por sua vez, ser avaliadas com base no custo médio de produção de água ou no preço de compra da água tratada e importada.

Consumo autorizado não faturado: o consumo autorizado não faturado, medido ou não medido, é o volume de água fornecido a consumidores registrados ou que estejam implícitas ou explicitamente autorizados a fazê-lo para usos domésticos, comerciais ou industriais (Soulé, 2015).

O consumo autorizado não faturado não gera receitas apesar da utilização da água ser legítima. Estes consumos estão normalmente associados a água que é retirada da rede para múltiplos fins, geralmente de uso público, como seja para combate a incêndios, lavagem de ruas, rega de espaços verdes municipais.

O faturamento e a arrecadação do volume de água consumido são expressos em reais (R\$), sendo a diferença entre eles correspondente a perda de faturamento.

Segundo Pereira e Condurú (2014), as perdas de faturamento correspondem à diferença, em moeda corrente, dos fatores faturados e arrecadados, sendo, portanto, o recurso monetário referente ao serviço prestado que não entra no caixa da empresa por falta de pagamento do consumidor.

O volume total faturado (R\$) deve corresponder ao volume total consumido pelos usuários (m³). Com isso, as instalações prediais dos usuários, mais precisamente os hidrômetros representam a interação entre o setor operacional e o comercial. Para os autores a diferença entre os valores faturados e arrecadados é considerada como perda de faturamento, sendo um dos principais problemas na prestação dos serviços de abastecimento de água.

Miranda (2018) corrobora com a ideia de Soulé (2015) em que a água não faturada (ANF) corresponde à diferença entre o volume de água de entrada no sistema e de água faturada, e é constituída por 3 componentes, o consumo autorizado não faturado, as perdas reais e as perdas aparentes.

Em 2020 foi elaborado pelo instituto Trata Brasil um relatório de estudo de perdas que cita:

As perdas aparentes correspondem aos volumes de água consumidos, mas não autorizados nem faturados, também denominadas perdas comerciais. Em termos gerais, são perdas decorrentes de erros na medição dos hidrômetros (por equívoco de leituras ou falha nos

equipamentos), por fraudes, ligações clandestinas ou mesmo por falhas no cadastro comercial (TRATA BRASIL, 2020).

No Quadro 4 são apresentadas as 3 cidades paraenses presentes no estudo de perdas de água segundo SNIS (2021), que utilizou a base de dados de 2019.

Quadro 3 - Demonstrativo das perdas reais e aparente

Município	IPTF- Índice de Perdas de Faturamento Total (%)	IPTF- Índice de Perdas de Faturamento Total (%)	IPTF- Índice de Perdas na distribuição (%)	IPTF- Índice de Perdas por ligação(l/dia)
Belém	31,92	30,39	40,37	395,6
Ananindeua	40,22	38,88	38,88	386,95
Santarém	39,55	38,2	47,23	426,66

Fonte: Adaptado de Trata Brasil, 2021

As deficiências operacionais prejudicam a sustentabilidade da prestação do serviço, e são representadas pelo volume perdido de água. E no caso da segunda, essa situação é agravada quando a concessionária deixa de prestar o serviço, por algum motivo, aos grandes consumidores.

3.4 GRANDES CONSUMIDORES

De acordo com Tsutiya (2006), os consumidores de água são divididos em 4 categorias: doméstico, comercial, industrial e público. Esta divisão se dá pela necessidade de cobranças diferenciadas para cada tipo de consumo, devido às suas características. O consumo doméstico tende a ser mais padronizado, sem grandes variações e em menores volumes, diferentemente das outras categorias, principalmente os comerciais e industriais, que podem ir de pequenos consumidores como bares, padarias e pequenas indústrias, até grandes consumidores como shopping center e grandes indústrias. No Quadro 4 constam as categorias dos grandes consumidores.

Quadro 4 - Categorias dos Grandes Consumidores

CATEGORIA	SUB- CATEGORIA	TIPOS DE ECONOMIA
Residencial	R1	Residências
	R2	
	R3	
	R4	
Comercial	C1	Comércio Shopping Lojas
	C2	
	C3	
	C4	
Industrial	I1	Indústrias em geral
	I2	
	I3	
	I4	
Público	P1	Prédios públicos
	P2	
	P3	
	P4	

Fonte: COSANPA, 2022

Segundo a Deliberação ARSESP nº 818 de 01 de novembro de 2018 em seu Art. 2º define: consideram-se como grandes usuários as unidades usuárias das categorias não residenciais, com volume de água e/ou esgoto, de forma contínua, igual ou superior a 500 m³/mês.

Conforme o Decreto nº 14.142 de 12/02/2020, que regulamento a prestação de serviço de água e esgoto de Campo Grande define grande usuário como: titular da ligação cujo consumo de água seja igual ou superior a 250 m³ mensal.

A resolução nº 02/2017, que estabelece as condições gerais para a prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário pelos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado de Mato Grosso (MT), também define o grande usuário como: usuário não residencial com consumo mensal acima de 200 m³.

Resolução de Regulação e Fiscalização ARISB-MG nº 132/2020, que regula os serviços de saneamento básico em Minas Gerais traz uma definição diferente das deliberações já citadas, ela não classifica como grandes consumidores, e sim, como:

“Alto consumo: consumo mensal da unidade usuária, cujo valor medido ultrapassa em 30% (trinta por cento), no mínimo, a média aritmética de no mínimo os últimos seis meses com valores corretamente medidos;
Consumo mínimo: volume mínimo mensal a ser faturado por unidade usuária, em metros cúbicos (m³), para cada categoria de usuário, independentemente do uso parcial ou total desse mesmo volume”.

Muitos são os motivos que levam os grandes consumidores a não utilizarem os serviços de abastecimento de água público, a pouca produção no volume de água (m³) trata a ser distribuída, a ausência de investimentos em novas redes de distribuição de água, rede de distribuição de água muito antiga apresentando incrustações e vazamentos, volume de reservação (m³) insuficientes para a demanda prevista, pressão de atendimento fora dos padrões normativos para o abastecimento público.

Os grandes consumidores migram para outro tipo de abastecimento principalmente quando notam que o fornecimento de água está precário e não é suficiente para a demanda diária, a intermitência no fornecimento, são fatores que contribuem para o desligamento junto a prestadora de abastecimento de água.

Os responsáveis pelos residenciais, lojas, comércios, shopping, supermercados, hospitais, entre outros grandes consumidores justificam que

perfurar poços para atender a demanda de água diária é mais barato e que a água apresenta uma boa qualidade para o consumo, o fornecimento não é interrompido, não há necessidade de tratamento, pois a água subterrânea é mais protegida se comparada a água superficial.

Outro fator que contribui a não adoção do sistema de abastecimento público é a ausência do licenciamento anterior a execução dos empreendimentos, uma vez que, alguns empreendimentos não buscam informações junto a prestado do serviço de abastecimento de água para saber se na área em que será implantado há viabilidade ou não de água, por conseguinte já perfuram poços para um abastecimento próprio e quando questionados pela predileção do fornecimento de água, na maioria das vezes optam pelo poço.

A não prestação nos serviços de abastecimento de água, traz para as companhias de saneamento um déficit no faturamento monetário, por consequência aumenta os prejuízos financeiros, permitindo que não haja um investimento na manutenção de redes de abastecimento de água, nos sistemas de abastecimento e na qualidade da água.

Como consequência, a grande maioria dos sistemas de distribuição de água opera por turnos, por não possuírem capacidade de atenderem, continuamente, as demandas crescentes de água. Isso vem causando um prejuízo de grande porte aos sistemas de distribuição de água, tanto do ponto de vista da qualidade do abastecimento, como do ponto de vista financeiro.

O não atendimento ou a perda dos grandes consumidores traz um prejuízo no volume de água faturado e, naturalmente, no valor em moeda corrente que deixa de ser faturado pelo prestador do serviço de abastecimento de água.

3.5 GSAN

Figura 4- Plataforma de acesso ao GSAN



Fonte: COSANPA, 2022

O GSAN¹ é uma ferramenta computacional desenvolvida para a gestão comercial das companhias de saneamento, tendo a finalidade de garantir a gestão integrada e eficaz de todas as funções desempenhadas nos setores de operação comercial e de controle de execução de serviços internos. O principal objetivo do GSAN é elevar o nível de desempenho e de eficiência das empresas de abastecimento de água e coleta de esgotos, que pode ser adaptado para uso em empresas de pequeno, médio e grande portes (FILHO, 2019).

Esse software é público e brasileiro, podendo ser encontrado no Portal do Software Público Brasileiro, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. O GSAN é muito utilizado por empresas públicas do setor de saneamento para o armazenamento de dados que incluem o consumo de água da população, os serviços de manutenção realizados, dentre outros, que auxiliam na organização e gestão da empresa.

O GSAN utilizado pela COSANPA é dividido em sete módulos principais, no caso Cadastro, Micromedição, Faturamento, Cobrança, Arrecadação, Atendimento ao Público e Gerencial. O módulo de Faturamento foi utilizado na pesquisa para o levantamento das informações dos edifícios residenciais, por corresponder ao conjunto de atividades e procedimentos que visam à cobrança socialmente justa dos serviços prestados pela empresa, abrangendo tabelas de tarifas, composição dinâmica de grupos de faturamento, análise de anormalidades de leituras e consumos, faturamentos e fiscalizações.

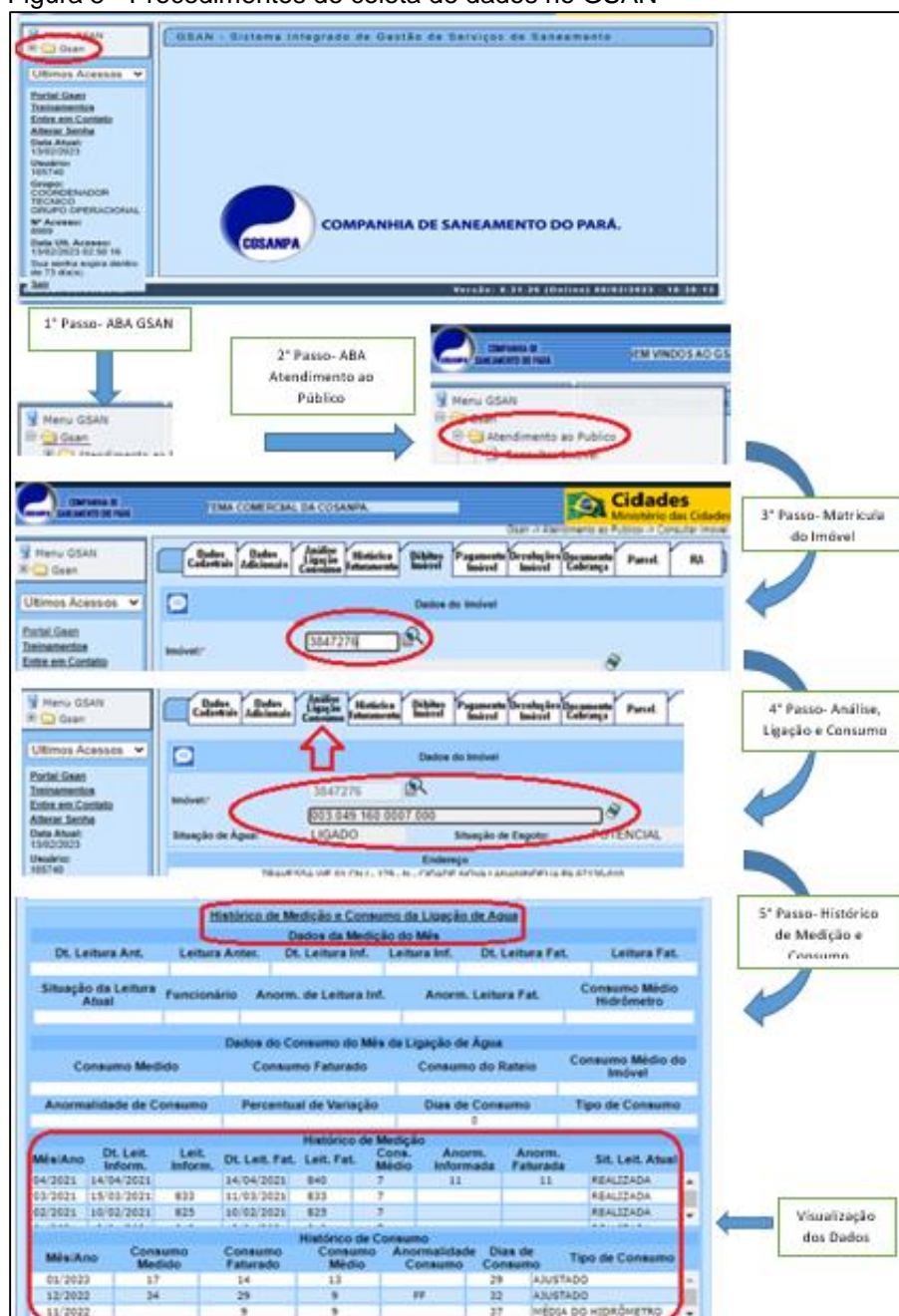
1. Esse portal desenvolve softwares específicos que atende às necessidades de modernização da administração pública de qualquer dos poderes da união, dos estados e dos municípios.

4 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida pode ser categorizada como estudo de caso – que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em seu contexto no mundo real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto puderem não estar claramente evidentes (YIN, 2015).

As principais fontes de informação consistiram nos dados coletados no Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento- GSAN e no cadastro técnico e comercial da COSANPA. Cada procedimento de coleta de dados seguiu o passo a passo conforme ilustrado abaixo.

Figura 5 - Procedimentos de coleta de dados no GSAN



Fonte: GSAN, 2022

Ao acessar o site do GSAN, <http://webapp.cosanpa.pa.gov.br:8000/gsan/> fora aberta a aba “GSAN” em seguida foi selecionada a aba “Atendimento ao público”, prosseguindo a inserção da matrícula na aba “Matricula do Imóvel”, nessa aba estão todas as informações de cada economia dos edifícios, em seguida foi selecionada a aba “Análise, Ligação e Consumo” onde se obteve todos os dados referente ao histórico de medição de consumo de água e histórico de arrecadação de volume de água consumido.

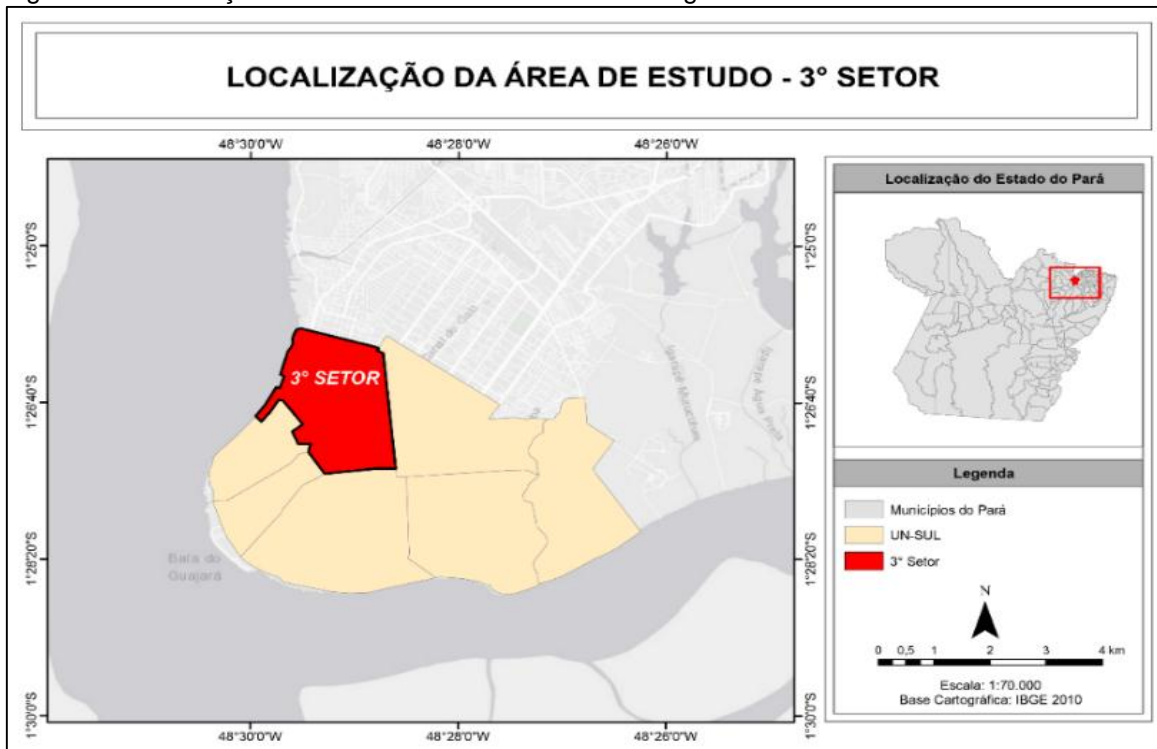
Com os dados coletados e organizados em planilhas do Excel, foi calculado o valor médio de consumo *per capita* de água para cada edifício nos anos de 2017 a 2021, em virtude da diferença nos valores de volume de água consumida em cada edifício.

Toda essa pesquisa foi realizada uma a uma, inserindo o número de matrícula referente a cada economia dos 25 edifícios localizados na área do 3º setor de abastecimento de água da COSANPA.

4.1 Área da Pesquisa

O 3º setor é localizado na área central do município de Belém/PA e integra o sistema de abastecimento de água Utinga – São Brás da COSANPA, tendo a localização representada na Figura 6.

Figura 6 - Localização do 3º Setor de abastecimento de água



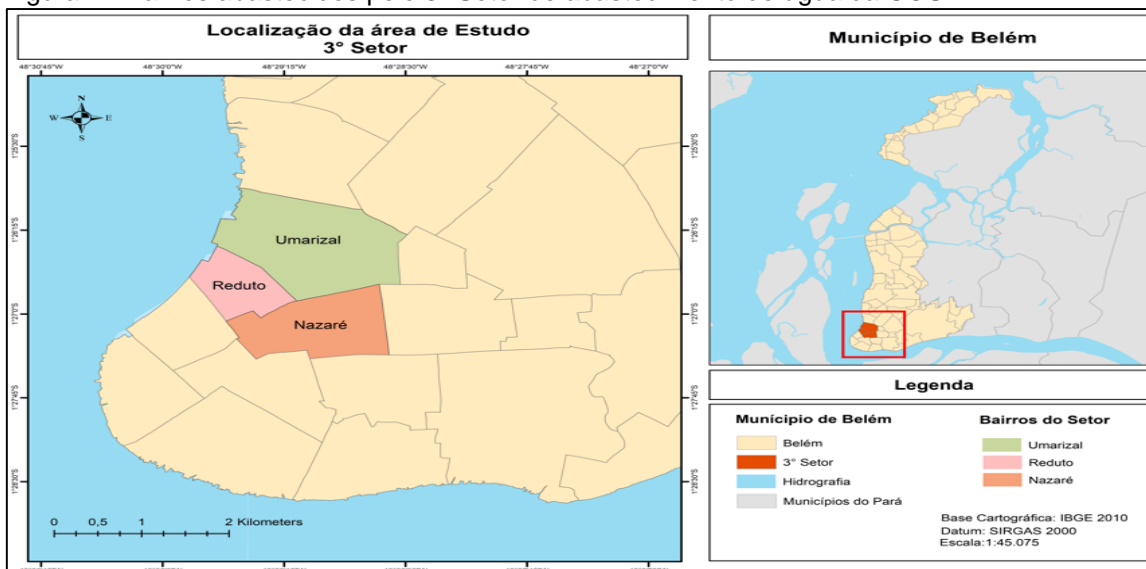
Fonte: COSANPA, 2020

A água bruta do Sistema Utinga – São Brás é captada do Lago Bolonha e bombeada para a Estação de Tratamento de Água São Brás (ETA São Brás), que é do tipo convencional, com capacidade de 1,0m³/s. Em seguida, a água tratada é bombeada para linhas adutoras que alimentam o 1º, 2º e 3º Setores da Zona Central de Belém e parcialmente o 4º Setor, localizado na Avenida José Bonifácio.

O volume de água tratada afluyente ao 3º Setor é armazenada no centro de Reservação e Distribuição localizado na Rua João Balbi, esquina com a Rua D. Romualdo de Seixas, bairro Umarizal. As unidades do 3º Setor de distribuição são: Reservatório Enterrado de Concreto Armado; Reservatório Elevado de Distribuição (RED); Estação Elevatória de água Tratada (EEAT); Subestação Elétrica; Rede de Distribuição de Água, conforme esquema da figura

O 3º Setor integrado do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) Utinga-São Brás abastece os bairros Umarizal e Nazaré, e parte do bairro do Reduto, conforme pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 - Bairros abastecidos pelo 3º Setor de abastecimento de água da COSANPA



Fonte: LEHS, 2022

Neste estudo de caso todos os empreendimentos atendidos com água da COSANPA, utilizam o sistema de distribuição do tipo indireto, sendo uma recomendação da mesma para que os empreendimentos consigam atender a demanda diária de consumo de água. Esta recomendação encontra-se como condicionante no documento de Viabilidade Técnica² cedido como licenciamento junto a Companhia de Saneamento.

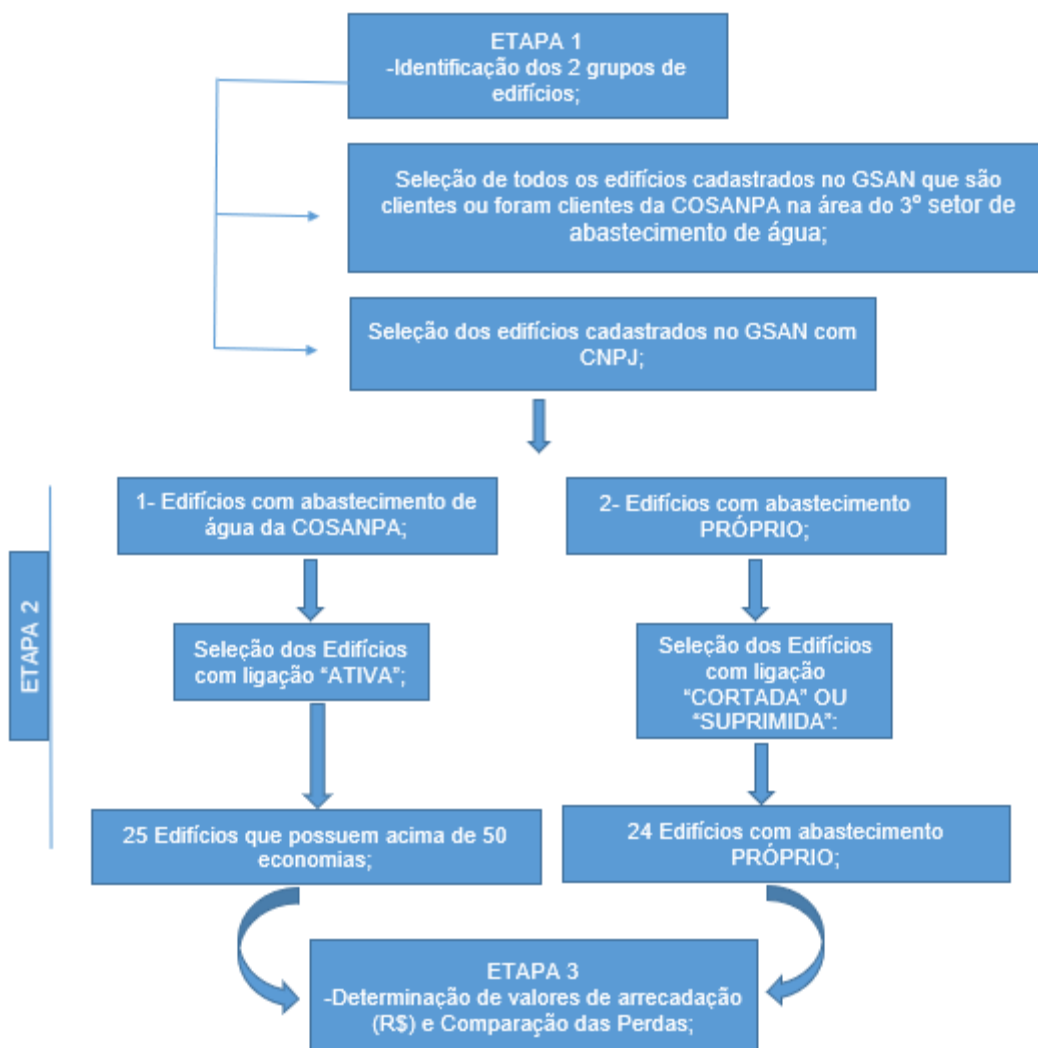
Para subsidiar a pesquisa foi utilizado a plataforma do Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento- GSAN.

4.2 Etapas da Pesquisa

O desenvolvimento do estudo proposto foi realizado em três etapas: a) identificação dos edifícios residenciais que utilizam água da COSANPA e dos edifícios residenciais com abastecimento próprio de água; b) levantamento e sistematização de informações de consumo de água para os dois grupos de edifícios selecionados e c) análise comparativa para identificar o total não arrecadado (monetária R\$) nos edifícios residenciais que não são abastecidos com água da COSANPA. Essas etapas estão ilustradas a seguir, no Esquema 2.

² Viabilidade técnica: documento emitido pela COSANPA para os empreendimentos que querem abastecimento de água, quando não há condições de atendimento emite-se a Viabilidade técnica informando a 'não viabilidade' e recomendando a utilização de fontes alternativas de abastecimento de água.

Esquema 2 – Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: Autor, 2022

Etapa 1: Identificação dos 2 grupos de edifícios que utilizam água da COSANPA e identificação dos edifícios com abastecimento próprio de água.

Inicialmente, foi realizada pesquisa de todos os edifícios cadastrados no Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento- GSAN que são clientes ou foram clientes da COSANPA, em seguida foram selecionados somente os edifícios identificados com CNPJ.

Entre as informações levantadas no banco de dados do GSAN para cada edifício residencial do 3º setor estão:

- a) A situação do abastecimento de água nos edifícios residenciais, no caso se o abastecimento está ligado, cortado ou suprimido;
- b) O nome, localização e número de economias;

Etapa 2: Seleção dos 2 grupos de edifícios.

Essa Etapa 2 foi dividida em duas fases, para sistematização dos dados dos edifícios residenciais registrados no GSAN. Na Fase 1, após conhecimentos das fontes de abastecimento nos residenciais do 3º setor, foram selecionados os edifícios residências do primeiro grupo (abastecidos pela COSANPA) e que estão com a situação da água ATIVA, sendo, então, identificados os edifícios residenciais do segundo grupo (abastecidos com fonte alternativa e poços artesianos).

Na Fase 1 foram levantados e sistematizados os seguintes dados do módulo Faturamento do GSAN:

- a) Situação da ligação de água “ATIVA”;
- b) Volume consumido de água (m³);
- c) Volume *per capita* de água (l/hab.dia), a partir dos dados de volume consumido em cada edifício cadastrados no GSAN;
- d) Valor arrecadado de água (m³).

Os dados levantados foram referentes aos anos de 2019 a 2021, sendo a pesquisa de dados realizada durante 3 meses.

Os resultados obtidos na 1ª fase serão apresentados conforme tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Valores das variáveis analisados nos residenciais com abastecimento da COSANPA

EMPREENHIMENTOS	MATRICULA (Nº)	VALOR MÉDIO DE ARRECAÇÃO (R\$) MENSAL	NÚMEROS DE ECONOMIAS	CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA (M ³) MENSAL	ARRECAÇÃO (R\$) - ANUAL
		ANO 2017		ANO 2017	ANO 2017
		ANO 2018		ANO 2018	ANO 2018
		ANO 2019		ANO 2019	ANO 2019
		ANO 2020		ANO 2020	ANO 2020
		ANO 2021		ANO 2021	ANO 2021
	TOTAL	-----		-----	-----

Fonte: COSANPA, 2021

Na Fase 2 foi investigado na aba “faturamento” do GSAN:

- a) Situação da ligação de água “CORTADA ou SUPRIMIDA”;
- b) O número de economias;
- c) Número de habitantes;
- d) Estimativa de consumo de água (m³) para os residenciais que possuem abastecimento próprio de água.

A estimativa de consumo de água foi obtida a partir dos dados dos edifícios atendidos pela COSANPA. Para isso, a seguinte expressão foi utilizada para calcular o valor do consumo *per capita* de água em cada edifício, considerando 4 habitantes em cada economia e o volume anual de água fornecido pela COSANPA foi dividido por 365 dias, para resultar em m³/dia.

$$\text{Determinação do volume de água} = \frac{\text{Per capita} \left(\frac{1}{\text{hab}} \cdot d \right) * n^{\circ} \text{ de economias}}{1000} * 365$$

Em seguida, com o valor calculado do consumo *per capita* em edifícios abastecidos pela COSANPA, foi realizada a estimativa do volume de água utilizado nos edifícios residenciais com abastecimento próprio de água, no caso usando a expressão:

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Per capita} \left(\frac{1}{\text{hab}} \cdot d \right) * n^{\circ} \text{ de economias} * 4$$

A utilização de 4 habitantes por economia seguiu recomendação da COSANPA no documento “Procedimento para licenciamento de instalações prediais”, disponível no site da Companhia de Saneamento do Pará.

Os resultados obtidos na 2ª fase foram apresentados em tabela, conforme representado na tabela 2 abaixo:

Tabela 2 - Valores das variáveis analisadas nos empreendimentos com fonte alternativa de abastecimento de água.

EMPREENDIMENTOS	Nº DE HAB.	VALOR ESTIMADO DE ARRECADAÇÃO (R\$) MENSAL	NÚMEROS DE ECONOMIAS	CONSUMO ESTIMADO DE ÁGUA (M³) MENSAL	ARRECADAÇÃO ESTIMADA (R\$) - ANUAL
		ANO 2017		ANO 2017	ANO 2017
		ANO 2018		ANO 2018	ANO 2018
		ANO 2019		ANO 2019	ANO 2019
		ANO 2020		ANO 2020	ANO 2020
		ANO 2021		ANO 2021	ANO 2021
TOTAL		----		----	----

Fonte: Autor, 2022

Etapa 3: Estimativa do valor não arrecadado (R\$) em edifícios residenciais que possuem abastecimento próprio de água

Na etapa 3 foram quantificados os valores de arrecadação pelo abastecimento de água nos edifícios residenciais através de pesquisas realizadas no banco de dados do GSAN na aba “faturamento”. Cada edifício foi investigado pelo número de matrícula obtido no departamento de licenciamento de grandes consumidores da COSANPA, com os valores obtidos sendo organizados em planilha do Excel.

Nessa etapa foram verificados os valores arrecadados no período de cinco anos (2017, 2018, 2019, 2020 e 2021). Para os edifícios residenciais atendidos pela COSANPA foi verificado o valor monetário (R\$) de arrecadado, por sua vez, os 24

edifícios residenciais com abastecimento próprio de água (mas com rede de distribuição de água disponível), tiveram a estimativa de arrecadação. Isso possibilitou a análise da perda de arrecadação da Companhia de Saneamento do Pará em não atender os edifícios que utilizam fonte alternativa de abastecimento de água (poço).

Esses valores foram organizados em tabelas, conforme representado na tabela 3, apresentado na fase 2 da 2ª etapa, considerando a tarifa vigente para cada categoria de consumo disponível no site da COSANPA.

Tabela 3 - Valores de arrecadação nos residenciais nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021

Nº de matrícula	Empreendimentos	Valor de arrecadação (R\$)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
-----------------	-----------------	----------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fonte: Autor, 2022

Para finalizar a etapa 3, foi estimado o valor de uma possível arrecadação por cada edifício que possui abastecimento próprio de água, o valor estimado foi calculado com base no volume de água (estimado) x a tarifa de cobrança de água utilizada pela COSANPA nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. Para facilitar a análise dessa estimativa, foi preenchida a tabela análogo ao Tabela 4, representado a seguir:

Tabela 4 - Valores de arrecadação nos residenciais nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021

Empreendimentos não atendidos pela COSANPA	Tarifa de Cobrança de água (R\$) - COSANPA					Estimativa de arrecadação total (R\$)
	139,00	161,92	191,10	191,10	191,10	
	Arrecadação (R\$)					
	ANO					
	2017	2018	2019	2020	2021	

Fonte: Autor, 2022

As tarifas utilizadas no cálculo são apresentadas na Tabela 5, que foi adaptada para melhor apresentação, sendo esses valores utilizados pela Diretoria de Mercado da COSANPA para calcular o faturamento de cada ligação a rede de abastecimento de água da Concessionária.

Tabela 5 - Valores de tarifas de água

CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	QUANTIDADE (M³)	VALOR DA ÁGUA (R\$)		
			2017	2018	2019
Residencial	R1	10	21,40	24,86	29,40
	R2	20	51,90	60,50	71,40
	R3	30	92,90	108,24	127,70
	R4	40	139,00	161,92	191,10
					Conclusão

Fonte: Adaptada de COSANPA, 2022

5 RESULTADOS DAS ETAPAS

Na Etapa 1, **de levantamento dos dados dos residenciais cadastrados no GESAN que estão dentro da área do 3º setor**, foram realizadas pesquisas no banco de dados do GESAN, sendo identificados os tipos de abastecimento de água nos edifícios localizados na área de estudo e a situação do abastecimento de água. Em seguida foram selecionados os edifícios estudados neste trabalho, conforme Figura 9 e figura 10.

No GSAN foram identificados 1.051 edifícios cadastrados e ligados a rede de abastecimento de água da COSANPA na área do 3º setor, os quais apresentam os seguintes tipos de abastecimento por tipo de ligação, conforme relacionado na Tabela 6.

Tabela 6 - Tipos de abastecimento de água

FONTE DE ABASTECIMENTO	Nº DE LIGAÇÕES	TOTAL
COSANPA	1.051	64
Misto	241	
Fonte alternativa	47	
Poço artesiano	17	

Fonte: GSAN, 2022

Na pesquisa não foram considerados os edifícios residenciais que utilizam fonte mista de abastecimento de água, em razão da dificuldade de conhecimento da fonte e de não haver no GESAN um banco de dados referente ao consumo de água proveniente da COSANPA e do poço próprio, havendo somente a taxa que cada edifício residencial paga pela disponibilidade da rede de abastecimento de água.

Para o tipo de abastecimento próprio, no trabalho foram considerados abastecimento de água: poço artesiano e fonte alternativa, pois a fonte alternativa utilizada nos edifícios residenciais são poços profundos (nem sempre artesianos).

Foram identificados 5 tipos de situação da água para cada fonte de abastecimento: ligado, cortado, suprimido, factível e suprimido parcialmente, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Situação do abastecimento de água

FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	SITUAÇÃO DA ÁGUA				
	LIGADO	CORTADO	SUPRIMIDO	FACTIVEL	SUPRIMIDO PARCIALMENTE
COSANPA	747	126	139	38	1
MISTO	229	11	1	0	0
FONTE ALTERNATIVA	0	0	0	47	0
POÇO ARTESIANO	9	5	3	0	0

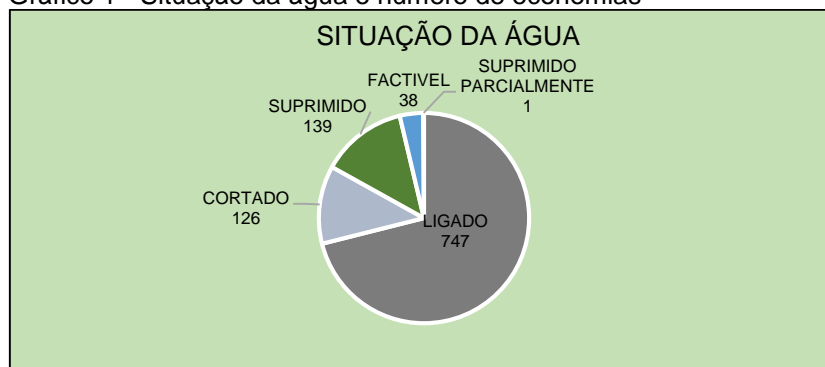
Fonte: GSAN, 2022

Na pesquisa foram selecionados os dois grupos de edifícios que utilizam diferentes fonte de abastecimento, assim subdivididos em: 25 edifícios que utilizam água exclusivamente da COSANPA e 24 edifícios que utilizam fonte alternativa de abastecimento de água.

Os 25 edifícios residenciais estudados neste trabalho, que utilizam abastecimento de água da COSANPA, foram selecionados dentro do grupo das 747 economias que estão com situação de água “ligada” de acordo com cadastro no GESAN.

No Gráfico 1 são representados o número total de ligações de água e as situações registradas na plataforma. Os edifícios selecionados nessa fase foram escolhidos conforme o perfil (CONDOMINIAIS) apresentado no GSAN e categoria R3 e R4.

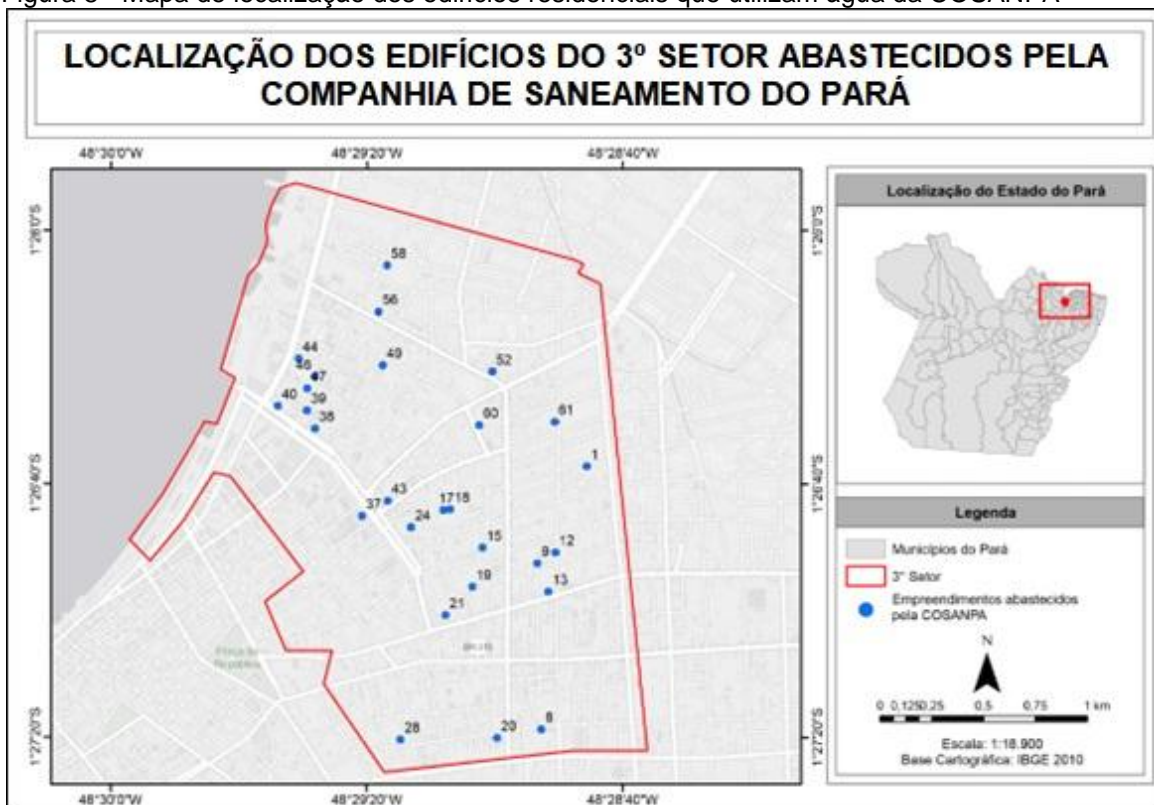
Gráfico 1 - Situação da água e número de economias



Fonte: Autor, 2022

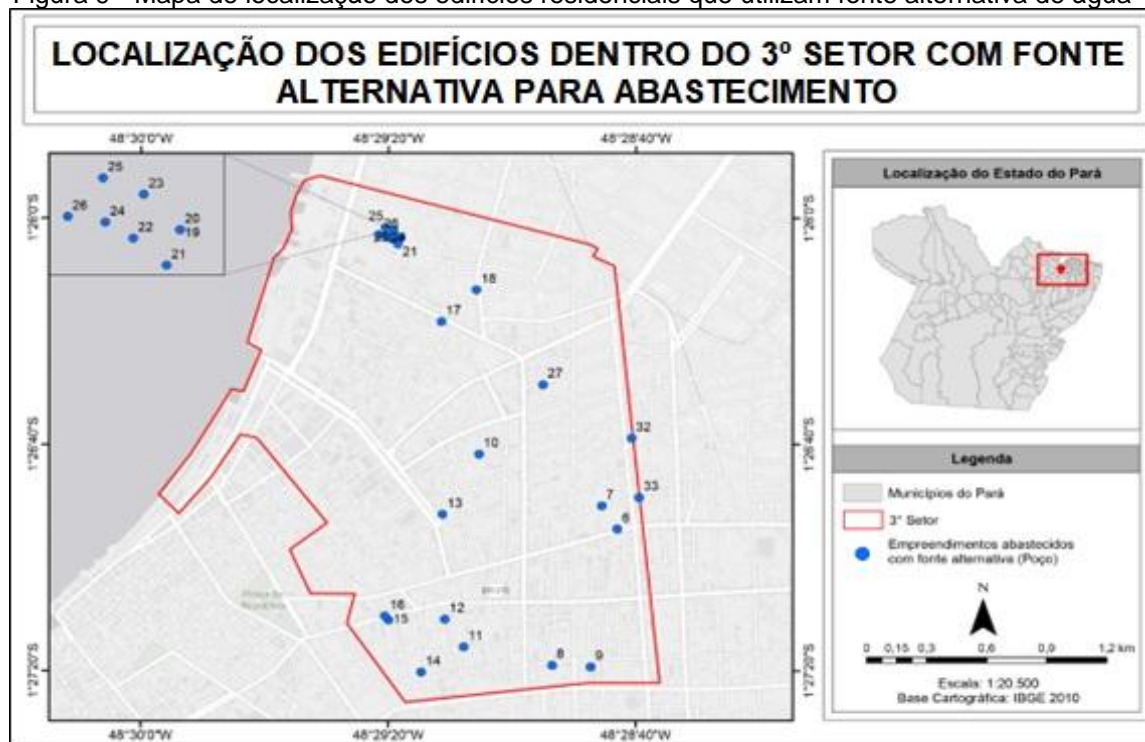
Na Figura 8 são representadas as localizações dos edifícios que utilizam exclusivamente água da COSANPA, e na Figura 9 estão localizados os edifícios que utilizam fonte alternativa de abastecimento de água.

Figura 8 - Mapa de localização dos edifícios residenciais que utilizam água da COSANPA



Fonte: COSANPA, 2021.

Figura 9 - Mapa de localização dos edifícios residenciais que utilizam fonte alternativa de água



Fonte: COSANPA, 2021

Na etapa 2, de levantamento do consumo de água dos edifícios estudados na área do 3º setor, foi subdividida em duas fases, uma para estudar os edifícios que utilizam somente abastecimento de água da COSANPA e a outra

que utiliza abastecimento de água por fonte alternativa.

Na fase 1 foram identificados os edifícios que utilizam água da COSANPA no 3º setor e na fase 2 foram identificados os edifícios que utilizam abastecimento próprio de água conforme relação apresentada na

Tabela 8.

Tabela 8 - Edifícios residenciais com abastecimento de água da COSANPA e com abastecimento próprio

Continua

EDIFÍCIOS ABASTECIDOS PELA COSANPA	Nº DE ECONOMIAS	Nº DE HABITANTES	EDIFÍCIOS COM ABASTECIMENTO PRÓPRIO DE ÁGUA (POÇO)	Nº DE ECONOMIAS	Nº DE HABITANTES
Edifício Quadra Boulevard	50	200	Edifício Torre De Bari	66	264
Edifício Rio Mino	133	532	Edifício Hannover	36	144
Edifício Rio De Janeiro	51	204	Edifício Sandra	21	84
Edifício Angra Dos Reis	80	320	Edifício Jose Mendes Coelho	16	64
Edifício Villa Real	127	508	Edifício Turquesa	34	136
Edifício Zion Business	52	208	Residencial B N Housn	24	96
Edifício Smart Boulevard	154	616	Edifício Antônio Barreto	80	320
Edifício Ile Palais	55	220	Res Jd Ipiranga	24	96
Edifício Platinum	110	440	Edifício Alben Almy	68	272
Edifício Aquarius Tower Residence	54	216	Edifício Sao Paulo	88	352
Edifício Mirai Offices	125	500	Edifício Monte Carlo	40	160
Edifício Mandarin	277	1108	Edifício Eneida De Moraes	36	144
Edifício Torre De Farnese	57	228	Edifício Saint Honore	16	64
Edifício Real Dom Pedro	135	540	Edifício Esmeria	24	96
Edifício Quadra Residence	80	320	Edifício La Residence	69	276
Edifício Acqua Marine Residence	83	332	Edifício Jose Miguel Bitar	20	80
Edifício Di Bonacci Residence	50	200	Edifício Ouro	82	328
Edifício Atheneas Garden	62	248	Edifício Celestino Rocha	32	128
Edifício Di Napoli	56	224	Edifício Castro Martins	48	192
Edifício Torre Vert	58	232	Edifício Marahu	16	64
Edifício Real One	60	240	Edifício Trianon	36	144
Edifício Village Office	52	208	Edifício Jupiter	60	240
Edifício La Residence Piscina	70	280	Edifício Umarizal	18	72
Edifício Place Umarizal	62	248	Edifício Las Palmas	37	148
Edifício Sunset Boulevard	110	440	-----		

Fonte: Autor, 2022

5.1 Resultados Edifícios abastecidos pela COSANPA

Os resultados da fase 1 foram obtidos no levantamento de dados no GESAN para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2121. Todos os dados foram obtidos a partir do mês de janeiro até dezembro, conforme pode ser observado na Tabela 9 para os volumes de água consumidos no período de 5 anos para os 25 edifícios.

Tabela 9 - Consumo de água dos edifícios abastecidos pela COSANPA

Edifícios Atendidos Pela COSANPA	Consumo de Água (M³)					Consumo Total(M³)
	2017	2018	2019	2020	2021	
Edifício Quadra Boulevard	13.194,00	14.354,00	12.435,00	12.435,00	15.189,00	67.607,00
Edifício Rio Mino	16.079,00	17.581,00	15.063,00	11.974,00	10.610,00	71.307,00
Edifício Rio De Janeiro	5.695,00	4.778,00	4.265,00	5.807,00	6.227,00	26.772,00
Edifício Angra Dos Reis	8.868,00	8.868,00	8.868,00	8.868,00	8.868,00	44.340,00
Edifício Villa Real	5.580,00	4.630,00	4.652,00	10.121,00	9.695,00	34.678,00
Edifício Zion Business	3.620,00	4.041,00	4.886,00	4.175,00	4.195,00	20.917,00
Edifício Smart Boulevard	9.468,00	9.468,00	10.653,00	14.240,00	16.931,00	60.760,00
Edifício Ile Palais	2.425,00	1.228,00	2.077,00	2.425,00	4.932,00	13.087,00
Edifício Platinum	17.860,00	18.389,00	18.763,00	20.115,00	23.130,00	98.257,00
Edifício Aquarius Tower Residence	15.505,00	15.730,00	19.066,00	15.988,00	17.809,00	84.098,00
Edifício Mirai Offices	6.336,00	6.336,00	3.660,00	18.253,00	12.492,00	47.077,00
Edifício Mandarin	25.176,00	39.980,00	36.461,00	36.461,00	39.974,00	178.052,00
Edifício Torre De Farnese	4.932,00	4.020,00	3.357,00	4.548,00	4.548,00	21.405,00
Edifício Real Dom Pedro	14.717,00	11.255,00	10.700,00	10.573,00	11.333,00	58.578,00
Edifício Quadra Residence	21.162,00	16.340,00	16.798,00	10.546,00	12.402,00	77.248,00
Edifício Acqua Marine Residence	12.402,00	3.200,00	13.549,00	16.036,00	18.251,00	63.438,00
Edifício Di Bonacci Residence	5.717,00	3.200,00	6.792,00	6.792,00	6.792,00	29.293,00
Edifício Atheneas Garden	17.634,00	20.493,00	19.149,00	21.579,00	19.387,00	98.242,00
Edifício Torre Di Napoli	5.652,00	5.463,00	5.064,00	5.785,00	9.470,00	31.434,00
Edifício Torre Vert	7.611,00	3.689,00	4.080,00	4.926,00	13.727,00	34.033,00
Edifício Real One	5.164,00	4.558,00	3.851,00	5.481,00	5.481,00	24.535,00
Edifício Village Office	8.806,00	9.922,00	9.866,00	11.571,00	9.252,00	49.417,00
Edifício La Residence Piscina	5.482,00	6.215,00	4.341,00	2.071,00	6.554,00	24.663,00
Edifício Place Umarizal	16.099,00	19.712,00	4.341,00	19.964,00	20.352,00	80.468,00
Edifício Sunset Boulevard	9.153,00	17.313,00	20.604,00	19.964,00	23.954,00	90.988,00
Total (M³)	264.337,00	270.763,00	263.341,00	300.698,00	331.555,00	1.430.694,00

Fonte: Autor, 2022

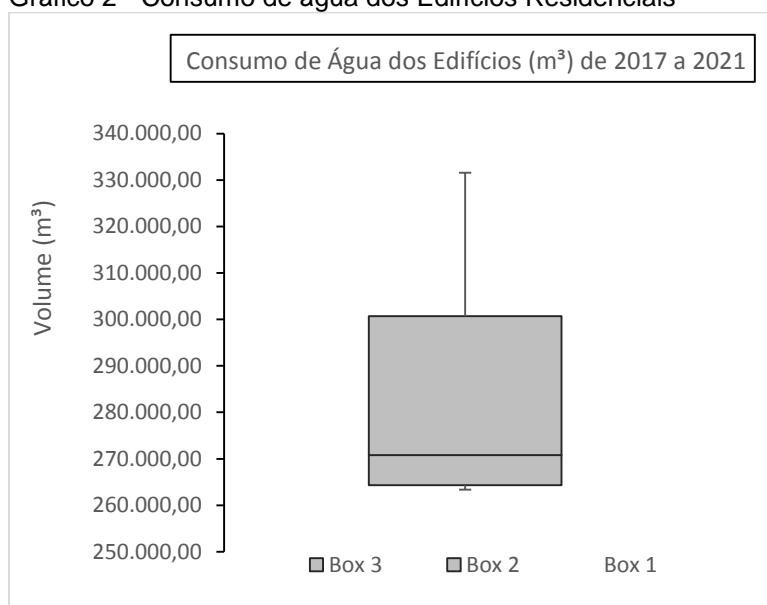
Em 11 de março de 2019, foi decretada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a pandemia de Covid-19, que já contagiou mais de 5,5 milhões de pessoas e foi responsável por mais de 680 mil mortes no Brasil em 2022. Como forma de prevenir a propagação do vírus, a OMS recomendou a adoção de medidas básicas, como lavar frequentemente as mãos, higienizar espaços e objetos, utilizar equipamentos de proteção pessoal, como máscaras, e evitar aglomerações.

As pessoas passaram a lavar mais as mãos, o período da quarentena contribuiu para o consumo maior de água nas residências, uma vez que, as pessoas ficaram por mais tempo em suas residências, na Tabela 9 constam esses volumes de água que aumentaram nos anos de 2020 e 2021 nos edifícios residenciais estudados no 3º setor de abastecimento de água da COSANPA.

Na comparação do volume de água (263.341 m³) consumido em 2019, ano em que se começou a pandemia da COVID-19 com o volume (300.698 m³) consumido no ano de 2020, foi verificado aumento de 14,14%, o que representa um aumento de 37.357 m³ de água consumida nos edifícios residenciais.

No ano de 2021 o aumento no consumo de água foi maior, chegou a 25,90% em relação ao ano de 2019, houve um aumento de 68.214 m³ no volume de água consumido. Ao se comparar o volume de água (300.698 m³) consumido no ano de 2020 com o volume de água consumido em 2021 (331.555m³) houve um aumento de 10,26 % no consumo de água, o que representa um aumento de 30.857 m³ a mais que o ano anterior.

Gráfico 2 - Consumo de água dos Edifícios Residenciais



Fonte: Autor, 2022

Na Tabela 9 e no Gráfico 2 constam o volume de água consumido nos edifícios residenciais abastecidos pela COSANPA no 3º setor nos anos: 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. Com base nos resultados apresentados observa-se que o ano 2021 o consumo de água foi maior, tendo um consumo de 331.555,00 m³ de água. O menor consumo foi de 263.341,00 m³ no ano de 2019. A média de consumo de água foi de 286.138,80 para os 25 edifícios analisados. Esse aumento pode-se justificar em virtude da pandemia que começou no ano de 2019.

Entre os 25 edifícios estudados, o Edifício Ile Palais apresentou o menor consumo no período de 5 anos, foi com volume de água de 13.087,000 m³. De outro modo o edifício Mandarin teve o maior consumo no período pesquisado,

consumindo volume de 178.052,00 m³ de água.

A diferença nesses valores de volume de água consumido pode ser explicada pela população consumidora, no caso 200 habitantes no edifício Ile Palais e 1.108 consumidores no edifício Mandarin. Contudo, a razão entre a população desses dois edifícios (Ile Palais e Mandarin) resultou em 5,03, enquanto a razão do volume de água é de 13,60. Como esses valores são bem distintos, no trabalho foi verificado o consumo *per capita* de água.

5.1.1 *Per Capita* dos Edifícios Residenciais Abastecidos pela COSANPA

Os *per capita* médio encontrados para os edifícios entre os anos 2017 e 2021 estão abaixo dos valores que são apresentados pelo SNIS para os anos de 2017, 2018 e 2019 para o estado do Pará, que foram de: 154,2 l/hab.dia, 153,9 l/hab.dia e 148,5 l/hab.dia (respectivamente). A média dos *per capita* dos edifícios são apresentados conforme Tabela 10.

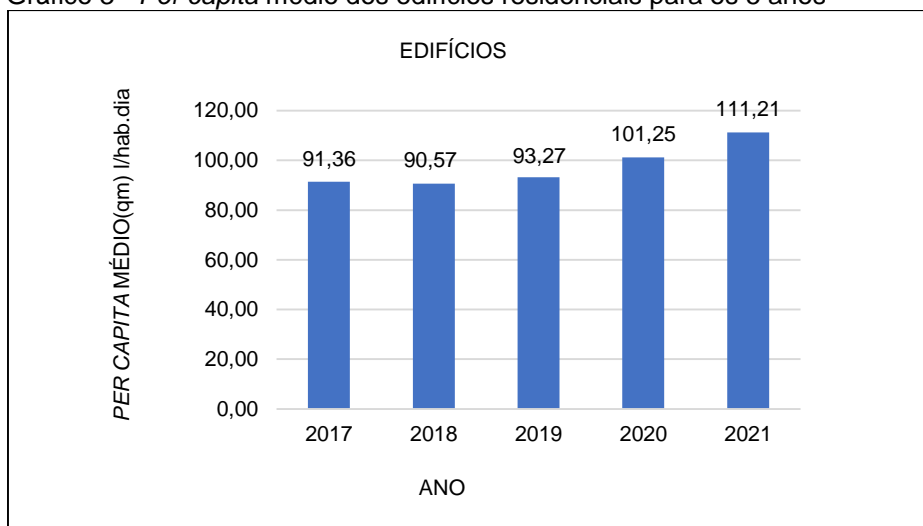
Tabela 10 - *Per Capita* dos Edifícios Residenciais

Edifícios Abastecidos pela COSANPA	<i>Per Capita</i> (Q) L/Hab.dia				
	Ano				
	2017	2018	2019	2020	2021
Edifício Quadra Boulevard	180,74	196,63	170,34	207,07	208,07
Edifício Rio Mino	82,80	90,54	77,57	61,66	54,64
Edifício Rio de Janeiro	76,48	64,17	57,28	77,99	83,63
Edifício Angra dos Reis	75,92	75,92	75,92	75,92	75,92
Edifício Villa Real	30,09	24,97	25,09	54,58	52,29
Edifício Zion Business	47,68	53,23	64,36	54,99	55,26
Edifício Smart Boulevard	42,11	42,11	47,38	63,33	75,30
Edifício Ile Palais	30,20	15,29	25,87	30,20	61,42
Edifício Platinum	111,21	114,50	116,83	125,25	144,02
Edifício Aquarius Tower Residence	196,66	199,52	241,83	202,79	225,89
Edifício Mirai Offices	34,72	34,72	20,05	100,02	68,45
Edifício Mandarin	62,25	98,86	90,16	110,23	98,84
Edifício Torre De Farnese	59,26	48,31	40,34	54,65	54,65
Edifício Real Dom Pedro	74,67	57,10	54,29	53,64	57,50
Edifício Quadra Residence	181,18	139,90	143,82	90,29	106,18
Edifício Acqua Marine Residence	102,34	58,88	111,81	132,33	150,61
Edifício Di Bonacci Residence	78,32	43,84	93,04	93,04	93,04
Edifício Atheneas Garden	194,81	226,39	211,54	238,39	214,17
Edifício Torre Di Napoli	69,13	66,82	61,94	70,76	115,83
Edifício Torre Vert	89,88	43,56	48,18	58,17	162,10
Edifício Real One	58,95	52,03	43,96	37,10	62,57
Edifício Village Office	115,99	130,69	129,95	152,41	121,87
Edifício La Residence Piscina	53,64	60,81	42,48	20,26	64,13
Edifício Place Umarizal	177,85	217,76	209,30	220,55	224,83
Edifício Sunset Boulevard	56,99	107,80	128,29	145,71	149,15
<i>Per Capita</i> Médio (Qm) l/hab.dia	91,36	90,57	93,27	101,25	111,21

Fonte: Autor, 2022

Os edifícios pesquisados neste trabalho para os anos de 2017 a 2021 apresentaram valores de *per capita* diferentes, o *per capita* médio para o ano de 2017 foi de 91,36 l/hab.dia. No ano de 2018 o *per capita* médio foi de 90,57 l/hab.dia, para o ano de 2019 o *per capita* foi de 93,27 l/hab.dia. Em 2020 o *per capita* foi de 101,25 l/hab.dia, o maior *per capita* médio apresentados nos edifícios residenciais foi no ano de 2021 com valor de 111,21 l/hab.dia.

Gráfico 3 - Per capita médio dos edifícios residenciais para os 5 anos



Fonte: Autor, 2022

Nota-se que a menor média dos valores *per capita* é de 90,57 l/hab.dia no ano de 2019, a partir do ano seguinte essa média aumenta nos dois anos consecutivos 2020 e 2021.

Na tabela 11 são apresentados os valores faturados (R\$) pela COSANPA com fornecimento de água aos 25 edifícios residenciais localizados no 3º Setor de Abastecimento de água.

Tabela 11 - Faturamento (R\$) em virtude do fornecimento de água dos edifícios

Edifícios Atendidos Pela COSANPA	Faturamento (R\$)				
	Anos				
	2017	2018	2019	2020	2021
Edifício Quadra Boulevard	30.289,00	42.397,38	39.115,77	57.759,50	58.122,50
Edifício Rio Mino	30.609,49	41.100,20	41.367,21	47.005,81	46.922,40
Edifício Rio de Janeiro	14.182,08	14.257,17	24.263,36	34.362,98	19.706,50
Edifício Angra dos Reis	17.734,92	22.293,06	31.872,00	45.158,40	28.224,00
Edifício Villa Real	9.152,17	34.832,50	60.712,72	71.688,96	44.805,60
Edifício Zion Business	29.501,22	43.406,31	74.814,37	87.759,36	54.849,60
Edifício Smart Boulevard	5.521,42	26.439,09	74.587,82	86.953,92	54.978,00
Edifício Ile Palais	1.532,45	8.762,93	32.068,23	32.733,65	21.021,00
Edifício Platinum	47.514,12	59.387,40	112.800,52	139.957,55	90.003,42
Edifício Aquarius Tower Residence	33.954,05	44.489,14	100.655,08	90.500,08	66.643,84
Edifício Mirai Offices	82.647,42	104.211,19	112.057,15	219.736,00	131.850,00
Edifício Mandarin	63.280,31	94.790,63	148.227,76	215.927,04	122.157,00
Edifício Torre De Farnese	12.875,62	16.173,58	27.569,52	32.175,36	12.065,76
Edifício Real Dom Pedro	29.969,11	39.079,36	55.527,30	127.412,72	48.195,00
Edifício Quadra Residence	49.172,03	34.018,80	56.560,65	45.158,40	28.224,00
Edifício Acqua Marine Residence	10.554,38	24.136,54	59.551,05	84.600,50	60.196,58
Edifício Di Bonacci Residence	12.488,67	13.942,75	24.044,00	28.224,00	17.640,00
Edifício Atheneas Garden	41.950,65	64.712,92	64.988,20	86.156,44	75.461,44
Edifício Di Napoli	15.246,20	17.007,89	27.442,41	32.733,65	19.992,00
Edifício Torre Vert	15.370,38	16.870,07	17.420,39	25.184,18	33.454,98
Edifício Real One	39.575,75	49.079,11	88.884,44	101.612,09	63.288,00
Edifício Village Office	49.375,85	72.625,13	113.252,01	173.553,52	81.660,28
Edifício La Residence Piscina	15.220,16	19.059,96	20.832,84	24.736,08	25.284,00
Edifício Place Umarizal	35.725,66	62.346,25	100.556,13	124.644,76	77.250,76
Edifício Sunset Boulevard	31.271,84	42.149,12	87.693,88	124.561,92	79.159,30
Total (R\$)	724.714,95	1.007.568,48	1.596.864,81	2.140.296,87	1.361.155,96

Fonte: Autor, 2022

Nos anos de 2019, 2020 e 2021, foram os anos que apresentou os maiores valores de faturamento, isso pode estar relacionado ao aumento no consumo de água em virtude da pandemia do COVID-2019, as pessoas permaneceram por mais tempo em suas residências aumentando assim o consumo nesses anos.

5.1.2 Resultado dos Edifícios com Abastecimento Próprio de Água

Na fase 2 da Etapa 2 foram identificados os edifícios com abastecimento próprio de água (poço) na área do 3º setor, conforme relação apresentada na Tabela 12.

Tabela 12 - Edifícios residenciais abastecidos com fonte alternativa de água

Edifícios com Abastecimento Próprio de Água (Poço)	Nº de Economias	Nº de Habitantes
Edifício Torre De Bari	66,00	264
Edifício Hannover	36,00	144
Edifício Sandra	21,00	84
Edifício Jose Mendes Coelho	16,00	64
Edifício Turquesa	34,00	136
Residencial B N Housn	24,00	96
Edifício Antônio Barreto	80,00	320
Res Jd Ipiranga	24,00	96
Edifício Alben Almy	68,00	272
Edifício São Paulo	88,00	352
Edifício Monte Carlo	40,00	160
Edifício Eneida De Moraes	36,00	144
Edifício Saint Honore	16,00	64
Edifício Ismênia	24,00	96
Edifício La Residence	69,00	276
Edifício Jose Miguel Bittar	20,00	80
Edifício Ouro	82,00	328
Edifício Celestino Rocha	32,00	128
Edifício Castro Martins	48,00	192
Edifício Marahu	16,00	64
Edifício Trianon	36,00	144
Edifício Jupiter	60,00	240
Edifício Umarizal	18,00	72
Edifício Las Palmas	37,00	148

Fonte: Autor, 2022

Foram determinados os volumes de água consumido nos 24 edifícios residenciais que possuem abastecimento próprio de água, para que na etapa 3 fosse possível calcular o valor (R\$) estimado a ser faturado nos edifícios estudados no período de cinco anos. Abaixo a Tabela 13 demonstra os valores determinados para cada edifício no ano de 2017.

Os valores de *per capita* utilizados nos anos de 2017 a 2021 para os edifícios que utilizam abastecimento próprio de água, são os *per capita* calculados para os edifícios atendidos pela COSANPA nos referidos anos.

Na Tabela 14 constam os valores da estimativa de faturamento pelo consumo de água para os 24 edifícios para os cinco anos (2017 a 2021), para esse valor estimado foi levado em consideração no cálculo, o valor de *per capita* médio (qm), conforme Tabela 10 e taxa de ocupação de 4 habitantes conforme recomendação da COSANPA.

Tabela 13 - Estimativa de consumo de água nos edifícios residenciais com abastecimento próprio

Edifícios com Abastecimento Próprio de Água	Per Capita Médio (Qm)	Nº de Economias	E de Consumo de Água (M³)	Per Capita Médio (Qm)	Nº de Economias	Estimativa de Consumo de Água (M³)	Per Capita Médio (Qm)	Nº de Economias	Estimativa de Consumo de Água (M³)	Per Capita Médio (Qm)	Nº de Economias	Estimativa de Consumo de Água (M³)	Per Capita Médio (Qm)	Nº de Economias	Estimativa de Consumo de Água (M³)
		2017			2018			2019			2020			2021	
Edifício Torre De Bari	91,36	66,00	8.803,45	90,57	66,00	8.727,33	93,27	66,00	8.987,50	111,21	66,00	10.716,20	111,21	66,00	10.716,20
Edifício Hannover	91,36	36,00	4.801,88	90,57	36,00	4.760,36	93,27	36,00	4.902,27	111,21	36,00	5.845,20	111,21	36,00	5.845,20
Edifício Sandra	91,36	21,00	2.801,10	90,57	21,00	2.776,88	93,27	21,00	2.859,66	111,21	21,00	3.409,70	111,21	21,00	3.409,70
Edifício Jose Mendes Coelho	91,36	16,00	2.134,17	90,57	16,00	2.115,72	93,27	16,00	2.178,79	111,21	16,00	2.597,87	111,21	16,00	2.597,87
Edifício Turquesa	91,36	34,00	4.535,11	90,57	34,00	4.495,89	93,27	34,00	4.629,92	111,21	34,00	5.520,46	111,21	34,00	5.520,46
Residencial B N Housn	91,36	24,00	3.201,25	90,57	24,00	3.173,57	93,27	24,00	3.268,18	111,21	24,00	3.896,80	111,21	24,00	3.896,80
Edifício Antônio Barreto	91,36	80,00	10.670,85	90,57	80,00	10.578,58	93,27	80,00	10.893,94	111,21	80,00	12.989,33	111,21	80,00	12.989,33
Res Jd Ipiranga	91,36	24,00	3.201,25	90,57	24,00	3.173,57	93,27	24,00	3.268,18	111,21	24,00	3.896,80	111,21	24,00	3.896,80
Ed Alben Almy	91,36	68,00	9.070,22	90,57	68,00	8.991,79	93,27	68,00	9.259,85	111,21	68,00	11.040,93	111,21	68,00	11.040,93
Edifício São Paulo	91,36	88,00	11.737,93	90,57	88,00	11.636,43	93,27	88,00	11.983,33	111,21	88,00	14.288,26	111,21	88,00	14.288,26
Edifício Monte Carlo	91,36	40,00	5.335,42	90,57	40,00	5.289,29	93,27	40,00	5.446,97	111,21	40,00	6.494,66	111,21	40,00	6.494,66
Edifício Eneida de Moraes	91,36	36,00	4.801,88	90,57	36,00	4.760,36	93,27	36,00	4.902,27	111,21	36,00	5.845,20	111,21	36,00	5.845,20
Edifício Saint Honore	91,36	16,00	2.134,17	90,57	16,00	2.115,72	93,27	16,00	2.178,79	111,21	16,00	2.597,87	111,21	16,00	2.597,87
Edifício Esmenia	91,36	24,00	3.201,25	90,57	24,00	3.173,57	93,27	24,00	3.268,18	111,21	24,00	3.896,80	111,21	24,00	3.896,80
Edifício La Residence	91,36	69,00	9.203,61	90,57	69,00	9.124,02	93,27	69,00	9.396,02	111,21	69,00	11.203,30	111,21	69,00	11.203,30
Edifício Jose Miguel Bitar	91,36	20,00	2.667,71	90,57	20,00	2.644,64	93,27	20,00	2.723,48	111,21	20,00	3.247,33	111,21	20,00	3.247,33
Edifício Ouro	91,36	82,00	10.937,62	90,57	82,00	10.843,04	93,27	82,00	11.166,28	111,21	82,00	13.314,06	111,21	82,00	13.314,06
Edifício Celestino Rocha	91,36	32,00	4.268,34	90,57	32,00	4.231,43	93,27	32,00	4.357,57	111,21	32,00	5.195,73	111,21	32,00	5.195,73
Edifício Castro Martins	91,36	48,00	6.402,51	90,57	48,00	6.347,15	93,27	48,00	6.536,36	111,21	48,00	7.793,60	111,21	48,00	7.793,60
Edifício Marahu	91,36	16,00	2.134,17	90,57	16,00	2.115,72	93,27	16,00	2.178,79	111,21	16,00	2.597,87	111,21	16,00	2.597,87
Edifício Trianon	91,36	36,00	4.801,88	90,57	36,00	4.760,36	93,27	36,00	4.902,27	111,21	36,00	5.845,20	111,21	36,00	5.845,20
Edifício Jupiter	91,36	60,00	8.003,14	90,57	60,00	7.933,93	93,27	60,00	8.170,45	111,21	60,00	9.742,00	111,21	60,00	9.742,00
Edifício Umarizal	91,36	18,00	2.400,94	90,57	18,00	2.380,18	93,27	18,00	2.451,14	111,21	18,00	2.922,60	111,21	18,00	2.922,60
Edifício Las Palmas	91,36	37,00	4.935,27	90,57	37,00	4.892,59	93,27	37,00	5.038,45	111,21	37,00	6.007,56	111,21	37,00	6.007,56
Total (R\$)			132.185,13			131.042,11			134.948,63			160.905,30			160.905,30

Fonte: Autor, 2022

Os maiores consumos estimados em 2017 são dos edifícios: São Paulo volume de 11.737,93 m³, seguido por edifício Ouro com 10.937,62 m³, edifício Antônio Barreto com 10.670,85 m³, e edifício La Residence com 9.203,61 m com 9.203,61 m³, edifício Alben Almy com 9.070,22 m³, edifício Torre de Bari com 8.803,45 m³, edifício Jupter com 8.003,14 m³.

Os menores consumos estimados foram nos edifícios Edifício José Mendes Coelho, edifício Saint Honore e edifício Marahu ambos com volume de 2.134,17 m³, edifício Umarizal com 2.400,94 m³, edifício José Miguel Bitar com 2.667,71m³ e edifício Sandra com 2.801,10 m³.

Os maiores consumos estimados em 2018 são dos edifícios: São Paulo volume de 11.636,43 m³, seguido por edifício Ouro com 10.843,04 m³, edifício Antônio Barreto com 10.578,58m³ e edifício La Residence com 9.124,02 m³, edifício Alben Almy com 8.991,79 m³, edifício Torre de Bari com 8.727,33 m³, edifício Jupter com 7.933,93 m³.

Os menores consumos estimados foram nos edifícios Edifício José Mendes Coelho, edifício Saint Honore e edifício Marahu ambos com volume de 2.115,72 m³, edifício Umarizal com 2.380,18 m³, edifício José Miguel Bitar com 2.644,64m³ e edifício Sandra com 2.776,88 m³.

Os maiores consumos estimados em 2019 são dos edifícios: São Paulo volume de 11.983,33 m³, seguido por edifício Ouro com 11.166,28 m³, edifício Antônio Barreto com 10.893,94 m³, e edifício La Residence com 9.396,02 m³, edifício Alben Almy com 9.259,85 m³, edifício Torre de Bari com 8.987,50 m³ e edifício Jupter com 8.170,45 m³.

Os menores consumos estimados foram nos edifícios Edifício José Mendes Coelho, edifício Saint Honore e edifício Marahu ambos com volume de 2.178,79 m³, edifício Umarizal com 2.451,14 m³, edifício José Miguel Bitar com 2.723,48 m³ e edifício Sandra com 2.859,66 m³.

Os maiores consumos estimados em 2020 são dos edifícios: São Paulo volume de 14.288,26 m³, seguido por edifício Ouro com 13.314,06 m³, edifício Antônio Barreto com 12.989,33 m³, e edifício La Residence com 11.203,30 m³, edifício Alben Almy com 11.040,93 m³, edifício Torre de Bari com 10.716,20 m³, edifício Jupter com 9.742,00 m³.

Os menores consumos estimados foram nos edifícios Edifício José Mendes Coelho, edifício Saint Honore e edifício Marahu ambos com volume de 2.597,87 m³,

edifício Umarizal com 2.922,60 m³, edifício José Miguel Bitar com 3.247,33 m³ e edifício Sandra com 3.409,70 m³.

Os maiores consumos estimados em 2021 são dos edifícios: São Paulo volume de 14.288,26 m³, seguido por edifício Ouro com 13.314,06 m³, edifício Antônio Barreto com 12.989,33 m³, e edifício La Residence com 11.203,30 m³, edifício Alben Almy com 11.040,93 m³, edifício Torre de Bari com 10.716,20 m³, edifício Jupiter com 9.742,00 m³.

Os menores consumos estimados foram nos edifícios Edifício José Mendes Coelho, edifício Saint Honore e edifício Marahu ambos com volume de 2.597,87 m³, edifício Umarizal com 2.922,60 m³, edifício José Miguel Bitar com 3.247,33 m³ e edifício Sandra com 3.409,70 m³.

A estimativa de consumo de água dos edifícios não atendidos com abastecimento de água da COSANPA. Para o ano de 2017 o volume estimado foi de 132.185,13 m³, no ano de 2018 o volume estimado foi de 131.042,11, em 2019 o volume estimado foi de 134.948,63 m³. No ano de 2020 e 2021 o volume estimado foi de 160.905,30 m³ houve um aumento de 21,73 % em relação ao ano de 2017.

Na etapa 3, **análise comparativa da não arrecadação (monetária R\$) nos edifícios residenciais não abastecidos com água da COSANPA**, foi realizada a pesquisa no GSAN, para se obter o valor de arrecadação dos 25 edifícios residenciais que são abastecidos com água da COSANPA.

Na Tabela 11 constam os valores arrecadados pelos 25 edifícios residenciais no período de 5 anos (2017, 2018, 2019, 2020 e 2021).

Para o segundo grupo dos edifícios residenciais que não são abastecidos pela COSANPA, foi estimado um consumo de água anual, depois se estimou o valor de arrecadação anual, a arrecadação foi composta pelo volume de água estimado x a tarifa de cobrança utilizada pela COSANPA, o cálculo foi realizado para os 5 anos (2017, 2018, 2019, 2020 e 2021).

Cálculo (2)

Estimativa de Consumo de água (m³)

$$= \frac{\text{Per capita} \left(\frac{l}{hab} \cdot d \right) * n^{\circ} \text{ de economias}}{1000} * 365$$

Cálculo (3)

Estimativa de arrecadação (R\$): $\frac{\text{Estimativa de consumo de água}}{40} * \text{tarifa}$

Na Tabela 14 constam os valores referente a estimativa de arrecadação caso esses edifícios fossem abastecidos com água da COSANPA, no referido ano a arrecadação chegaria a R\$ 429.601,67 (quatrocentos e vinte e nove mil seiscentos e um reais e sessenta e sete centavos).

Tabela 14 - Estimativa de arrecadação (R\$) para avaliação de perdas dos edifícios que utilizam poços- 2017

Edifícios com Abastecimento Próprio de Água	Tarifa de Cobrança por m³ de Água (COSANPA)	Determinação de Arrecadação (R\$)	Tarifa de Cobrança por m³ de Água (COSANPA)	Determinação de Arrecadação (R\$)	Tarifa de Cobrança por m³ de Água (COSANPA)	Determinação de Arrecadação (R\$)	Tarifa de Cobrança por m³ de Água (COSANPA)	Determinação de Arrecadação (R\$)	Tarifa de Cobrança por m³ de Água (COSANPA)	Determinação de Arrecadação (R\$)
	2017	2018	2019	2020	2021					
Edifício Torre de Bari	130,00	28.611,21	161,92	35.328,21	191,10	42.937,77	191,10	51.196,62	191,10	51.196,62
Edifício Hannover	130,00	15.606,12	161,92	19.269,93	191,10	23.420,60	191,10	27.925,43	191,10	27.925,43
Edifício Sandra	130,00	9.103,57	161,92	11.240,79	191,10	13.662,02	191,10	16.289,84	191,10	16.289,84
Edifício Jose Mendes Coelho	130,00	6.936,05	161,92	8.564,42	191,10	10.409,16	191,10	12.411,30	191,10	12.411,30
Edifício Turquesa	130,00	14.739,11	161,92	18.199,38	191,10	22.119,46	191,10	26.374,02	191,10	26.374,02
Residencial B N Housn	130,00	10.404,08	161,92	12.846,62	191,10	15.613,73	191,10	18.616,95	191,10	18.616,95
Edifício Antônio Barreto	130,00	34.680,26	161,92	42.822,08	191,10	52.045,78	191,10	62.056,51	191,10	62.056,51
Res Jd Ipiranga	130,00	10.404,08	161,92	12.846,62	191,10	15.613,73	191,10	18.616,95	191,10	18.616,95
Ed Alben Almy	130,00	29.478,22	161,92	36.398,76	191,10	44.238,91	191,10	52.748,04	191,10	52.748,04
Edifício São Paulo	130,00	38.148,28	161,92	47.104,28	191,10	57.250,36	191,10	68.262,17	191,10	68.262,17
Edifício Monte Carlo	130,00	17.340,13	161,92	21.411,04	191,10	26.022,89	191,10	31.028,26	191,10	31.028,26
Edifício Eneida De Moraes	130,00	15.606,12	161,92	19.269,93	191,10	23.420,60	191,10	27.925,43	191,10	27.925,43
Edifício Saint Honore	130,00	6.936,05	161,92	8.564,42	191,10	10.409,16	191,10	12.411,30	191,10	12.411,30
Edifício Esmenia	130,00	10.404,08	161,92	12.846,62	191,10	15.613,73	191,10	18.616,95	191,10	18.616,95
Edifício La Residence	130,00	29.911,72	161,92	36.934,04	191,10	44.889,48	191,10	53.523,74	191,10	53.523,74
Edifício Jose Miguel Bitar	130,00	8.670,06	161,92	10.705,52	191,10	13.011,44	191,10	15.514,13	191,10	15.514,13
Edifício Ouro	130,00	35.547,26	161,92	43.892,63	191,10	53.346,92	191,10	63.607,93	191,10	63.607,93
Edifício Celestino Rocha	130,00	13.872,10	161,92	17.128,83	191,10	20.818,31	191,10	24.822,61	191,10	24.822,61
Edifício Castro Martins	130,00	20.808,15	161,92	25.693,25	191,10	31.227,47	191,10	37.233,91	191,10	37.233,91
Edifício Marahu	130,00	6.936,05	161,92	8.564,42	191,10	10.409,16	191,10	12.411,30	191,10	12.411,30
Edifício Trianon	130,00	15.606,12	161,92	19.269,93	191,10	23.420,60	191,10	27.925,43	191,10	27.925,43
Edifício Jupiter	130,00	26.010,19	161,92	32.116,56	191,10	39.034,33	191,10	46.542,39	191,10	46.542,39
Edifício Umarizal	130,00	7.803,06	161,92	9.634,97	191,10	11.710,30	191,10	13.962,72	191,10	13.962,72
Edifício Las Palmas	130,00	16.039,62	161,92	19.805,21	191,10	24.071,17	191,10	28.701,14	191,10	28.701,14
Total (R\$)		429.601,67		530.458,46		644.717,09		768.725,07		768.725,07
Total Geral (R\$)										3.142.227,37

Fonte: Autor, 2022

Em 2017 a estimativa de arrecadação foi de R\$ 429.601,67 (quatrocentos e vinte e nove mil seiscentos e um reais e sessenta e sete centavos), em 2018 a estimativa de foi de R\$ 530.458,46(quinientos e trinta mil quatrocentos e cinquenta e oito reais e quarenta e seis centavos), em 2019, a estimativa de arrecadação foi de R\$ 644.717,09 (seiscentos e quarenta e quatro mil setecentos e dezessete reais e nove centavos), em 2020 a estimativa de arrecadação foi de R\$ 768.725,07 (setecentos e sessenta e oito mil setecentos e vinte e cinco reais e sete centavos).

Nota-se que nos três últimos anos, foi onde se obteve uma estimativa de arrecadação maior, isso se justifica, primeiro, para efeito de cálculo foi utilizado o valor *per capita* médio dos edifícios residenciais atendidos pela COSANPA e segundo, nesse período acontecia a pandemia COVID-19, o que culminou no aumento significativo no consumo de água, aumentando assim o valor a ser cobrado por cada edifício residencial.

5.1.3 Comparação dos Resultados

Ao analisar os dados obtidos para os edifícios residenciais no período estudado pode-se observar que entre os cinco anos de referência, os anos de 2020 e 2021 foram os anos em que poderia ter uma arrecadação maior, pois em relação aos edifícios que são atendidos pela COSANPA, há uma perda na arrecadação de 35,92 % e 56,48% respectivamente. A COSANPA deixa de arrecadar cerca de R\$ 1.537.450,14 (um milhão quinhentos e trinta e sete mil quatrocentos e cinquenta reais e quatorze centavos), nesse período de dois anos. O montante de perda na arrecadação é de R\$ 3.142.227,36 (três milhões cento e quarenta e dois mil duzentos e vinte e sete reais e sessenta e trinta e seis centavos), o que representa 45,97 % do valor arrecadado pelos edifícios abastecidos pela companhia. Os dados constam na Tabela 15 abaixo.

Tabela 15 - Arrecadação dos edifícios residenciais

ANO	Arrecadação dos Edifícios Residenciais		Perda (%)
	Atendidos pela COSANPA	Com abastecimento próprio de água	
2017	724.714,95	429.601,67	58,87
2018	1.007.568,48	530.458,46	52,65
2019	1.596.864,81	644.717,09	40,37
2020	2.140.296,87	768.725,07	35,92
2021	1.361.155,96	768.725,07	56,48
TOTAL (R\$)	6.835.601,07	3.142.227,36	45,97

Fonte: Autor, 2022

Ao analisar os dados de faturamento e os dados de arrecadação para os edifícios residenciais atendidos pela COSANPA há uma perda na arrecadação, pois o valor (R\$) medido não entra na arrecadação da empresa pelos serviços prestados aos residenciais, é contabilizado apenas os valores faturado, conforme valores apresentados na tabela 24. A diferença entre o valor (R\$) medido e o valor (R\$) faturado foi de R\$ 19.688,63 (dezenove mil seiscentos e oitenta e oito reais e sessenta e três centavos) para o ano de 2017; de R\$ 34.171,22 (trinta e quatro mil cento e setenta e um reais e vinte e dois centavos) para o ano de 2018; de R\$ 72.791,56 (setenta e dois mil setecentos e noventa e um reais e sessenta e três centavos) para o ano de 2019; de R\$ 87.059,41 (oitenta e sete mil cinquenta e nove reais e quarenta e um centavos) para o ano de 2020 e de R\$ 55.575,42 (cinquenta e cinco mil quinhentos e setenta e cinco reais e quarenta e dois centavos) para o ano de 2021.

Nota-se que a maior perda acontece no ano de 2020, o que justifica ao aumento do consumo de água em virtude da pandemia da COVID-19.

Ao longo dos cinco anos houve uma perda de arrecadação de R\$ 269.286,29 (duzentos e sessenta e nove mil duzentos e oitenta e seis reais e vinte e nove centavos), o que representa 3,94% do valor total arrecadado no período, que foi de R\$ 6.835.601,07 (seis milhões oitocentos e trinta e cinco mil seiscentos e um reais e sete centavos). Esses valores são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Perdas (R\$) na Arrecadação dos edifícios residenciais atendidos pela COSANPA

Edifícios Abastecidos Pela COSANPA		Situação	2017		2018		2019		2020		2021	
			Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)
Ed. Quadra Boulevard	Arrecadado	30.289,00		42.397,38		39.115,77		57.759,50		58.122,50		
	Medido	31.046,23	757,22	43.457,31	1.059,93	40.093,66	977,89	59.203,49	1.443,99	59.575,56	1.453,06	
Edifício Rio Mino	Arrecadado	30.609,49		41.100,20		41.367,21		47.005,81		46.922,40		
	Medido	31.374,73	765,24	42.127,71	1.027,51	42.401,39	1.034,18	48.180,96	1.175,15	48.095,46	1.173,06	
Edifício Rio De Janeiro	Arrecadado	14.182,08		14.257,17		24.263,36		34.362,98		19.706,50		
	Medido	14.536,63	354,55	14.613,60	356,43	24.869,94	606,58	35.222,05	859,07	20.199,16	492,66	
Edifício Angra Dos Reis	Arrecadado	17.734,92		22.293,06		31.872,00		45.158,40		28.224,00		
	Medido	18.178,29	443,37	22.850,39	557,33	32.668,80	796,80	46.287,36	1.128,96	28.929,60	705,60	
Edifício Villa Real	Arrecadado	9.152,17		34.832,50		60.712,72		71.688,96		44.805,60		
	Medido	9.380,97	228,80	35.703,31	870,81	62.230,54	1.517,82	73.481,18	1.792,22	45.925,74	1.120,14	
Edifício Zion Business	Arrecadado	29.501,22		43.406,31		74.814,37		87.759,36		54.849,60		
	Medido	30.238,75	737,53	44.491,47	1.085,16	76.684,73	1.870,36	89.953,34	2.193,98	56.220,84	1.371,24	
Edifício Smart Boulevard	Arrecadado	5.521,42		26.439,09		74.587,82		86.953,92		54.978,00		
	Medido	5.659,46	138,04	27.100,07	660,98	76.452,52	1.864,70	89.127,77	2.173,85	56.352,45	1.374,45	
Edifício Ile Palais	Arrecadado	1.532,45		8.762,93		32.068,23		32.733,65		21.021,00		
	Medido	1.570,76	38,31	8.982,00	219,07	32.869,94	801,71	33.551,99	818,34	21.546,53	525,53	
Edifício Platinum	Arrecadado	47.514,12		59.387,40		112.800,52		139.957,55		90.003,42		
	Medido	48.701,97	1.187,85	60.872,09	1.484,69	115.620,53	2.820,01	143.456,49	3.498,94	92.253,51	2.250,09	
Edifício Aquarius Tower Residence	Arrecadado	33.954,05		44.489,14		100.655,08		90.500,08		66.643,84		
	Medido	34.802,90	848,85	45.601,37	1.112,23	103.171,46	2.516,38	92.762,58	2.262,50	68.309,94	1.666,10	
Edifício Mirai Offices	Arrecadado	82.647,42		104.211,19		112.057,15		219.736,00		131.850,00		
	Medido	84.713,61	2.066,19	106.816,47	2.605,28	114.858,58	2.801,43	225.229,40	5.493,40	135.146,25	3.296,25	
Edifício Mandarin	Arrecadado	63.280,31		94.790,63		148.227,76		215.927,04		122.157,00		
	Medido	64.862,32	1.582,01	97.160,40	2.369,77	151.933,45	3.705,69	221.325,22	5.398,18	125.210,93	3.053,93	

Continua

Continuação											
Edifícios Abastecidos Pela COSANPA	Situação	2017		2018		2019		2020		2021	
		Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)
Edifício Torre De Farnese	Arrecadado	12.875,62	321,89	16.173,58	404,34	27.569,52	689,24	32.175,36	804,38	12.065,76	301,64
	Medido	13.197,51		16.577,92		28.258,76		32.979,74		12.367,40	
Edifício Real Dom Pedro	Arrecadado	29.969,11	749,23	39.079,36	976,98	55.527,30	1.388,18	127.412,72	3.185,32	48.195,00	1.204,88
	Medido	30.718,34		40.056,34		56.915,48		130.598,04		49.399,88	
Edifício Quadra Residence	Arrecadado	49.172,03	1.229,30	34.018,80	850,47	56.560,65	1.414,02	45.158,40	1.128,96	28.224,00	705,60
	Medido	50.401,33		34.869,27		57.974,67		46.287,36		28.929,60	
Edifício Acqua Marine Residence	Arrecadado	10.554,38	263,86	24.136,54	603,41	59.551,05	1.488,78	84.600,50	2.115,01	60.196,58	1.504,91
	Medido	10.818,24		24.739,95		61.039,83		86.715,51		61.701,49	
Edifício Di Bonacci Residence	Arrecadado	12.488,67	312,22	13.942,75	348,57	24.044,00	601,10	28.224,00	705,60	17.640,00	441,00
	Medido	12.800,89		14.291,32		24.645,10		28.929,60		18.081,00	
Edifício Atheneas Garden	Arrecadado	41.950,65	1.048,77	64.712,92	1.617,82	64.988,20	1.624,71	86.156,44	2.153,91	75.461,44	1.886,54
	Medido	42.999,42		66.330,74		66.612,91		88.310,35		77.347,98	
Edifício Di Napoli	Arrecadado	15.246,20	381,16	17.007,89	425,20	27.442,41	686,06	32.733,65	818,34	19.992,00	499,80
	Medido	15.627,36		17.433,09		28.128,47		33.551,99		20.491,80	
Edifício Torre Vert	Arrecadado	15.370,38	384,26	16.870,07	421,75	17.420,39	435,51	25.184,18	629,60	33.454,98	836,37
	Medido	15.754,64		17.291,82		17.855,90		25.813,78		34.291,35	
Edifício Real One	Arrecadado	39.575,75	989,39	49.079,11	1.226,98	88.884,44	2.222,11	101.612,09	2.540,30	63.288,00	1.582,20
	Medido	40.565,14		50.306,09		91.106,55		104.152,39		64.870,20	
Edifício Village Office	Arrecadado	49.375,85	1.234,40	72.625,13	1.815,63	113.252,01	2.831,30	173.553,52	4.338,84	81.660,28	2.041,51
	Medido	50.610,25		74.440,76		116.083,31		177.892,36		83.701,79	
Edifício La Residence Piscina	Arrecadado	15.220,16	380,50	19.059,96	476,50	20.832,84	520,82	24.736,08	618,40	25.284,00	632,10
	Medido	15.600,66		19.536,46		21.353,66		25.354,48		25.916,10	
Edifício Place Umarizal	Arrecadado	35.725,66	893,14	62.346,25	1.558,66	100.556,13	2.513,90	124.644,76	3.116,12	77.250,76	1.931,27
	Medido	36.618,80		63.904,91		103.070,03		127.760,88		79.182,03	

Edifícios Abastecidos Pela COSANPA	Situação	2017		2018		2019		2020		2021		Conclusão
		Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	Valor (R\$)	Perdas (R\$)	
TOTAL (R\$)	Arrecadado	724.714,95		1.007.568,48		1.596.864,81		2.140.296,87		1.361.155,96		
	Medido	744.403,59	19.688,63	1.041.739,70	34.171,22	1.669.656,37	72.791,56	2.227.356,28	87.059,41	1.416.731,38	55.575,42	
VALOR (R\$) TOTAL DE PERDAS						269.286,24						

Fonte: Autor: 2022

As análises dos valores medidos e arrecadados de consumo de água dos 25 edifícios residenciais abastecidos com água da COSANPA, nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 foram importantes para que se fizesse uma estimativa de consumo de água e estimativa de arrecadação para os 24 edifícios residenciais não atendidos pela COSANPA.

No ano de 2017 a COSANPA arrecadou com o fornecimento de água nos 25 edifícios residenciais cerca de R\$ 724.714,95 (setecentos e vinte e quatro mil setecentos e quatorze reais e noventa e cinco centavos), para o mesmo ano a estimativa de faturamento de água para os 24 edifícios residenciais abastecidos por fonte alternativa (poço) é de R\$ 424.601,67 (quatrocentos e vinte e quatro mil seiscentos e um reais e sessenta e sete centavos, o que representa uma perda na arrecadação de 58,87% se comparado com os valores arrecadados com os edifícios atendidos pela Companhia de Saneamento do Pará.

No ano de 2018 a COSANPA arrecadou com o fornecimento de água nos 25 edifícios residenciais cerca de R\$ 1.007.568,48 (um milhão sete mil quinhentos e sessenta e oito reais e quarenta e oito centavos), para o mesmo ano a estimativa de arrecadação de água para os 24 edifícios residenciais abastecidos por fonte alternativa (poço) é de R\$ 530.458,46 (quinhentos e trinta mil reais quatrocentos e cinquenta e oito reais e quarenta e seis centavos), o que representa uma perda na arrecadação de 52,65% se comparado ao arrecadados com os edifícios atendidos pela Companhia de Saneamento do Pará.

No ano de 2019 a COSANPA arrecadou com o fornecimento de água nos 25 edifícios residenciais cerca de R\$ 1.596.864,81 (um milhão quinhentos e noventa e seis mil oitocentos e sessenta e quatro reais e oitenta e um centavos), para o mesmo ano a estimativa de arrecadação de água para os 24 edifícios residenciais abastecidos por fonte alternativa (poço) é de R\$ 644.717,09 (seiscentos e quarenta e quatro mil setecentos e dezessete reais e nove centavos) o que representa uma perda na arrecadação de 40,37% se comparado ao arrecadado com os edifícios atendidos pela Companhia de Saneamento do Pará.

No ano de 2020 a COSANPA arrecadou com o fornecimento de água nos 25 edifícios residenciais cerca de R\$ 2.140.296,87 (dois milhões cento e quarenta mil duzentos e noventa e seis reais e oitenta e sete centavos), para o mesmo ano a estimativa de arrecadação de água para os 24 edifícios residenciais abastecidos por fonte alternativa (poço) é de R\$ 768.725,07 (setecentos e sessenta e oito mil

setecentos e vinte e cinco reais e sete centavos), o que representa uma perda na arrecadação de 35,92% se comparado ao arrecadado com os edifícios atendidos pela Companhia de Saneamento do Pará.

No ano de 2021 a COSANPA arrecadou com o fornecimento de água no 25 edifícios residenciais cerca de R\$ 1.361.155,96 (um milhão trezentos e sessenta e um mil cento e cinquenta e cinco reais e noventa e seis centavos), para o mesmo ano a estimativa de arrecadação de água para os 24 edifícios residenciais abastecidos por fonte alternativa (poço) é de R\$ 768.725,07 (setecentos e sessenta e oito mil setecentos e vinte e cinco reais e sete centavos), o que representa uma perda na arrecadação de 56,47% se comparado ao arrecadado com os edifícios atendidos pela Companhia de Saneamento do Pará.

Em cinco anos a COSANPA arrecadou com o fornecimento de água no 25 edifícios residenciais cerca de R\$ 6.835.601,07 (seis milhões oitocentos e trinta e cinco mil seiscentos e um reais e sete centavos), para o mesmo ano a estimativa de faturamento de água para os 24 edifícios residenciais abastecidos por fonte alternativa (poço) é de R\$ 3.142.227,36 (três milhões cento e cento e quarenta e dois mil duzentos e vinte e sete reais e trinta e sete centavos), o que representa uma perda na arrecadação de 45,97%.

Além da perda de arrecadação dos edifícios atendidos pela COSANPA, o volume de água que poderiam ser faturados com os edifícios abastecidos com o sistema próprio de água, indicam a necessidade de serem tomadas medidas para melhorar os índices comerciais da COSANPA no 3º Setor de abastecimento de água, já que somando os valores a COSANPA, ela perde R\$ 269.286,24 (duzentos e sessenta e nove mil duzentos e oitenta e seis reais e vinte e quatro centavos), sendo R\$ 7.099.887,32 de valores medidos e R\$ 6.830.601,07 de valores arrecadados.

Tabela 17 - Arrecadação(R\$) no 3º Setor de abastecimento de água no período de 2017 a 2021

MÊS	ARRECADÇÃO (R\$)					FATURAMENTO(R\$)				
	ANO					ANO				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Janeiro	698.868,38	847.048,63	945.807,66	963.066,56	967.619,96	737.966,55	1.070.897,83	1.045.345,40	1.244.475,49	1.134.475,49
Fevereiro	655.861,19	736.526,50	895.212,64	978.723,34	858.548,56	803.269,61	1.046.203,29	1.015.482,06	1.274.069,88	1.074.069,88
Março	692.659,36	951.942,50	833.705,98	1.016.373,12	973.845,90	798.933,33	998.894,29	1.082.027,76	1.149.556,90	1.149.556,90
Abril	624.649,32	917.923,60	898.219,46	810.734,06	854.292,31	761.210,27	976.404,63	1.126.113,12	1.183.801,71	1.083.801,71
Maiο	745.107,74	877.968,47	927.436,16	853.841,94	887.716,12	846.927,36	1.010.291,51	1.084.216,96	1.190.754,40	1.090.754,40
Junho	715.258,54	854.478,64	908.025,28	991.639,16	956.048,34	828.614,14	953.844,03	1.054.180,45	1.127.873,62	1.127.873,62
Julho	727.986,79	892.832,46	944.020,53	989.172,87	1.208.833,30	903.995,61	1.010.750,10	1.014.740,87	1.240.903,47	1.740.903,47
Agosto	724.353,24	873.042,98	897.855,64	984.219,69	1.126.919,46	907.785,80	1.076.099,16	1.034.160,37	1.265.442,45	1.461.299,43
Setembro	777.548,85	864.436,11	897.938,48	962.984,52	1.042.451,15	956.696,65	1.110.379,05	1.049.250,54	1.316.474,76	1.015.867,51
Outubro	789.040,39	934.557,28	958.914,91	984.772,30	1.012.643,94	923.218,71	1.060.680,11	1.118.360,91	1.294.652,67	1.000.652,67
Novembro	817.631,81	957.092,83	910.845,25	1.019.197,09	1.041.867,46	920.074,96	1.135.150,10	1.116.524,64	1.179.165,71	1.009.165,71
Dezembro	777.942,03	908.551,25	969.945,24	1.031.493,15	1.170.188,74	941.130,05	1.045.345,40	1.157.683,86	1.214.423,55	1.214.423,55
	8.746.907,64	10.616.401,25	10.987.927,23	11.586.217,80	12.100.975,24	10.329.823,04	12.494.939,50	12.898.086,94	14.681.594,61	14.102.844,34
	54.038.429,16					64.507.288,43				
	2017	2018	2019	2020	2021					
Arrecadação nos Edifícios com Abastecimento Próprio	429.601,67	530.458,46	644.717,09	768.725,07	768.725,07					
Perda(%)	4,91	5,00	5,87	6,63	6,35					
Perda Total(%)	5,81									

Quando comparado o valor total de arrecadação no 3º setor de abastecimento de água ao longo de cinco anos (período analisado neste trabalho), verifica-se que a perda por não atender os edifícios com abastecimento de água próprio representa um percentual de 5,81 % no período de 2017 a 2021 e as maiores perdas se concentrariam nos anos de 2020 e 2021, o que representaria uma perda na arrecadação de 6,63% e 6,35% respectivamente em relação a arrecadação total do setor nos referidos anos.

6 CONCLUSÃO

A partir da realização deste trabalho, foi permitido analisar a perda no setor comercial que a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) vem sofrendo por não abastecer alguns edifícios residenciais localizados no 3º Setor de abastecimento de água.

O GSAN é uma ferramenta importante para obtenção de dados, todo o levantamento de dados para a elaboração deste trabalho está contido nessa ferramenta, facilitando assim a elaboração deste trabalho e enriquecendo a pesquisa final.

A partir das análises realizadas neste estudo, é imprescindível que a COSANPA realize uma campanha, junto ao seu setor de Mercado para criar estratégias de recuperação dos grandes consumidores, para que eles voltem a ser clientes da empresa. Não só isso, a empresa deverá investir em seus setores de abastecimento de água, acompanhar o consumo *per capita* de água dos grandes consumidores, para que possa recuperar antigos clientes e também ganhar novos cliente com uma prestação de serviço de abastecimento de água em boas condições de qualidade e quantidade.

Se houver uma reestruturação no setor de abastecimento de água, aumenta as possibilidades da COSANPA aumentar o faturamento na área comercial, hoje a empresa arrecada R\$ no 3º setor de abastecimento de água e poderá aumentar o seu faturamento com a expansão dos serviços a novos e antigos clientes.

Foi observado, que ao longo dos cinco anos (2017 a 2021) a COSANPA perde arrecadação financeira por não abastecer os edifícios residenciais que utilizam fonte alternativa de abastecimento de água (poços). Diante dessa situação, a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) deverá investir em seus sistemas de abastecimento de água, melhorando a qualidade da água, aumentando a produção de água tratada, expandindo a rede de distribuição e acima de tudo implantar políticas internas na empresa para que a sua prestação de serviço seja um atrativo para os grandes consumidores que se desligaram da empresa, assim bem como captar novos grandes consumidores.

Foi observado que houve um aumento no consumo de água durante período (2017 a 2021), esse impacto poderá está relacionado com a Pandemia do COVID-19, esse aumento no consumo de água durante o período da pandemia, certamente a companhia de saneamento do Pará não contabilizou o volume de água deixado

de fornecer aos edifícios com abastecimento próprio o que contribuiu para a perda na arrecadação durante o período de 2020 a 2021.

A COSANPA deixa de arrecadar em não atender os edifícios com abastecimento próprio, essa perda equivale a 5,81% em relação a arrecadação total do 3º setor de abastecimento de água no período de 2017 a 2021.

A pesquisa desenvolvida neste produto atendeu a demanda do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água**, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). Contas econômicas ambientais da água no Brasil 2013–2015 / Agência Nacional de Águas, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental. -- Brasília: ANA, 2018

ÁGUAS GUARIROBA – **Companhia de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto de Campo Grande** - Mato Grosso do Sul. 2022, disponível em: <https://www.aguasguariroba.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Regulamento-de-ServiçosÁguasdeGuariroba.pdf>. Acessado em 22 de março de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12.218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**. Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água. Rio de Janeiro, 1994a.

AZEVEDO NETTO, J. M., et alli. - "**Manual de Hidráulica**", Ed. Edgard Blucher Ltda, 9ª Edição, São Paulo, 2018.

BARROS, A. J. A.; MESQUITA, K. F. C.; BEZERRA, G. C. M.; CONDURU, M. T.; PEREIRA, J. A. R. **Impacto da Expansão da Rede de Distribuição de Água na Despesa de Energia Elétrica nos Municípios do Arquipélago do Marajó, estado do Pará, Brasil**. In: XV seminário Iberoamericano de Redes de Água Potable y Drenaje Urbano, 2017, Bogotá – Colômbia. Anais do XV Seminário Iberoamericano de Redes de Água Potable y Drenaje Urbano. Bogotá – Colômbia: Universidad de Los Andes, 2017.

BRASIL. **Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020**. 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm>. Acesso em: 01 março 2022.

BRASIL. **Decreto n.º 5.440**, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm. Acesso em: 01 de março de 2022.

BRASIL. **Decreto n.º 7.217**, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 01 de março de 2022.

BRASIL. **ANBT/NBR n.º 5.625**, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm. Acesso em: 01 de março de 2022.

CESAMA – Companhia de Saneamento Municipal de Juiz de Fora. **Regulamento dos Serviços Públicos de Água e Esgoto Prestados pela Companhia de Saneamento Municipal.** Disponível

em: https://www.cesama.com.br/ckfinder/files/Regulamento_de_Agua_e_Esgoto.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

COELHO, F. J. **Estudo de sistemas cadastrais de empresas de saneamento através de Benchmarking.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2004.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ – COSANPA. **Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento – GSAN.** Belém/PA, 2021.

CORSAN – **Companhia de Saneamento do Rio Grande do Sul.** Disponível em: <https://www.corsan.com.br/upload/arquivos/202006/16111058-regulamento-dos-servicos-de-agua-e-esgoto-agergs.pdf>. Acessado em 22 de março de 2022.

Decreto nº 14142 de 12/02/2020, que regulamenta a prestação de serviço de água e esgoto de Campo Grande. Disponível: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=389812>, acessado em 13 março 2022.

DALSASSO, Ramon Lucas; JUNIOR, Luiz Carlos Dias. **Metodologia para identificação de falhas no cadastro de economias em ligações residenciais de água: estudo de caso no Sistema Costa Norte - Florianópolis - Sc.** In: Anais Eletrônicos do 28º Congresso Nacional de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro/RJ: ABES, 2015.

DELIBERAÇÃO ARSESP Nº 818 de 01 de novembro 2018 - **Dispõe sobre os critérios para celebração e fiscalização de contratos de abastecimento de água e esgotamento sanitário para grandes usuários das categorias de uso não residenciais.** Disponível em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/LegislacaoArquivos/ldl1062009-integral.pdf>. Acessado em: 22 de março de 2022.

DE MELO, Éverson Gardel; PRESTES, João Carlos. **Setorização como ferramenta para o abastecimento pleno e eficiente.** In: Anais Eletrônicos do 48º Congresso Nacional da ASSEMAE, 2018, Fortaleza/CE.

DE SOUSA MIRANDA, João Pedro. **Metodologias de redução de perdas aparentes de água em sistemas de reduzida dimensão.** Dissertação (Mestrado em Hidráulica) – Departamento de Engenharia Civil – Universidade do Porto, Porto/Portugal, 2018.

FERREIRA, Jorge Fernando Hungria et al. **Avaliação do consumo e da despesa de energia elétrica no estudo de concepção de sistema de abastecimento de água.** 2019.

FREIRE, Mariana Rivera. **Modelo para setorização de redes de distribuição de água**. Dissertação (Mestrado em Ciências: engenharia Hidráulica e Saneamento. Universidade de São Carlos/ SP, 2020.

FRITZ, Rodrigo Tenório; DE CARVALHO GIMENES, Julia; DE PINA FILHO, Armando Carlos. Um estudo da automação para redução de perdas na rede de distribuição de água. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 56408-56416, 2020

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. **Abastecimento de água potável – Plano Municipal de Saneamento Básico** (Cadernos temáticos de saneamento básico), 2014.

HELLER, Léo. PÁDUA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de água para consumo humano. 2ª edição** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

HELLER, Léo. PÁDUA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de água para consumo humano. 3ª edição** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Glossário**, 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_glossario equipetec.pdf. Acesso em: 22 mar 2020.

JUNIOR, Moacir Muniz Pereira et al. **Proposta de Metodologia de Setorização de Redes de Abastecimento baseada na quantificação da potência em excesso**. In: Anais Eletrônicos do 30º Congresso Nacional de Engenharia Sanitária e Ambiental, Natal/RN: ABES, 2019.

Martinho, S. **“Perdas em sistema de abastecimento de água – INOVA (Cantanhede)”**. Tese de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, 2013.

MOTA, Shanny dos Santos Dionisia; FAVA, Daniella Ferreira; DE JESUS, José Manoel Henriques. Diagnóstico do consumo de água em unidades socioeducativa e de ressocialização e proposta de intervenção visando à sustentabilidade. **Revista DAE**, v. 69, n. 231, p. 06-25, 2021.

MOTTA, Renato Gonçalves da. **Importância da setorização adequada para combate às perdas reais de água de abastecimento público**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2010.

PEREIRA, J. A. R.; CONDURÚ, M. T. **Abastecimento de Água: Informação para Eficiência Hidroenergética**. 1ª ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2014.

PIMENTEL GOMES, Heber et al. **Setorização e Reabilitação das Redes de Abastecimento de Água das Cidades de João Pessoa e Cabedelo** (Sectorization and Rehabilitation of the Water Supply Networks of the Cities of João Pessoa and Cabedelo). In: Ibero-American Seminar on Water and Drainage Networks (SEREA 2017). 2017.

PONTE, Victor Saré Ximenes; COELHO, Paula Danielly Belmont; TEIXEIRA, Luiza Carla Girard Mendes. **Determinação do Coeficiente de Consumo Per Capita de Água Potável em Empreendimentos Residenciais Verticais de Classe Média-Alta na Cidade de Belém/Pa.** In: Anais Eletrônicos do 28º XIV Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2018, Foz do Iguaçu/PR.

RESOLUÇÃO Nº02/2017 - **estabelece as condições gerais para a prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário pelos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado de Mato Grosso (MT).** Disponível em: <http://www.ager.mt.gov.br/documents/5258042/7738711/Minuta-Res+02+2017-Condi%C3%A7%C3%B5es+Gerais.pdf/129d61a1-58e0-4ed0-815f-2b92b3f7b371>. Acessado em: 23 de março de 2022.

RESOLUÇÃO DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO - ARISB-MG Nº 132, DE 08 DE SETEMBRO DE 2020 - Agência Reguladora Intermunicipal De Saneamento Básico De Minas Gerais. Disponível em: https://www.saaeitauna.com.br/arquivos/resoluCAo_de_fiscalizaCAo_e_regulaCAo_-_arisb-mg_n%C2%BA_132_15084343.pdf Resolução de Regulação e Fiscalização ARISB-MG nº 132/2020 ARISB-MG - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais. Acessado em 23 de março de 2022.

RIBEIRO, Lubienska Cristina Lucas Jaquiê; DE ANDRADE, José Geraldo Pena; ZAMBON, Aline Giorgetti. Gestão de sistema de abastecimento de água através de ações para redução de perdas. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2017.

SÁ, Clarissa Campos de et al. **A importância da micromedição no combate às perdas de água: estudo da hidrometração da Companhia Águas de Joinville.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina/Sc, 2007.

SANTOS, Danielle Dionisia; MONTENEGRO, S. M. G. L. Avaliação da Metodologia para controle de perdas de água em rede de distribuição no Recife–PE. **Revista Dae**, v. 197, n. 1, p. 56-80, 2014.

SABESP- **Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo**, 2017. Disponível em: <https://www3.sabesp.com.br/normastecnicas/nts/https://www3.sabesp.com.br/normastecnicas/nts/NTS181.pdf> acessado em: 13/03/2022 .pdf. Acessado em: 13 de março de 2022.

SANTOS, Danielle Dionisia; MONTENEGRO, S. M. G. L. Avaliação da Metodologia para controle de perdas de água em rede de distribuição no Recife–PE. **Revista DAE**, v. 197, n. 1, p. 56-80, 2014.

SEIBT, Guilherme Merisio et al. **Micromedição com Hidrômetros Ultrassônicos para grandes consumidores do sistema de abastecimento de Água da região conurbada de Florianópolis e impactos sobre as perdas aparentes**, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) –Universidade Federal de Santa Catarina –/UFSC, 2016.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO. **Glossário da Base de conhecimento de gestão comercial de saneamento**, 2021b. Disponível em: <https://www.gsan.com.br/doku.php?id=menu>, acessado em: 22 março 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico -SNIS-AE-2019-Capitulo-07.pdf**, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br> > acessado em 13/03/2022

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Glossário de Informações e Indicadores**, 2021a. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnosticos>>. Acesso em: 13 março 2022.

SOARES, Andréia Senna et al. **Desafios na Setorização do Sistema de Abastecimento de Água Costa Norte em Florianópolis/Sc para controle e Redução de Perdas**. In: Congresso ABES FENASAN 2017. Anais do Congresso Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, São Paulo/SP: ABES, 2017

SOUSA, A. M. T. H. **Avaliação de Erros de Sub-Contagem em Contadores de Água Domésticos**. Coimbra: Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, 2011.

TRATA BRASIL, **Panorama da Iniciativa Privada no Saneamento 2019**. <https://www.tratabrasil.org.br/pt/saneamento/casos-de-sucesso?start=30> acessado em: 20/02/2022

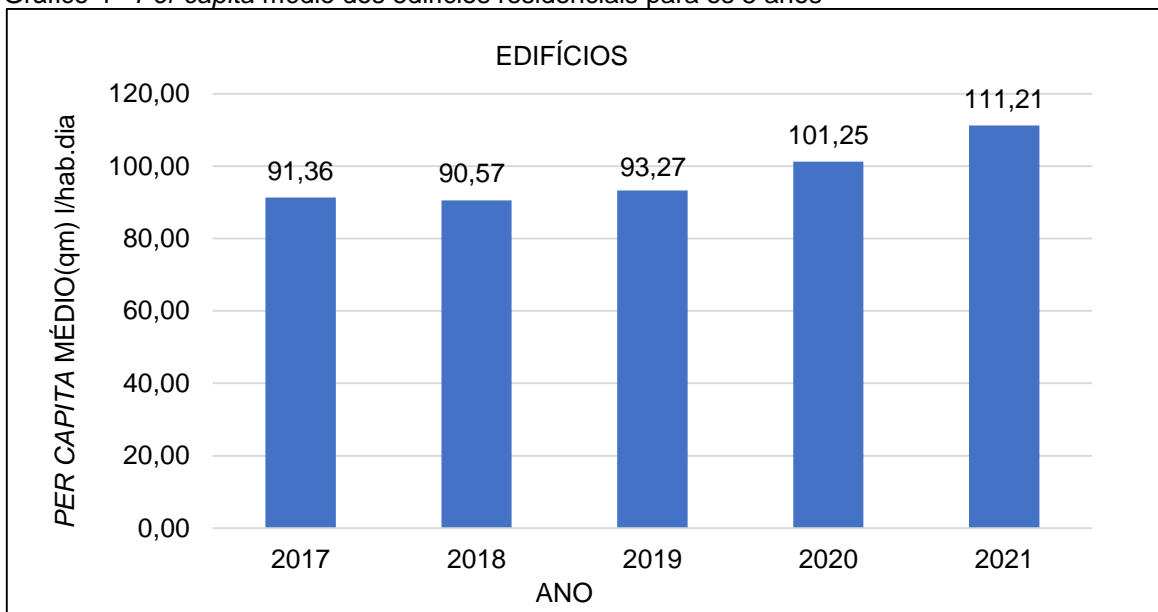
TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. 1. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006

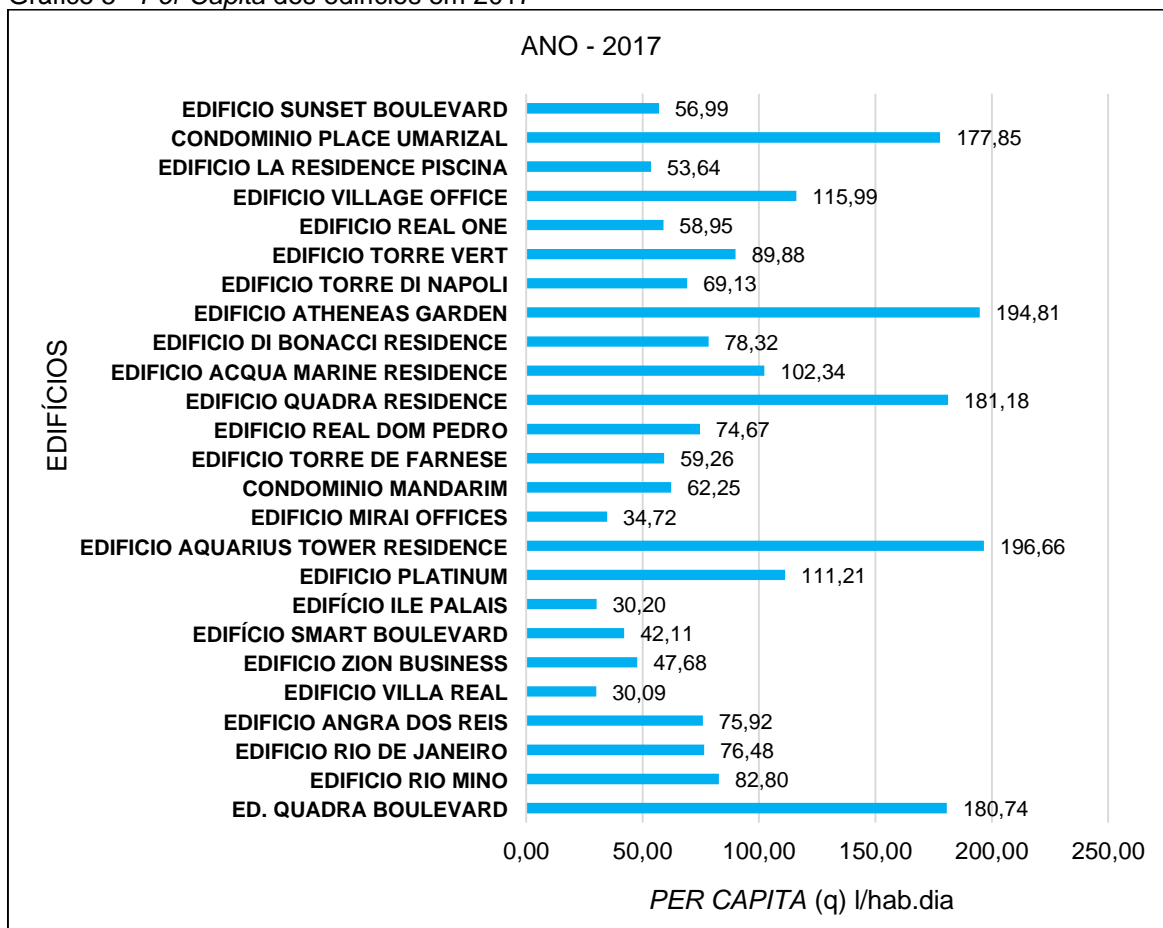
VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, v. 1, 2005. 452 p.

YIN, Robert K. Estudo de Caso-: Planejamento e métodos. Bookman editora, 2015.

APÊNDICE A - *PER CAPITA* MÉDIO DOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS PARA OS ANOS DE 2017, 2018, 2019, 2020 E 2021

Gráfico 4 - *Per capita* médio dos edifícios residenciais para os 5 anos

Fonte: Autor, 2022

Gráfico 5 - *Per Capita* dos edifícios em 2017

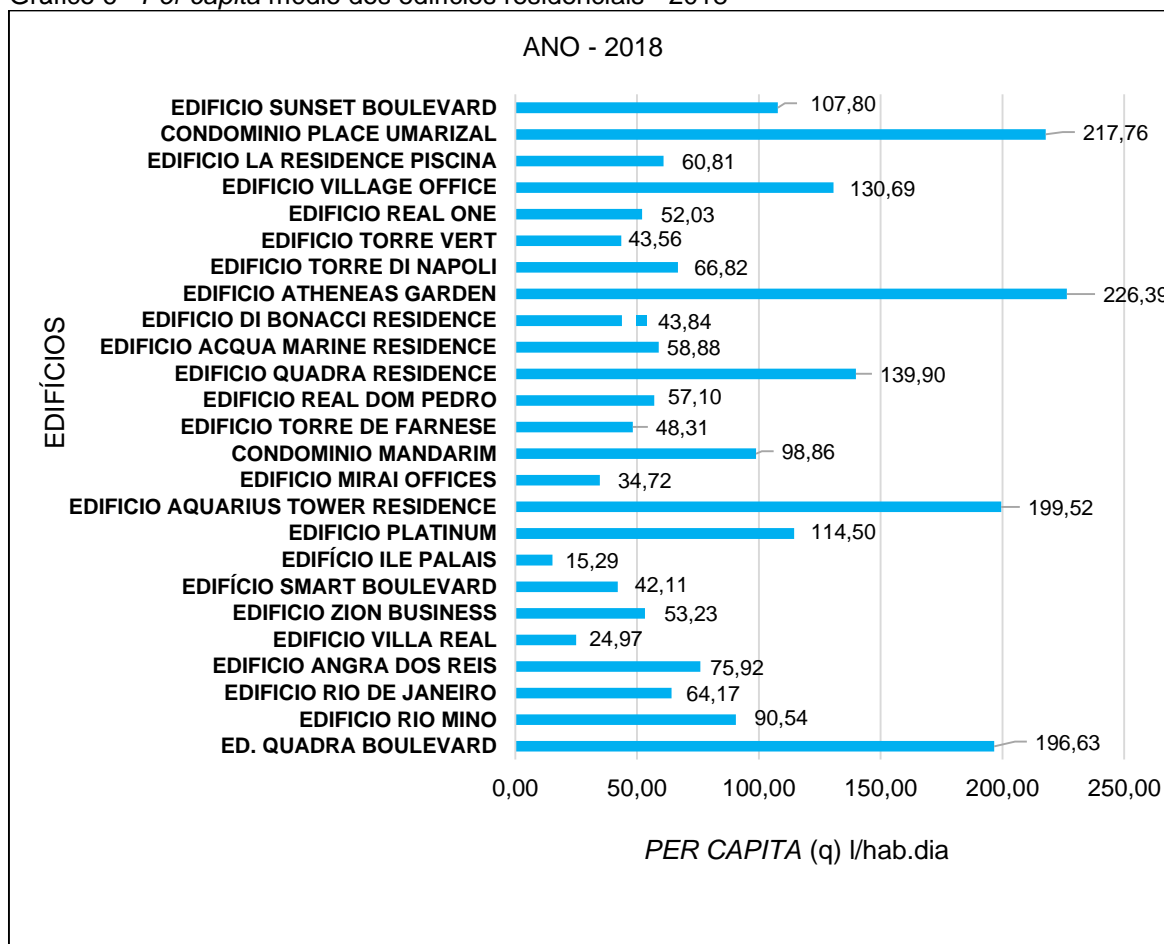
Fonte: Autor, 2022

No Gráfico 5 constam os valores de *per capita* dos 25 edifícios para o ano de 2017, o maior *per capita* foi do edifício Aquarius Tower Residence 196,66

l/hab.dia, seguido do Athenas Garden com um *per capita* de 194,81 l/hab.dia. O edifício Quadra Residence apresentou *per capita* de 181,18 l/hab.dia e depois o edifício Quadra Boulevard com *per capita* de 180,74 l/hab.dia. O edifício Place Umarizal com *per capita* de 177,85 l/hab.dia, o edifício Village Office com *per capita* de 115,99, o edifício Platinum com *per capita* de 111,21 l/hab.dia e finalizando os edifícios com os maiores valores de *per capita* está o edifício Acqua Marine Residence com valor de 102,34 l/hab.dia.

Os menores *per capita* para o ano de 2017 foram para os edifícios Vila Real de 30,09 l/hab.dia, Ile Palais no valor de 30,20 l/hab.dia e edifício Mirai Office com *per capita* de 34,74 l/hab.dia. Esses *per capita* baixos podem ser justificados em virtude da fase de implantação das residências.

Gráfico 6 - *Per capita* médio dos edifícios residenciais - 2018



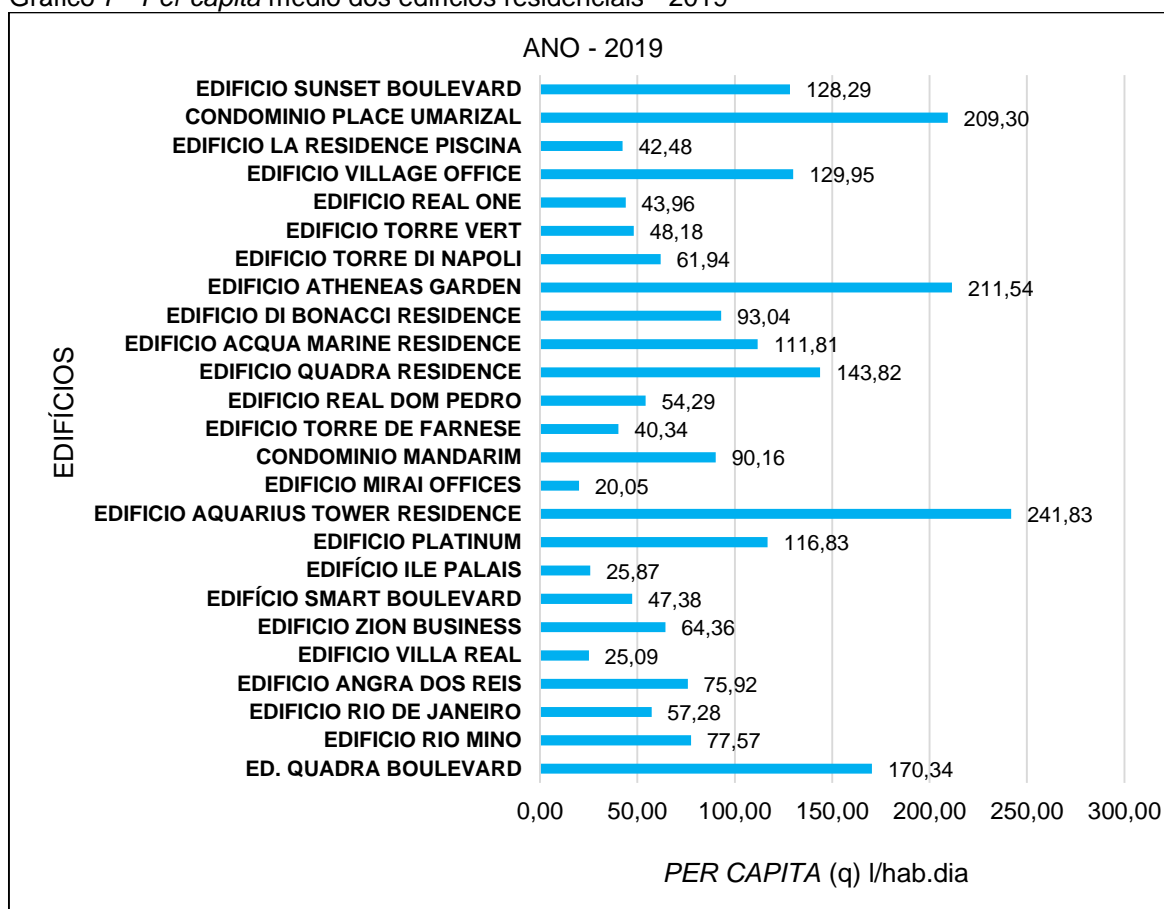
Fonte: Autor, 2022

No Gráfico 6 constam os valores de *per capita* dos 25 edifícios para o ano de 2018, o maior *per capita* foi do edifício Athenas Garden 226,39 l/hab.dia, seguido do Place Umarizal com um *per capita* de 217,76 l/hab.dia. O edifício Tower Residence apresentou *per capita* de 199,52 l/hab.dia e depois o edifício Quadra

Boulevard com *per capita* de 196,63,74 l/hab.dia. O edifício Quadra Residence com per capita de 139,90 l/hab.dia, o edifício Village Office com per capita de 130,69, o edifício Platinum com *per capita* de 114,50 l/hab.dia e finalizando os edifícios com os maiores valores de *per capita* está o edifício Sunset Boulevard com valor de 107,80 l/hab.dia.

Os menores *per capita* para o ano de 2018 foram dos edifícios Ile Palais 15,29 l/hab.dia, edifício Mirai Office com per capita de 34,72 l/hab.dia e o edifício Villa Real com per capita de 24,97 l/hab.dia. Esses *per capita* baixos podem ser justificados em virtude da fase de implantação das residências, uma vez que esses mesmos edifícios também apresentaram per capita baixos para o ano de 2017.

Gráfico 7 - *Per capita* médio dos edifícios residenciais - 2019



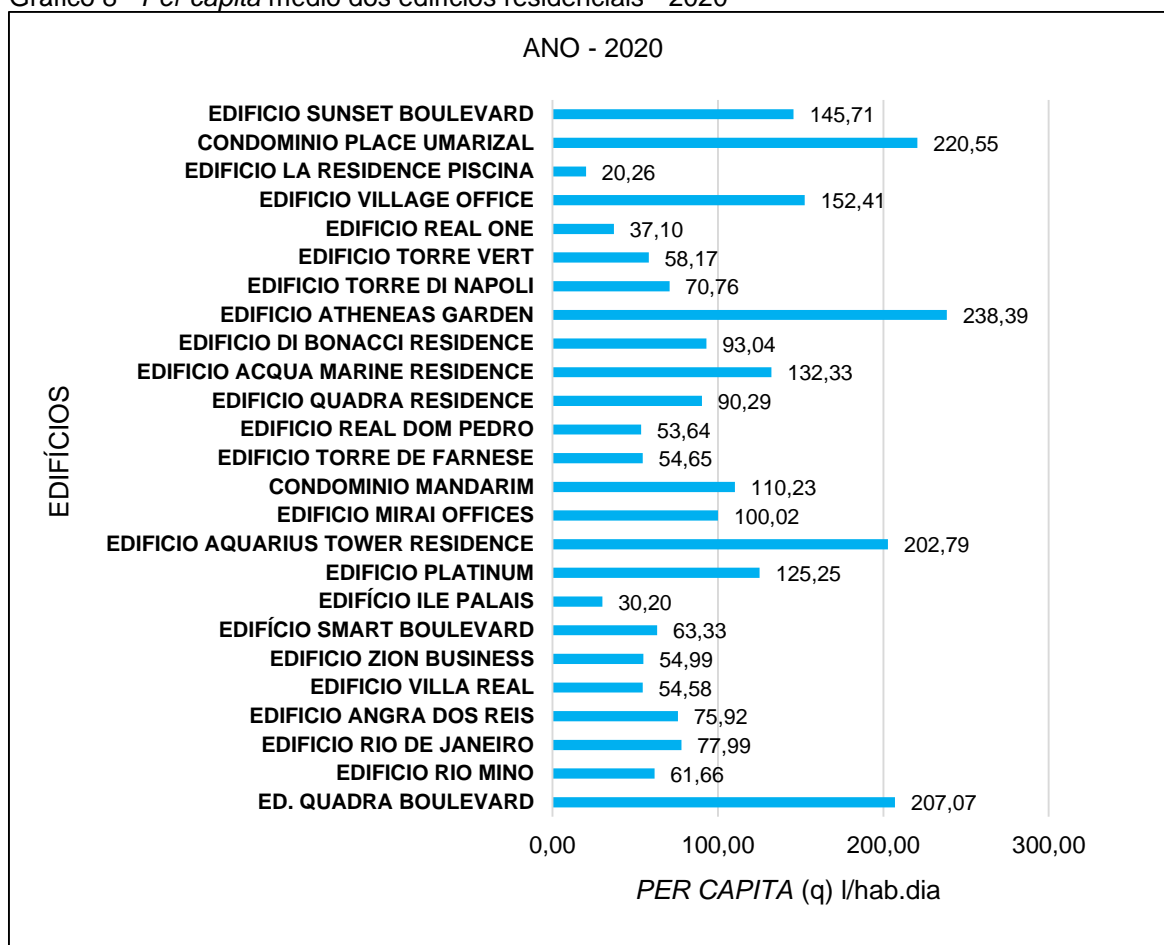
Fonte: Autor, 2022

No Gráfico 7 constam os valores de *per capita* dos 25 edifícios para o ano de 2019, o maior *per capita* foi do edifício Tower Residence 241,83 l/hab.dia, seguido do Athenas Garden com *per capita* de 211,54 l/hab.dia. O edifício Place Umarizal apresentou *per capita* de 209,30 l/hab.dia e depois o edifício Quadra Boulevard com *per capita* de 170,34 l/hab.dia. O edifício Quadra Residence com per capita de 143,82 l/hab.dia, o edifício Village Office com *per capita* de 129,95

l/hab.dia, o edifício Sunset Boulevard com *per capita* de 128,29 l/hab.dia e finalizando os edifícios com os maiores valores de *per capita* está o edifício Platinum com valor de 116,83 l/hab.dia.

Os menores *per capita* para o ano de 2019 foram dos edifícios Mirai Office 20,05 l/hab.dia, edifício Ile Palais com *per capita* de 25,09 l/hab.dia e o edifício Villa Real com *per capita* de 25,87 l/hab.dia. Esses *per capita* baixos podem ser justificados em virtude da fase de implantação das residências, uma vez que esses mesmos edifícios também apresentaram *per capita* baixos para o ano de 2018.

Gráfico 8 - *Per capita* médio dos edifícios residenciais - 2020



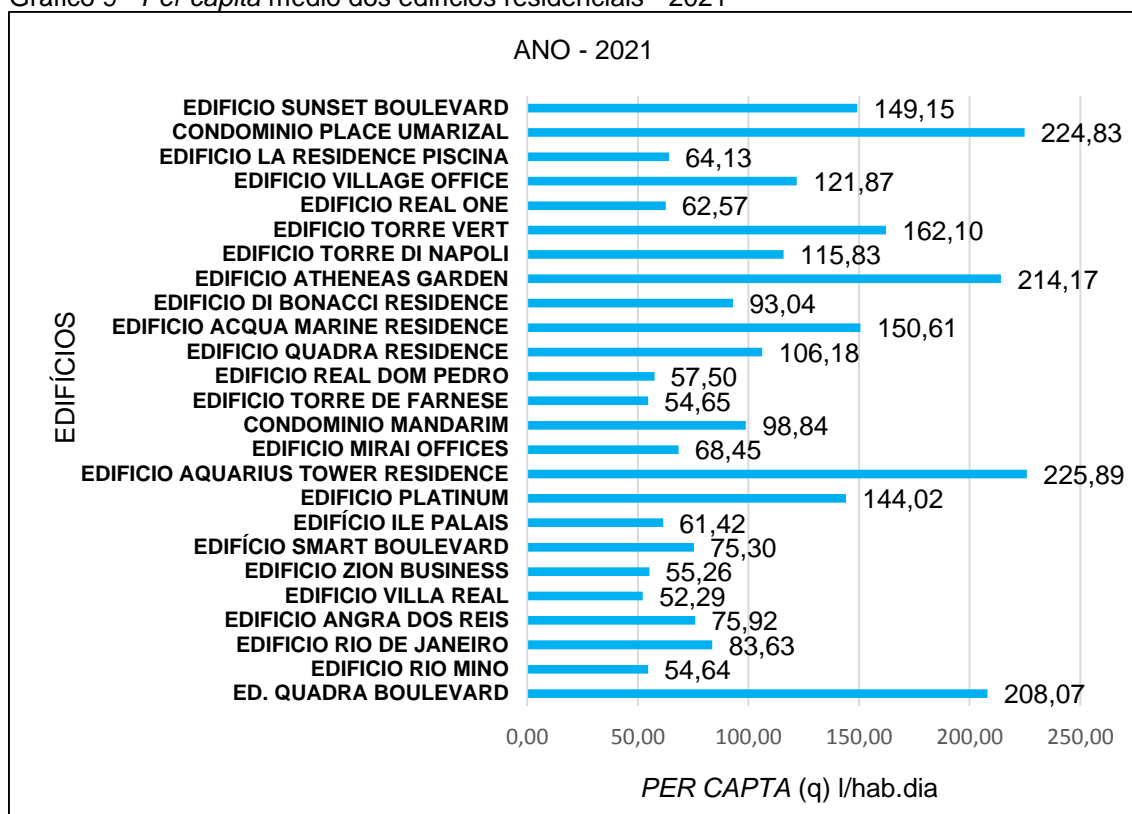
Fonte: Autor, 2022

No Gráfico 8 constam os valores de *per capita* dos 25 edifícios para o ano de 2020, o maior *per capita* foi do edifício Athenas Garden 238,39 l/hab.dia, seguido do Place Umarizal com um *per capita* de 220,55 l/hab.dia. O edifício Quadra Boulevard apresentou *per capita* de 207,07 l/hab.dia e depois o edifício Tower Residence com *per capita* de 202,79 l/hab.dia. O edifício Village Office com *per capita* de 152,41 l/hab.dia, o edifício Sunset Boulevard com *per capita* de 145,71 l/hab.dia, o edifício Acqua Marine com *per capita* de 132,33 l/hab.dia e finalizando

os edifícios com os maiores valores de *per capita* está o edifício Platinum com valor de 125,25 l/hab.dia.

Os menores *per capita* para o ano de 2020 foram dos edifícios Residence Piscina 20,26 l/hab.dia, edifício Ile Palais com per capita de 30,20 l/hab.dia e o edifício Real One com per capita de 37,10 l/hab.dia. Esses *per capita* baixos podem ser justificados em virtude da fase de implantação das residências, uma vez que esses mesmos edifícios também apresentaram per capita baixos para o ano de 2019.

Gráfico 9 - *Per capita* médio dos edifícios residenciais - 2021



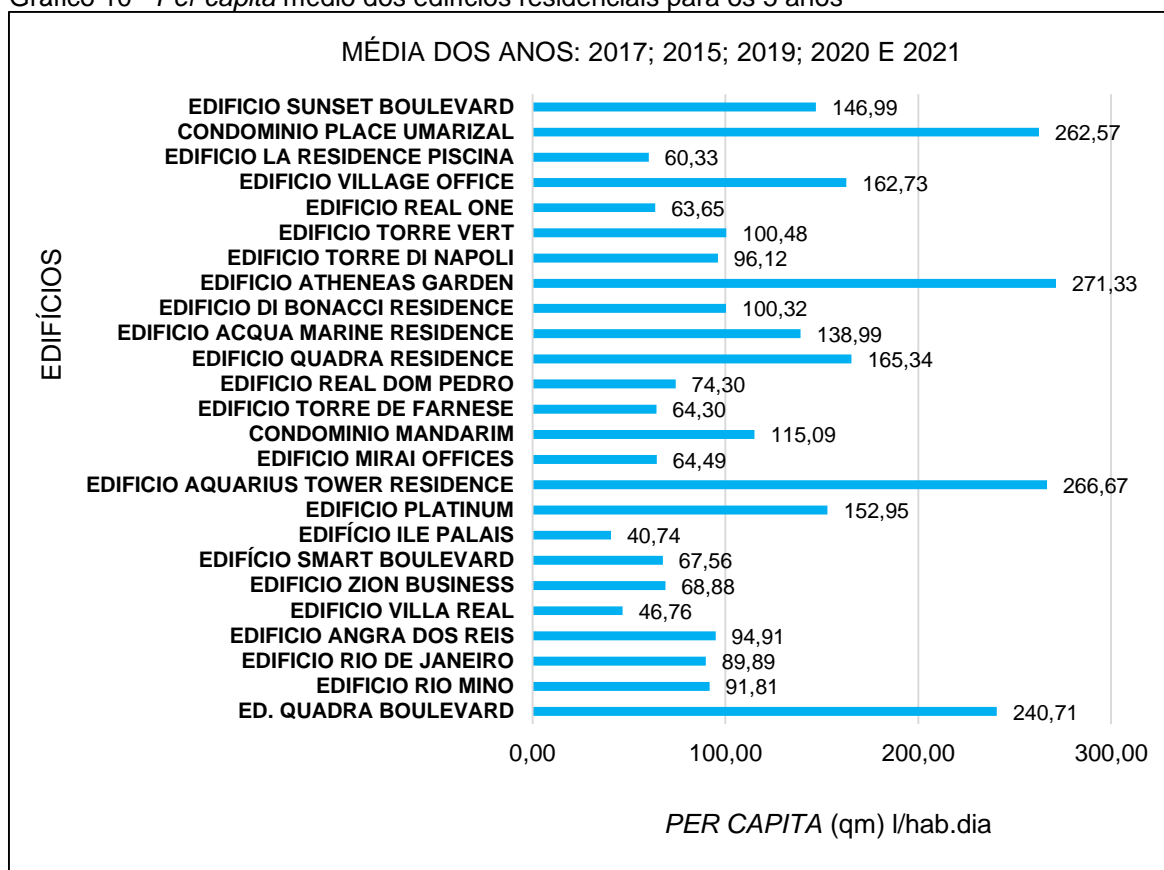
Fonte: Autor, 2022

No Gráfico 9 constam os valores de *per capita* dos 25 edifícios para o ano de 2021, o maior *per capita* foi do edifício Tower Residence 225,89 l/hab.dia, seguido do Place Umarizal com um *per capita* de 224,83 l/hab.dia. O edifício Athenas Garden apresentou *per capita* de 214,17 l/hab.dia e depois o edifício Quadra Boulevard com *per capita* de 208,07 l/hab.dia. O edifício Torre Vert com *per capita* de 162,10 l/hab.dia, o edifício Acqua Marine com per capita de 150,61, o edifício Sunset Boulevard com *per capita* de 149,15 l/hab.dia, Platinum com valor de per capita de 144,02 l/hab.dia, Village Office com *per capita* de 121,87 l/hab.dia, Torre Dinapoli com *per capita* de 115,83 l/hab.dia e finalizando os edifícios com os maiores valores de *per capita* está o edifício Quadra Residence com valor de 106,18

l/hab.dia.

Os menores *per capita* para o ano de 2021 foram dos edifícios Villa Real 52,29 l/hab.dia, edifício Rio Mino com *per capita* de 54,64 l/hab.dia, edifício Torre Farnese 54,55 l/hab.dia e o edifício Torre Dom Pedro com *per capita* de 57,50 l/hab.dia. Esses *per capita* baixos podem ser justificados em virtude da fase de implantação das residências, uma vez que esses mesmos edifícios também apresentaram *per capita* baixos para o ano de 2021.

Gráfico 10 - *Per capita* médio dos edifícios residenciais para os 5 anos



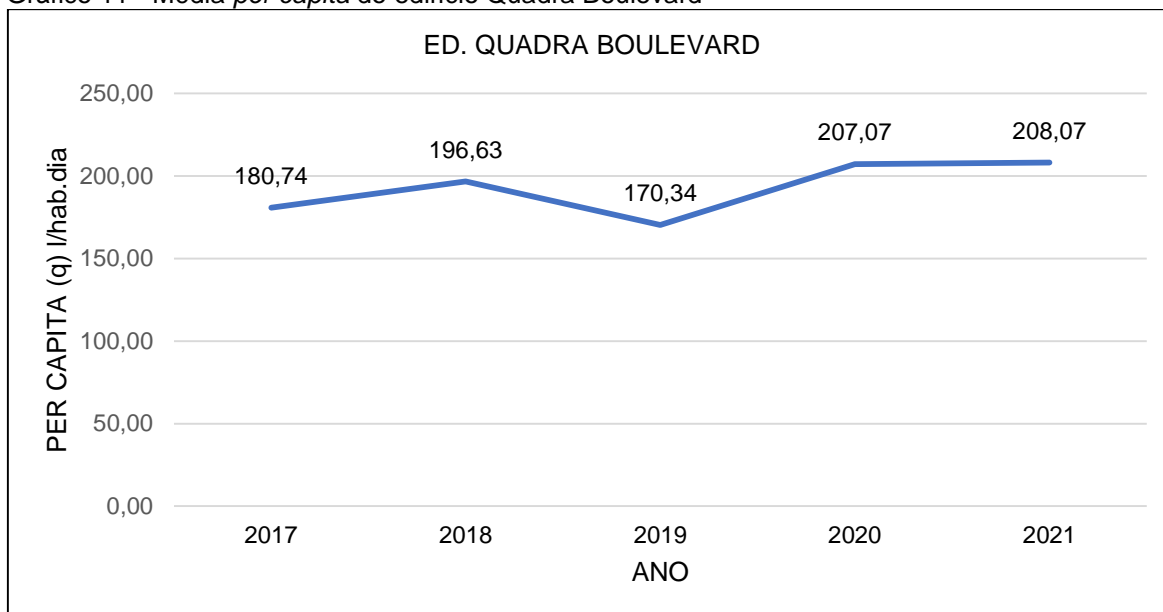
Fonte: Autor, 2022

No Gráfico 10 constam os valores *médio* de *per capita* dos 25 edifícios para o ano de 2019 a 2021, o maior *média per capita* foi do edifício Athenas Garden 271,33 l/hab.dia, seguido do Tower Residence com um *per capita* de 266,67 l/hab.dia. O edifício Place Umarizal apresentou *per capita* de 262,57 l/hab.dia, o edifício Quadra Boulevard com *per capita* de 240,71 l/hab.dia, edifício Village Office com *per capita* de 162,73 l/hab.dia. O edifício Quadra Residence com *per capita* de 165,34 l/hab.dia, o edifício Platinum com *per capita* de 152,95 l/hab.dia, o edifício Sunset Boulevard com *per capita* de 146,99 l/hab.dia, Marine Residence com *per*

capita de 138,99 l/hab.dia, o edifício Mandarin com *per capita* de 115,09 l/hab.dia, Torre Vert com *per capita* de 100,48 l/hab.dia e finalizando os edifícios com os maiores valores de *per capita* está o edifício Di Bonacci Residenci com valor de 100,32 l/hab.dia.

Os menores valores médios *per capita* para o ano de 2017 a 2021 foram dos edifícios Ile Palais 40,74 l/hab.dia, edifício Vila Real com *per capita* de 46,76 l/hab.dia e o edifício Residence Piscina com *per capita* de 60,33 l/hab.dia e edifício Real One com *per capita* de 63,65 l/hab.dia. Esses *per capita* baixos podem ser justificados em virtude da fase de implantação das residências, uma vez que esses mesmos edifícios também apresentaram *per capita* baixos para os anos estudados de 2017 a 2021.

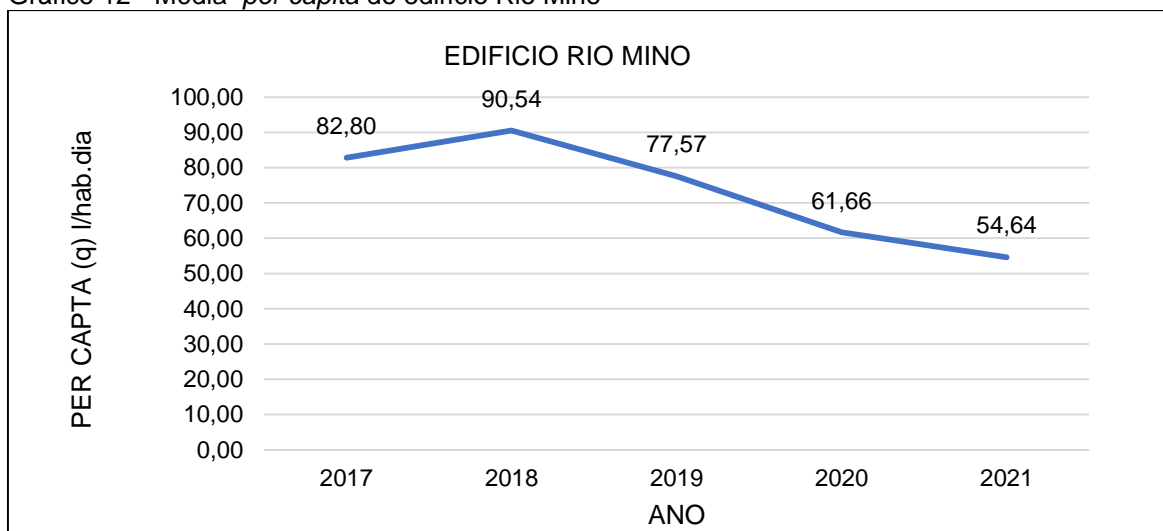
**APÊNDICE B - *PER CAPITA* MÉDIO DOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS
ATENDIDOS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COSANPA**

Gráfico 11 - Média *per capita* do edifício Quadra Boulevard

Fonte: Autor, 2022

Edifício Quadra Boulevard, localizado na rua Antônio Barreto, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 50 economias, com uma população de 200 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 31/03/2015.

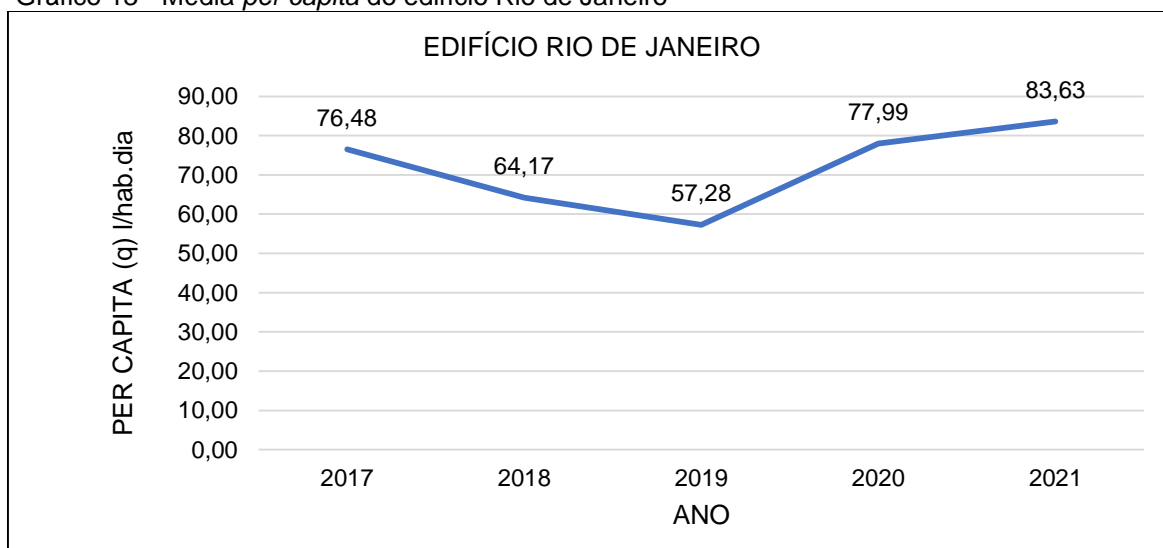
No Gráfico 11 pode ser observado a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o *per capita* foi de 180,74 l/hab.dia, em 2018 apresentou *per capita* de 196,63 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou o *per capita* em 8,79 %. Em 2019 o edifício teve o menor *per capita* no valor de 170,34 l/hab.dia. No ano de 2020 o *per capita* foi de 207,07 l/hab.dia comparado ao ano anterior houve um aumento de 21,58%. Em 2021 o edifício teve o maior *per capita* no valor de 208,07 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 37,73% no *per capita*.

Gráfico 12 - Média *per capita* do edifício Rio Mino

Fonte: Autor, 2022

Edifício Rio Mino, localizado na Avenida Gentil Bittencourt, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R1 e R2 possui 133 economias, com uma população de 532 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 26/05/2008.

No Gráfico 12 pode ser observado a média per capita do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o per capita foi de 82,80 l/hab.dia, em 2018 apresentou per capita de 90,54 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou o per capita em 9,34 %. Em 2019 o edifício teve per capita no valor de 77,57 l/hab.dia. No ano de 2020 o per capita foi de 61,66 l/hab.dia. Em 2021 o edifício teve o menor per capita no valor de 54,64 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 houve um decréscimo de 29,53% no *per capita*.

Gráfico 13 - Média *per capita* do edifício Rio de Janeiro

Fonte: Autor, 2022

Edifício Rio de Janeiro, localizado na rua João Balby , está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 51 economias, com uma população de 204 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 27/03/2013.

No Gráfico 13 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o *per capita* foi de 76,48 l/hab.dia, em 2018 apresentou *per capita* de 64,17 l/hab.dia. Em 2019 o edifício teve o menor *per capita* no valor de 57,28 l/hab.dia, no intervalo de 2017 a 2019 o edifício diminuiu o *per capita* em 25,10 %. No ano de 2020 o *per capita* foi de 77,29 l/hab.dia. Em 2021 o edifício teve o maior *per capita* no valor de 83,63 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 houve aumento em 35,50% no *per capita*.

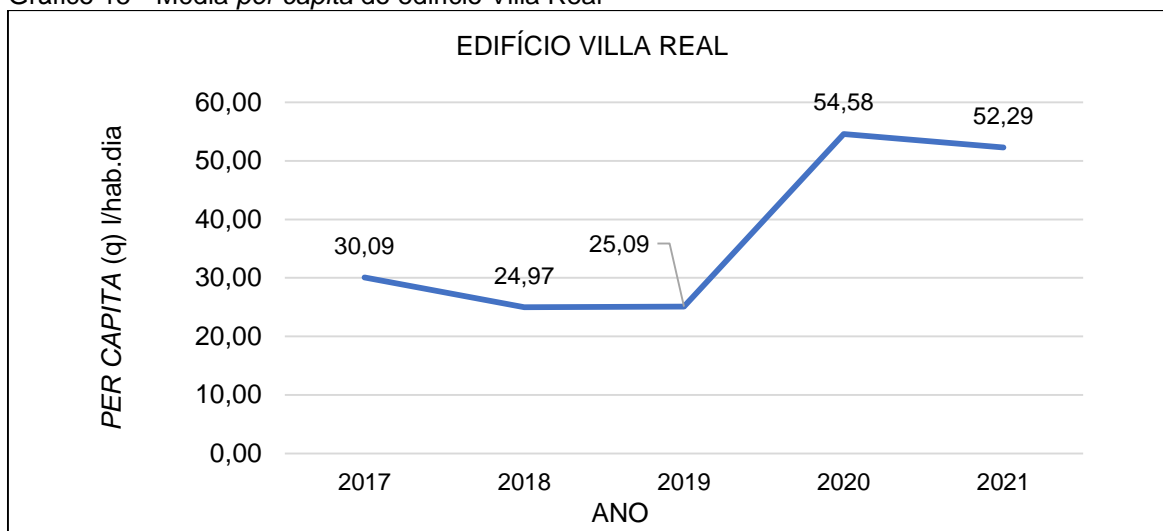
Gráfico 14 - Média *per capita* do edifício Angra dos Reis



Fonte: Autor, 2022

Edifício Angra dos Reis, localizado na Travessa Quatorze de Março, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 80 economias, com uma população de 320 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 26/11/2010.

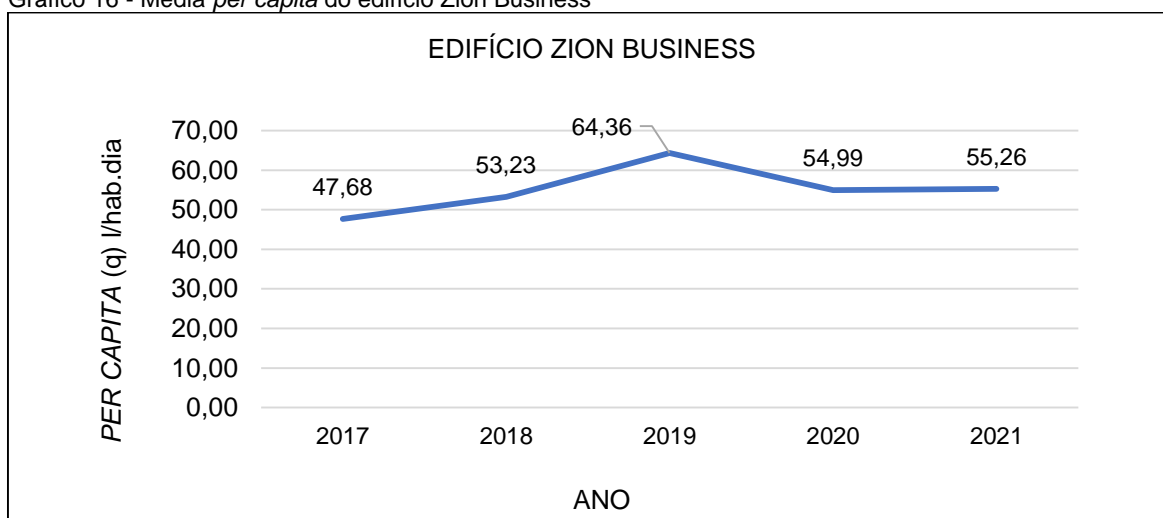
No Gráfico 14 constam a média do *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021, o *per capita* para todos os anos foi de 75,92 l/hab.dia não variando ao longo dos anos. Essa não variação pode ser explicado pela possibilidade do edifício pagar à COSANPA apenas a disponibilidade da rede de água, sendo cobrado um valor fixo por um valor mínimo de água para o edifício

Gráfico 15 - Média *per capita* do edifício Villa Real

Fonte: Autor, 2022

Edifício Villa Real, localizado na rua Avenida Governador José Malcher, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 127 economias, com uma população de 508 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 31/10/2017.

No Gráfico 15 constam a média do *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o *per capita* foi de 30,09 l/hab.dia, em 2018 apresentou *per capita* de 24,97 l/hab.dia. Em 2019 o edifício teve *per capita* no valor de 25,09 l/hab.dia. No ano de 2020 o *per capita* foi de 54,58 l/hab.dia comparado ao ano anterior houve um aumento de 54,03%. Em 2021 o edifício teve *per capita* no valor de 52,29 l/hab.dia.

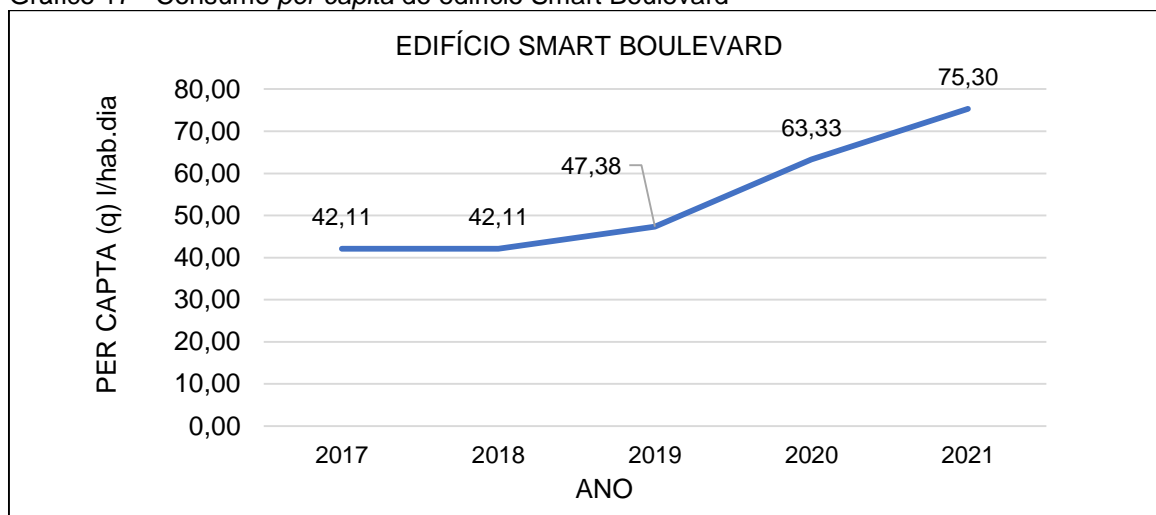
Gráfico 16 - Média *per capita* do edifício Zion Business

Fonte: Autor, 2022

Edifício Zion Business, localizado na rua Dom Romualdo de Seixas, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria C2 possui 52 economias, com uma população de 208 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 16/12/2013.

No Gráfico 16 constam a média do *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 47,68 l/hab.dia, em 2018 apresentou a média *per capita* de 53,23 l/hab.dia. Em 2019 o edifício teve *per capita* no valor de 64,36 l/hab.dia, se comparado ao ano de 2017, a média do *per capita* aumentou em 34,98 % no ano de 2019. No ano de 2020 o *per capita* foi de 54,99 l/hab.dia, em 2021 o edifício teve *per capita* no valor de 55,56 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando o edifício obteve a maior média, houve uma queda na média *per capita* em 14,14% iniciou a pandemia houve aumento em 37,73% no *per capita*.

Gráfico 17 - Consumo *per capita* do edifício Smart Boulevard



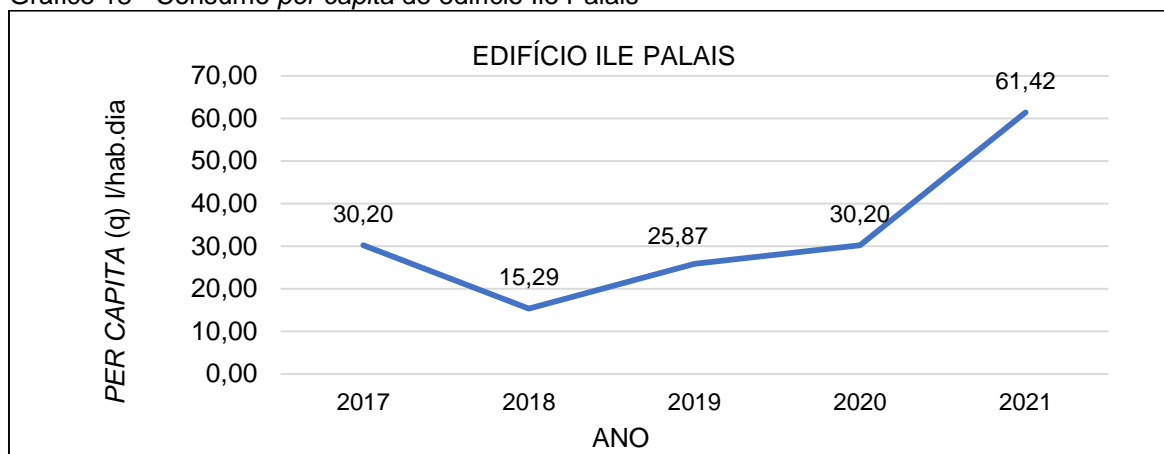
Fonte: Autor, 2022

Edifício Smart Boulevard, localizado na rua Antônio Barreto, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R2, R3 e R4 possui 154 economias, com uma população de 616 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 25/05/2018.

No Gráfico 17 constam a média do *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 e 2018 a média *per capita* foi de 42,11 l/hab.dia. Em 2019 o edifício a média *per capita* foi de 47,38 l/hab.dia, não havendo uma variação significativa para os anos anteriores. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 63,33 l/hab.dia, em 2021 a média *per capita* foi de 75,30

l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 a média *per capita* aumentou em 37,07%.

Gráfico 18 - Consumo *per capita* do edifício Ile Palais

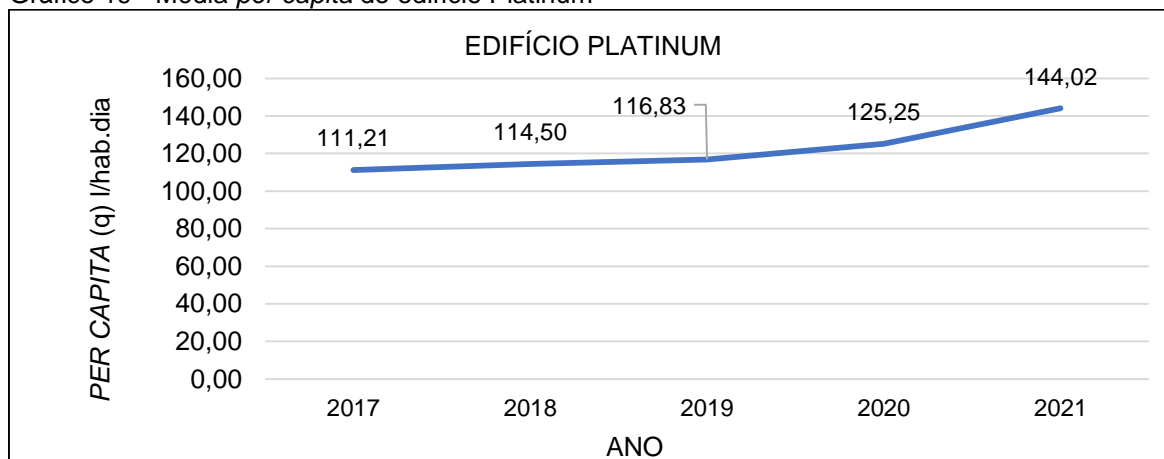


Fonte: Autor, 2022

Edifício Ile Palais, localizado na rua Antônio Barreto, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 55 economias, com uma população de 220 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 25/05/2018.

No Gráfico 18 constam a média do *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 30,20 l/hab.dia, no ano de 2018 a média *per capita* foi de 15,20 l/hab.dia o que representa uma redução na média do *per capita* de 50,33%. Em 2019 o edifício a média *per capita* foi de 25,87 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 30,20 l/hab.dia e no ano de 2021 a média *per capita* foi de 61,42 l/hab.dia, comparado ao ano de 2020 a média *per capita* aumentou em 49,16%.

Gráfico 19 - Média *per capita* do edifício Platinum

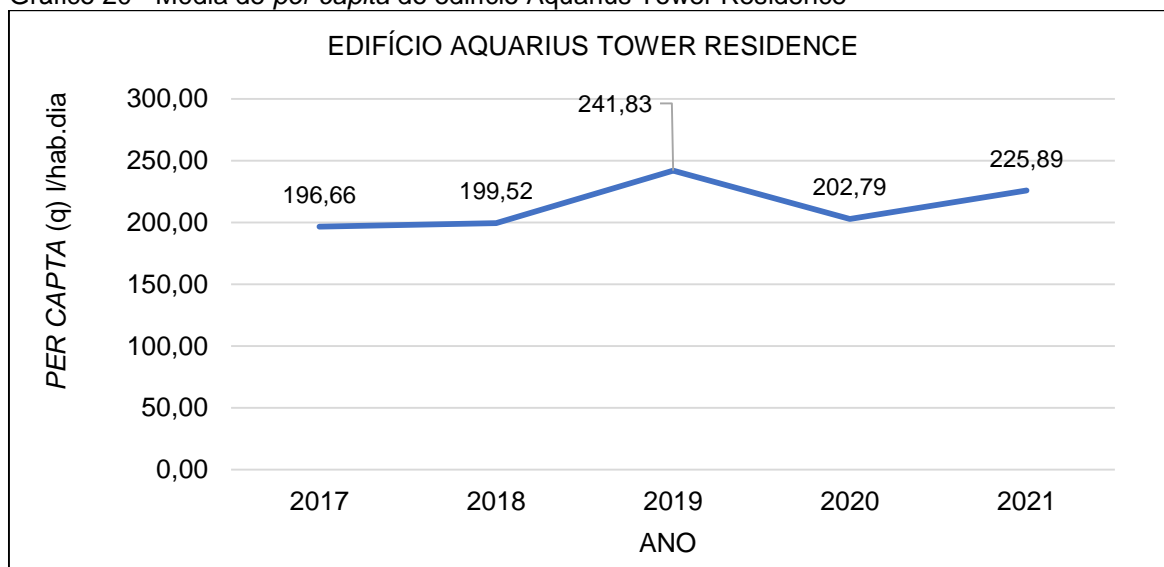


Fonte: Autor, 2022

Edifício Platinum, localizado na rua Diogo Moia, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 55 economias, com uma população de 220 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 15/09/2020.

No Gráfico 19 constam a média do *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 47,68 l/hab.dia, em 2018 apresentou a média *per capita* de 53,23 l/hab.dia. Em 2019 o edifício teve *per capita* no valor de 64,36 l/hab.dia, se comparado ao ano de 2017, a média do *per capita* aumentou em 34,98 % no ano de 2019. No ano de 2020 o *per capita* foi de 54,99 l/hab.dia, em 2021 o edifício teve *per capita* no valor de 55,56 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando o edifício obteve a maior média, houve uma queda na média *per capita* em 14,14% iniciou a pandemia houve aumento em 37,73% no *per capita*.

Gráfico 20 - Média de *per capita* do edifício Aquarius Tower Residence



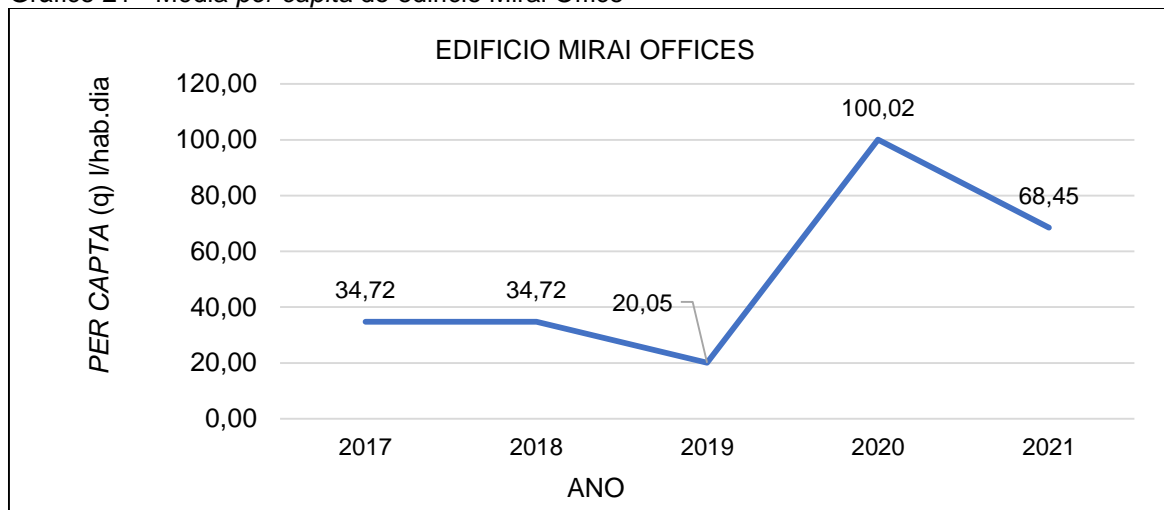
Fonte: Autor, 2022

Edifício Aquarius Tower Residence, localizado na Avenida Pedro Álvares Cabral, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 64 economias, com uma população de 256 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 18/06/2019.

No Gráfico 20 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 196,66 l/hab.dia, em 2018 apresentou *per capita* de 199,52 l/hab.dia. Em 2019 a média *per capita* foi de 241,83 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 202,79 l/hab.dia

comparado ao ano anterior houve uma redução na média *per capita* de 16,14%. Em 2021 a média *per capita* do edifício voltou a crescer chegando ao valor de 225,89 l/hab.dia.

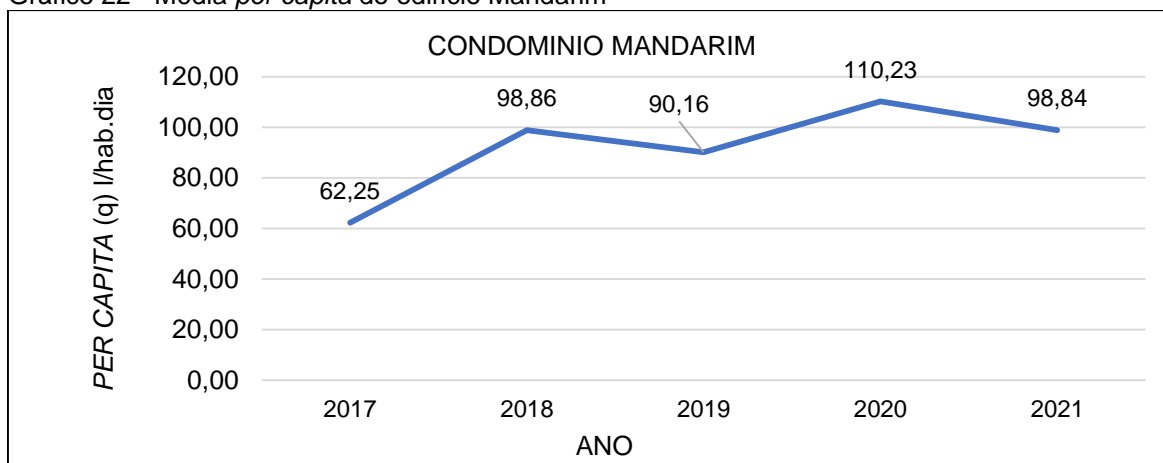
Gráfico 21 - Média *per capita* do edifício Mirai Office



Fonte: Autor, 2022

Edifício Mirai Office, localizado na rua Municipalidade, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria C2 e C4 possui 125 economias, com uma população de 500 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 02/07/2014.

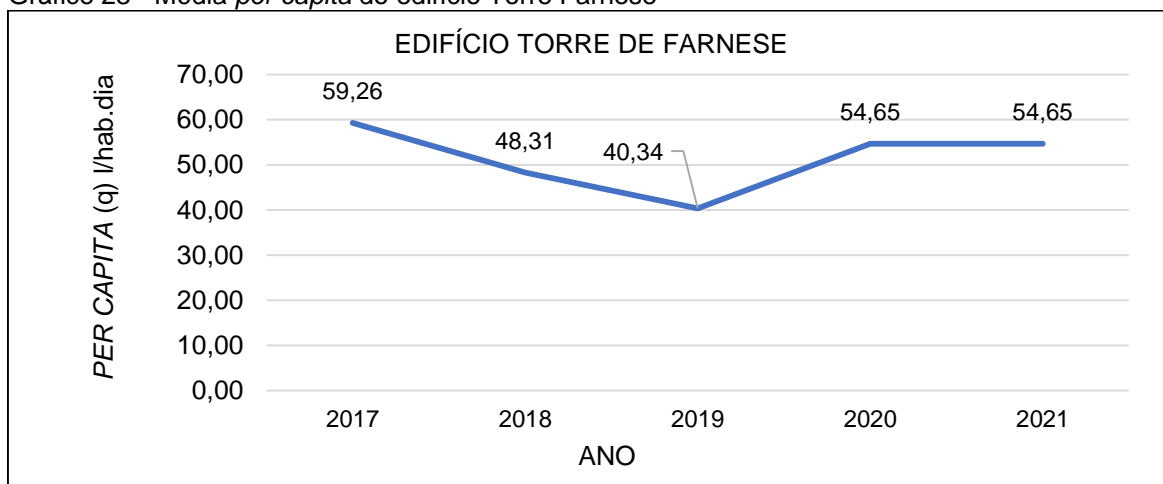
No Gráfico 21 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 34,72 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* igual à do ano anterior. Em 2019 o edifício teve a menor média *per capita* no valor de 20,05 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 100,02 l/hab.dia comparado ao ano anterior houve uma redução na média *per capita* de 79,95%. Em 2021 o edifício teve o maior *per capita* no valor de 68,45 l/hab.dia.

Gráfico 22 - Média *per capita* do edifício Mandarin

Fonte: Autor, 2022

Edifício Mandarin, localizado na Avenida Almirante Wandenkolk, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 277 economias, com uma população de 1.108 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 19/02/2019.

No Gráfico 22 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 62,25 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 98,86 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou o *per capita* em 58,81 %. Em 2019 o edifício obteve a média *per capita* no valor de 90,16 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 110,23 l/hab.dia sendo a maior média *per capita* para os anos pesquisados. Em 2021 o edifício teve o maior *per capita* no valor de 98,84 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 houve redução em 10,31% na média *per capita*.

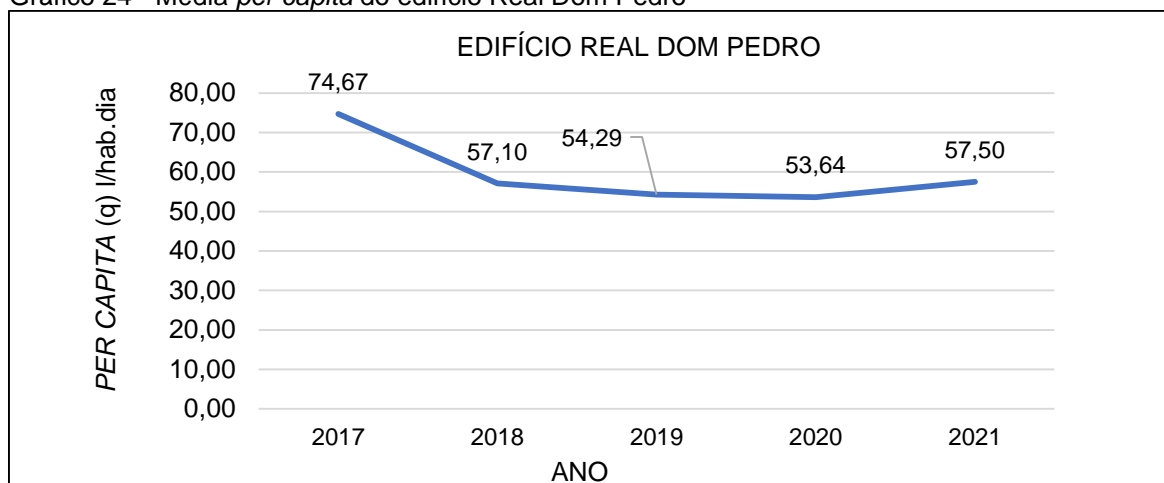
Gráfico 23 - Média *per capita* do edifício Torre Farnese

Fonte: Autor, 2022

Edifício Torre Farnese, localizado na rua Avenida Senador Lemos, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 57 economias, com uma população de 228 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 29/02/2012.

No Gráfico 23 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 59,26 l/hab.dia, em 2018 apresentou *per capita* de 48,31 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou o *per capita* em 8,79 %. Em 2019 o edifício teve a menor média *per capita* no valor de 40,34 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 54,65 l/hab.dia. Em 2021 o edifício manteve a média *per capita* no valor de 54,65 l/hab.dia. Nota-se que houve um desequilíbrio na média *per capita* para os anos de 2018 e 2019, e nos outros anos manteve-se a média.

Gráfico 24 - Média *per capita* do edifício Real Dom Pedro



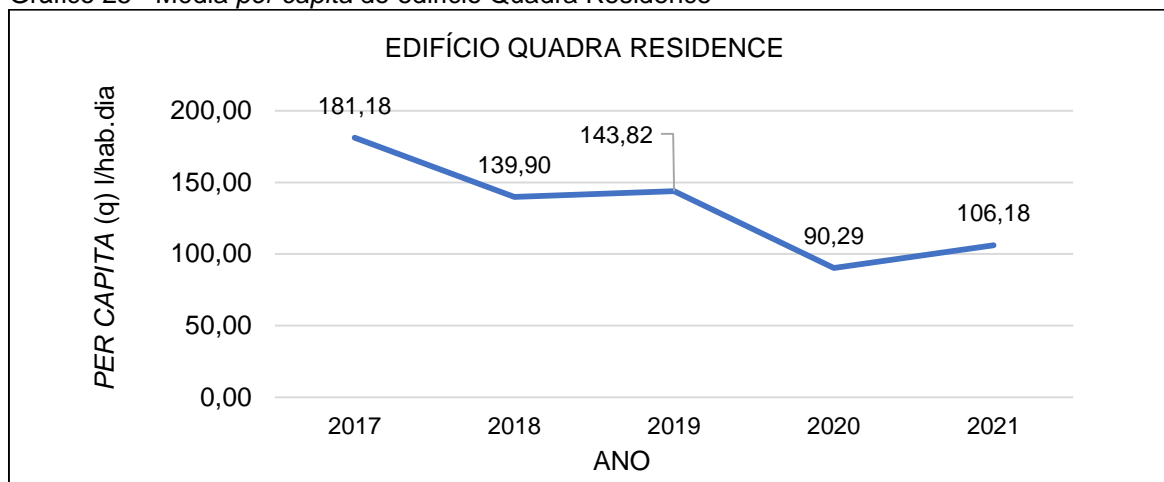
Fonte: Autor, 2022

Edifício Dom Pedro, localizado na rua Dom Pedro, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 135 economias, com uma população de 540 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 02/06/2014.

No Gráfico 24 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 74,67 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 57,10 l/hab.dia. Em 2019 o edifício obteve média *per capita* no valor de 54,29 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 53,64 l/hab.dia comparado. Em 2021 o edifício obteve média *per capita* no valor de 57,50 l/hab.dia. O ano de 2017 é o ano que apresenta a maior média *per capita*,

para os demais anos a média *per capita* se mantem, não variando ao longo dos anos pesquisados.

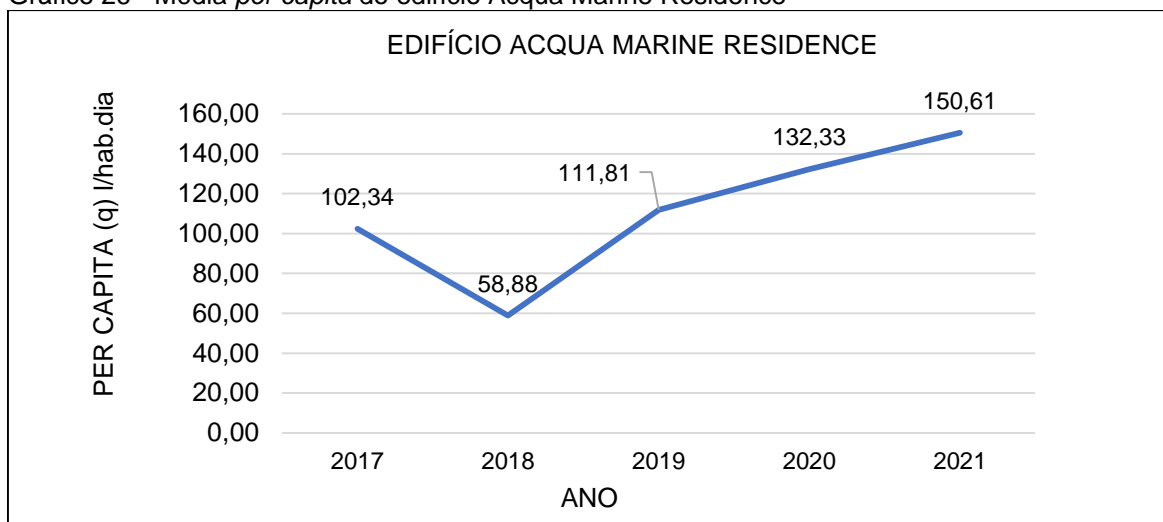
Gráfico 25 - Média *per capita* do edifício Quadra Residence



Fonte: Autor, 2022

Edifício Quadra Residence, localizado na rua Dom Pedro, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 80 economias, com uma população de 320 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 31/03/2015.

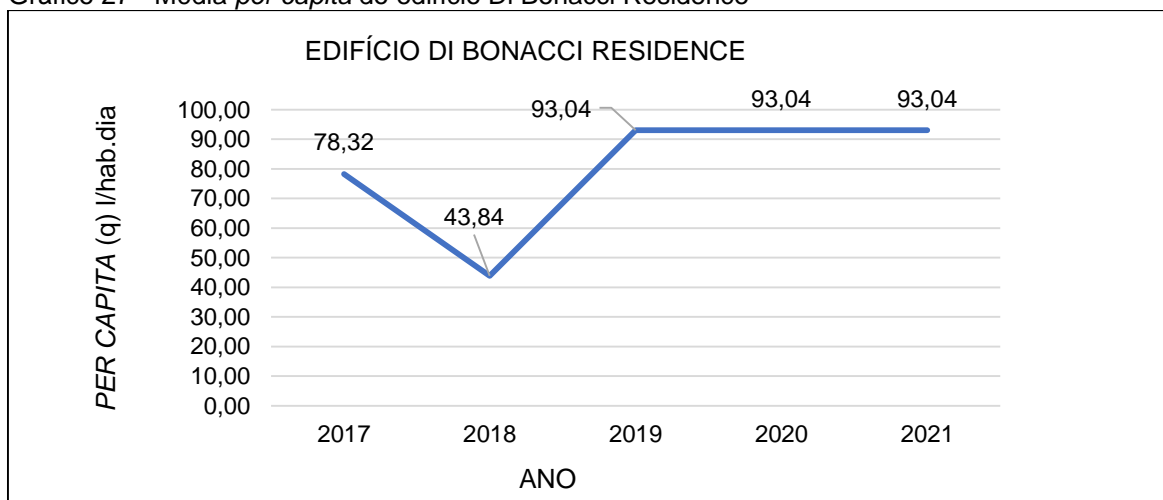
No Gráfico 25 constam a média per capita do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média per capita foi de 181,18 l/hab.dia, em 2018 apresentou média per capita de 139,90 l/hab.dia. Em 2019 o edifício obteve média per capita no valor de 143,82 l/hab.dia. No ano de 2020 a média per capita foi de 90,29 l/hab.dia comparado. Em 2021 o edifício obteve média per capita no valor de 106,18 l/hab.dia. O ano de 2020 é o ano que apresenta a menor média per capita, voltando a crescer essa média *per capita* no ano de 2021, porém quando comparada a média de 2017 ela representa uma redução de 41,39% na média *per capita*.

Gráfico 26 - Média *per capita* do edifício Acqua Marine Residence

Fonte: Autor, 2022

Edifício Acqua Marine Residence, localizado na rua Antônio Barreto, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 83 economias, com uma população de 336 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 28/03/2018.

No Gráfico 26 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 102,34 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 58,88 l/hab.dia o que representa uma redução na média de 42,45%. Em 2019 a média *per capita* no valor de 111,81 l/hab.dia. No ano de 2020 o *per capita* foi de 132,33 l/hab.dia. Em 2021 o edifício teve o maior *per capita* no valor de 150,61 l/hab.dia.

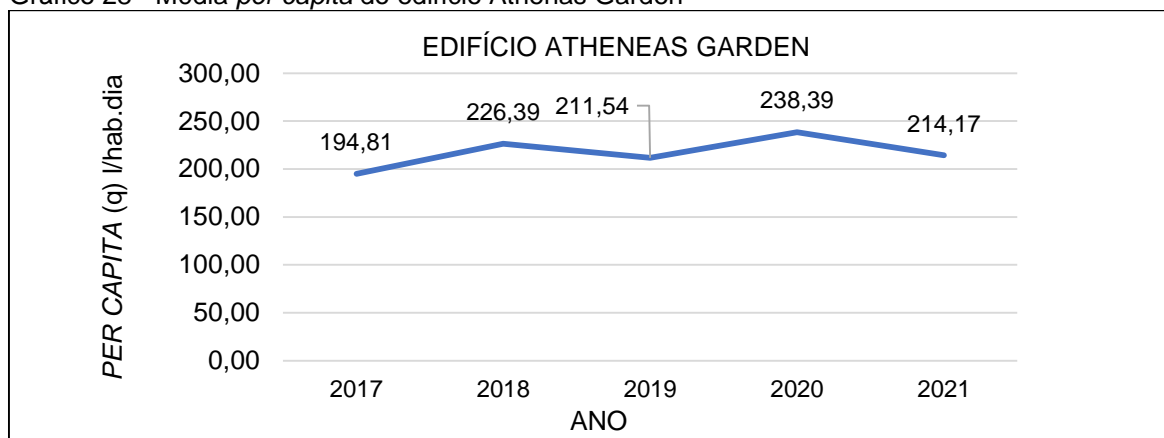
Gráfico 27 - Média *per capita* do edifício Di Bonacci Residence

Fonte: Autor, 2022

Edifício Di Bonacci Residence, localizado na rua Dom Romualdo de Seixas, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 50 economias, com uma população de 200 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 22/04/2013.

No Gráfico 27 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 78,32 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 43,84 l/hab.dia o que representa uma redução na média de 44,02% se comparada ao ano de 2017. Em 2019 a média *per capita* no valor de 93,04 l/hab.dia. No ano de 2020 o *per capita* foi de 93,04 l/hab.dia. Em 2021 o edifício teve o maior *per capita* no valor de 93,04 l/hab.dia. Nos três últimos anos a média per capita manteve-se estável, o que representa um aumento em 52,88% na média per capita em relação ao ano que ocorreu a menor média.

Gráfico 28 - Média *per capita* do edifício Athenas Garden



Fonte: Autor, 2022

Edifício Athenas Gaden, localizado na rua Travessa Quatorze de Março, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 62 economias, com uma população de 248 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 19/09/2014.

No Gráfico 28 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 194,81 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 226,39 l/hab.dia o que representa um aumento na média de 16,19% se comparada ao ano de 2017. Em 2019 a média *per capita* no valor de 211,54 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 238,39 l/hab.dia sendo a maio média no período de dos cinco anos. Em 2021 a

média *per capita* foi de 214,17 l/hab.dia. Em 2019 a 2020 houve um consumo maior de água, o que representa um aumento na média *per capita* de 12,69%.

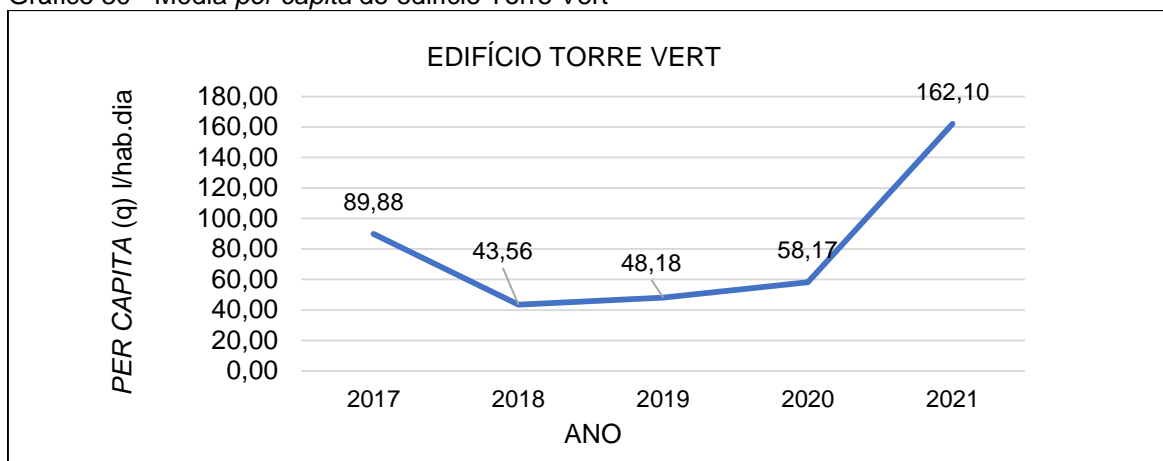
Gráfico 29 - Média *per capita* do edifício Torre Di Napoli



Fonte: Autor, 2022

Edifício Torre Di Napoli, localizado na Rua João Balby, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 56 economias, com uma população de 224 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 04/05/2017.

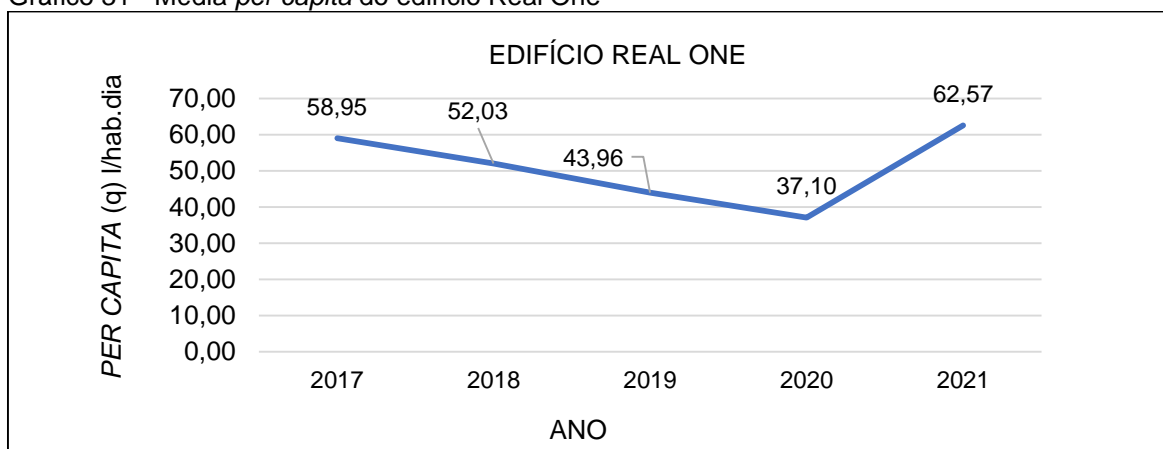
No Gráfico 29 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o *per capita* foi de 69,13 l/hab.dia, em 2018 apresentou *per capita* de 66,82 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou o *per capita* em 8,79 %. Em 2019 o edifício teve o menor *per capita* no valor de 61,94 l/hab.dia. No ano de 2020 o *per capita* foi de 70,76 l/hab.dia comparado ao ano anterior houve um aumento de 21,58%. Em 2021 o edifício teve o maior *per capita* no valor de 115,83 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 37,73% no *per capita*.

Gráfico 30 - Média *per capita* do edifício Torre Vert

Fonte: Autor, 2022

Edifício Torre Vert, localizado na Avenida Gentil Bittencourt, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 58 economias, com uma população de 232 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 22/03/2015.

No Gráfico 30 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 89,88 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 43,56 l/hab.dia, nesse intervalo o a média *per capita* reduziu em 48,45%. Em 2019 o edifício teve o menor per capita no valor de 48,18 l/hab.dia. No ano de 2020 o per capita foi de 58,17 l/hab.dia. Em 2021 o edifício teve o maior média *per capita* no valor de 162,10 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 70,27% na média *per capita*.

Gráfico 31 - Média *per capita* do edifício Real One

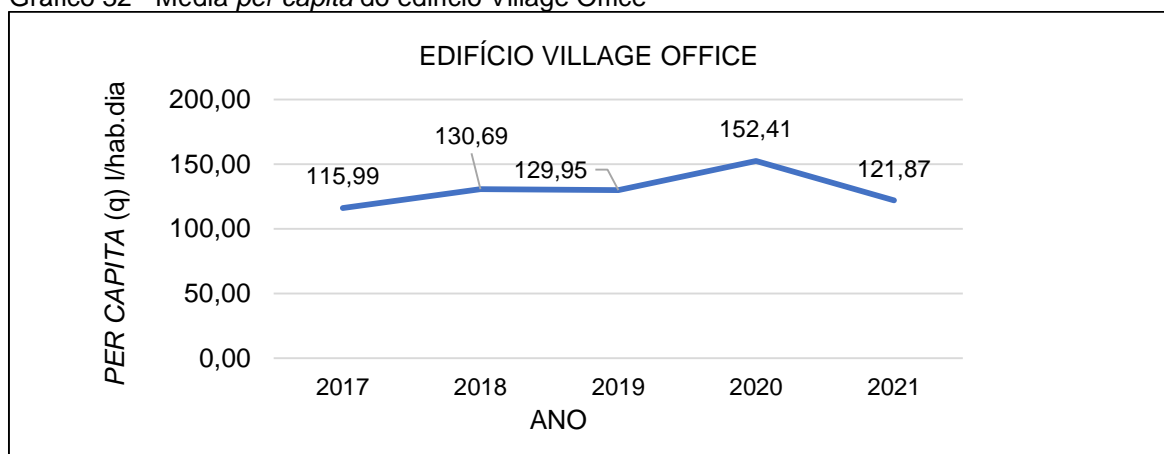
Fonte: Autor, 2022

Edifício Real One, localizado na Avenida Governador José Malcher, está

cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 60 economias, com uma população de 240 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 08/004/2019.

No Gráfico 31 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 58,95 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 52,03 l/hab.dia. Em 2019 o edifício teve a menor média *per capita* no valor de 43,96 l/hab.dia. No ano de 2020 o per capita foi de 37,10 l/hab.dia, nesse intervalo entre 2017 e 2020 a média *per capita* reduziu em 37,06%. Em 2021 o edifício teve o maior média *per capita* no valor de 62,57 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 68,65% na média *per capita*.

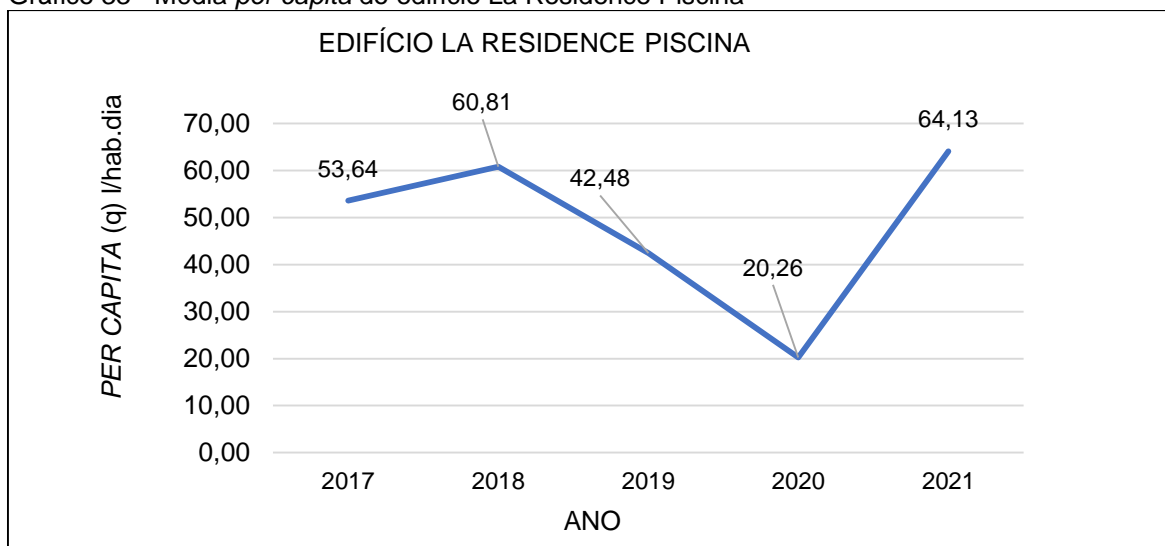
Gráfico 32 - Média *per capita* do edifício Village Office



Fonte: Autor, 2022

Edifício Village Office, localizado na rua Antônio Barreto, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 50 economias, com uma população de 200 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 31/03/2015.

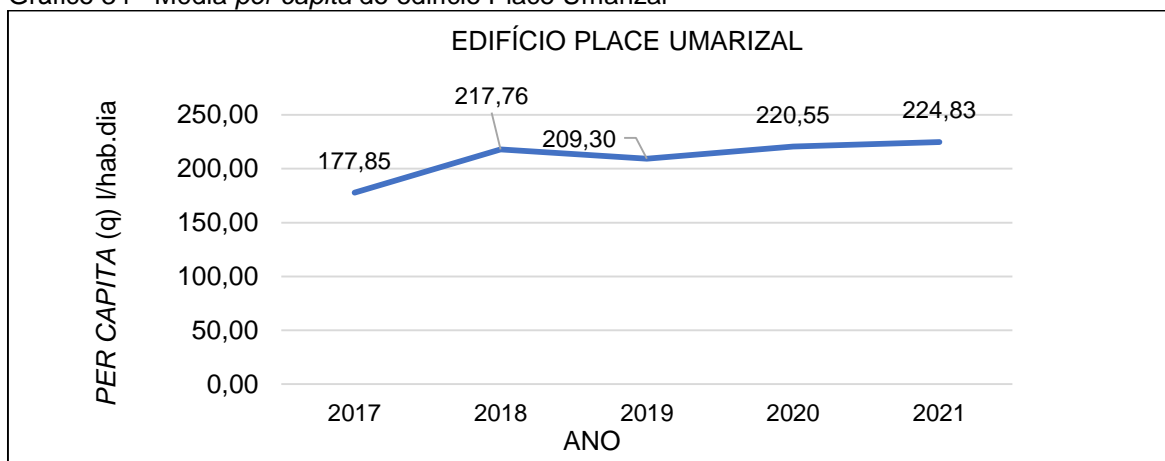
No Gráfico 32 constam a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 58,95 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 52,03 l/hab.dia. Em 2019 o edifício teve a menor média *per capita* no valor de 43,96 l/hab.dia. No ano de 2020 o per capita foi de 37,10 l/hab.dia, nesse intervalo entre 2017 e 2020 a média *per capita* reduziu em 37,06%. Em 2021 o edifício teve o maior média *per capita* no valor de 62,57 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 68,65% na média *per capita*.

Gráfico 33 - Média *per capita* do edifício La Residence Piscina

Fonte: Autor, 2022

Edifício La Residence Piscina, localizado na rua Antônio Barreto, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 50 economias, com uma população de 200 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 31/03/2015.

No Gráfico 33 constam o *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o per capita foi de 69,13 l/hab.dia, em 2018 apresentou per capita de 66,82 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou o per capita em 8,79 %. Em 2019 o edifício teve a menor média *per capita* no valor de 61,94 l/hab.dia. No ano de 2020 o per capita foi de 70,76 l/hab.dia comparado ao ano anterior houve um aumento de 21,58%. Em 2021 o edifício teve o maior per capita no valor de 115,83 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 37,73% no *per capita*.

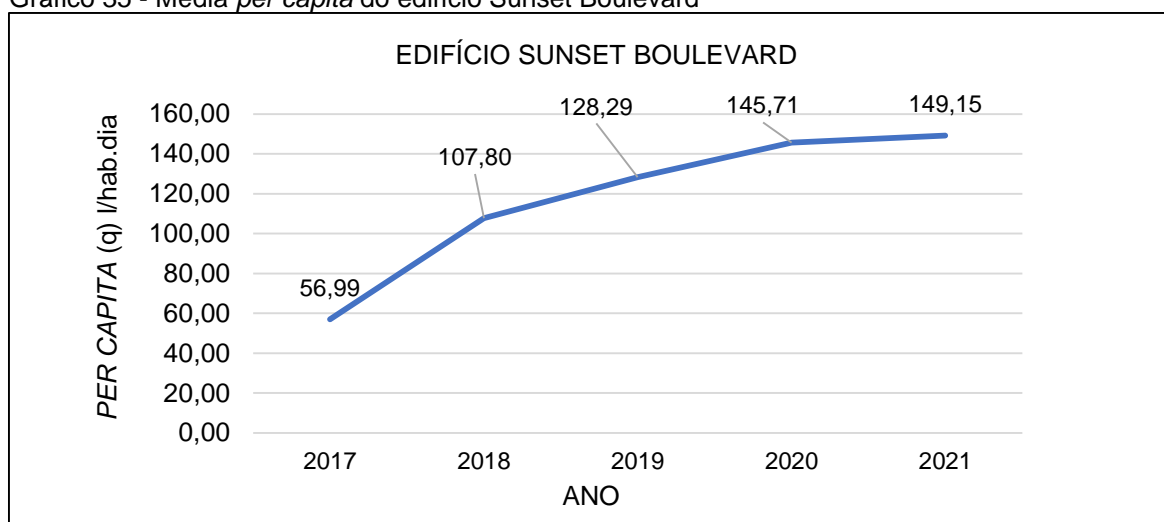
Gráfico 34 - Média *per capita* do edifício Place Umarizal

Fonte: Autor, 2022

Edifício Place Umarizal, localizado na Avenida Visconde De Souza Franco, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R1 e R4 possui 62 economias, com uma população de 248 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 18/12/2015.

No Gráfico 34 constam o *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o per capita foi de 177,85 l/hab.dia, em 2018 apresentou per capita de 217,76 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou o per capita em 8,79 %. Em 2019 o edifício teve a menor média *per capita* no valor de 209,30 l/hab.dia. No ano de 2020 o per capita foi de 220,55 l/hab.dia comparado ao ano anterior houve um aumento de 21,58%. Em 2021 o edifício teve o maior per capita no valor de 224,83 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 37,73% na média *per capita*.

Gráfico 35 - Média *per capita* do edifício Sunset Boulevard



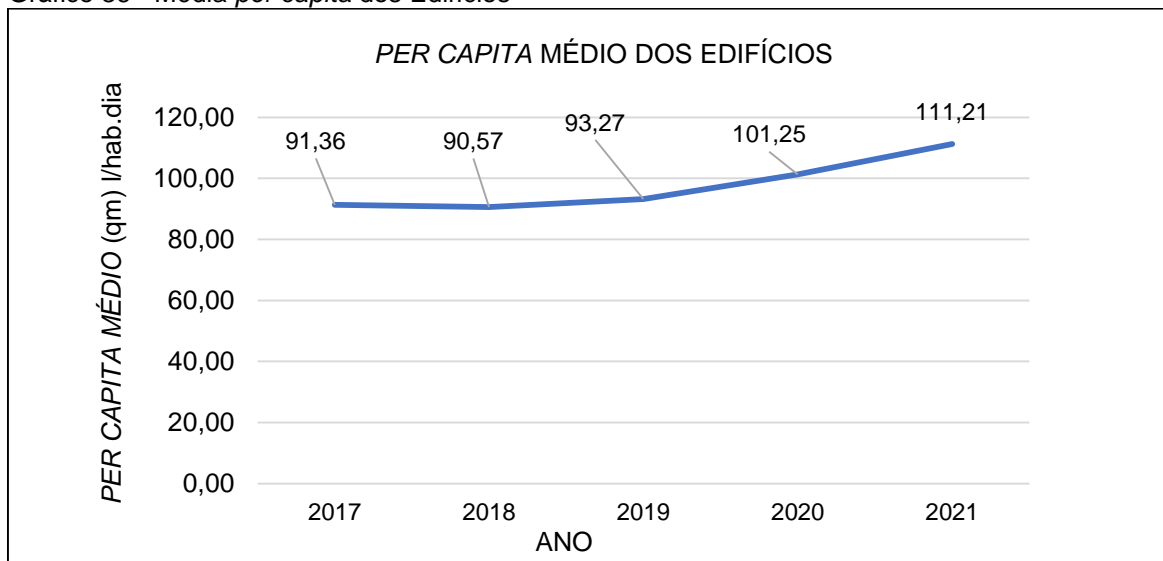
Fonte: Autor, 2022

Edifício Susete Boulevard, localizado na rua Antônio Barreto, está cadastrado na COSANPA com o perfil condominial – AIS-101, na categoria R4 possui 110 economias, com uma população de 440 habitantes, é abastecido com água da COSANPA desde 03/06/2016.

No Gráfico 35 mostra a média *per capita* do edifício para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 o per capita foi de 56,99 l/hab.dia, em 2018 apresentou per capita de 107,80 l/hab.dia, nesse intervalo o edifício aumentou a média *per capita* em 89,15 %. Em 2019 o edifício obteve média *per capita* no valor de 128,29 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* subiu para 145,71 l/hab.

Em 2021 o edifício obteve maior média *per capita* no valor de 149,15 l/hab.dia.

Gráfico 36 - Média *per capita* dos Edifícios



Fonte: Autor, 2022

No Gráfico 36 constam a média *per capita* dos edifícios para os anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021. No ano de 2017 a média *per capita* foi de 91,36 l/hab.dia, em 2018 apresentou média *per capita* de 90,57 l/hab.dia. Em 2019 a média *per capita* dos edifícios foi de 93,27 l/hab.dia. No ano de 2020 a média *per capita* foi de 101,25 l/hab.dia comparado ao ano anterior houve um aumento de 21,58%. Em 2021 o edifício teve a maior média *per capita* no valor de 111,821 l/hab.dia, comparado ao ano de 2019 quando se iniciou a pandemia houve aumento em 19,23% na média *per capita*.

ANEXOS C – CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS



Companhia de Saneamento do Pará

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

A **COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ – COSANPA**, Sociedade de Economia Mista, com sede em Belém - PA, sito à Avenida Magalhães Barata nº. 1201, São Braz, CEP 66.060-670, neste ato representada por seu Diretor de Expansão e Tecnologia - **Nagib Charone Filho**, tendo ciência de estudo de Mestrado, autorizo a utilização de dados desta Companhia de forma a subsidiar a realização da pesquisa intitulada **"Estimativa de arrecadação monetária (R\$) pela prestação do serviço de abastecimento de água na Zona Central de Belém "**, sob responsabilidade da empregada pública efetiva Liane Cristina Chagas Rodrigues, lotada na Unidade de Serviços e Projetos Ambientais da COSANPA. Para isto, serão disponibilizadas à engenheira as informações dos documentos para análise que metodologicamente serão desenvolvidas com base nos mesmos.

Belém (PA), 27 de abril de 2021.


Engº Nagib Charone Filho
 Diretor de Expansão e Tecnologia


 Engº Nagib Charone Filho
 Diretor de Expansão e Tecnologia