



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

ANNA PAULA MADEIRO ZAMPROGNO

**CONSUMO DE ÁGUA EM UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE NO
MUNICÍPIO DE VITÓRIA-ES**

VITÓRIA-ES

2021

ANNA PAULA MADEIRO ZAMPROGNO

**CONSUMO DE ÁGUA EM UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE NO
MUNICÍPIO DE VITÓRIA-ES**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Edumar Ramos Cabral Coelho.

VITÓRIA-ES

2021

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

Z26c Zamprogno, Anna Paula Madeiro, 1981-
Consumo de água em unidades básicas de saúde no município de Vitória-ES / Anna Paula Madeiro Zamprogno. - 2021.
131 f. : il.

Orientadora: Edumar Ramos Cabral Coelho.
Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.

1. Água - consumo. 2. Indicadores. 3. Uso racional de água. 4. Unidade Básica de Saúde. I. Coelho, Edumar Ramos Cabral. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. III. Título.

CDU: 628

ANNA PAULA MADEIRO ZAMPROGNO

CONSUMO DE ÁGUA EM UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA -ES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (Modalidade Profissional) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável na área de concentração em Sustentabilidade, Ambiente e Sociedade e linha de pesquisa em Saneamento Ambiental e Saúde Pública.

Aprovada em 24 de agosto 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. D.Sc. Edumar Ramos Cabral Coelho
Orientadora - PPGES / CT / UFES

Prof. D.Ing. Ricardo Franci Gonçalves
Examinador Interno – PPGES / CT / UFES

Prof^ª. D.Sc. Mariângela Dutra de Oliveira
Examinadora Externa – IFES

Em conformidade com as normas prescritas na Portaria Normativa Nº. 08/2021 – PRPPG/UFES, a assinatura da examinadora externa (Prof^ª. D.Sc. Mariângela Dutra de Oliveira) foi representada neste documento pela respectiva assinatura da presidente da sessão, Prof^ª. D.Sc. Edumar Ramos Cabral Coelho. Ato contínuo, a Sra. Presidente da banca examinadora atesta que, a defesa foi realizada por meio de webconferência, ou outro suporte eletrônico a distância equivalente.

Prof^ª. D.Sc. Edumar Ramos Cabral Coelho
Orientadora – PPGES / CT / UFES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
EDUMAR RAMOS CABRAL COELHO - SIAPE 1172695
Departamento de Engenharia Ambiental - DEA/CT
Em 25/08/2021 às 10:45

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/256007?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
RICARDO FRANCI GONCALVES - SIAPE 1176053
Departamento de Engenharia Ambiental - DEA/CT
Em 25/08/2021 às 17:59

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/256388?tipoArquivo=O>

Aos meus pais, Helena e Victor, que me amam incondicionalmente, ao meu filho, Rafael, que me ensina grandes lições diariamente e ao meu marido Bruno, que me apoia e incentiva a nunca desistir.

À todos os professores do PPGES que tanto colaboraram para minha vida com ensinamentos que vão além da formação acadêmica.

À Banca examinadora pela disponibilidade de avaliar minha pesquisa e em especial à Prof^a Edumar, minha orientadora.

“Do mesmo modo que o metal enferruja com a ociosidade e a água parada perde sua pureza, assim a inércia esgota a energia da mente.”

Leonardo Da Vinci

RESUMO

Esta pesquisa buscou estabelecer indicadores de consumo de água potável em unidades básicas de saúde no município de Vitória – ES, através da análise do histórico de consumo medido pela concessionária de abastecimento, durante 36 meses. Os indicadores utilizados para cálculos hidráulicos encontrados na literatura baseiam-se em dados de edifícios semelhantes, tais como ambulatorios e edifícios públicos, sendo relevante o uso dos dados em unidades de saúde. Além do estudo dos indicadores, fez-se a caracterização hídrica de uma unidade básica de saúde através de levantamentos e entrevistas em campo, a fim de compreender os usos finais da água e estabelecer as estimativas das demandas e ofertas de água. Vale ressaltar que, durante o levantamento de dados, o consumo de água na edificação analisada sofreu influência do contexto da pandemia de coronavírus no ano de 2020, com a redução da quantidade de funcionários e do número de atendimentos, e consequente redução de consumo de água em 65% das unidades analisadas. Os resultados dos indicadores de consumo mostraram uma variação de 22,47 a 132,48 L/ pessoa.dia⁻¹ e média de 46,54 L/ pessoa.dia⁻¹, no período de 2018 e 2019. Buscou-se ainda analisar a potencialidade de conservação de água, bem como recomendar ações sustentáveis nas edificações, com vistas a proporcionar um consumo mais racional dos recursos hídricos. Por meio de simulação de cenário de adoção de equipamentos economizadores avaliou-se a possibilidade de redução de consumo de água potável. Com a adoção de bacias sanitárias com caixa acoplada haveria a redução de 6,09% no consumo diário de água e somada a instalação de arejadores em torneiras a redução chega a 12,34% no consumo diário. A partir do balanço hídrico elaborado para uma unidade de saúde obteve-se a demanda de água não potável corresponde a 51,43% do consumo total diário, o que sugere a adoção de fontes alternativas de alimentação com o reuso de águas cinzas claras associada ao aproveitamento de água de chuva, pois a oferta estimada de água cinza corresponde a 13,50% do volume de efluentes gerado e a água de chuva supre a demanda em quase todos os meses do ano. Recomenda-se a implantação de sistemas hidros sanitários com redes duplas.

Palavras-chave: consumo de água; indicador de consumo; uso racional de água; unidade básica de saúde.

ABSTRACT

This research sought to establish water consumption indicators in health care facilities in the city of Vitória – ES, through the analysis of the consumption history measured by the water company supply, during 36 months. The indicators used for hydraulic calculations found in the literature are based on data from similar buildings, such as clinics and public buildings, with the use of data in health care facilities being relevant. In addition to the study of indicators, a water characterization was carried out through surveys and field interviews, in order to understand the final uses of water and establish estimates of demand and supply of water. It is worth mentioning, that, during the data collection, water consumption in the analyzed building was influenced by the context of the coronavirus pandemic in 2020, with a reduction in the number of employees and the number of services, and a consequent reduction in water consumption in 65% of the analyzed buildings. The consumption indicators showed a variation from 22.47 to 132.48 L/person.day⁻¹ and an average of 46.54L/person.day⁻¹, in the period 2018 and 2019. It was also analyzed the potential for water conservation, as well as recommending sustainable actions in buildings, in order to boost more rational consumption of water resources. Through simulation of a scenario for the adoption of energy-saving equipment, the possibility of reducing the consumption of potable water was evaluated. With the adoption of toilets with attached box, there would be a reduction of 6.09% in the daily consumption of water and, added to the installation of aerators in faucets, the reduction reaches 12.34% in the daily consumption. From the water balance prepared for a health care facility, the demand for non-drinking water corresponds to 51.43% of the total daily consumption, which suggests the adoption of alternative sources of water, such as gray water and use of rainwater. The estimated supply of gray water corresponds to 13.50% of the volume of generated effluents and rainwater supplies the demand in almost every month of the year. To enable the use of these alternative sources, the implementation of hydro-sanitary systems with double pipe networks is recommended.

Key words: water consumption; consumption indicator; rational use of water; health care facilities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Setorização do consumo em hospitais na Carolina do Norte	27
Figura 2 - Setorização do consumo no Instituto da Criança no Hospital das Clínicas – SP..	28
Figura 3 - Aparelhos sanitários economizadores	31
Figura 4 – Exemplos de aparelhos sanitários ecológicos.....	32
Figura 5 – Fluxograma com etapas de implantação de programa de conservação de água - PCRA	36
Figura 6 – Esquema ilustrativo de reuso de águas cinzas residenciais.....	38
Figura 7 – Esquema de instalação de reserva para aproveitamento de água de chuvas	39
Figura 8 - Fluxograma Metodológico.....	46
Figura 9 - Mapa de Vitória com a distribuição das UBS por região	48
Figura 10 UBS Bairro do Quadro	49
Figura 11 - UBS Forte São João.....	49
Figura 12- Conta de água de Unidade de Saúde obtida com matrículas cadastradas	50
Figura 13-UBS Bairro Jardim Camburi.....	56
Figura 14-Hidrômetro - UBS Jardim Camburi	56
Figura 15 - UBS Bairro Jesus de Nazareth	57
Figura 16 - Hidrômetro da UBS Jesus de Nazareth	57
Figura 17 - UBS Bairro República	57
Figura 18 - Hidrômetro UBS Bairro República.....	57
Figura 19 - Mapa de localização da UBS Dr. Jolindo Martins – Bairro República.....	59
Figura 20 - Cronômetro para marcação de tempo	60
Figura 21 - Balde e copo medidor, capacidade máxima 500 ml	60
Figura 22 - Gráficos da reserva de água (a), frequência de limpeza de reservatórios(b)	67
Figura 23 - Fotos de aparelhos sanitários identificados em UBS em Vitória	69
Figura 24 - Gráficos de série histórica mensal de consumo em m ³ das 29 UBS	70
Figura 25 - Mapa Localização da UBS Bonfim contigua ao campus da UFES de Maruípe..	75
Figura 26 - Bacia com caixa acoplada UBS Bonfim	75
Figura 27 - Gráficos do consumo médio mensal das UBS em 36 meses (m ³ /mês).....	76
Figura 28 - Gráficos Box Plot das séries históricas de consumo, separados pelos anos de 2018, 2019 e 2020, considerados o período sob influência da pandemia de Covid-19 a partir de março de 2020.....	77
Figura 29- Variação percentual no consumo - março a dezembro de 2020	86
Figura 30 - Gráfico de Indicadores de consumo por funcionário	93
Figura 31 - Gráfico de Indicadores de consumo por pessoa atendida.....	94
Figura 32 - Gráfico de Indicadores de consumo por área útil construída.....	95

Figura 33 - Gráfico de Indicadores de consumo por consultório	95
Figura 34 - Gráficos Box Plot dos Indicadores de consumo	96
Figura 35- Gráficos de variação de consumo (L/dia) ao longo da semana X nº funcionários em 3 UBS	98
Figura 36 - Gráfico de setorização de consumo por ambiente da UBS Bairro República ...	105
Figura 37 - Gráfico de setorização por aparelho sanitário da UBS República	106
Figura 38 - Balanço hídrico da UBS Bairro República.....	107
Figura 39 - Gráfico de produção de água na UBS República.....	108
Figura 40 - Simulação de Instalações Sanitárias para reuso de águas cinzas claras.....	116
Figura 41 - Planta Baixa da UBS Bairro República	130
Figura 42 - Planta Baixa das UBS Santa Luíza e Praia do Suá	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicador de Consumo de água (IC) para edificações.....	25
Tabela 2 - Indicador de Consumo (IC) de água para Hospitais.....	26
Tabela 3 - Valores de vazões e volumes referenciais de aparelhos.....	33
Tabela 4 - Quantidades mínimas de água para usos não domésticos em emergências	45
Tabela 5 - Relação das UBS, características construtivas e horário de funcionamento	63
Tabela 6 - Reserva de água potável das UBS	66
Tabela 7 - Médias de consumo mensal dos anos 2018 e 2019, desvio padrão e coeficiente de variação.	88
Tabela 8 - Quantidade total de funcionários de cada Unidade Básica de Saúde.	90
Tabela 9 - População flutuante por Unidade Básica de Saúde	91
Tabela 10 - Dados utilizados para cálculo dos indicadores de consumo.....	92
Tabela 11 – Indicadores de consumo de água em comparação com a literatura	97
Tabela 12 - Médias de consumo diários das três UBS.....	100
Tabela 13 - Identificação dos pontos de consumo de água na UBS Bairro República	101
Tabela 14 – Frequência, tempo e volume de água consumida por ponto de consumo	103
Tabela 15 – Análise de redução de consumo com substituição de equipamentos sanitários.	110
Tabela 16 - Estimativa de oferta de água de chuva	111
Tabela 17 - Método da Simulação de reservatório - demanda x oferta	114
Tabela 18 - Ambientes existentes nas UBS de Vitória	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Normas Técnicas Brasileiras da ABNT relacionadas ao uso da água	34
Quadro 2 - Programa de Necessidades Padrão de UBS	41
Quadro 3 – Unidades e fórmulas para cálculo dos indicadores de consumo	55
Quadro 4 - Questionário enviado para os diretores das 29 Unidades Básicas de Saúde de Vitória em julho de 2020	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	Agentes Comunitários de Saúde
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CESAN	Companhia Espírito Santense de Saneamento
ES	Espírito Santo
ESF	Estratégia Saúde da Família
IC	Indicador de Consumo de água diário
ICa	Indicador de Consumo de água diário por atendimento
ICm	Indicador de Consumo de água diário por área útil construída
ICc	Indicador de Consumo de água diário por consultório médico
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
hab	Habitante
L/atend.dia ⁻¹	Litros por atendimento por dia
L/func.dia ⁻¹	Litros por funcionário por dia
L/hab.dia ⁻¹	Litros por habitante por dia
L/m ² .dia ⁻¹	Litros por metro quadrado por dia
L	Litro
m ²	Metro quadrado
m ³	Metro cúbico
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PAV	Pavimento
PCA	Programa de Conservação de Água
PMV	Prefeitura Municipal de Vitória
PNCDA	Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água
PROSAB	Programa de Pesquisa em Saneamento Básico
PURA	Programa de Uso Racional da Água
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEMUS	Secretaria Municipal de Saúde

SUS	Sistema único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	18
2.	OBJETIVOS	21
2.1	OBJETIVO GERAL.....	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
3.1	CONSUMO DE ÁGUA.....	22
3.2	CONSUMO DE ÁGUA EM ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE.....	24
3.3	USO RACIONAL DA ÁGUA.....	28
3.3.1	APARELHOS E DISPOSITIVOS ECONOMIZADORES	30
3.4	CONSERVAÇÃO DE ÁGUA EM EDIFICAÇÕES.....	34
3.4.1	FONTES ALTERNATIVAS DE ÁGUA.....	37
4.	UNIVERSO DA PESQUISA E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	40
4.1	UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE.....	40
4.2	CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	42
4.3	ÁGUA EM SITUAÇÕES EMERGENCIAIS DE SAÚDE	43
5.	METODOLOGIA.....	45
5.1	LEVANTAMENTO TÉCNICO DOCUMENTAL E SELEÇÃO DA AMOSTRA ..	47
5.1.1	CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES E SISTEMA HIDRÁULICO PREDIAL	49
5.1.2	HISTÓRICO DE CONSUMO DE ÁGUA	50
5.1.3	LEVANTAMENTO DE AGENTES CONSUMIDORES	51
5.2	INDICADORES DE CONSUMO	53
5.3	CARACTERIZAÇÃO HÍDRICA DE UBS.....	55
5.3.1	MONITORAMENTO DIÁRIO DE CONSUMO	56
5.3.2	BALANÇO HÍDRICO E SETORIZAÇÃO DO CONSUMO	58
5.4	LEVANTAMENTO DE USO DE FONTES ALTERNATIVAS	60
5.5	ANÁLISE DE CENÁRIOS PONTENCIAIS DE CONSERVAÇÃO.....	61
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	63
6.1.1	CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES.....	63
6.1.2	SISTEMAS HIDRÁULICOS PREDIAIS.....	65
6.2	HISTÓRICO DE CONSUMO	70
6.2.1	LEVANTAMENTO DE AGENTES CONSUMIDORES	89
6.3	INDICADORES DE CONSUMO	91

6.4	CARACTERIZAÇÃO HÍDRICA DE UBS	98
6.4.1	MONITORAMENTO DIÁRIO DE CONSUMO	98
6.4.2	SETORIZAÇÃO DO CONSUMO	100
6.4.3	BALANÇO HÍDRICO	106
6.5	USO RACIONAL, POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO E REUSO DE ÁGUA.	109
6.5.1	CENÁRIO 1: SUBSTITUIÇÃO DE APARELHOS SANITARIOS	109
6.5.2	CENÁRIO 2: APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA	111
6.5.3	CENÁRIO 3: REUSO DE ÁGUAS CINZAS CLARAS	114
7.	CONCLUSÃO.....	117
8.	RECOMENDAÇÕES	118
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120
	APÊNDICE A.....	127
	APÊNDICE B.....	129
	APÊNDICE C.....	130
	ANEXO 1.....	131

1. INTRODUÇÃO

A água é imprescindível em qualquer ecossistema, pois ela é necessária para sobrevivência da humanidade, dos animais e das plantas. A gestão dos recursos hídricos é um dos desafios deste século, principalmente em áreas urbanas cada vez mais populosas que, em conjunto com o desenvolvimento industrial, acarretam o aumento da demanda por água. Em geral, esse aumento está aliado a perdas nos sistemas de distribuição e nas instalações prediais, que podem ser causadas por vazamentos e/ou mau uso do recurso por parte dos usuários. Portanto, é necessário e urgente implantar um sistema racional do uso da água nas edificações, visando à diminuição do consumo de água e a redução do desperdício.

Nesse contexto, é de fundamental importância o desenvolvimento de pesquisas que visem à gestão dos recursos hídricos e racionalização do uso da água por meio de técnicas e procedimentos que colaborem com a conservação do recurso, sem que haja comprometimento dos usos fundamentais que mantêm as áreas urbanas, ou seja, um equilíbrio entre a oferta e demanda para garantir a sustentabilidade do desenvolvimento econômico e social (GONÇALVES; ALVES; ZANELLA, 2006). Para esse fim, os programas de uso racional constituem-se em importantes ferramentas, compreendendo ações de controle sobre a demanda que resultam em economia nos domicílios e nas redes do sistema de abastecimento como forma de aliviar a pressão nos mananciais. (SOUSA, 2019; BARRETO, 2008; OLIVEIRA, L. H., 1999)

Ressalte-se ainda que, além de economizar água, um programa de uso racional de água bem-sucedido resulta em conservação de energia e podem gerar uma menor produção de esgoto sanitário a ser tratado promovendo menores impactos no meio ambiente. Portanto, segundo Silva (2014), o consumo racional de água é imperativo na busca pela eficiência na gestão de recursos e mitigação das alterações climáticas, ao colaborar para a diminuição de necessidade de energia para os processos envolvidos na produção de água e tratamento de efluentes e futuros investimentos no setor de saneamento.

A eficiência hídrica, aliada à eficiência energética, por meio do conceito do *nexus*, é essencial para o desenvolvimento sustentável e para mitigação das alterações

climáticas através não só da adoção de tecnologias inovadoras, mas, sobretudo, pela incorporação destas na remodelagem ou reformas dos edifícios existentes, que correspondem a maior parte do ambiente construído das cidades e que ainda irão perdurar por muito mais tempo. As edificações existentes nem sempre foram construídas levando em consideração os parâmetros de sustentabilidade e, conforme mostra o ciclo de vida das edificações, é na sua fase de operação em que ocorrem os maiores gastos energéticos e emissões de gases de efeito estufa. (BERTONE et al., 2018; FERRADOR FILHO; AGUIAR; KNIESS, 2018)

A eficiência do uso da água em todos os setores é um dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) incluindo a universalização do saneamento, que faz parte da agenda de sustentabilidade adotada por países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) e que possuem metas a serem cumpridas até 2030. Em especial o ODS número 6, que menciona “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos” e coloca a água como elemento central para várias metas e indicadores de monitoramento e que se interconectam a diversos outros objetivos, como saúde pública e meio ambiente. (ANA, 2019; ALCAMO, 2018; CARVALHEIRO, 2018)

A lei brasileira nº 14.026/2020 sancionada a partir do marco legal do saneamento básico, prevê a universalização dos serviços de água e esgoto até 2033 (99% de fornecimento de água potável e 90% para coleta e tratamento de esgoto) com acréscimos de investimentos privados. Além disso, institui estímulo à racionalização do consumo de água pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva, em conformidade com as demais normas ambientais e de saúde pública.

Como ponto de partida para qualquer tipo de planejamento com objetivo de promover redução de consumo e a conservação de água potável nas edificações, é fundamental o diagnóstico detalhado do uso da água. Para tal, é necessário, em construções existentes, o levantamento de dados da situação real através de um diagnóstico do consumo de água e caracterização dos sistemas hidráulicos prediais. Esse levantamento tem como objetivo fornecer informações atualizadas para os gestores,

subsidiando tomadas de decisão como, por exemplo, a implantação de programas de uso racional de água.

Neste contexto, esta pesquisa tem como foco principal analisar o uso de água nas Unidades Básicas de Saúde do Município de Vitória - ES. Não foram encontrados estudos, no universo pesquisado, que reflitam as especificidades do consumo de água nesta tipologia de edifício público, justificando uma análise mais profunda sobre o tema.

Para a realização dos cálculos relacionados à estimativa de consumo de água é comum a utilização de dados disponíveis nos referenciais teóricos e a adoção de uma classificação por similaridade. Essa estimativa teórica é bem discutida na literatura acadêmica quando relacionada ao consumo residencial de água. Porém, pouco se sabe sobre o consumo em outros ambientes, ainda que estes possam ter considerável impacto no ciclo urbano da água. Com os dados obtidos, esta pesquisa visa contribuir com parâmetros de elaboração de projetos novos ou reformas e melhoria de rotinas administrativas e manutenções prediais executadas pelos gestores com vistas a redução de consumo de água potável.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o uso de água nas Unidades Básicas de Saúde do Município de Vitória, a partir do histórico de consumo de água potável e a determinação de indicadores de consumo de água neste tipo de edificação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analisar o histórico de consumo de água potável através das contas de água emitidas pela concessionária local das Unidades Básicas de Saúde do município de Vitória - ES;
2. Determinar indicadores de consumo de água potável conforme a tipologia de edifícios públicos (unidades básicas de saúde);
3. Avaliar os sistemas prediais hidráulicos e identificar fatores que influenciam na variação de consumo;
4. Realizar o monitoramento e a caracterização hídrica de uma Unidade Básica de Saúde a fim de identificar os diversos usos da água;
5. Avaliar as estimativas de demanda e oferta de água (balanço hídrico) de uma Unidade Básica de Saúde para indicação de possíveis medidas de conservação de água.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CONSUMO DE ÁGUA

O ser humano necessita de água com qualidade satisfatória e quantidade suficiente para satisfazer suas necessidades básicas de alimentação e higiene, sendo recurso imprescindível do ponto de vista da manutenção da saúde. Adquire inclusive grande importância no controle e na prevenção de doenças de veiculação hídrica, tais como amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoides e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera. Vetores, como o mosquito *Aedes aegypti*, que se relacionam com a água podem ocasionar a dengue, a febre amarela e a malária. Em todos esses casos, o tratamento da água, higiene pessoal e condições sanitárias adequadas são formas de evitar as doenças.

A água destinada ao consumo humano pode ter dois fins distintos: usos potáveis, utilizada para higiene pessoal, para beber e na preparação de alimentos, que exigem água de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação (PORTARIA GM/MS Nº 888/21) e usos não potáveis que em geral são destinadas a lavagem de roupas, carros, calçadas, irrigação de jardins, descarga de vasos sanitários, piscinas, e ainda para diversas atividades industriais. (BRASIL,2021)

Entende-se por demanda de água a quantidade total de água necessária para os diversos usos, e a sua variação, ao longo do tempo, vincula-se a algumas variáveis, como: a pressão na rede, o sistema tarifário e seus valores, o clima da região, características das edificações e características culturais dos usuários. (RUCKA et al., 2018)

O consumo de água por pessoa, medido em determinado intervalo de tempo é denominado de consumo *per capita* e é expresso geralmente em litros por habitante por dia (L/hab.dia⁻¹), e é o indicador mais comum relativo ao uso da água em áreas urbanas (GONÇALVES; JORDÃO, 2006). Outro indicador que permite a obtenção da informação da relação de consumo de água que pode ser utilizada é o indicador por área construída, expresso por L/m². dia⁻¹.

Para a geração de indicadores é fundamental a medição de consumo de água que é realizada com um sistema de equipamentos e acessórios destinados a medir e disponibilizar o volume consumido em um determinado período por meio de leitura visual ou remota. Esses equipamentos são denominados hidrômetros.

Silva *et al.* (2014) utilizaram, em pesquisa em edifícios públicos, para a medição do consumo de água, um sistema computacional de monitoramento denominado AGUAPURA VIANET desenvolvido com o departamento de tecnologia da UFBA, onde as leituras diárias de consumo foram executadas por uma equipe (“eco” times) e inseridas manualmente. Esta metodologia foi estabelecida com o intuito de fazer com que as pessoas responsáveis pela leitura de dados e a equipe de gerenciamento do edifício se aproximem da análise de dados, sensibilizando-as quanto a variações de consumo.

Existem ainda dispositivos eletrônicos de controle automatizado de consumo que podem ser instalados em redes internas ou externas, os chamados sistemas de medição inteligentes. (FULTON, 2018). Eles transmitem dados de consumo em tempo real via redes de telecomunicações a usuários remotos ou equipes de manutenção o que pode gerar curtíssimos tempos de resposta a possíveis vazamentos.

A utilização de indicadores de consumo é primordial para a estimativa de consumos diários e mensais e são importantes instrumentos para gestão de redes de abastecimento, no dimensionamento de ramais prediais, dos instrumentos de medição, definição de tarifas de água e esgoto e monitoramento contínuo de consumo.

Em estudos técnicos de previsões de consumo, a fixação da quota *per capita* é feita com base na adoção de valores clássicos da literatura, por similaridade com edificações que possuam características similares ou por meio de dados estatísticos, obtidos de micromedidores instalados junto às ligações prediais. Destaca-se que, normalmente, esses volumes englobam não só o uso efetivo de água, mas também

as perdas no sistema hidráulico da edificação. Porém, sabe-se que na elaboração de projetos hidrossanitários, a utilização destes valores de cotas *per capita*, tabelados, ou de edificações com características semelhantes, tem sua validade questionável na previsão de demandas reais, dada a variação de uma série de fatores que podem ser de ordem econômica, social e tecnológica, tal como a existência de equipamentos economizadores. Vale ressaltar que os valores per capita também podem ser impactados diretamente por eventos fortuitos, não gaussianos, tais como emergências em saúde pública que interferem nos hábitos e serviços executados nos postos de saúde.

3.2 CONSUMO DE ÁGUA EM ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE

O consumo de água num sistema de abastecimento para estabelecimentos de saúde como unidades básicas e hospitais públicos é classificado na categoria denominada “público” e visa satisfazer as necessidades relacionadas à manutenção e prevenção da saúde coletiva. (BRASIL, 2015; AZEVEDO NETTO *et al.*, 1998)

A atenção primária à saúde (APS) é o conjunto de serviços prestados pelas Unidades Básicas de Saúde dos municípios que desempenham um papel decisivo na proteção da saúde, na prevenção e controle de doenças infecciosas, que incluem medidas que reduzem o risco de transmissão na própria unidade, no domicílio e na comunidade. São feitas através do diagnóstico precoce, tratamento, acompanhamento e monitoramento individual e familiar, sendo fundamental ao processo saúde/doença. (SILVA FILHO *et al.*, 2020)

Kalbusch *et al.*(2018) analisaram o consumo de água de dez edifícios públicos de Joinville em Santa Catarina ao longo de um ano, avaliando inclusive as condições de operação e conservação dos equipamentos hidrossanitários existentes, chegaram ao indicador de consumo médio de 39,6 L/ocupante.dia⁻¹, com uma variação de 16,6 a 69,3 L/ocupante.dia⁻¹. Esses indicadores assemelham-se aos valores apresentados por Kammers e Ghisi (2006) para edifícios públicos na cidade de Florianópolis no mesmo estado, que variou de 18,3 a 67,2 L/hab.dia⁻¹.

Para a tipologia de unidades básicas de saúde ou postos de saúde, edificações destinadas à prestação de serviços de atendimento básico em saúde pública, é comum, nos memoriais de cálculo dos projetos pesquisados, a utilização de indicadores de consumo encontrados na literatura baseados no uso e ocupação de edifícios públicos, que em média estabelece em 50 L/func.dia⁻¹, conforme a Tabela 1, e que confirma índices encontrados nas pesquisas acima. Ainda, na mesma tabela podemos encontrar indicadores utilizados em ambulatórios, que são de 25 L/pessoa.dia⁻¹.

Tabela 1 - Indicador de Consumo de água (IC) para edificações

Categoria de Consumidor	Indicador de consumo	Fonte
Edifícios públicos ou comerciais	30 a 50 L/pessoa x dia ⁻¹	SABESP, 2017
	50 L/pessoa x dia ⁻¹	MELO e NETTO, 2004
	80 L/pessoa x dia ⁻¹	BOTELHO e RIBEIRO JUNIOR, 2006
	50 a 80 L/pessoa x dia ⁻¹	MACINTYRE, 2018
Prontos socorros	(10 L/pessoa.dia ⁻¹ x n° de funcionários) – 70 L	SABESP, 2017
Ambulatórios	25 L/pessoa x dia ⁻¹	MELO e NETTO, 2004
	25 L/pessoa x dia ⁻¹	BOTELHO e RIBEIRO JUNIOR, 2006
	25 L/pessoa x dia ⁻¹	MACINTYRE, 2018
	20 a 25L/atendimento x dia ⁻¹	SABESP, 2017

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Já para edificações similares que prestam serviços de saúde, os hospitais apresentam indicadores com valores bem superiores, conforme apresentados na Tabela 2. Ilha; Nunes e Salerno (2006) citam que os valores encontrados em hospitais, disponíveis na bibliografia acadêmica variam entre 250 e 600 L/leito.dia⁻¹, sendo que a pesquisa desenvolvida por eles, para o estudo de caso do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas, chegou a um indicador bastante superior, em torno de 1.326,8 L/leito, diariamente.

Tabela 2 - Indicador de Consumo (IC) de água para Hospitais

Tipologia construtiva	Indicador (unidade)	Valor	Fonte
Hospitais	Litros/dia/empregado	311	Amy Institute for Water Resources, 1987
Hospitais	Litros/dia/leito	250	DMAE P.Alegre, 1988
Hospitais	Litros/dia/empregado	249	Dziegielewski et all, 1993
Hospitais	Litros/dia/leito	567	Metcalf & Eddy, 1991
Hospitais	Litros/dia/funcionário	38	Metcalf & Eddy, 1991
Hospitais	Litros/dia/leito	250	SABESP, 1983
Hospitais e Casas Saúde	Litros/dia/leito	250	Macintyre, 1982
Hospitais	Litros/dia/leito	300 a 600	Melo e Netto, 1988
Hospitais	Litros/dia/leito	950	Syed R. Qasim, 1994
Hospital doenças mentais	Litros/dia/leito	378	Geyer e Lentz, 1962
Hospital doenças mentais	Litros/dia/empregado	38	Geyer e Lentz, 1962
Hospital médico	Litros/dia/leito	624	Geyer e Lentz, 1962
Hospital médico	Litros/dia/empregado	38	Geyer e Lentz, 1962

Fonte: Adaptado de TOMAZ (1999).

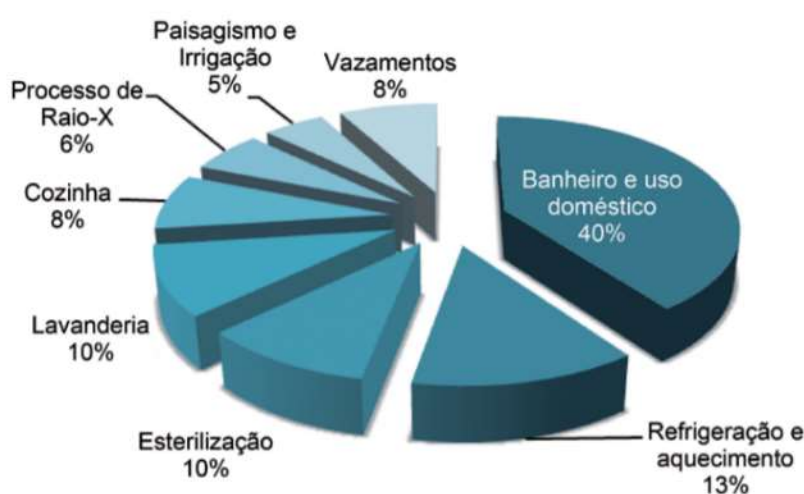
Portanto, a heterogeneidade dos indicadores de consumo para unidades de saúde em comparação com valores encontrados para edificações hospitalares é bem considerável, pois as atividades desenvolvidas com o uso da água podem variar significativamente entre os edifícios, o que justifica um aprofundamento no levantamento destes dados para as unidades básicas de saúde. Estas possuem uma diferença importante em relação aos hospitais, que é a inexistência de leitos para internação de pacientes e demais atividades associadas a demanda de maior tempo de permanência de atendimentos prestados, tais como cozinha e lavanderias, ambientes que demandam consumo de água potável.

Ademais, a urgência de garantir padrões de limpeza e higiene nas instalações assistenciais de saúde e hospitalares acaba resultando em uma grande tolerância por parte de gestores públicos com os excessos praticados em termos de consumo de água, energia e materiais e ainda podem ser vistas como práticas arriscadas sob o aspecto da biossegurança.(OLIVEIRA, E. L. de; VIANA; CASTAÑON, 2018)

Em relação a setorização de consumo de água em estabelecimentos de saúde, poucas pesquisas são encontradas no meio acadêmico. Pode-se citar um estudo realizado pela divisão de recursos hídricos do Estado da Carolina do Norte em pesquisa com enfoque na eficiência do uso da água, divulgada pelo órgão em 2009

no *Water Efficiency Manual*. Os técnicos responsáveis pela elaboração do manual analisaram o consumo de água em diversas categorias de uso e por tipologia - comercial, residencial, industrial, escolas, hotéis/motéis e hospitais. Neste último, após análise dos 14 maiores hospitais do estado, concluíram que a distribuição de água para consumo era similar nas edificações. O maior consumo foi registrado nos banheiros, que foi de 40%, conforme gráfico da figura 1.

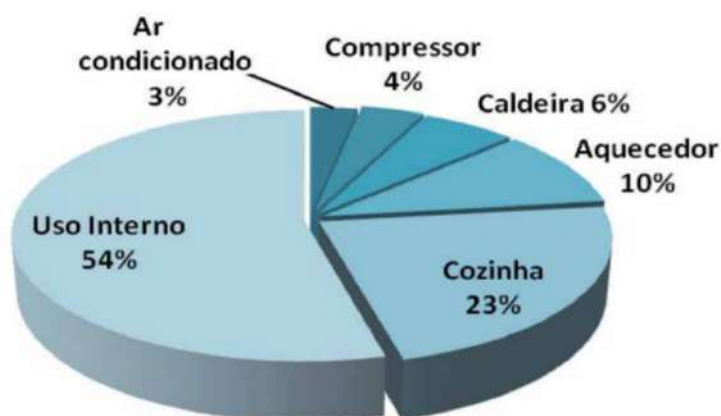
Figura 1 – Setorização do consumo em hospitais na Carolina do Norte



Fonte: N.C. DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES, 2009.

Outra pesquisa que realizou a caracterização detalhada do consumo interno de água de um hospital, foi realizado por Barreto (1998) no Instituto da Criança no Hospital das Clínicas – SP com valores bem semelhantes ao encontrado neste estudo. O consumo classificado como de “uso interno” (entradas, cirurgia, ambulatório, triagem, paciente, acompanhante, funcionários, lactário, laboratório e radiologia) foi aquele que apresentou o maior índice de participação, configurando-se de mais de 50% do consumo total, conforme Figura 2, apesar de incluir também as possíveis perdas do sistema.

Figura 2 - Setorização do consumo no Instituto da Criança no Hospital das Clínicas – SP



Fonte: BARRETO e GHOUBAR (1999)

3.3 USO RACIONAL DA ÁGUA

Entende-se por uso racional da água a otimização do recurso, englobando medidas no âmbito da redução da demanda e na minimização dos desperdícios, que podem ser oriundos de perdas e/ou usos excessivos. Para isso é necessário o conhecimento dos indicadores de consumo, controle de perdas, adoção de dispositivos economizadores e a melhoria dos sistemas hidráulicos e, principalmente, a conscientização dos usuários. (AGUIAR, 2010; SILVA *et al.*, 2014; OLIVEIRA, L. H., 1999; PERTEL, 2009)

Segundo Kalbusch *et al.*(2018), edifícios públicos normalmente apresentam indicadores elevados de desperdício de água quando comparados a espaços administrativos privados, pois os procedimentos administrativos para manutenção de equipamentos hidrossanitários enfrentam consideráveis processos burocráticos e, sobretudo, porque os usuários não são diretamente responsáveis pelo pagamento das taxas de água.

Conforme Santos (2010), apesar da cobrança pelo uso da água, instrumento de gestão instituído no Brasil pela lei federal de Recursos Hídricos - Lei nº 9433/1997 (BRASIL, 1997), não ser capaz de induzir radicais transformações de comportamento por parte de usuários individuais, tal cobrança, como instrumento econômico já

adotado em diversos países, induz o uso mais racional e sustentável dos recursos hídricos.

Embora a cobrança relativa a captação e consumo representar cerca de 1% da tarifa média de serviços de abastecimento de água, é um instrumento arrecadador e pode vir a ser subsídio para aplicação de melhorias da eficiência dos sistemas de abastecimento dos centros urbanos. (SANTOS, 2010)

A medição de água feita de forma individualizada constitui uma forma mais efetiva de uso racional, visto que quando se paga proporcionalmente aos volumes consumidos, há uma tendência de redução no consumo de água. Segundo dados da ANA e FIESP (2005), vinculados ao consumo doméstico, a economia devido à medição individualizada pode chegar a 25%.

A medição individualizada já é obrigatória em edificações novas em diversas cidades do Brasil. Em Vitória, desde 1999, é obrigatória em novos condomínios habitacionais conforme lei municipal nº4.857 e posteriormente alterada pela lei nº8.354/2012. (VITÓRIA, 2012)

Apesar de estudos e iniciativas de programas de uso racional de água terem sido adotados, ainda existem barreiras a serem transpostas para a efetiva permanência destas ações. Zhao, Bao e Lee (2019) identificaram que não houve diminuição expressiva do consumo de água em Hong Kong após 10 anos de implantação dos programas de racionalização pelas companhias locais de saneamento. O consumo *per capita* passou de 124,7L/dia para 132 L/dia na região. Recomendam, portanto, a implantação de medidas associadas, tais como publicações de alertas sobre os impactos do uso excessivo de água e a revisão das tarifas cobradas como motivação para os usuários.

Ainda, segundo Costa *et al* (2020) em estudo realizado sobre o uso racional de água em escolas no Ceará, há um distanciamento entre a conscientização por promoção de educação ambiental e ações práticas continuadas. Recomenda a aproximação das práticas entre os diversos atores envolvidos (gestores, coordenadores, alunos,

comunidade) através do fortalecimento e estimulação para efetividade de ações de uso racional e conservação de água.

3.3.1 APARELHOS E DISPOSITIVOS ECONOMIZADORES

Os aparelhos sanitários são constituídos por um conjunto de peças, aparelhos e equipamentos através dos quais a água é utilizada. A quantidade de água consumida em aparelhos sanitários é função de muitas variáveis, entre elas, o tipo de instalação predial e tecnologias envolvidas, ou seja, as características intrínsecas de construção e funcionamento que determinam, por exemplo, a vazão de água de um determinado aparelho. (DEMANBORO *et al*, 2015; GONÇALVES; ALVES; ZANELLA, 2006)

O principal objetivo dos aparelhos e dispositivos economizadores é propiciar menor consumo, melhor desempenho e menor influência da ação do usuário na economia de água consumida. A especificação desses aparelhos é feita, em geral, por arquitetos e engenheiros na etapa de projeto, e especificá-los corretamente podem acrescentar à edificação a ótica do uso racional de água.

Os critérios avaliados para escolha são: o consumo de água e as possibilidades de sua redução; as características mais importantes de seu funcionamento, a disponibilidade no mercado e o tipo de uso a que se destina. Outros fatores a serem considerados são de ordem financeira, tais como o custo do dispositivo e de sua instalação, sobretudo para substituição de componentes convencionais, no caso de edificações existentes.

Uma série de aparelhos e dispositivos sanitários economizadores de água estão disponíveis no mercado brasileiro (Figura 3), como bacias sanitárias de volume reduzido de descarga ou com duplo acionamento (3 e 6 litros), arejadores para torneiras, dispositivos direcionadores de jato, torneiras de acionamento hidromecânico, torneiras com funcionamento por sensor de movimento, dentre outros.

Figura 3 - Aparelhos sanitários economizadores



Fonte: Disponível em: <https://www.deca.com.br/produtos/economizadores/>. Acesso em 30 de junho de 2021.

Segundo Marins e Moura (2015) ao analisar a redução de consumo promovida pela instalação de equipamento economizador em lavatórios com torneiras hidromecânicas numa instituição de ensino superior público em São Paulo faz-se imprescindível a realização associada de campanhas que conscientizem os usuários, evitando, por exemplo, a depreciação dos dispositivos economizadores.

Existem aparelhos ainda mais eficientes, porém, ainda pouco empregados no Brasil, como sanitários secos, sanitários segregadores de fezes e urina, ilustrada na figura 4b, sanitários compostáveis e mictórios secos, como na figura 4a a seguir. (AGUIAR, 2010; PERTEL, 2009)

Figura 4 – Exemplos de aparelhos sanitários ecológicos



Fonte: Disponível em: <https://www.urimat.com/en/> (a) e <http://www.dubbletten.nu/> (b). Acesso em 30 de junho de 2021.

A seguir na tabela 3, apresentam-se valores de vazão e volumes referenciais de pontos de utilização de água em uma instalação predial residencial feitas através de medições laboratoriais e em uso real realizadas pelo IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Comparam-se os valores nos pontos de utilização com o uso de aparelhos convencionais e economizadores, sendo importante as características técnicas como o uso de arejadores e ainda as pressões dinâmicas e hidrostáticas disponíveis no sistema predial.

Tabela 3 - Valores de vazões e volumes referenciais de aparelhos

Pontos de utilização de água	Características técnicas de contorno exigíveis ou mais usuais	Vazões ou volumes referenciais	
		Aparelho convencional	Aparelho economizador
Chuveiro elétrico	São usuais pressões dinâmicas entre 1,0 mca e 2,5 mca em residências térreas e assobradadas com reservatório superior. No caso de pressões maiores, em edifícios de apartamento por exemplo, deve ser usado dispositivo que imponha perda de carga na entrada do chuveiro. A pressão hidrostática máxima prevista na NBR 5626 (40 mca) é considerada excessiva e poderá elevar o valor da vazão.	0,05 L/s (3 L/min) a 0,10 L/s (6 L/min)	
Ducha (aquecimento central)	A ducha economizadora é dotada de dispositivo limitador de vazão com anel flexível	0,15 L/s (9 L/min)	0,075 (4,5 L/min)
Bacia sanitária	As bacias sanitárias fabricadas atualmente atendem a NBR 15097/04 e consomem 6,8 L por descarga, sendo, portanto, economizadoras. O aparelho convencional se refere a uma bacia fabricada segundo critérios anteriores aos da referida norma em vigor.	9 L / descarga a 15 L / descarga	6,8 L / descarga
Torneira de lavatório	Valores médios obtidos em medições sobre uso real e em medições laboratoriais. A torneira convencional não tem arejador enquanto a economizadora é dotada do dispositivo.	0,05 L/s (3 L/min)	0,025 L/s (1,5 L/min)
Torneira de pia de cozinha	Valores médios obtidos em medições sobre uso real e em medições laboratoriais. A torneira convencional não tem arejador enquanto a economizadora é dotada do dispositivo.	0,10 L/s (6 L/min)	0,05 L/s (3 L/min)
Torneira de tanque	Torneira sob pressão direta da rede pública ou sob pressão elevada da instalação predial. Estima-se que a pressão hidrostática na entrada da torneira seja da ordem de 40 mca, nesses casos.	0,2 L/s (12 L/min)	0,1 L/s (6 L/min) ¹ (aplicação de válvula redutora de pressão ou engate estrangulador)
Torneira de jardim	Torneira sob pressão direta da rede pública ou sob pressão elevada da instalação predial. Estima-se que a pressão hidrostática na entrada da torneira seja da ordem de 40 mca, nesses casos.	0,2 L/s (12 L/min)	0,1 L/s (6 L/min) ¹ (aplicação de válvula redutora de pressão ou engate estrangulador)

¹ torneiras de tanque ou de jardim sob pressão elevada tendem a apresentar valores bastante altos de vazão. Não existem medições sistemáticas sobre esses casos, mas estima-se que o uso de redutores de pressão pode reduzir a vazão para cerca de 0,1 L/s (6 L/min). O uso de mangueiras na torneira de jardim e estranguladores no bico da torneira do tanque também impõe perda de carga significativa. A propósito, o uso de gatilhos que interrompem o escoamento no esguicho da mangueira é importante para evitar o desperdício.

Fonte: GONÇALVES *et al*, 2006.

Com relação à legislação sobre dispositivos economizadores, em Vitória, de acordo com o Artigo 174-A, da Lei 7.073, de 18 de setembro de 2007, passaram a fazer parte do sistema hidrossanitário de uma edificação, as bacias sanitárias de volume reduzido de descarga, os chuveiros e lavatórios de volumes fixos de descarga e as torneiras dotadas de arejadores. Tais medidas a serem adotadas pelos proprietários de imóveis, e citadas na lei, tem por objetivo promover a sustentabilidade de recursos hídricos (VITÓRIA, 2007).

Na mesma medida de importância do uso de aparelhos economizadores de água, situa-se a avaliação das condições de operação e manutenção de aparelhos hidrossanitários. Seguindo orientações de fabricantes, por exemplo, válvulas de descarga devem ter seu reparo trocado com frequência planejada e a simples limpeza regular de arejadores também é essencial. Segundo (KALBUSCH, 2018), por vezes, os gastos excessivos com água se devem ao término da vida útil dos equipamentos hidrossanitários e à negligência quanto à necessidade de manutenção periódica.

3.4 CONSERVAÇÃO DE ÁGUA EM EDIFICAÇÕES

Conservação de água, segundo definição da norma técnica brasileira ABNT NBR 16782:2019, é o conjunto de ações que visam à otimização do sistema hidráulico predial bem como a promoção da oferta de água produzida no próprio edifício e proveniente de fontes alternativas à água potável fornecida por empresas prestadoras de serviços de saneamento. Portanto, as ações de conservação de água atuam tanto na gestão da demanda visando o uso eficiente quanto na gestão da oferta.

A conservação de água em edificações engloba diversos processos que permitem aprimorar o uso sustentável da água, como a redução de perdas e o uso de água oriunda de fontes alternativas. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou algumas normas estabelecendo instruções relacionadas à garantia de qualidade e confiabilidade em sistemas hidráulicos necessárias a adoção de práticas de conservação da água, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Normas Técnicas Brasileiras da ABNT relacionadas ao uso da água

Norma	Assunto relacionado ao uso da água
ABNT NBR 5626/20	Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção.
ABNT NBR 16782/19	Conservação de água em edificações - Requisitos, procedimentos e diretrizes.
ABNT NBR 16783/19	Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações.
ABNT NBR 13713/09	Instalações hidráulicas prediais - Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento.
ABNT NBR 12586/92	Cadastro de sistema de abastecimento de água - Procedimento
ABNT NBR15527/19	Água de chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis
ABNT NBR 10844/89	Instalações prediais de água pluviais - Procedimento
ABNT NBR 6493/18	Emprego de cores para identificação de tubulações
ABNT NBR 8160/99	Sistemas prediais de esgoto sanitário- Projeto e Execução

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

A caracterização do consumo de água em edificações públicas é uma etapa indispensável ao planejamento e implantação de programas de conservação de água em áreas urbanas, apesar de tal consumo ser menos representativo se comparado ao consumo residencial. O consumo de água em estabelecimentos de saúde inclui tanto o uso interno (atividades de limpeza e higiene, limpeza de utensílios médicos) quanto o uso externo (irrigação de jardins e lavagem de áreas externas).

Vale ressaltar a existência de vários programas de conservação de uso da água que foram implementados em âmbito federal e estadual, tais como: Programa de Uso Racional de Água (PURA – SABESP), Programa de Conservação de Água da Unicamp (Pró-Água UNICAMP), Programa de Uso Racional de Água da UFBA (ÁGUAPURA UFBA), Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA), Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB) e Programa de Conservação e Reuso de Água (PCRA-FIESP/CIESP e PCRA - FIRJAN/SEBRAE).

A metodologia para a implementação de um Programa de Conservação de Água (PCA), com ênfase na gestão da demanda em edificações existentes, está estruturada em três etapas principais, conforme figura 5: auditoria e diagnóstico do consumo, plano de intervenção e avaliação do impacto de redução. Caso a edificação existente não disponha de medição de consumo da água e/ou seja necessário setorizá-la, deve-se planejar a implementação da setorização do consumo da água.

Figura 5 – Fluxograma com etapas de implantação de programa de conservação de água - PCRA



Fonte: ANA, FIESP & SindusCon-SP (2005).

É necessário enfatizar que os planos de intervenção devem ser acompanhados de campanhas de sensibilização e comunicação de forma a informar e educar ambientalmente os gestores e consumidores de água sobretudo, porque, segundo Sanchez (2020), a escassez de água é fator chave que afeta as decisões de conservação de água, pois indivíduos que vivem em áreas críticas de escassez relatam maiores níveis envolvimento e comportamento em práticas de conservação, mas que devem ser objeto de preocupação de todos.

3.4.1 FONTES ALTERNATIVAS DE ÁGUA

Uma opção que vem sendo cada vez mais difundida e analisada por estudos científicos para instituir ações de conservação de água em edificações é a utilização de fontes alternativas de água. Essas fontes podem ser: reuso de água (negras e cinzas), água clara, aproveitamento de água pluvial, água de chuva, e água de rebaixamento de lençol freático. (ABNT, NBR 16783/2019) A figura 6 ilustra um exemplo de sistema de reuso de águas cinzas residenciais, incluindo uma ETAC – estação de tratamento de águas cinzas e reutilizando a água para abastecer bacias e torneiras de jardim para irrigação e lavagem de pisos.

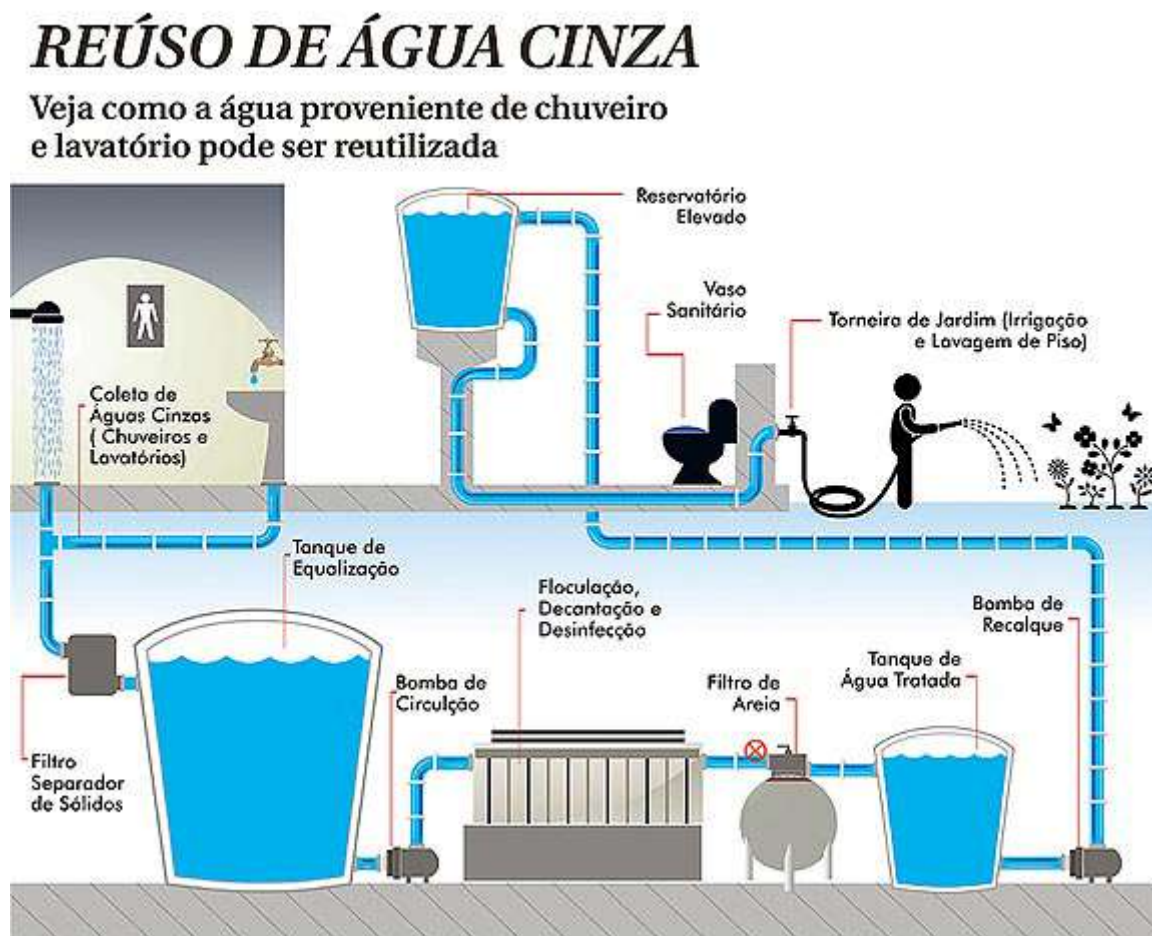
A utilização de fontes alternativas parte da premissa da identificação de diferentes atividades que podem ser desenvolvidas com o uso de uma água com qualidade inferior e que não requeiram água com padrão de potabilidade, gerando uma maior conservação de água potável, importante prática sustentável a ser utilizada nas edificações com intuito de preservação de recursos naturais. (GUZZO, 2017; TELLES e GUIMARÃES, 2007) Como exemplos podem ser descritas: lavagem de pisos e veículos, descargas de bacias sanitárias, descargas de mictórios, irrigação paisagística e sistemas de refrigeração à água, entre outras atividades.

A caracterização dos diversos tipos de águas residuárias é fundamental para o processo de implantação de sistemas de reuso. Segundo a Norma Brasileira ABNT NBR16783/2019, denominada “Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações”, e Guzzo (2017), as águas residuárias de edificações residenciais, comerciais e públicas podem ser classificadas como:

- Águas claras: efluentes gerados por sistema de resfriamento, sistema de vapor e condensado, sistema de destilação e outros equipamentos;
- Águas cinza-claras: águas servidas provenientes de chuveiros, banheiras, lavatórios, tanques e máquinas de lavar roupas;
- Águas cinza-escuras: águas servidas provenientes de pias de cozinha e máquinas de lavar louça considerada isoladamente ou somada à água cinza clara;
- Águas pluviais: água proveniente de precipitações atmosféricas coletadas em pisos e lajes em que não haja circulação de pessoas, veículos ou animais;

- Águas amarelas: representando somente a urina, ou uma mistura de urina e água;
- Águas marrons: representando por grandes quantidades de fezes e papel higiênico podendo ter água ou não; e,
- Águas negras: efluente proveniente de bacias sanitárias e mictórios, incluindo principalmente, fezes, urina e papel higiênico, podendo ou não, conter água.

Figura 6 – Esquema ilustrativo de reuso de águas cinzas residenciais

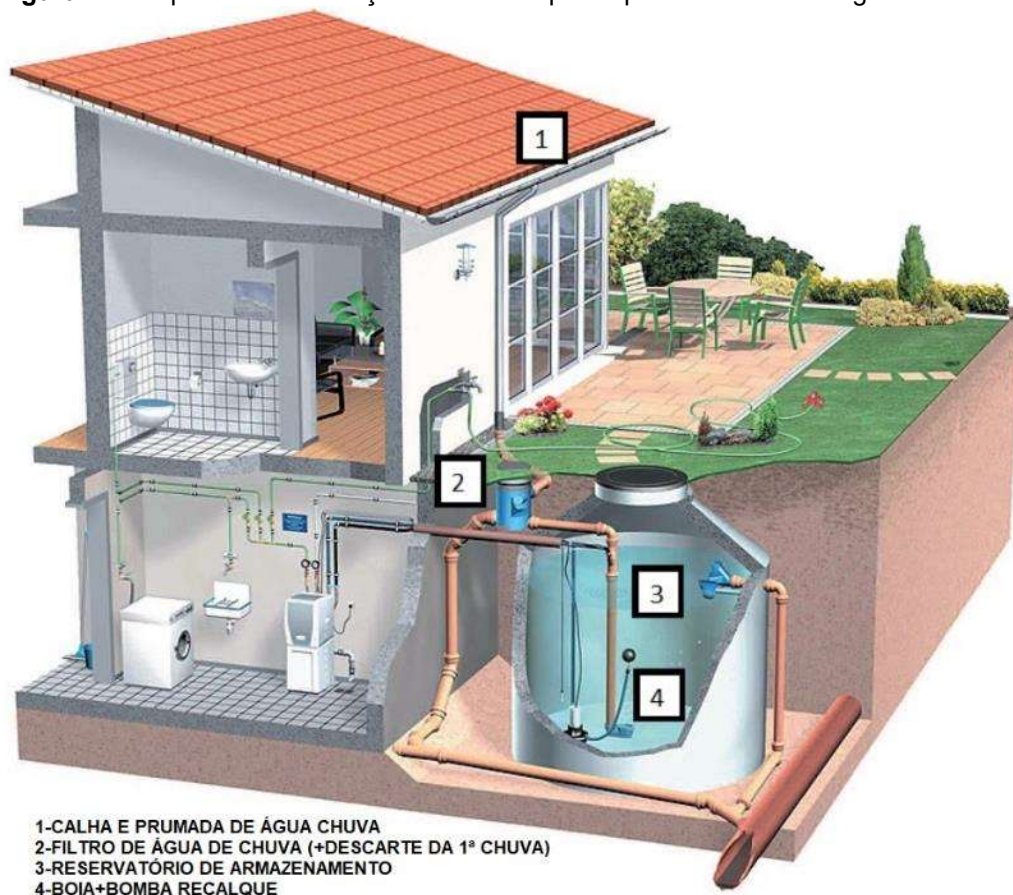


Fonte: Disponível em: <https://www.universidatrisul.com.br/sustentabilidade/reuso-de-aguas-cinzas-e-solucao-sustentavel-em-edificios>. Acesso em 02 de agosto de 2021.

Teston *et al.* (2018) executaram uma revisão na literatura acadêmica sobre o potencial de economia de água potável ao relacionar as demandas de consumo de água não potável e o potencial de aproveitamento de água de chuva em edifícios no Brasil. Concluíram que o percentual potencial da demanda de usos não potáveis variam em média 46,6% em condomínios residenciais, 53,9% em edifícios escolares, e pode chegar a 77% em edifícios públicos administrativos. No entanto, alertam que não é uma solução adequada para todos os tipos de edifícios e todas as localizações

geográficas em função das precipitações locais. A figura 7 ilustra um exemplo de sistema de aproveitamento de águas de chuvas para residências.

Figura 7 – Esquema de instalação de reserva para aproveitamento de água de chuvas



Fonte: <https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/aproveitamento-de-agua-da-chuva/> Acesso em 11 out.2021.

Segundo Chu e Cheung (2018), existe uma dificuldade de continuidade nas mudanças que podem ser implementadas no dia a dia de estabelecimentos de saúde em relação à esfera da sustentabilidade, sobretudo por conta dos diferentes atores envolvidos na gestão destes espaços, pois tendem a ser reações pontuais executadas por breves períodos.

Estudo realizado por Cureau e Ghisi (2020), em Joinville, analisou a economia de energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água e esgoto, vinculada à redução de consumo de água potável na escala da cidade. A adoção simultânea de substituição de vasos sanitários, reuso de águas cinzas e reaproveitamento de águas pluviais foi a estratégia que proporcionou maior economia de eletricidade.

4. UNIVERSO DA PESQUISA E CONTEXTUALIZAÇÃO

4.1 UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE

As Unidades Básicas de Saúde (UBS) são equipamentos públicos distribuídos pelo território brasileiro e é a porta de entrada preferencial do Sistema Único de Saúde (SUS). O objetivo desses postos é atender até 80% dos problemas de saúde da população, sem que haja a necessidade de encaminhamento para hospitais, de forma a descentralizar o atendimento, dar proximidade à população ao acesso aos serviços de saúde e desafogar os hospitais.

Nelas, os usuários do SUS podem realizar consultas médicas e de enfermagem, curativos, tratamento odontológico, atendimento psicológico e social, tomar vacinas e coletar exames laboratoriais. Além disso, há fornecimento de medicação básica e encaminhamentos para especialidades dependendo do que o paciente apresentar.

Em 2011 o Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS), instituiu o programa Requalifica UBS como uma das estratégias para a estruturação e o fortalecimento da Atenção Básica no país e teve como objetivo criar incentivo financeiro para melhorar a infraestrutura das UBS e apoiar financeiramente diversos municípios. Criou um sistema de Monitoramento de Obras Fundo a Fundo, chamado SISMOB, onde se podem acompanhar os investimentos realizados por município. (BRASIL,2016)

O programa requalifica disponibilizou, em 2013, projetos arquitetônicos padrões, já avaliados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que poderiam ser replicados para a construção das UBS. Os padrões foram estabelecidos de acordo com a quantidade de equipes de saúde da família quantificadas pelo modelo assistencial de Atenção Básica denominada Estratégia Saúde da Família (ESF). Este modelo se fundamenta no trabalho de equipes multiprofissionais e desenvolve ações de saúde a partir do conhecimento da realidade local e das necessidades dessa população.

Segundo dados do Ministério da Saúde, cada equipe é composta, no mínimo, por médico generalista ou especialista em saúde da família, enfermeiro generalista ou especialista em saúde da família, auxiliar ou técnico de enfermagem e agentes comunitários de saúde (ACS). Pode-se acrescentar a esta composição, como parte da equipe multiprofissional, os profissionais de saúde bucal: cirurgião-dentista generalista ou especialista em saúde da família, auxiliar e/ou técnico em saúde bucal. Cada equipe de Saúde da Família deve ser responsável por, no máximo, 4.000 pessoas de uma determinada área. (BRASIL,2006)

Pelo programa de necessidades foram estabelecidos quatro portes de edificações que variavam de uma a quatro equipes de saúde. O programa prevê os ambientes relacionados no quadro 2, e foram distribuídos em três setores principais: setor de consultas, setor de serviços e setor infraestrutura. Todos os padrões são de edificações térreas com área total construída de 302,63m² a 580,73m² e variam em quantidade de consultórios. Para o padrão UBSI foram definidos 4 consultórios; para o UBSII, 7 consultórios; para o UBSIII, 8 consultórios e para o UBSIV, 10 consultórios. O padrão IV possui ainda o acréscimo de sala de espera próxima aos consultórios.

Quadro 2 - Programa de Necessidades Padrão de UBS

Programa de Necessidades Padrão - Unidade Básica de Saúde		
Setor Consulta	Setor Serviços	Setor Infraestrutura
Recepção e Espera	Almoxarifado	Abrigo de Resíduos Contaminados
Sanitário Acessível Fem. e Masc.	Expurgo	Abrigo de Resíduos Comuns
Consultório Indiferenciado/ Acolhimento	Sala guarda Mat. Esterelizado	Abrigo de Resíduos Recicláveis
Consultório c/ Sanit. Anexo	Vestiários Fem. E Masc.	Cisterna
Consultório Odontológico	Copa	
Sala de Observação/ Procedimentos	Sala Administração/Gerência	
Sala de Coleta	A. serviço/DML	
Sala de Atividades Coletivas/ACS		
Sala de Vacinas		
Sala de Curativos		
Sala de Inalação		
Estocagem/ Dispensação de Medicamentos		

Fonte: Adaptado do Programa de Requalificação de Unidades Básicas de Saúde do Ministério da Saúde em <https://aps.saude.gov.br/ape/requalificaUbs> (Acesso: 09 de dezembro de 2020).

Vale ressaltar que os projetos padrões, desenvolvidos e disponibilizados pelo Ministério da Saúde, especificam no memorial descritivo alguns equipamentos sanitários a serem instalados, tais como: bacias sanitárias do tipo convencional com válvula de descarga, torneiras de parede para uso geral com arejador, torneiras de mesa (nos lavatórios) com fechamento automático por temporizador e torneiras do

tipo *presmatic* com arejador. Portanto, as diretrizes que contribuem para a otimização do uso da água nessas unidades concentram-se nas torneiras.

Em Vitória as Unidades Básicas de Saúde (UBS) são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS), que possui a função de planejar políticas públicas de saúde, estruturar os serviços e oferecer atendimento primário básico e de urgência médica em seus prontos-atendimentos e unidades de saúde, para os moradores da cidade de Vitória. Também é de responsabilidade da secretaria a estruturação e o desenvolvimento de ações do Centro de Vigilância em Saúde Ambiental, Vigilância Sanitária e Vigilância Epidemiológica. (VITÓRIA,2017)

4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

No período de agosto de 2019 a fevereiro de 2020, a pesquisa foi desenvolvida com ações de levantamento de dados e documentações junto a Secretaria Municipal de Obras e Habitação, a Secretaria Municipal de Saúde e a concessionária local de abastecimento, Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN.

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a pandemia da COVID-19, doença infecciosa causada por um novo coronavírus denominado *Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2* (SARS-CoV-2). Foi identificado pela primeira vez em dezembro de 2019, em Wuhan, na China, e o primeiro caso identificado no Brasil ocorreu em 25 de março do ano seguinte, em São Paulo. O termo pandemia é usado para descrever situações em que uma doença infecciosa ameaça muitas pessoas de forma simultânea no mundo inteiro. (SILVA FILHO, *et al.*, 2020; OPAS, 2020)

Como forma de prevenção a disseminação do novo coronavírus, foram divulgadas pela OMS (WHO, 2020) algumas medidas essenciais: lavar as mãos frequentemente com água e sabão ou álcool em gel, cobrir a boca com o antebraço quando tossir ou espirrar, manter-se a pelo menos 1 metro de distância das outras pessoas e quando o distanciamento físico não for possível, fazer o uso de uma máscara, que também é

uma medida de proteção, além da implementação de práticas regulares de limpeza e desinfecção de ambientes.

No Brasil as Unidades Básicas de Saúde, através do Sistema Único de Saúde (SUS), passaram por diversas adaptações e reorganizações de fluxos de trabalho para prover assistência ao crescente número de pacientes com a COVID-19; manter a atenção aos demais agravos agudos e crônicos e garantir a segurança de profissionais de saúde e pacientes durante o cuidado de saúde. Algumas estratégias foram tomadas tais como a utilização de modalidades de teleatendimento e a restrição e regulação do acesso físico às UBS como forma de minimizar riscos de infecções. (DAUMAS et al., 2020)

O universo da pesquisa realizada neste estudo consiste, em sua primeira fase, das 29 unidades básicas de saúde identificadas no município de Vitória-ES, e se restringiu, em sua segunda fase, em uma única unidade localizada em Bairro República, em virtude das restrições de acesso imposta pela pandemia do novo coronavírus. Desta forma, apenas para esta última unidade, foi incluída a análise de potencial de aproveitamento de fontes de abastecimento de água alternativa.

Por fim vale ressaltar que os dados obtidos durante o período de março de 2020 a dezembro de 2020 sofreram a influência do contexto da pandemia, com a diminuição do número de usuários das unidades de saúde, tanto funcionários quanto população atendida, e por medidas de prevenção que podem influenciar o consumo de água potável tais como a lavagem mais frequente de mãos e limpeza de superfícies. Essa influência será abordada com maiores detalhes nas análises dos resultados.

4.3 ÁGUA EM SITUAÇÕES EMERGENCIAIS DE SAÚDE

A água adquire uma importância fundamental na higiene e saúde da população, sobretudo em situações emergenciais relacionadas a desastres climáticos e ambientais assim como emergências em saúde públicas. No Brasil as edificações públicas destinadas à prestação de serviços essenciais em saúde, em sua grande

maioria, são vinculadas e dependentes das concessionárias de abastecimento e inexistem planos de ação relacionados ao gerenciamento de riscos de abastecimento de água nessas edificações.

Ficou evidente durante a realização de uma pesquisa realizada em hospitais na África do Sul que o setor público ainda carece de um planejamento adequado de gerenciamento de riscos, e que, no geral, existe um vazio global na pesquisa em resiliência (o conceito de resiliência remete à capacidade de recuperação do equilíbrio de um sistema após este ter sofrido algum tipo de impacto ou perturbação) à água, especialmente no que se refere aos serviços de saúde. Este estudo recomendou o desenvolvimento de um plano de gerenciamento de risco para cada instalação, concentrando-se não apenas na possibilidade de períodos de seca, mas englobando todos possíveis incidentes que potencialmente impactariam o fornecimento de água. Recomenda que o processo deva começar com um inventário (melhoria de atividades que já existem e organização das práticas) e propor ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação pautadas em infraestrutura (redundância, alimentação alternativas, tecnologia em redes, dados), processos (continuidade dos serviços, gestão de riscos, gestão de emergência) e comportamentos (liderança, comunicação, agilidade, cooperação, conscientização, integração). (DIPPENAAR; BEZUIDENHOUT, 2019)

Um levantamento realizado pela OMS e divulgado em 2015 apontou que de 66.100 unidades básicas de saúde localizadas em 54 países subdesenvolvidos, 38% destas não possuíam acesso à água, 19% apenas possuíam banheiros em suas instalações e 35% sequer possuíam água e sabão para higienização. Relatório técnico também divulgado pela OMS em 2013 apontou que seriam necessários apenas 5 litros de água por paciente em unidades básicas de saúde em situações emergenciais. Definiu também quantidades mínimas requeridas para outras instalações e situações emergenciais conforme tabela 4 a seguir. (WHO/UNICEF, 2015; WORLD HEALTH ORGANIZATION; WEDC, 2013)

Tabela 4 - Quantidades mínimas de água para usos não domésticos em emergências

Uso	Recomendações
Unidades Básicas e Hospitais	5 litros/paciente/dia; 40 a 60 litros por leito/dia; Quantidades adicionais podem ser requeridas para lavagem de roupas e descargas sanitárias;
Centros de Tratamento Cólera	60 litros/paciente/dia; 15 litros/cuidador/dia
Centro cirúrgico/maternidade	100 litros/ operação
SARS isolamento	100 litros/ isolamento
Febre Hemorrágica Viral	300 a 400 litros/ isolamento
Escolas	3 litros/ aluno/dia * apenas para beber e lavar mãos
Sanitários Públicos	1 a 2 litros/pessoa/dia * lavar mãos 2 a 8 litros/pessoa dia *por bacia para descargas
Sanitário com descargas	20 a 40 litros/pessoa/dia *bacia convencional 3 a 5 litros/pessoa/dia *bacia com descarga rudimentar
Dessedentação animal	20 a 30 litros/cabeça/dia (gado, cavalos)
	10 a 20 litros/cabeça/dia (cabras, ovelhas, porcos)
	10 a 20 litros/dia (a cada 100 frangos)

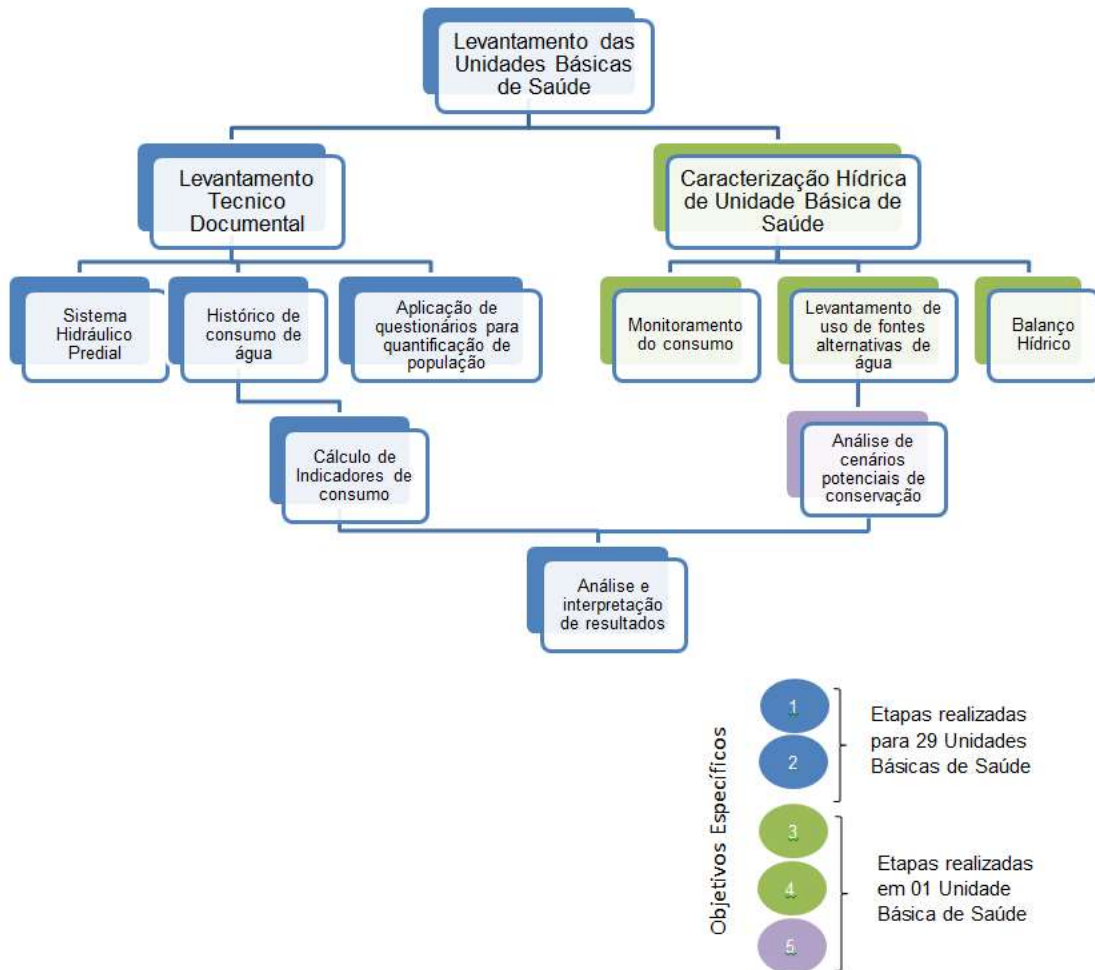
Fonte: Traduzido de WHO (WEDC, 2013).

5. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi estruturada com base nas metodologias aplicadas em programas de uso racional da água (PURA-USP), em programas de conservação de água de prédios públicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014) e nas recomendações da Norma Brasileira ABNT NBR 16782:2019 que especifica requisitos e estabelece procedimentos e diretrizes para edificações, novas ou existentes, que procuram optar pela conservação de água.

A pesquisa se restringe as etapas iniciais ou preliminares das metodologias descritas anteriormente, concentrando-se na auditoria e diagnóstico do consumo de água e não apresenta a avaliação de perdas e nem avalia a viabilidade econômica da implantação de modificações nas edificações ou nas instalações prediais. Foi desenvolvida na sequência ilustrada no fluxograma da Figura 8 a seguir.

Figura 8 - Fluxograma Metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

As etapas de análises de documentos técnicos, levantamento de contas de águas e aplicação de questionários para quantificação de população até o cálculo de indicadores de consumo foram realizados para todas as unidades básicas de saúde (UBS) públicas no município de Vitória. A segunda fase, denominada de caracterização hídrica, foi realizada em uma amostragem menor de três UBS e reduzido a uma unidade para levantamentos em campo para determinação do balanço hídrico, potencial de uso de água não potáveis e simulação de cenários de conservação de água. As justificativas de seleção das amostras são apresentadas no item 5.1 a seguir.

5.1 LEVANTAMENTO TÉCNICO DOCUMENTAL E SELEÇÃO DA AMOSTRA

A pesquisa foi desenvolvida a partir da identificação e quantificação de Unidades Básicas de Saúde (UBS) localizadas no município de Vitória no Espírito Santo através de busca dos equipamentos públicos vinculados a Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) no site de acesso livre no endereço eletrônico da Prefeitura Municipal de Vitória - <https://www.vitoria.es.gov.br/>.

A organização da atenção à saúde no município de Vitória abrange seis (06) regiões (Região 1: Santo Antônio, Região 2: Maruípe; Região 3: São Pedro, Região 4: Forte de São João, Região 5: Continental, Região 6: Centro) onde estão distribuídos os equipamentos públicos que prestam serviços de saúde pelo território, e que englobam vários bairros, conforme ilustrado na figura 9.

Identificam-se no mapa os seguintes equipamentos públicos: Pronto Atendimento (PA-24h), Centro de Especialidades Médicas, Módulos de Serviço de Orientação ao Exercício, Centro de Referência de Atendimento ao Idoso, Centros de Atenção Psicossocial, Centro de Referência em Infecções Sexualmente Transmissíveis, a Escola Técnica e Formação Profissional da Saúde – ETSUS e as Unidades Básicas de Saúde, foco desta pesquisa.

Figura 9 - Mapa de Vitória com a distribuição das UBS por região



Fonte: Geoweb Vitória, em <https://geoweb.vitoria.es.gov.br/#/saude> (Acesso: 08 de dezembro de 2020).

A seleção da amostra se restringiu às vinte e nove (29) UBS, das quais quatro (04) unidades básicas de saúde são tradicionais (UBS Jabour, UBS Maria Ortiz, UBS Jardim Camburi e UBS Ilha de Santa Maria), duas (02) têm Estratégia de Agentes Comunitários de Saúde (EACS) (UBS Bairro República e UBS Bairro do Quadro, inaugurado em junho de 2016) e as demais, vinte e três (23) UBS, são organizadas com Estratégia Saúde da Família (ESF).

Na competência de agosto de 2017, 78 equipes de ESF estavam em exercício, com cobertura populacional de aproximadamente 80% e equipes de atenção básica em torno de 88%, referentes à população estimada em 2016. Em relação à Saúde Bucal, a cobertura aproximada para esse mesmo período girou em torno de 67%, com cinquenta e quatro (54) equipes ativas. (VITÓRIA, 2017)

Figura 10 UBS Bairro do Quadro



Figura 11 - UBS Forte São João



Fonte: Acervo pessoal (2020)

5.1.1 CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES E SISTEMA HIDRÁULICO PREDIAL


Para a identificação e escolha das unidades básicas a serem pesquisadas, foi desenvolvido um levantamento preliminar dos projetos de arquitetura e de instalações hidrossanitárias das UBS nos arquivos físico e digital da Secretaria Municipal de Obras e Habitação da Prefeitura Municipal de Vitória. Foram obtidos dados como área

total construída, número de pavimentos, sistemas hidráulicos projetados, sistema de reserva de água e sistema de medição.

5.1.2 HISTÓRICO DE CONSUMO DE ÁGUA

Foram obtidos com a Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) os dados das matrículas cadastradas de cada Unidade Básica de saúde na concessionária de abastecimento de água local, a Companhia Espírito Santense de Saneamento, CESAN. A partir desses dados, foi possível o acesso a série histórica do consumo medido de água potável obtida pelas contas do período de janeiro de 2018 a dezembro de 2020, conforme exemplo na figura 12.

Figura 12- Conta de água de Unidade de Saúde obtida com matrículas cadastradas

		Cliente Titular US BAIRRO DO QUADRO		Mês/Ano 06/2019	Matricula XXXXXXXX
Endereço RUA SAO JOAO 000000000000		Proprietário do Imóvel MUNICIPIO DE VITORIA			
Baixo DO QUADRO		Localidade/Município VITORIA		Documento 27.142.058/0001-26	
Categoria Poder Público		Nº de Economias 1		Origem 01	
Hidrômetro Y13N502306		Leit. Ant. 1653		Leit. Atual 1712	
		Ocorr. Leit. 1 00		Ocorr. Leit. 2 00	
		Data da Leit. Ant. 10/04/2019		Data da Leit. 09/05/2019	
		Data da Próx. Leit. 10/06/2019		Ciclo/Sequência 80/000021560	
Tipo Ligação Água e Esgoto		Consumo (m3) 59		Dias de Consumo 29	
		Dias de Venda 29		Média/Dia (m3) 2,034	
Lanc.	Descrição	Tipo de Faturamento		Consumo Faturado/m3	Valor R\$
1141	AGUA PUBLICO	MEDIDO		59	442,68
1191	ESGOTO PUBLICO	MEDIDO		59	442,68
Vencimento				Valor Total a Pagar	
20/06/2019				R\$ 885,36	
1 metro cúbico (m3) = 1000 litros Total Aprox Impostos: R\$ 81,90 (9,25%)					
Atendendo a Lei 12.007/2009 declaramos que NÃO CONSTAM DÉBITOS, nesta matrícula relativos ao ano de 2019. Esta declaração substitui os comprovantes de quitações referentes ao faturamento do período citado, ressalvando o direito de cobrança por dívidas de períodos anteriores aos referenciados nesta declaração.					
Pagamento efetuado após vencimento sofrerá acréscimo de multa e juros de mora cobrados em conta futura.					
HISTÓRICO DOS 6 ÚLTIMOS MESES					
Mês/Ano	m3	Tipo Fat.		Ligue 115 e fale com a CESAN - Ligação Gratuita www.cesan.com.br	
04/2019	48,0	MEDIDO		Se a sua solicitação não for atendida dentro do prazo, ligue para a ARSP - Agência de Regulação de Serviços Públicos e informe o nº do protocolo de atendimento: 0800 280 8080	
03/2019	29,0	MEDIDO			
02/2019	42,0	MEDIDO			
01/2019	37,0	MEDIDO			
12/2018	50,0	MEDIDO			
11/2018	31,0	MEDIDO			

Fonte: CESAN em <https://www.cesan.com.br/servicos/minha-conta/segunda-via-de-conta/>. (Acesso em maio de 2020)

Os dados referentes ao consumo de água mensal medido em cada edificação, extraídos a partir das contas, foram armazenados em planilhas eletrônicas utilizando o *software Excel*.

Para a obtenção da estatística descritiva dos parâmetros analisados (média, mínimo, máximo, desvio padrão e coeficiente de variação) dos dados históricos foi utilizado o *software Excel*. Foram gerados gráficos do tipo *Box Plot* para a identificação e

observação dos dados discrepantes ou *outliers* e os resultados referentes à variação do consumo ao longo dos anos de 2018 a 2020.

Para o ano de 2020 foram feitas análises comparativas referentes ao período inicial do ano, até o mês de março e o período seguinte, até dezembro. Essa divisão foi realizada para verificação da variação de consumo que pode ser influenciada pela pandemia de Covid-19. Obteve-se a variação do consumo de cada unidade em termos percentualmente em comparação com as médias encontradas nos anos de 2018 e 2019, sem influência do contexto pandêmico.

5.1.3 LEVANTAMENTO DE AGENTES CONSUMIDORES

Após a obtenção dos dados da série histórica de consumo de água, foi elaborado um questionário estruturado através de aplicativo *Google Forms* para o levantamento de dados de quantidades de funcionários e quantidade de atendimentos realizados pela unidade básica como alternativa a quantificar a população fixa e flutuante de cada edificação. O modelo de questionário está apresentado no apêndice A, e nele, além de perguntas relativas à população, foi questionado também sobre a reserva de água e frequência de limpeza de reservatórios.

Entende-se por população fixa os funcionários que cumprem jornadas de trabalho dentro das unidades básicas de saúde, e é constituída por médicos, enfermeiros, assistentes sociais, psicólogos, atendentes, equipe administrativa, equipe de limpeza e vigilância patrimonial. Considera-se como população flutuante as pessoas da comunidade, preferencialmente residentes na região de saúde correspondente à UBS, que utilizam os serviços oferecidos por elas.

As jornadas de trabalho dos funcionários variam entre 6 e 8 horas diárias de acordo com os contratos de trabalho. Já a população flutuante permanece períodos menores dentro das unidades, conforme o tipo de serviço utilizado, e que foram observados na etapa de levantamento observacional em campo.

Os questionários estruturados foram enviados a cada diretor através de correio eletrônico juntamente com a autorização formal obtida junto a ETSUS (Escola Técnica e Formação Profissional de Saúde do Município) para realização da pesquisa. Este estudo também foi autorizado pelo Parecer Consubstanciado nº4.160.269 da Comissão de Ética em Pesquisa da UFES, campus Goiabeiras.

Cabe destacar que foram realizadas perguntas em relação à influência do contexto da pandemia do novo coronavírus sobre a quantidade de agentes consumidores em função da diminuição ou aumento de demanda de atendimentos e sobre possíveis afastamentos de funcionários por questões de isolamento social.

O envio de questionários estruturados foi executado através do correio eletrônico dos diretores e confirmado por ligação telefônica. Para complementar alguns questionários que não foram respondidos integralmente ou apresentaram respostas com número de funcionários muito inferior ao encontrados em outras unidades semelhantes, foi acessado o portal de transparência da Prefeitura Municipal de Vitória no link <https://transparencia.vitoria.es.gov.br/>, onde há dados disponíveis sobre o número de funcionários públicos efetivos e comissionados do município, separados por cada UBS.

Para as unidades que não informaram os dados de funcionários foram acrescidos o valor de 4 ou 7 pessoas a mais do valor obtido no portal de transparência, em função do portal não fornecer a quantidade de funcionários terceirizados, que são das equipes de limpeza e vigilância das UBS. O índice de 4 ou 7 pessoas foi estabelecido conforme o padrão de área construída, dado obtido por comparação aos questionários respondidos. Menores áreas construídas foram utilizadas equipes de 4 pessoas e maiores áreas, equipes de 7 pessoas. Os dados relativos ao número de funcionários também variaram entre os anos de 2018 e 2019 e foi utilizada a média para a determinação do valor utilizado para os indicadores de consumo.

A população flutuante das unidades foi obtida através da quantificação informada de atendimentos realizados em média por dia. Os dados foram analisados juntamente ao levantamento de campo realizado na UBS Bairro República, onde se verificou que os

atendimentos informados são específicos dos consultórios médicos e odontológicos. Já atendimentos prestados pelos setores de enfermagem, farmácia, curativo, vacinas e marcação de especialidades são muito variáveis e em geral difíceis de contabilização.

Para seis (6) UBS que não apresentaram dados de população flutuante foram estabelecidos fatores de multiplicação obtidos a partir do número de consultórios de unidades similares que possuíam questionário respondido. As seis unidades que tiveram fatores multiplicadores foram: UBS Jabour, UBS Jardim Camburi, UBS Maria Ortiz, UBS Bairro do Quadro, UBS St. Antônio, UBS São Pedro V (Conquista/ Nova Palestina). Todas as unidades com mais de 8 consultórios foram utilizadas o fator de 1,5 pessoa atendida/hora/consultório, sendo que a hora de funcionamento total foi descontada 1 hora em que os consultórios ficam sem funcionar para limpeza e troca de turnos. A UBS Jabour com menor número de consultórios foi adotado o fator de 1,2 pessoa.

5.2 INDICADORES DE CONSUMO

O objetivo principal desta pesquisa é a obtenção de um indicador de consumo (IC) das Unidades Básicas de Saúde, que é a relação entre o volume de água consumido em um dado período e o número de agentes consumidores desse mesmo período. O principal indicador de consumo é o consumo de água *per capita*, (GONÇALVES; ALVES; ZANELLA, 2006; OLIVEIRA, L. H., 1999) apresentado na Equação 1, a seguir.

Equação 1:
$$IC = \frac{Cm}{Na \times Dm} \times 1000$$

Onde:

IC: indicador de consumo (L/usuário.dia⁻¹);

Cm: consumo mensal faturado (m³);

Na: número de agentes consumidores (funcionários, usuários, população flutuante);

Dm: quantidade de dias úteis no mês.

Para este estudo o indicador IC foi utilizado para a relação do consumo mensal e os funcionários de cada unidade básica. Outro indicador relacionando os agentes consumidores foi o ICa, o qual fez uso de dados de população flutuante.

Nesta pesquisa também foi utilizado outro indicador que é o ICm por metro quadrado de área construída, apresentado na Equação 2, a seguir.

Equação 2:
$$ICm = \frac{Cm}{A \times Dm} \times 1000$$

Onde:

ICm: indicador de consumo ($L/m^2 \cdot dia^{-1}$);

Cm: consumo mensal faturado (m^3);

A: área total construída;

Dm: quantidade de dias úteis no mês.

Um quarto indicador que utiliza a relação entre o consumo mensal faturado e a estrutura física das edificações foi estabelecido a partir da quantidade de consultórios médicos existentes nas UBS. Esse indicador, denominado ICc, considerou o número de consultórios médicos incluindo o consultório odontológico em que cada cadeira odontológica foi contabilizada como um consultório. No quadro 3 constam as fórmulas de cálculo adotadas para cada indicador de consumo estabelecido para as unidades básicas de saúde.

A determinação dos indicadores de consumo permite uma avaliação quanto à eficiência ou desperdício do consumo de água em uma edificação a partir da comparação com dados de fontes de referências bibliográficas, além de ser um parâmetro de cálculo para reservatórios e demais componentes do sistema hidráulico predial de uma edificação.

Os indicadores calculados nesta pesquisa utilizaram dados das médias do período de 2018 e 2019 por ter sido verificada mudanças no padrão de consumo influenciadas

pela pandemia de Covid-19 em parte do período do ano de 2020. Além disso, foram executadas as normalizações referentes aos horários de funcionamento de cada unidade.

Quadro 3 – Unidades e fórmulas para cálculo dos indicadores de consumo

INDICADOR	UNIDADE DE MEDIDA	FORMULA PARA CALCULO
Indicador de consumo de água por funcionário	L/funcionario x dia ⁻¹	IC = C _{dia} / n ^o funcionários
Indicador de consumo de água por atendimento	L/atendimento x dia ⁻¹	IC _a = C _{dia} / n ^o atendimentos
Indicador de consumo de água por área útil construída	L/m ² x dia ⁻¹	IC _m = C _{dia} / área útil total da edificação
Indicador de consumo de água por consultório	L/consultório x dia ⁻¹	IC _c = C _{dia} / n ^o de consultórios*
Consumo diário de água na edificação	L/dia	C _{dia} = Media consumo mensal (m ³)/30 x 1000

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Após o cálculo dos indicadores de cada unidade básica de saúde fez-se a média entre as unidades, de cada indicador, sendo desconsiderados 3 unidades que apresentaram dados de comportamento atípico (*Outliers*).

5.3 CARACTERIZAÇÃO HÍDRICA DE UBS

A caracterização hídrica de uma edificação existente contempla as informações que possibilitam a compreensão do ciclo da água e são necessárias para a elaboração do balanço hídrico.

Conforme a ABNT NBR 16782:2019, o balanço hídrico é elaborado a partir da caracterização do edifício e contempla os consumos de água e geração de efluentes das diversas atividades consumidoras, com a finalidade de identificar ofertas e demandas de água na edificação. Fornecem informações primordiais para as análises de viabilidades técnica e econômica para tomada de decisões quanto às ações de conservação de água.

Nesta etapa foram executados levantamentos em campo, inicialmente com o monitoramento diário de consumo, verificação dos sistemas prediais existentes e aparelhos sanitários instalados, bem como os hábitos dos usuários em atividades

desenvolvidas nos consultórios, na rega de jardins, na limpeza em geral e, finalmente, em locais nos quais há um uso específico da água.

5.3.1 MONITORAMENTO DIÁRIO DE CONSUMO

Com o objetivo de aprofundar a obtenção de dados de consumo, foi realizado o monitoramento diário de consumo de água, durante 30 dias, em três (3) unidades básicas de saúde: UBS Raul Oliveira Nunes, localizada no bairro Jardim Camburi, UBS Dr. Jolindo Martins em Bairro República e UBS Dr. Luiz Castellar da Silva no bairro Jesus de Nazaré.

A definição da escolha dessas unidades partiu da localização estratégica dos hidrômetros a fim de permitir facilidade de leitura durante os finais de semana, quando não há funcionamento nas unidades, além da receptividade e autorização dadas pelos diretores responsáveis.

Figura 13-UBS Bairro Jardim Camburi



Figura 14-Hidrômetro - UBS Jardim Camburi



Figura 15 - UBS Bairro Jesus de Nazareth



Figura 16 - Hidrômetro da UBS Jesus de Nazareth



Figura 17 - UBS Bairro República



Figura 18 - Hidrômetro UBS Bairro República



Fonte: Acervo pessoal do autor (2020)

As três unidades possuem hidrômetros do tipo velocimétrico com vazão nominal de $1,5\text{m}^3/\text{h}$. As UBS Jardim Camburi e Bairro República são térreas e possuem sistema de abastecimento do tipo indireto com bombeamento, com reservas de água potável em cisterna e reservatório superior. Já a UBS Jesus de Nazareth possui três pavimentos, sistema indireto sem bombeamento com um único reservatório superior. Todas possuem a alimentação dos pontos de consumo por gravidade.

Os dados obtidos junto a concessionária local indicam que os hidrômetros instalados nas UBS de Jardim Camburi e Bairro República possuem 5 anos e 4 meses de instalação (desde fevereiro de 2015) e o de Jesus de Nazareth, 4 anos de instalação (desde junho de 2016). Segundo Aguiar (2019), a escolha do hidrômetro, ou seja, o seu adequado dimensionamento para cada caso específico, é uma etapa importante no processo de micromedição. Para isso, o ideal é possuir dados do consumidor, tais

como a análise do perfil de consumo além da vazão de pico, vazão média, vazão mínima, e a exatidão esperada do aparelho.

Foram executadas as leituras visuais dos hidrômetros identificados nas figuras 14, 16 e 18, acima, durante o período de um mês, do dia 09 de junho ao dia 09 de julho de 2020. As leituras foram realizadas no mesmo horário a fim de se conhecer a quantidade de água consumida diariamente nos diferentes dias da semana, inclusive finais de semana e feriados. Os horários de leitura foram: para o hidrômetro da UBS Bairro República, às 10:50h, UBS Jardim Camburi, às 11:20h e UBS Jesus de Nazareth, às 11:00h.

O monitoramento do consumo diário visa identificar a variação de consumo ao longo dos dias da semana e pode fornecer indícios de vazamentos no sistema hidráulico predial nos dias em que as edificações permanecem fechadas para atendimento ao público.

5.3.2 BALANÇO HÍDRICO E SETORIZAÇÃO DO CONSUMO

É muito importante que se conheça a desagregação do uso da água em uma edificação de forma a permitir a avaliação quantitativa dos diversos tipos de uso, sobretudo a separação entre os usos não potáveis e usos potáveis, a fim de estabelecer possíveis possibilidades de reuso e níveis de tratamento dos efluentes.

Para tal estudo, foi escolhida a Unidade Básica de Saúde Dr. Jolindo Martins, localizada à Av. Rozendo Serapião de Souza Filho, no Bairro República, região continental, conforme mapa na figura 19. Esta escolha foi pautada pela melhor receptividade da diretoria da unidade a fim de contribuir para a pesquisa, sobretudo pela influência de modificações de fluxos durante o período de pandemia da COVID 19 onde havia necessidade de diminuição do tempo de permanência do pesquisador no campo a fim de reduzir riscos de transmissão do coronavírus.

Figura 19 - Mapa de localização da UBS Dr. Jolindo Martins – Bairro República



Fonte: Google Maps (2020)

Após a realização do monitoramento diário, foram realizados levantamentos de campo observacionais e quantitativos durante uma semana, executados em outubro de 2020. O tempo de coleta de dados no local foi reduzido em função da pandemia de Covid-19. Obtidos, ainda, os dados do hidrômetro no período de funcionamento da referida unidade analisada que é das 7h às 18h.

Durante as visitas *in loco* foram observados: número de funcionários, número de pessoas que utilizavam os serviços (população flutuante), frequência e modo de limpeza e desinfecção de ambientes, quantitativo de usuários que utilizam os sanitários, quantitativo e forma de uso da copa e refeitório, irrigação de jardins e limpeza de ambientes externos.

Realizaram-se entrevistas com médicos, enfermeiros, dentistas e funcionários de limpeza e vigilância quanto aos procedimentos diretamente associados ao consumo de água na edificação.

Foi executada a identificação de todos os equipamentos hidráulicos existentes em funcionamento assim como a medição de vazão dos diferentes tipos de torneiras e chuveiros utilizando cronômetro, balde e copo medidor ilustrados nas figuras 20 e 21 a seguir. A identificação também incluiu a existência ou não de arejadores nas torneiras e a forma de abertura e fechamento das mesmas.

Figura 20 - Cronômetro para marcação de tempo



Figura 21 - Balde e copo medidor, capacidade máxima 500 ml



Fonte: Acervo pessoal do autor (2020)

Foram executadas três medições com tempo de 10 segundos para cada ponto de consumo e calculadas as médias das vazões obtidas para a previsão de consumo.

5.4 LEVANTAMENTO DE USO DE FONTES ALTERNATIVAS

A utilização de fontes alternativas de suprimento de água parte do princípio que nem toda a água demandada nos edifícios carece de ser potável, possibilitando a conservação de água de maior qualidade para fins potáveis. Como alternativas destacam-se a água cinza, a água de chuva, a água subterrânea e o reuso de águas servidas.

No caso das Unidades Básicas de Saúde as fontes alternativas identificadas em campo foi o aproveitamento de água de chuva pelas áreas cobertas com telhados das unidades, que em sua maioria, possuem calhas e prumadas de recolhimento das águas provenientes dos telhados e aproveitamento de águas cinzas provenientes das águas servidas de lavatórios, chuveiros e pias de serviço.

Após o levantamento observacional em campo que possibilitou a setorização do consumo de água e a estimativa de balanço hídrico da edificação, obteve-se a

demanda de água não potável na edificação restrita ao volume estimado de água consumida em descargas sanitárias. A partir das análises do balanço hídrico fez-se a elaboração dos cenários potenciais de conservação de água para UBS, descritos a seguir.

5.5 ANÁLISE DE CENÁRIOS POTENCIAIS DE CONSERVAÇÃO

As simulações de cenários potenciais de conservação foram traçadas a partir das medições executadas nos levantamentos em campo na UBS Bairro República, onde obteve-se as estimativas de volumes de demanda e oferta de água disponíveis, identificação e quantificação dos aparelhos sanitários existentes. Três cenários foram propostos:

Cenário 1 – Simulação do potencial de redução de consumo por substituição de equipamentos;

Cenário 2 – Simulação do potencial de conservação com aproveitamento de águas de chuvas;

Cenário 3 – Simulação do potencial de conservação com reuso de águas cinza-claras.

A simulação do cenário 1 partiu da premissa inicial de redução da demanda a partir da simulação da troca de equipamentos identificados na Unidade de Saúde passíveis de serem substituídos por equipamentos mais eficientes no que tange o consumo e, portanto, relacionado ao uso racional da água.

Fez-se a análise da possível redução de consumo de água potável com a substituição de bacias sanitárias e com a instalação de arejadores em torneiras. Utilizando dados de vazão, consumo médio desses aparelhos e frequência de uso, comparou-se o volume total de consumo diário na edificação obtido pelo balanço hídrico com o volume total de consumo após a instalação destes aparelhos economizadores.

Em seguida foram executados cenários hipotéticos de conservação com a utilização de duas fontes alternativas para uso em pontos de consumo de água não potável, o cenário 2 utilizando a água de chuva recolhida nas calhas do telhado e o cenário 3

utilizando o reuso de águas cinza-claras a partir dos dados obtidos do balanço hídrico da edificação.

Para a simulação do cenário de aproveitamento de águas de chuvas foi obtida no projeto arquitetônico a área total de cobertura de telhado da edificação existente. Dessa forma, foi calculada a oferta de água da chuva disponível para cada mês do ano, utilizando a média das precipitações dos anos de 2003 a 2016 com dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Adotou-se um coeficiente de escoamento equivalente à 0,80, por conta de a cobertura ser constituída por telhas de fibrocimento, e obteve-se as médias de volume para cada mês do ano, sendo os meses de novembro e dezembro os mais chuvosos em Vitória.

Os cenários de uso de fontes alternativas de água para abastecimento de pontos de água não potável foram estabelecidos de forma hipotética porque as unidades básicas não possuem um sistema predial de água não potável totalmente independente do sistema de água potável. Essencial para evitar qualquer tipo de conexão cruzada e riscos de contaminação. Além disso, para a reutilização de águas residuárias, é imperativo que essas sejam recolhidas e tratadas separadamente, para facilitar a caracterização e a eficiência da reciclagem da água e sistema de tratamento.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1.1 CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES

As unidades básicas do município de Vitória totalizam 29 edificações. São geralmente térreas (41,38%) ou com dois pavimentos (48,27%) e possuem área construída variando de 361,0 a 2.843,0 m², conforme podemos observar na tabela 5. Quase dois terços possuem área inferior a 900,0 m², dado que influencia no cálculo de reserva de água, por não necessitarem da reserva técnica de incêndio, regulada pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Espírito Santo, conforme Norma Técnica NT15/2009.

O período de funcionamento das unidades varia de 10 a 14 horas (sendo que 21 das 29 unidades funcionam 10 ou 11 horas por dia) durante a semana. Não há funcionamento nos finais de semana, exceto quando da realização de campanhas de vacinação, não tendo ocorrido este tipo de evento durante o monitoramento diário realizado neste estudo.

Tabela 5 - Relação das UBS, características construtivas e horário de funcionamento

REGIAO	Nº	UNIDADE DE SAÚDE	HORARIO DE FUNCIONAMENTO	ÁREA CONSTRUÍDA (m ²)	Nº PAVIMENTOS
CONTINENTAL	1	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM CAMBURI	7H AS 21H	835,08	TÉRREA
	2	UNIDADE DE SAÚDE - JABOUR	7H AS 19H	455,00	TÉRREA
	3	UNIDADE DE SAÚDE - MARIA ORTIZ	7H AS 20H	837,41	TÉRREA
	4	UNIDADE DE SAÚDE - REPÚBLICA	7H AS 18H	476,42	TÉRREA
	5	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM DA PENHA	7H AS 20H	816,02	2 PAV.
FORTE SÃO JOÃO	6	UNIDADE DE SAÚDE - SANTA LUÍZA	7H AS 17H	740,55	TÉRREA
	7	UNIDADE DE SAÚDE - PRAIA DO SUÁ	7H AS 18H	756,8	TÉRREA
	8	UNIDADE DE SAÚDE - JESUS DE NAZARÉ	7H AS 17H	776,70	3 PAV.
	9	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA ST. MARIA	7H AS 17H	365,82	2 PAV.
	10	UNIDADE DE SAÚDE - FORTE SÃO JOÃO	7H AS 18H	1253,66	3 PAV.
CENTRO	11	UNIDADE DE SAÚDE - FONTE GRANDE	7H AS 18H	2.230,05	4 PAV.
	12	UNIDADE DE SAÚDE - CENTRO	7H AS 18H	2.156,58	2 PAV.
	13	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DO PRINCIPE	7H AS 17H	598,42	TÉRREA
	14	UNIDADE DE SAÚDE - BAIRRO DO QUADRO	7H AS 18H	858,57	2 PAV.

ST. ANTONIO	15	UNIDADE DE SAÚDE - ALAGOANO	7H AS 17H	2.843,92	4 PAV.
	16	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANTONIO	7H AS 18H	796,32	2 PAV.
	17	UNIDADE DE SAÚDE - GRANDE VITÓRIA	7H AS 17H	466,42	TÉRREA
SÃO PEDRO	18	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DAS CAIEIRAS	7H AS 17H	1.306,31	TÉRREA
	19	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANDRÉ	7H AS 17H	972,10	2 PAV.
	20	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO PEDRO V(CONQ./NP)	7H AS 17H	1.631,02	2 PAV.
	21	UNIDADE DE SAÚDE - RESISTENCIA	7H AS 17H	1.030,81	2 PAV.
MARUIPE	22	UNIDADE DE SAÚDE - ST. MARTA	7H AS 18H	1.077,36	2 PAV.
	23	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO CRISTOVÃO	7H AS 18H	1.754,70	2 PAV.
	24	UNIDADE DE SAÚDE - MARUIPE	7H AS 21H	959,15	TÉRREA
	25	UNIDADE DE SAÚDE - ANDORINHAS	7H AS 17H	1.394,20	TÉRREA
	26	UNIDADE DE SAÚDE - ITARARÉ	7H AS 18H	1.778,93	2 PAV.
	27	UNIDADE DE SAÚDE - CONSOLAÇÃO	7H AS 18H	815,31	2 PAV.
	28	UNIDADE DE SAÚDE - DA PENHA	7H AS 18H	497,55	2 PAV.
	29	UNIDADE DE SAÚDE - BONFIM	7H AS 18H	361,45	TÉRREA

*As áreas totais construídas desta tabela incluem as áreas de estacionamento cobertas.

Fonte: Elaborado pela autora. (2020)

As UBS de dois ou mais pavimentos foram construídas em função da disponibilidade de terrenos menores e até mesmo em aclives, fato que demanda adaptações e banheiros acessíveis em cada pavimento e até mesmo a instalação de elevadores. Algumas unidades possuem auditórios maiores e salas de reuniões destinadas ao compartilhamento de informações entre equipes de saúde e ainda salas onde se realizam eventos com a comunidade.

Foram identificadas nas unidades de maior área construída a existência de estacionamentos cobertos e que foram descontados para o cálculo dos indicadores de consumo por metro quadrado. São elas: UBS Fonte Grande (área total = 2.230,05m²), UBS Alagoano (área total = 2.843,92m²) e UBS Santa Marta (área total = 1.077,83m²). Em relação a UBS Centro de área total construída de 2.156,58m², foi identificada através de consulta a diretora que a unidade básica compartilha a edificação com outro equipamento público denominado Centro de Referência em DST-AIDS e que, portanto, possui características diferenciadas em relação as demais unidades.

Em sua maioria, as unidades básicas existentes no município de Vitória possuem as mesmas estruturas físicas instituídas pelo programa de necessidades do Manual do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006) e seguem os princípios da Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa – RDC n°50/fevereiro/2002 que dispõe sobre a regulamentação técnica para planejamento, programação e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS).

Os ambientes básicos das Unidades Básicas de Saúde de Vitória podem ser visualizados na planta baixa da UBS Santa Luíza e UBS Praia do Suá no Anexo 1 e estão distribuídos conforme o Quadro 2 apresentado anteriormente.

Os espaços instituídos e acrescidos em outras unidades em Vitória, além do programa básico, foram: sala de marcação de especialidades, sala de avaliação inicial e sala de preparo, conforme demonstrado no quadro do Apêndice B. As unidades com maiores áreas possuem ainda sala de tecnologia da informação, sala de reuniões, biblioteca, sala de professores e sala de vivências para pequenas oficinas e treinamentos.

A sala de marcação de especialidades tem a função de encaminhamento adequado de solicitações de exames específicos e prontuários ao Centro Municipal de Especialidades, serviço centralizado em outro equipamento público do município. Já a sala de avaliação tem a função de executar serviços de avaliação inicial e triagem de pacientes a fim de realizar classificação de risco. A sala de preparo é um espaço destinado aos procedimentos da equipe de enfermagem, auxiliares aos atendimentos nos consultórios.

6.1.2 SISTEMAS HIDRÁULICOS PREDIAIS

Nas 29 unidades básicas pesquisadas o sistema de abastecimento é do tipo indireto com reserva. Algumas unidades apresentam reserva de água em cisterna e reservatório superior, utilizando, portanto, alimentação indireta com uso de instalações de recalque (bombeamento). Outras possuem apenas reservatório superior abastecido diretamente pela ligação predial de água.

Todas as unidades possuem equipamento de medição de consumo instalados pela concessionária de abastecimento constituídos por hidrômetros do tipo velocimétricos unijatos, de classe metrológica B e com vazão nominal variando de 0,75 a 3,5 m³/h. A idade dos equipamentos varia de 1 a 7 anos de instalação, sendo que 69% dos hidrômetros instalados tem menos de 5 anos de instalados. Nenhuma das 29 unidades possui medição setorizada.

Conforme tabela 6, a seguir, pode-se observar a capacidade de reserva de água de cada unidade, desconsiderada a reserva técnica de incêndio nas unidades com área acima de 900 m². Cinco unidades não têm disponíveis, em projeto, os dados da reserva existente.

Tabela 6 - Reserva de água potável das UBS

	UNIDADE	RESERVA DE ÁGUA (m³)	Cisterna	Reservatório Superior
1	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM CAMBURI	35,00	sim	sim
2	UNIDADE DE SAÚDE - JABOUR	sem informação	não	sim
3	UNIDADE DE SAÚDE - MARIA ORTIZ	11,50	sim	sim
4	UNIDADE DE SAÚDE - REPÚBLICA	16,54	sim	sim
5	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM DA PENHA	5,81	não	sim
6	UNIDADE DE SAÚDE - SANTA LUÍZA	10,00	não	sim
7	UNIDADE DE SAÚDE - PRAIA DO SUÁ	10,00	não	sim
8	UNIDADE DE SAÚDE - JESUS DE NAZARÉ	5,68	não	sim
9	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA ST. MARIA	16,00	sim	sim
10	UNIDADE DE SAÚDE - FORTE SÃO JOÃO	sem informação	não	sim
11	UNIDADE DE SAÚDE - FONTE GRANDE	22,00	sim	sim
12	UNIDADE DE SAÚDE - CENTRO	24,94	sim	sim
13	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DO PRINCIPE	9,00	não	sim
14	UNIDADE DE SAÚDE - BAIRRO DO QUADRO	16,00	sim	sim
15	UNIDADE DE SAÚDE - ALAGOANO	29,00	sim	sim
16	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANTONIO	39,00	sim	sim
17	UNIDADE DE SAÚDE - GRANDE VITÓRIA	sem informação	não	sim
18	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DAS CAIEIRAS	18,00	não	sim
19	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANDRÉ	16,90	sim	sim

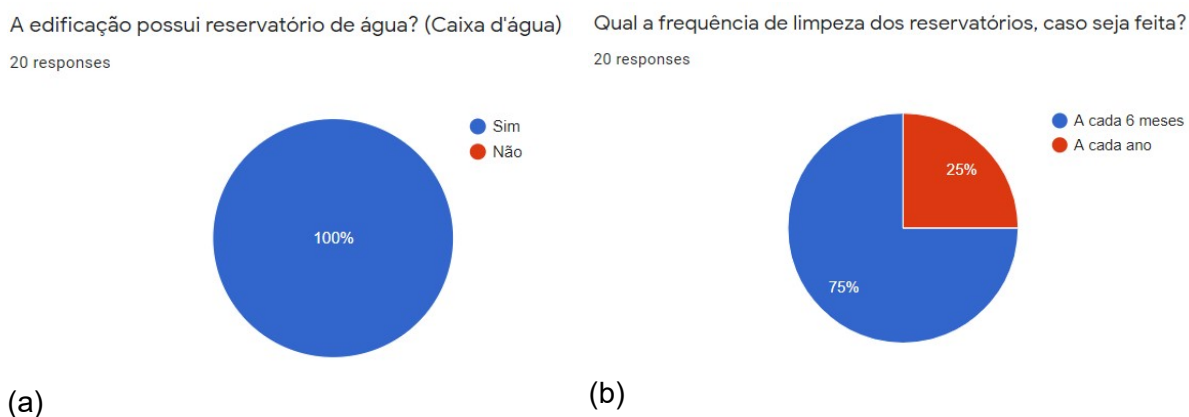
20	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO PEDRO V(CONQ./NP)	29,00	sim	sim
21	UNIDADE DE SAÚDE - RESISTENCIA	9,00	não	sim
22	UNIDADE DE SAÚDE - ST. MARTA	5,00	não	sim
23	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO CRISTOVÃO	30,00	sim	sim
24	UNIDADE DE SAÚDE - MARÚIPE	sem informação	não	sim
25	UNIDADE DE SAÚDE - ANDORINHAS	18,00	não	sim
26	UNIDADE DE SAÚDE - ITARARÉ	21,00	sim	sim
27	UNIDADE DE SAÚDE - CONSOLAÇÃO	6,76	não	sim
28	UNIDADE DE SAÚDE - DA PENHA	9,00	sim	sim
29	UNIDADE DE SAÚDE - BONFIM	sem informação	não	sim

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados dos projetos hidráulicos das edificações. (2020)

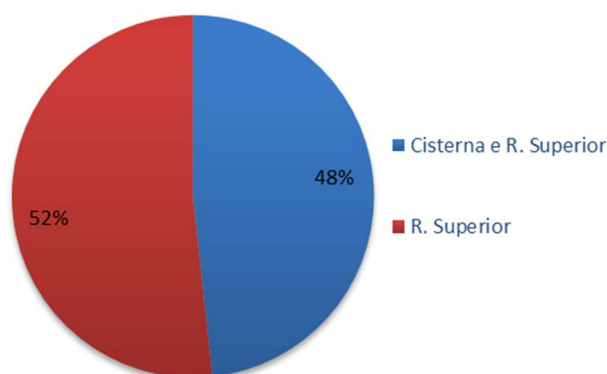
Com o levantamento técnico inicial das 29 unidades básicas de saúde pode-se verificar que, mesmo com áreas construídas equivalentes, elas possuem muita diferença nas capacidades de reserva de água. Ainda, os memoriais de cálculos consultados junto a alguns projetos de instalações hidrossanitárias indicam parâmetros de cálculo utilizando indicador de consumo (IC) de 50L/pessoa x dia⁻¹, mas muita variação na estimativa de número de funcionários e população flutuante.

Com a utilização de questionário aplicado aos diretores das UBS foram obtidas as confirmações da existência de reserva de água e ainda a frequência dos serviços de limpeza dos reservatórios, onde 75% informaram a limpeza semestral, conforme gráficos da figura 22.

Figura 22 - Gráficos da reserva de água (a), frequência de limpeza de reservatórios(b)



UBS com reservatórios de água potável



(c)

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Em relação aos equipamentos sanitários, foi verificada uma diversidade de equipamentos, tanto nas especificações descritas em projetos de arquitetura quanto nos locais visitados conforme fotos da figura 23. No padrão utilizado em projetos e obras anteriores a 1998 foram encontrados a especificação de bacias sanitárias do tipo convencional com válvulas de descarga (Hidra Max, CPB Pública-Deca), torneiras de uso geral para tanques e pias do tipo manual por alavanca (Linha Pratika-Fabrimar), torneiras de lavatórios dos consultórios do tipo manual com $\frac{1}{4}$ de volta (Linha Aquarius-Fabrimar) e torneiras dos banheiros do tipo fechamento automático temporizado (Decamatic-Deca).

Os chuveiros são do tipo convencional elétrico com 2 temperaturas, registro de pressão manual e nenhuma unidade possui instalação predial de água quente. Em relação aos mictórios, em geral apresentam apenas uma unidade de louça com válvula de descarga, presente nos sanitários masculinos destinados ao público.

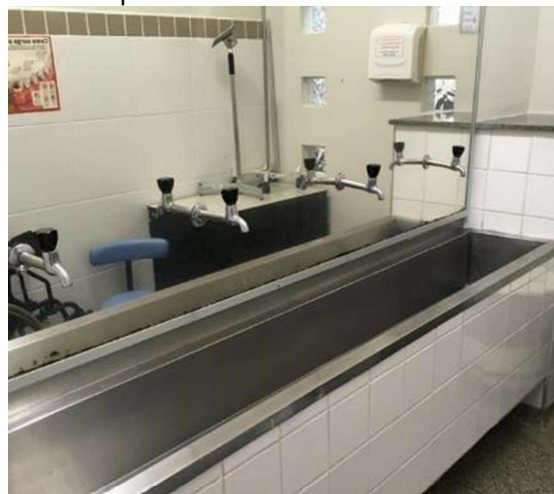
Outros dois equipamentos consumidores de água identificados foram a autoclave, que tem a função de esterilização de materiais, e as bombas a vácuo dos consultórios odontológicos, presentes em todas as unidades básicas de saúde. Variam a capacidade conforme o porte da UBS e quantidade de cadeiras odontológicas nos consultórios.

Figura 23 - Fotos de aparelhos sanitários identificados em UBS em Vitória

(a)- Pia com torneira acionamento manual- UBS Jardim Camburi



(b) – Torneiras acionamento manual – UBS Bairro República - escovário



(c) Bacia com caixa acoplada –UBS Bonfim



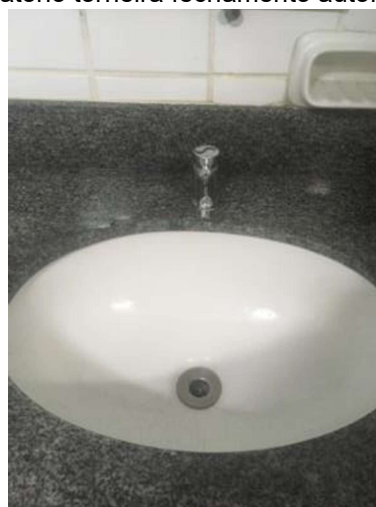
(d) Bacia com válvula – UBS Ilha Santa Maria



(f) - Torneira acionamento válvula de pé



(f) - Lavatório torneira fechamento automático



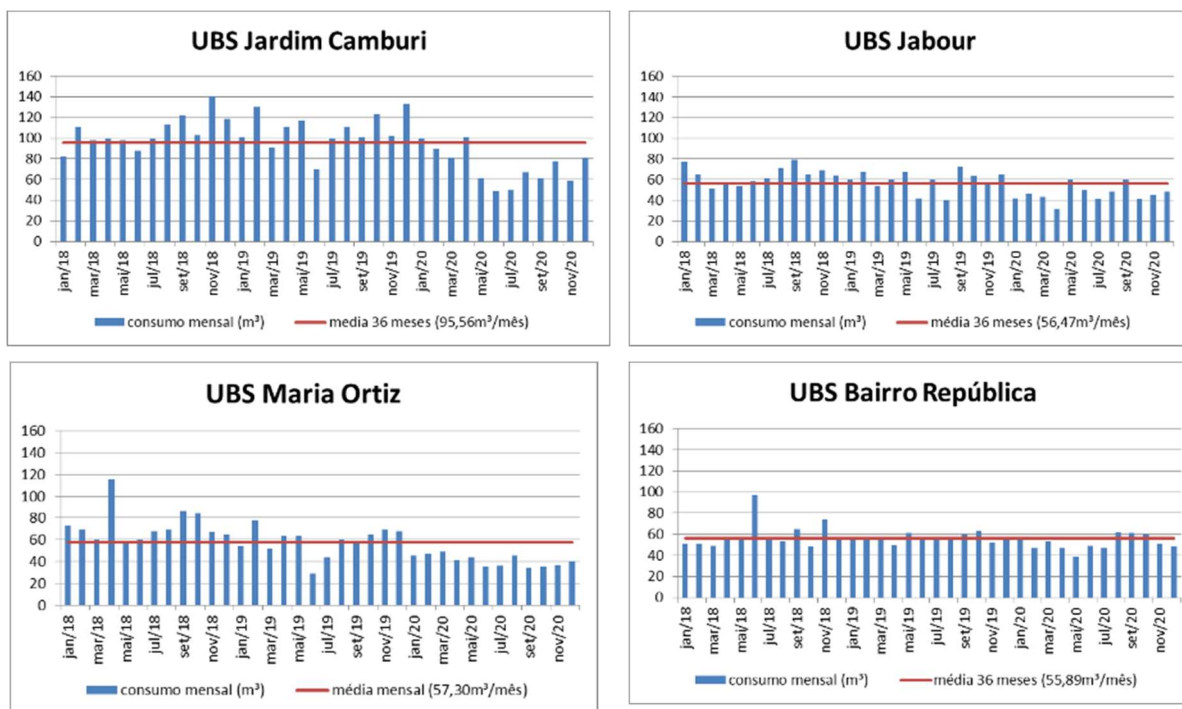
Fonte: Acervo pessoal da autora. (2020)

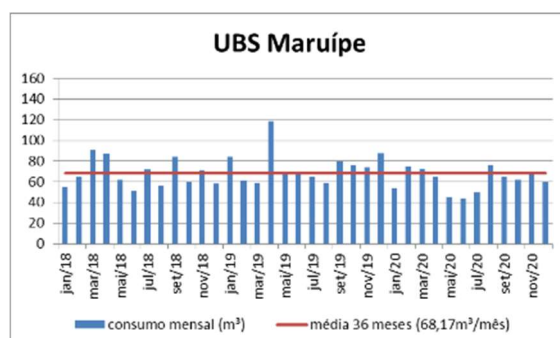
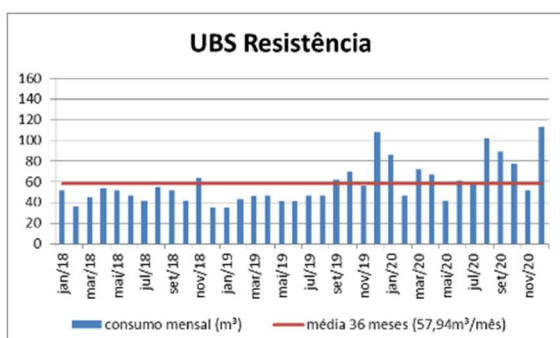
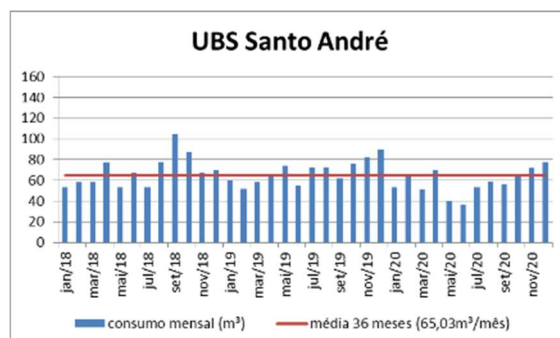
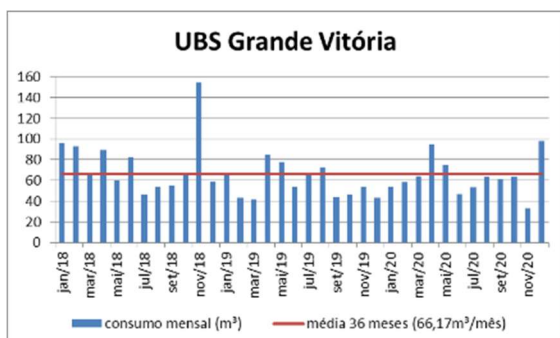
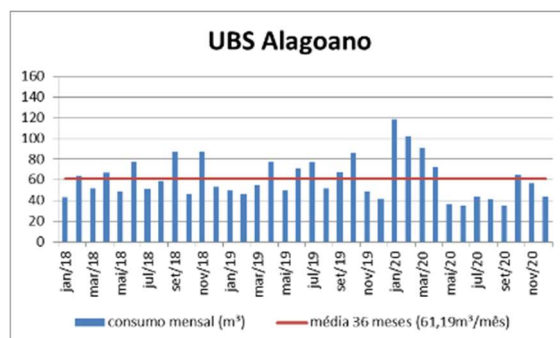
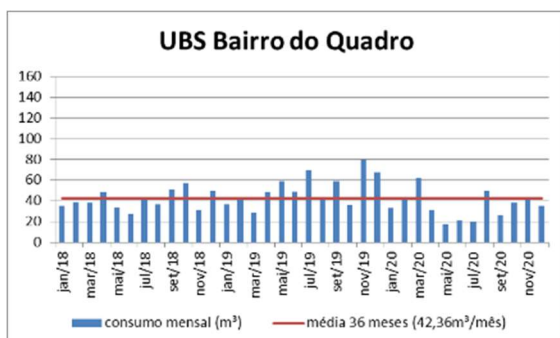
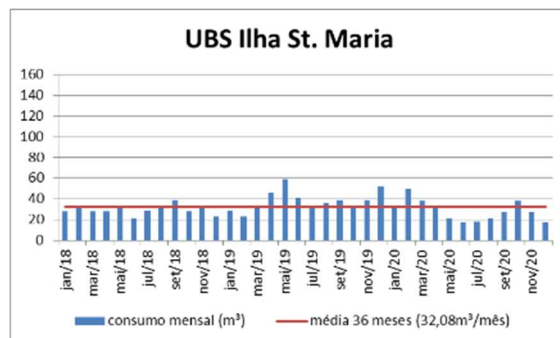
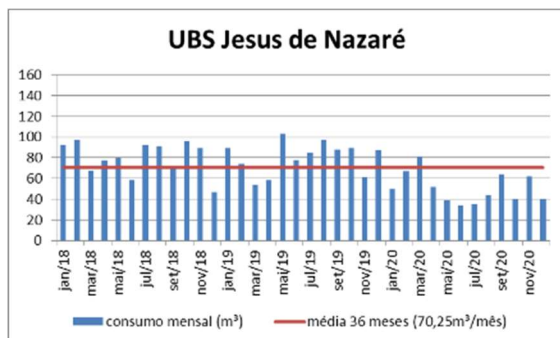
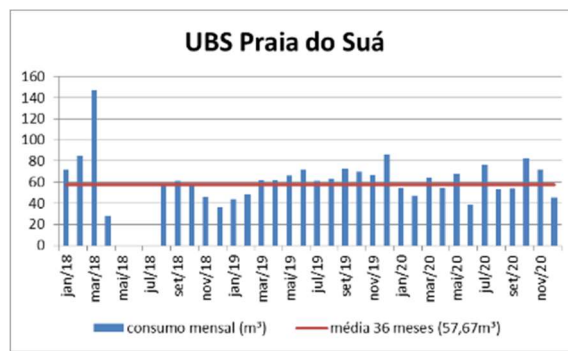
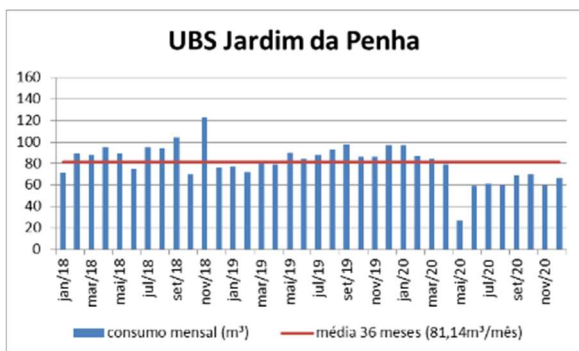
6.2 HISTÓRICO DE CONSUMO

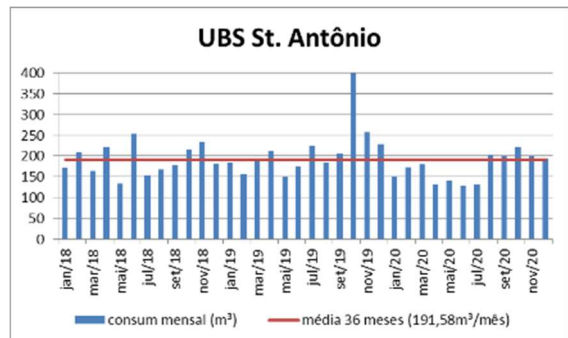
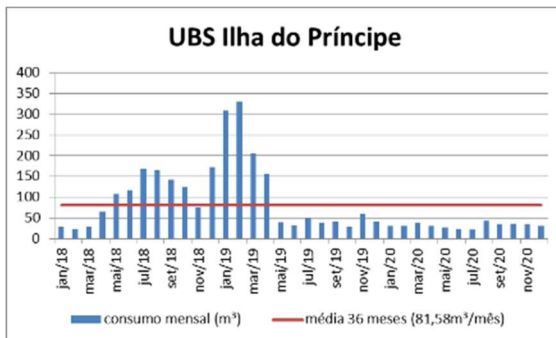
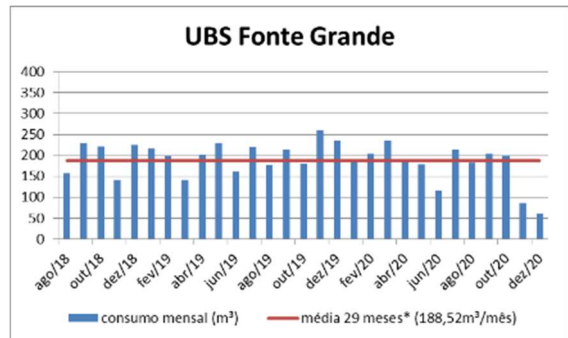
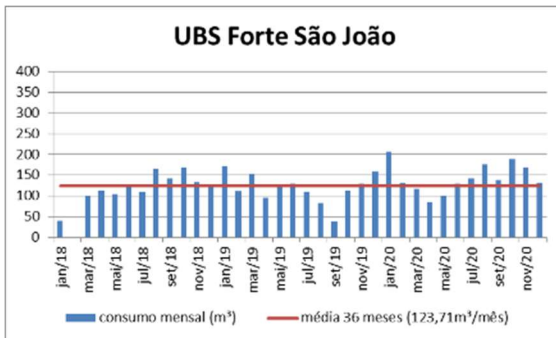
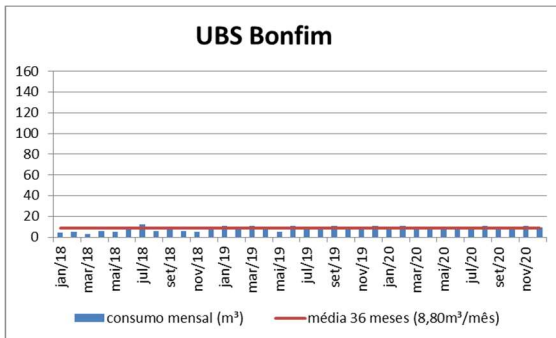
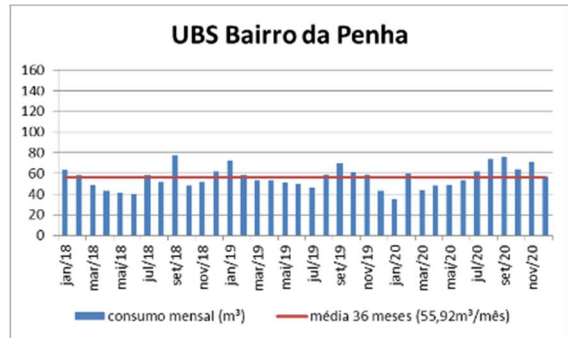
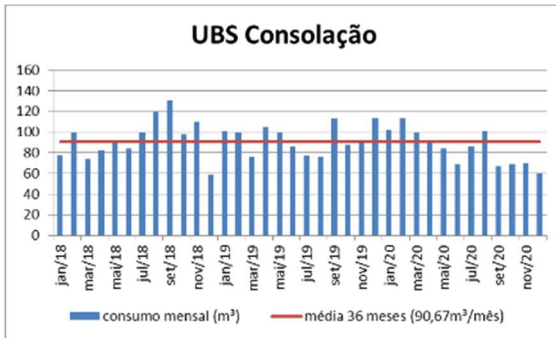
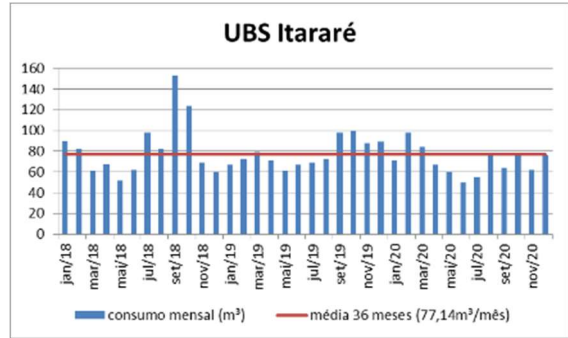
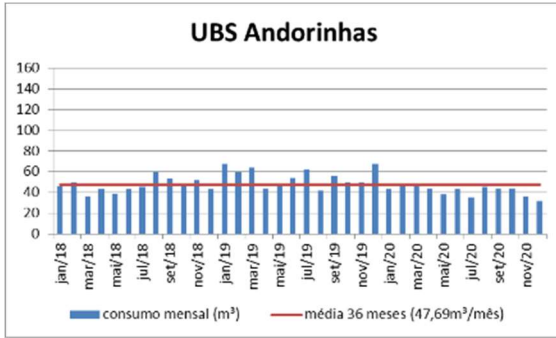
Os dados da série histórica analisada de cada uma das 29 unidades básicas de saúde seguem nos gráficos apresentados na figura 24 a seguir. A série analisou o período de janeiro de 2018 a dezembro de 2020 e demonstrou o consumo medido pela concessionária CESAN em cada mês. Indica-se em linha vermelha a média do consumo do período total de 36 meses.

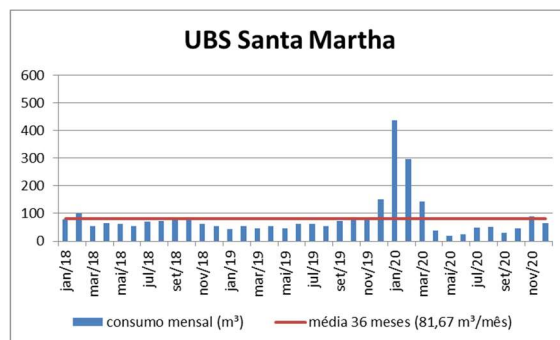
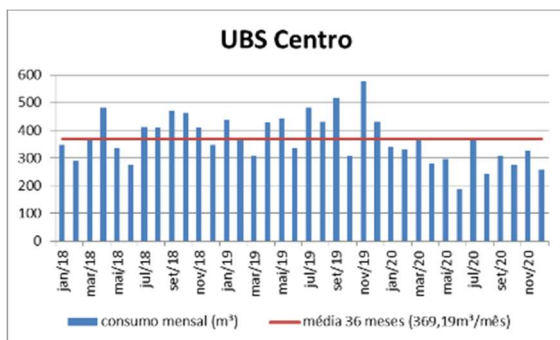
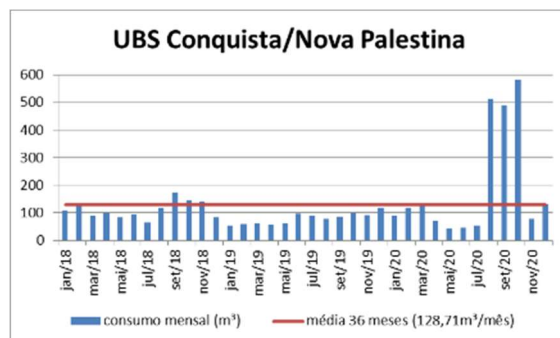
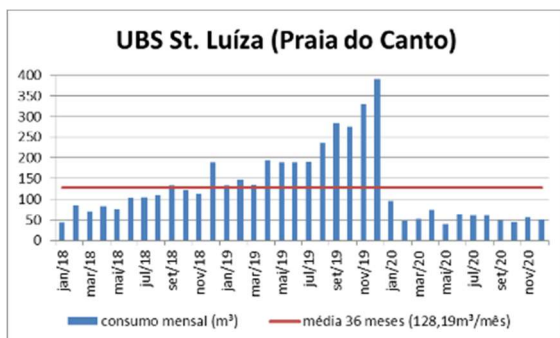
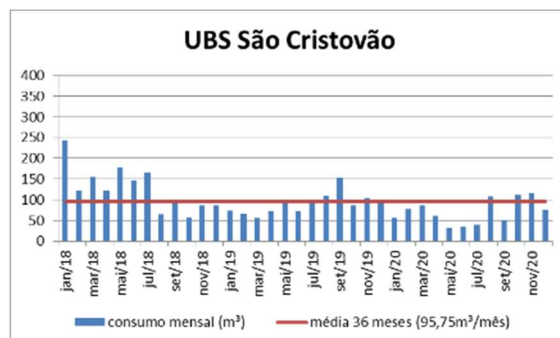
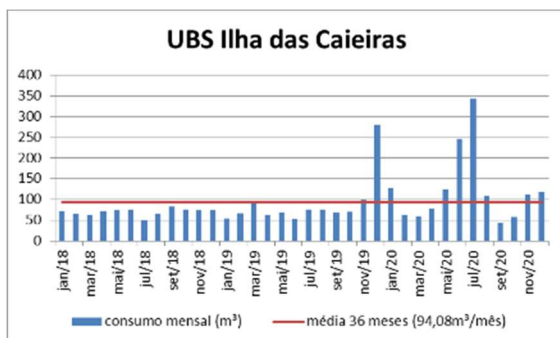
Para melhor análise foram apresentados os gráficos com eixo do consumo total medido mensalmente em m³ com valores fixos divididos em três grupos, até 160m³/mês, até 400m³/mês e até 600m³/mês. Vale ressaltar que o período que sofreu influência da pandemia de Covid-19 corresponde aos meses de março a dezembro de 2020.

Figura 24 - Gráficos de série histórica mensal de consumo em m³ das 29 UBS









*O período analisado da UBS Fonte grande foi de 29 meses pelo período anterior ter apresentado problemas no medidor que foi substituído pela concessionária.

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Considerando as médias calculadas do período analisado, verificou-se uma variação de consumo de $32,08\text{m}^3/\text{mês}$ a $191,58\text{m}^3/\text{mês}$ com exceção de duas UBS que apresentaram valores muito discrepantes e foram objeto de verificação. São elas: UBS Bairro Bonfim e UBS Centro. Vale ressaltar que das 29 Unidades, 19 (65,52%) apresentaram consumo mensal de água potável até 160m^3 .

Nota-se que duas UBS, além da UBS Centro, tiveram medições acima de 400m^3 em um mês, indicando possíveis vazamentos. São elas: UBS Santa Martha e UBS Conquista/Nova Palestina e que desconsiderando-se esses meses atípicos apresentam valores próximos aos $100\text{m}^3/\text{mês}$.

Além das duas já mencionadas, outras nove unidades básicas apresentaram meses em que se nota uma variação muito acima da média calculada para o período, indicando possíveis desperdícios de água provenientes de mau uso ou perdas por vazamentos. São elas: UBS Maria Ortiz, UBS Praia do Suá, UBS Grande Vitória, UBS Maruípe, UBS Itararé, UBS Ilha do Príncipe, UBS Santo Antônio, UBS Ilha das Caieiras e UBS Santa Luíza.

As unidades que apresentaram menores variações em relação à média e possuíram, portanto, maior constância de valores relativos ao consumo mensal foram: UBS Bairro República, UBS Jabour, UBS Ilha de Santa Maria, UBS Andorinhas, UBS Bairro da Penha e UBS Fonte Grande.

A UBS Bairro Bonfim teve média de consumo inferior a $10\text{m}^3/\text{mês}$, e mesmo sendo a unidade com a menor área construída ($361,45\text{m}^2$), possui 48 funcionários e 5 consultórios, sendo incompatível com outras unidades de mesmo porte, como Bairro da Penha e Jesus de Nazareth, estas com média de consumo de $55,92\text{ m}^3/\text{mês}$ e $70,25\text{ m}^3/\text{mês}$, respectivamente. A unidade está localizada dentro de um dos campi da UFES (Universidade Federal do Espírito Santo), o campus Maruípe, conforme Figura 25 e pode possuir abastecimento de outra fonte, mas que não pode ser verificado visualmente *in loco*, e é desconhecido pela diretora e pela equipe de manutenções consultada.

Figura 25 - Mapa Localização da UBS Bonfim contigua ao campus da UFES de Maruípe



Fonte: <https://geoweb.vitoria.es.gov.br/> Acesso em 30/05/2021

Figura 26 - Bacia com caixa acoplada UBS Bonfim



Fonte: Acervo pessoal da autora. (2021)

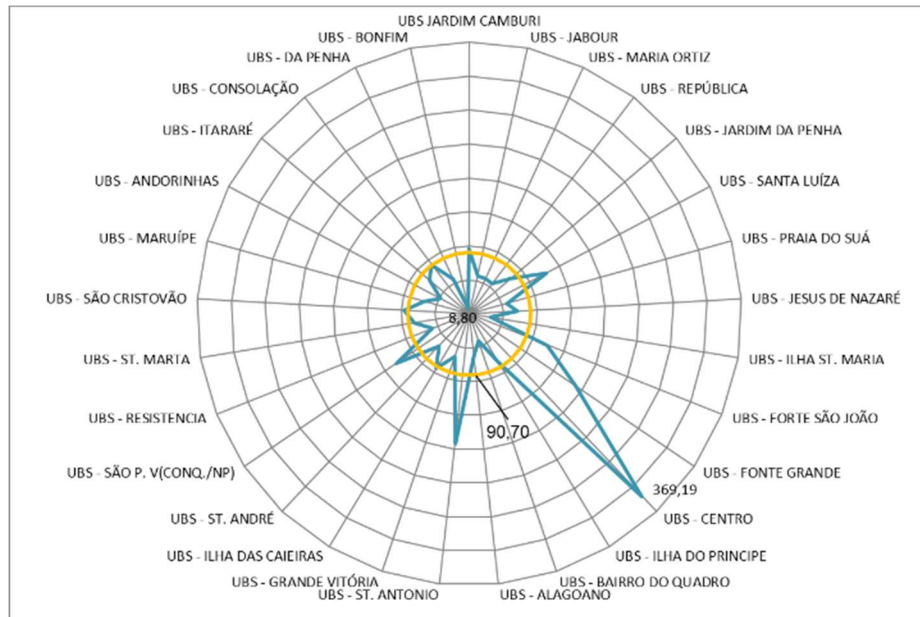
A unidade possui apenas um hidrômetro que foi substituído no dia 29 de abril de 2021 pela CESAN, porém os dois meses seguintes ainda registraram consumo mensal de 10,3m³ com média diária de consumo inferior a 150 Litros. No local pode-se observar que a unidade passou por uma reforma em 2002 e todas as bacias sanitárias são do tipo caixa acoplada o que contribui para a redução do consumo de água. No entanto, recomenda-se uma avaliação técnica mais aprofundada nas instalações hidráulicas.

A UBS Centro, por sua vez, possui média de consumo de 369,19m³/mês e apesar de ser a que possui maior área construída (2.156,58m²) distribuída em dois pavimentos, possui 79 funcionários e 14 consultórios, conforme informado pela diretora. Após visita ao local identificou-se que o prédio abriga dois equipamentos da saúde, a própria unidade básica e outro serviço denominado Centro de Referência em Infecções Sexualmente Transmissíveis com 30 funcionários, mas que ainda assim com consumo muito superior as demais.

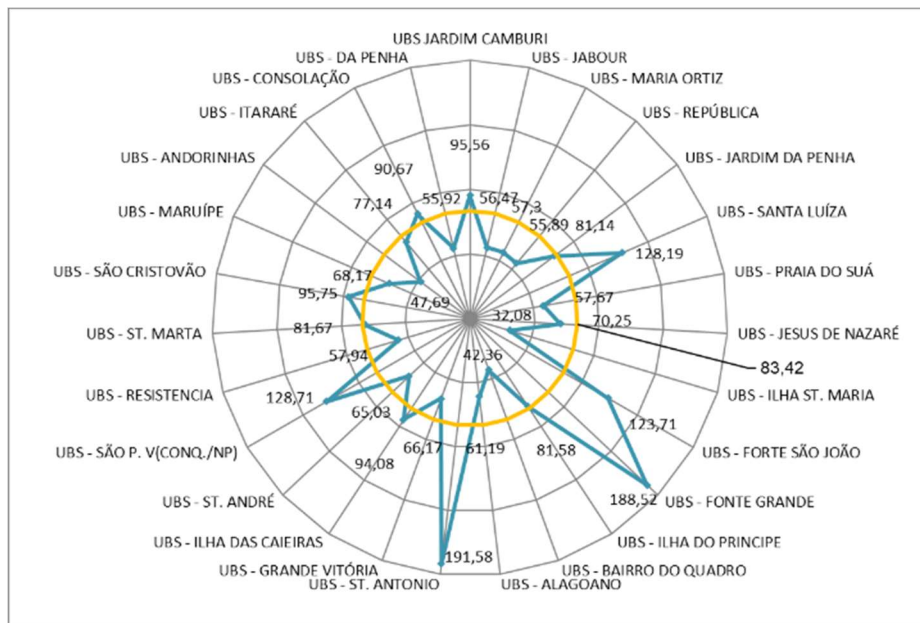
Nota-se a variação das médias nos gráficos a seguir, na Figura 27 a incluídas as UBS Centro e Bonfim e 27 b desconsiderando-as.

Figura 27 - Gráficos do consumo médio mensal das UBS em 36 meses ($m^3/mês$)

(a) Média consumo mensal das 29 UBS e com eixo radial a cada $50m^3/mês$



(b) Média consumo mensal de 27 UBS com eixo radial a cada $50m^3/mês$

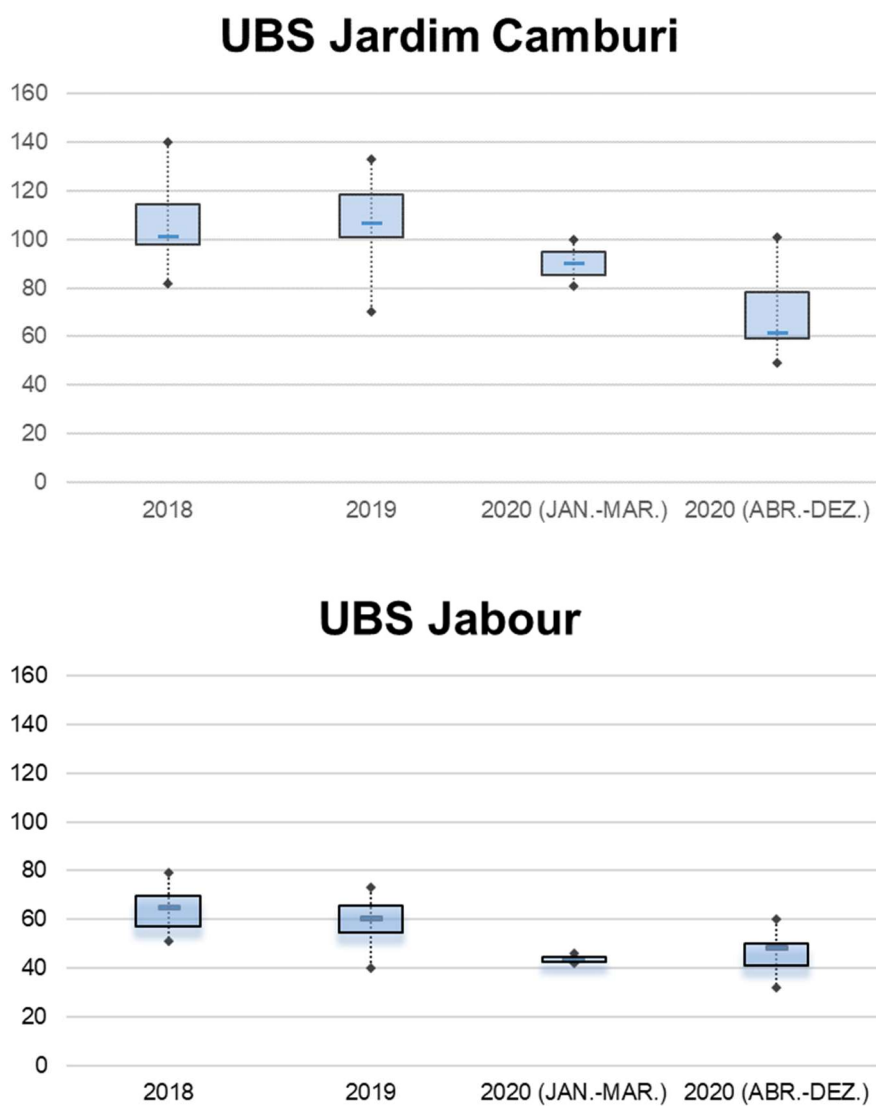


Fonte: Elaborados pela autora (2020)

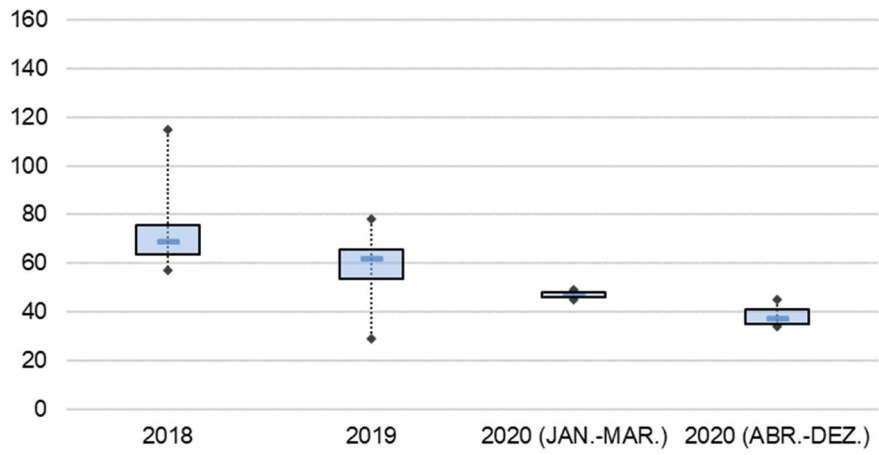
Considerando que essas duas unidades apresentaram dados muito discrepantes das demais, optou-se pela retirada dos dados da UBS Centro e UBS Bonfim do cálculo dos indicadores de consumo. Recomenda-se uma maior investigação das causas que possam justificar as médias de consumo medidos nas duas UBS.

Pode-se verificar pela observação dos gráficos do tipo *Blox Plot*, na figura 28, que no ano de 2020 houve uma redução do consumo medido em 66% das unidades básicas, tanto em relação à média de consumo dos 36 meses analisados quanto em relação ao ano anterior, 2019.

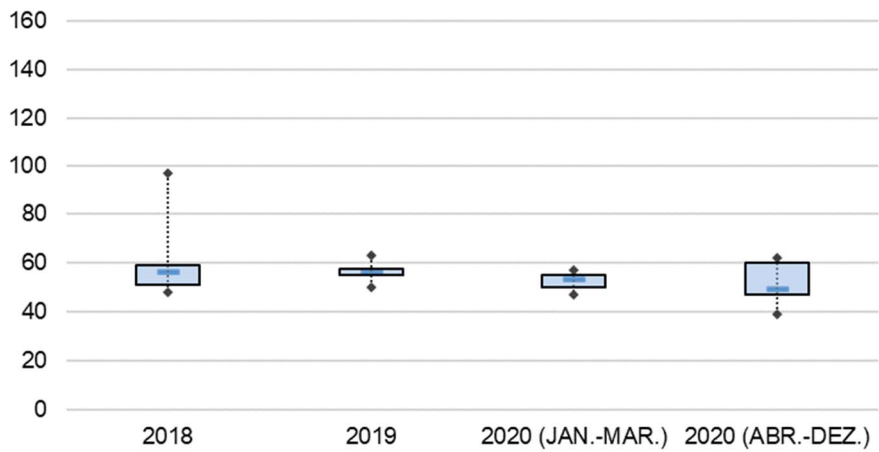
Figura 28 - Gráficos *Box Plot* das séries históricas de consumo, separados pelos anos de 2018, 2019 e 2020, considerados o período sob influência da pandemia de Covid-19 a partir de março de 2020.



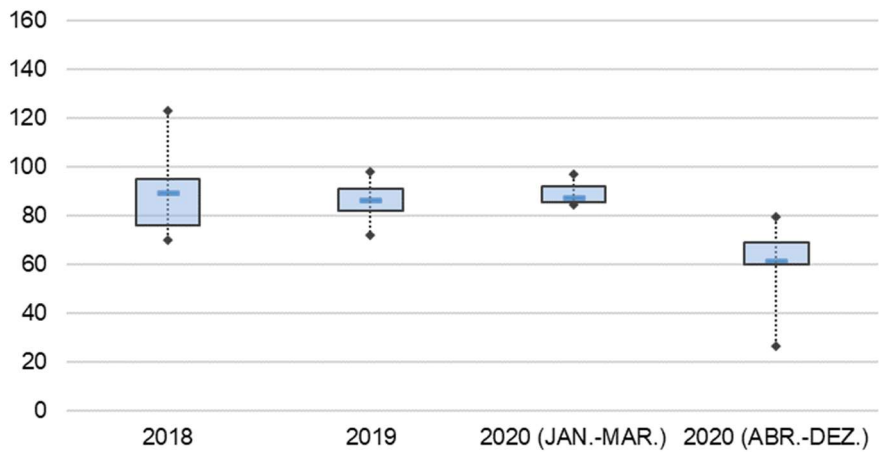
UBS Maria Ortiz



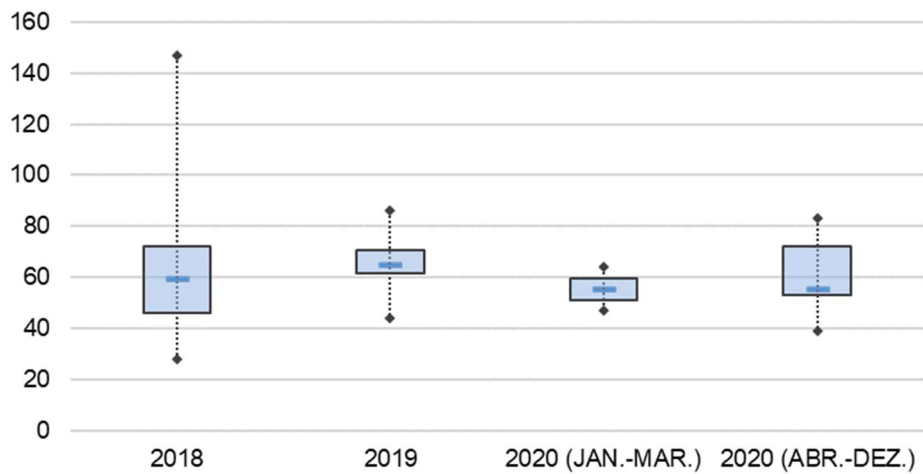
UBS Bairro República



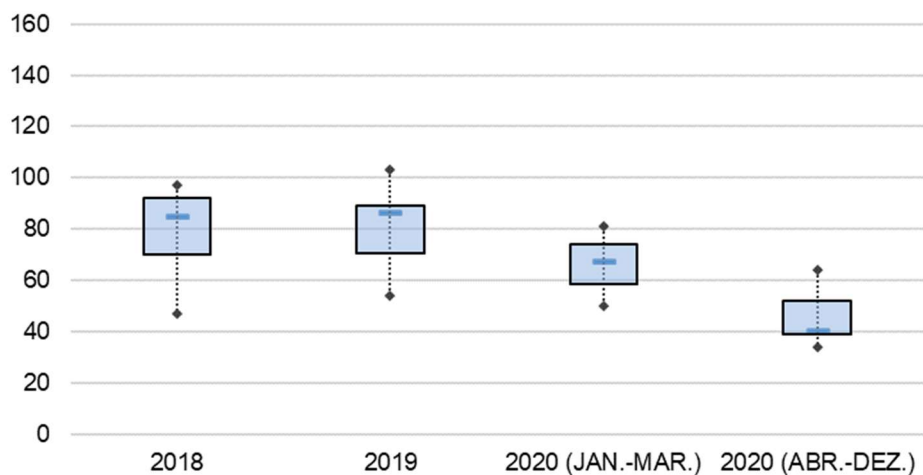
UBS Jardim da Penha



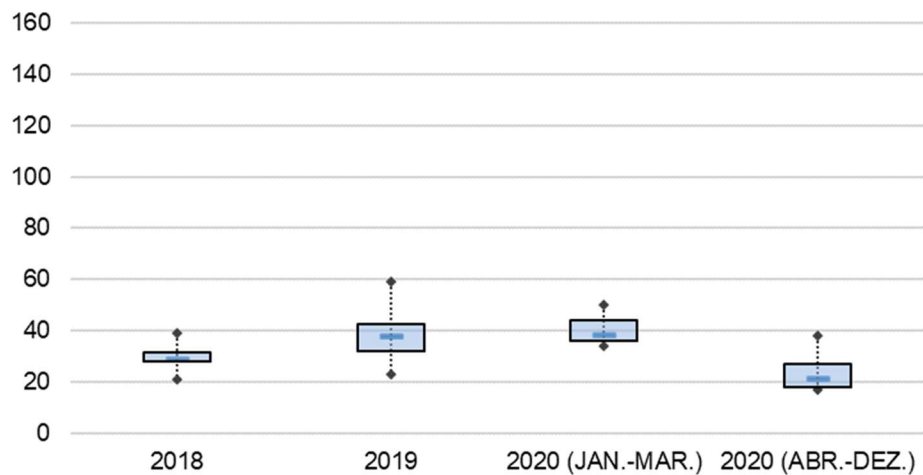
UBS Praia do Suá



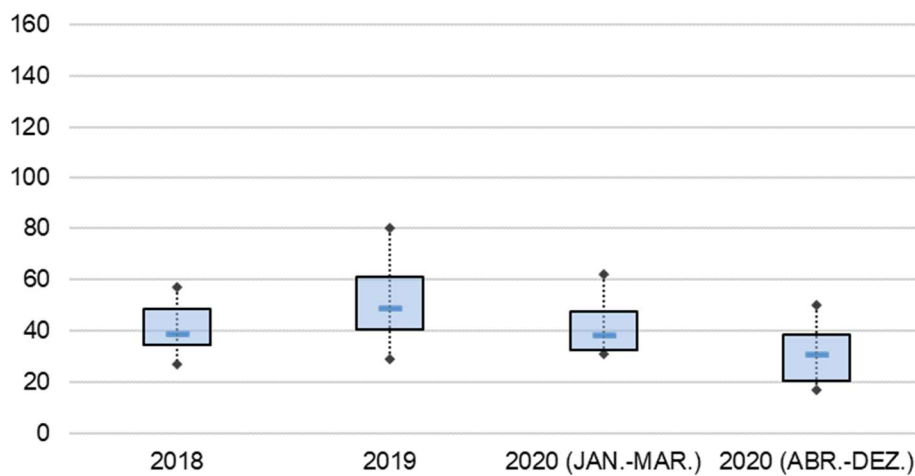
UBS Jesus de Nazaré



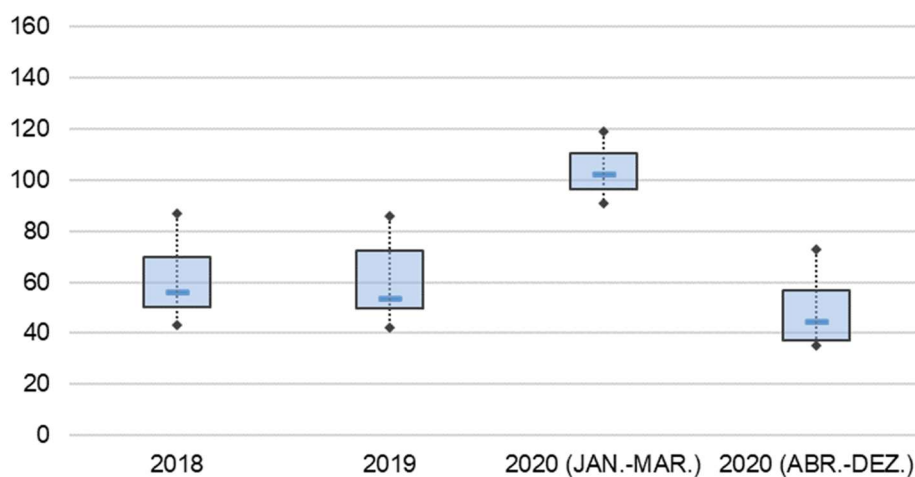
UBS Ilha St. Maria



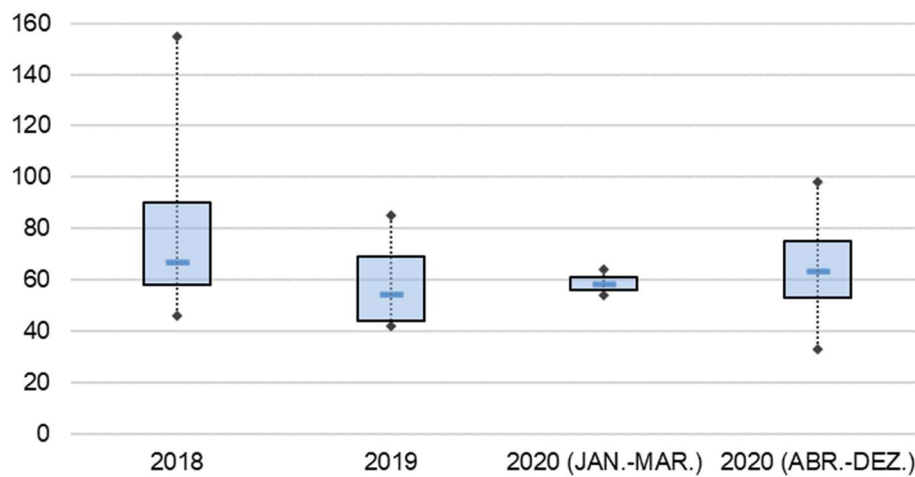
UBS Bairro do Quadro



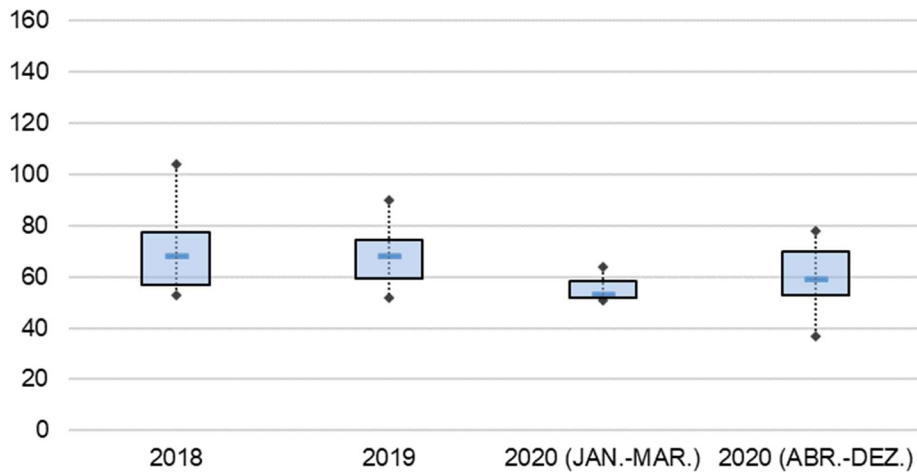
UBS Alagoano



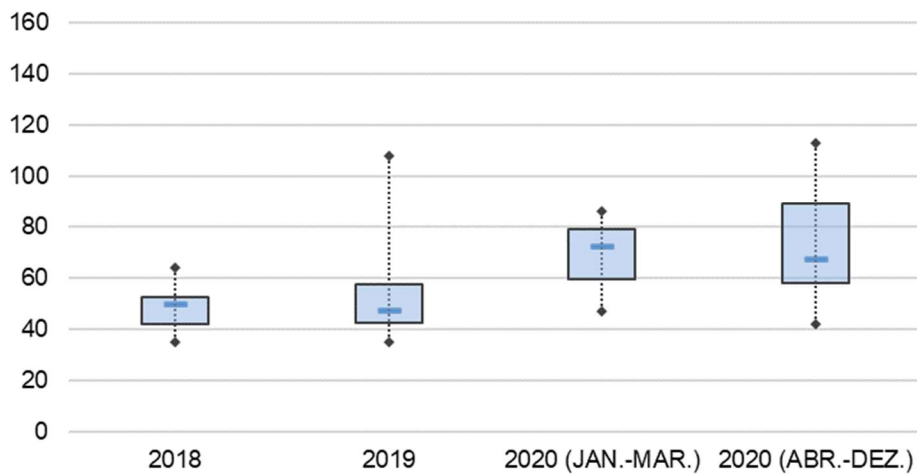
UBS Grande Vitória



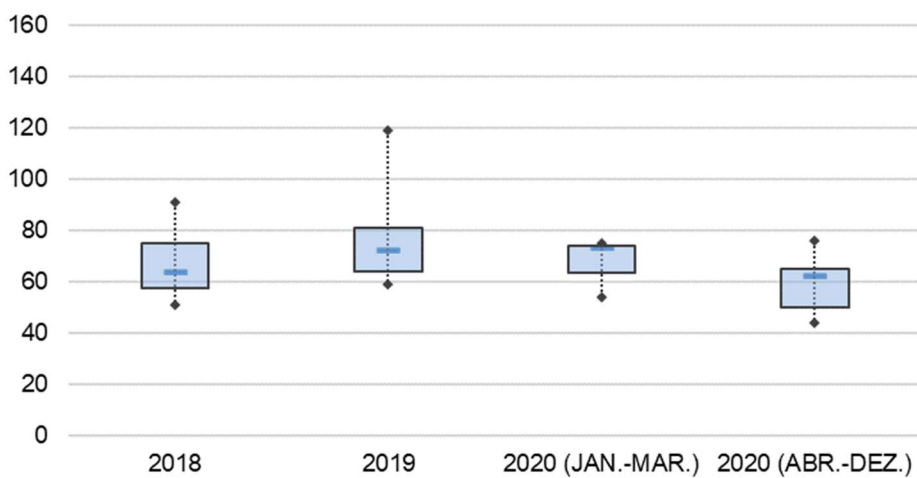
UBS Santo André



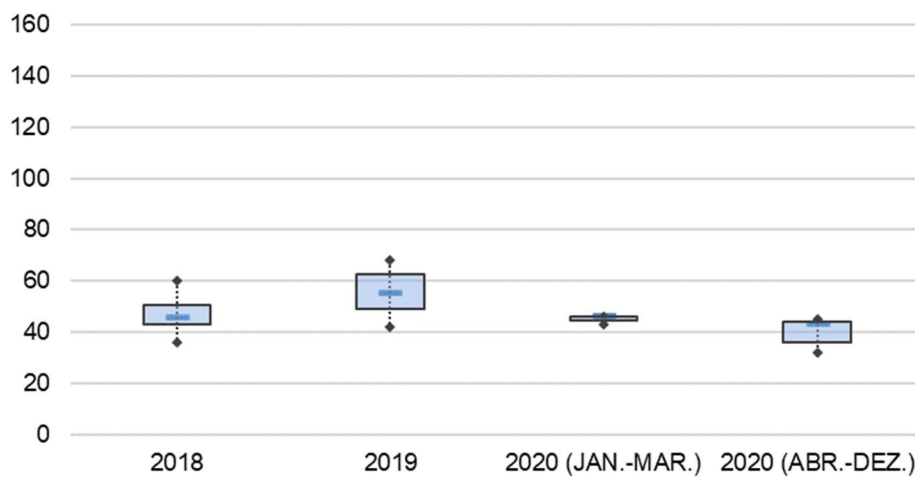
UBS Resistência



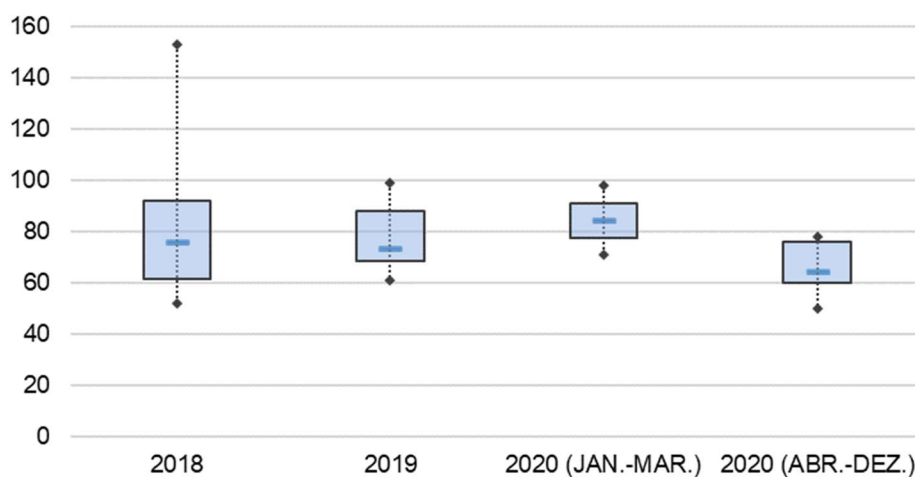
UBS Maruípe



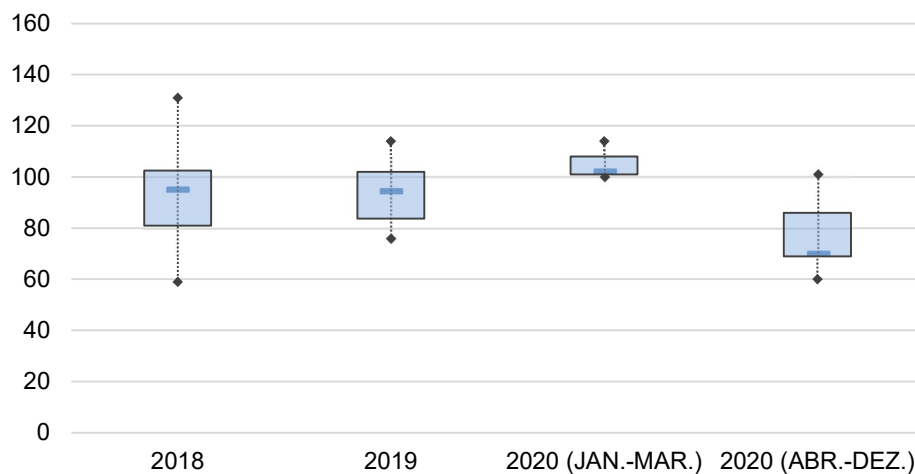
UBS Andorinhas



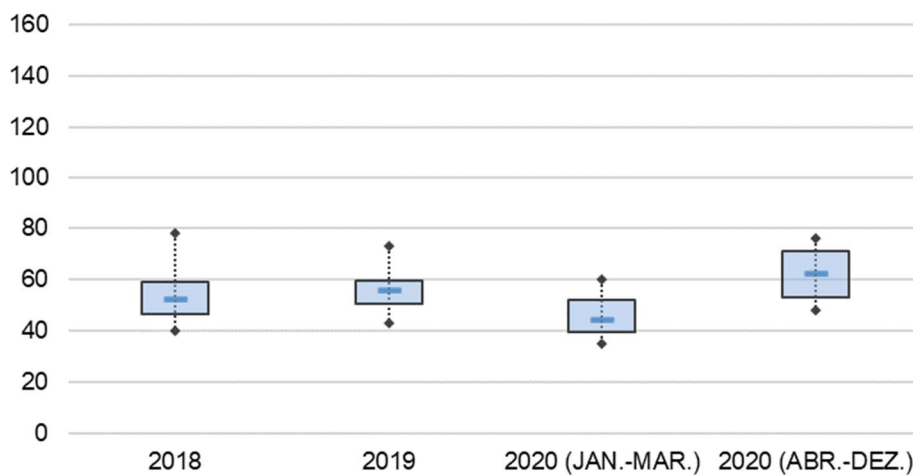
UBS Itararé



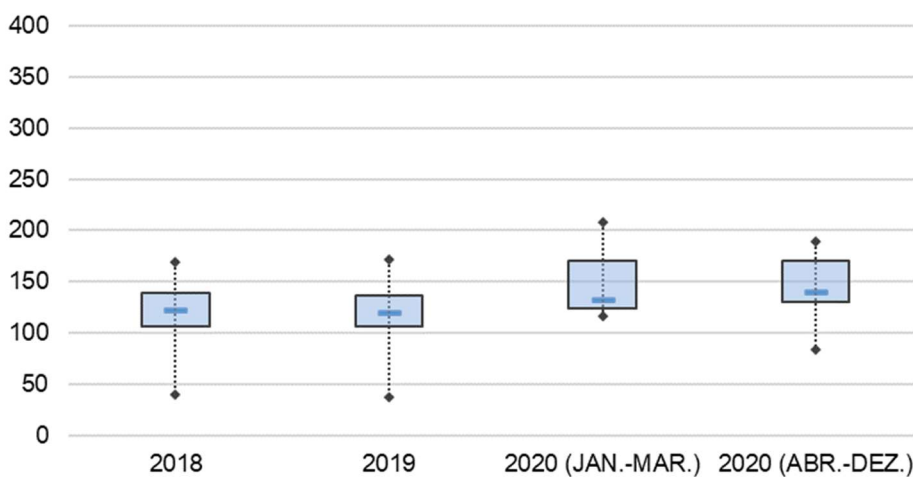
UBS Consolação



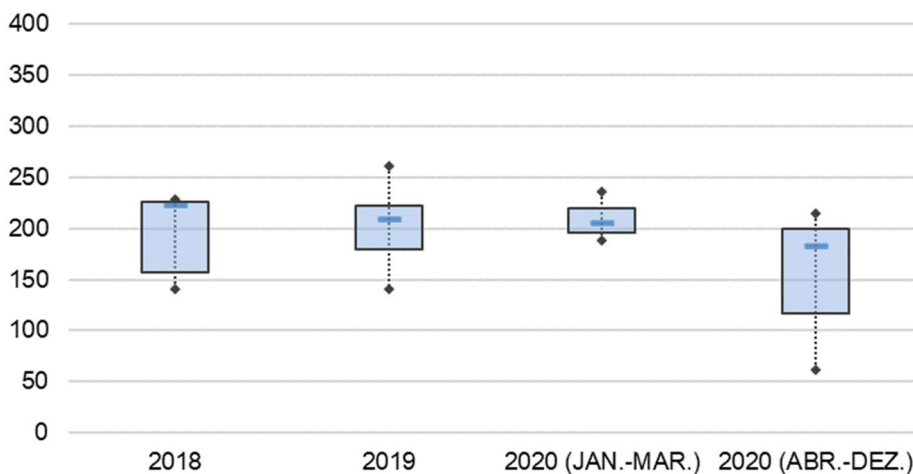
UBS Bairro da Penha



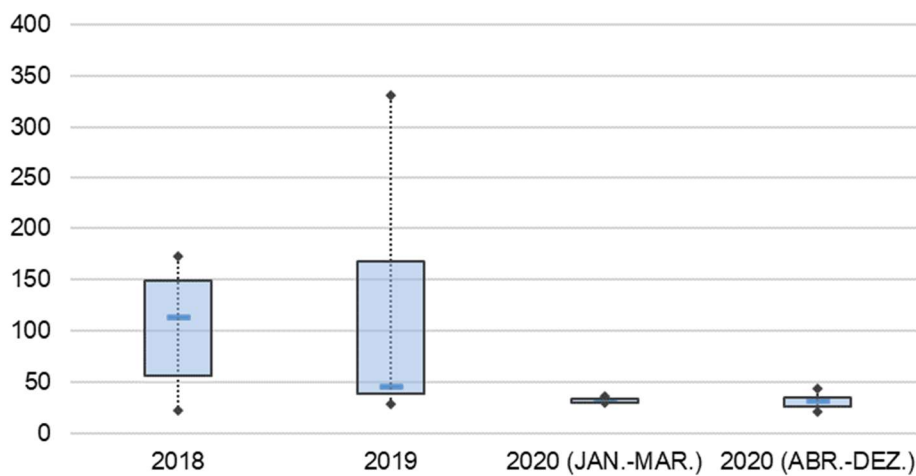
UBS Forte São João



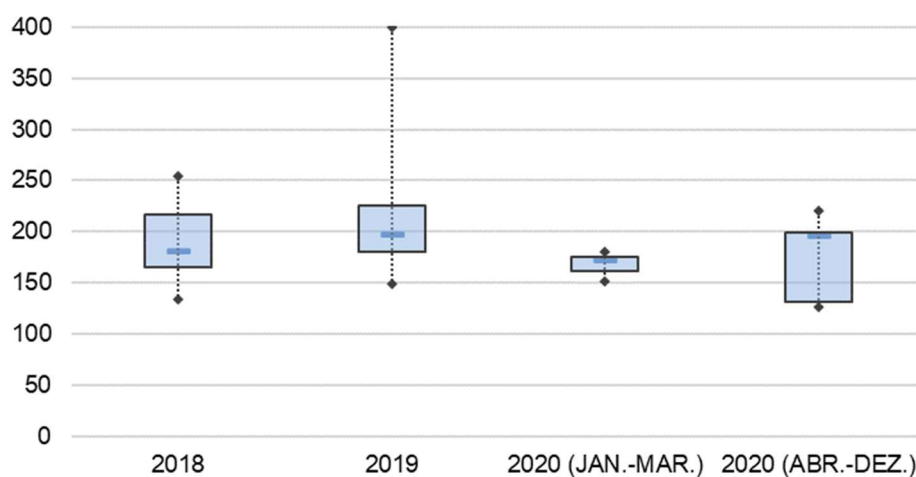
UBS Fonte Grande



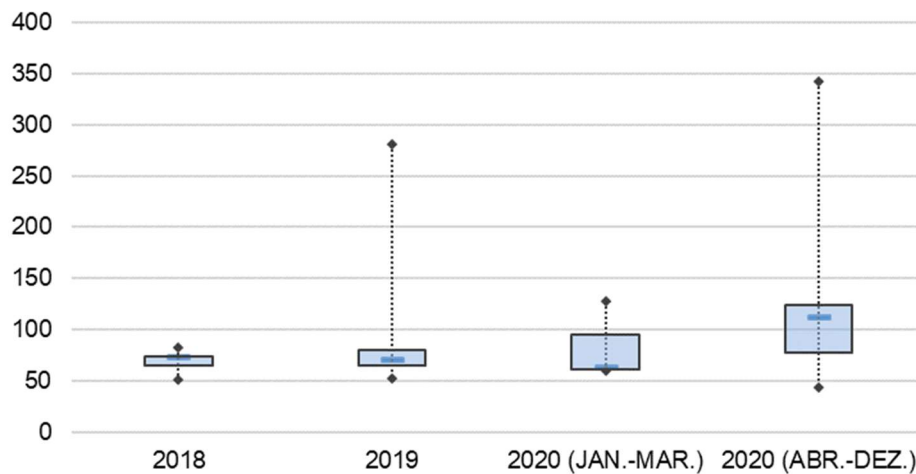
UBS Ilha do Príncipe



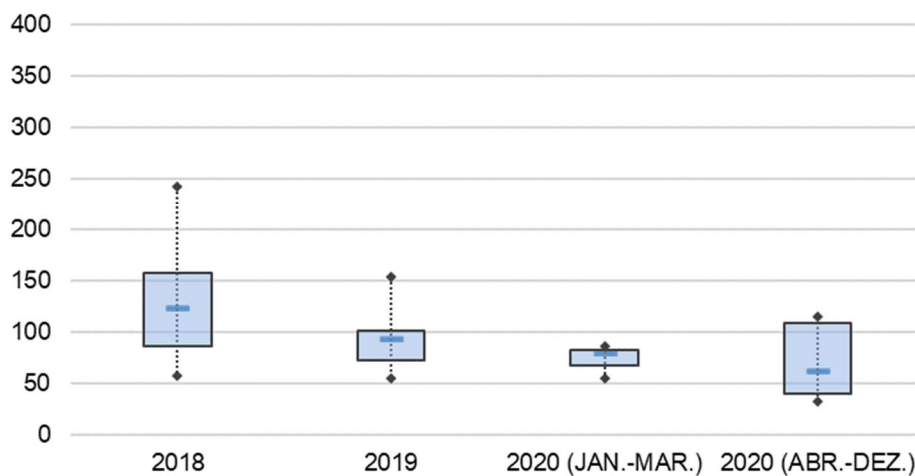
UBS St. Antônio



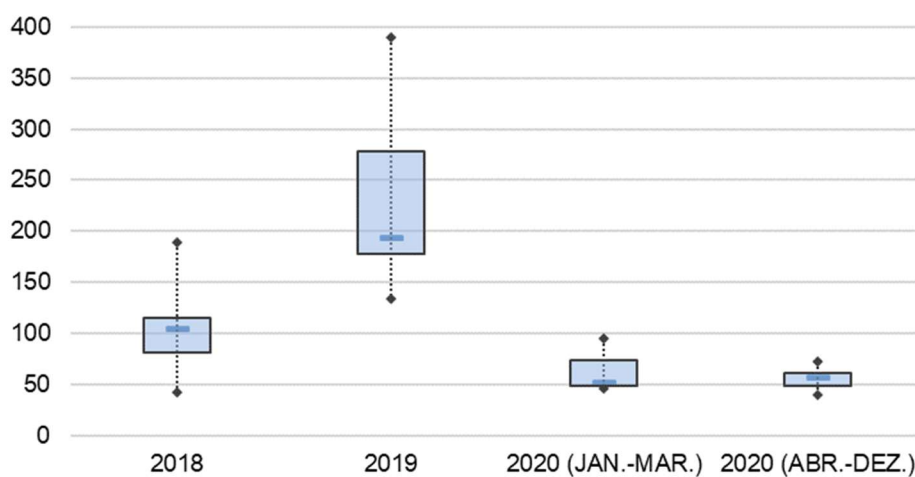
UBS Ilha das Caieiras



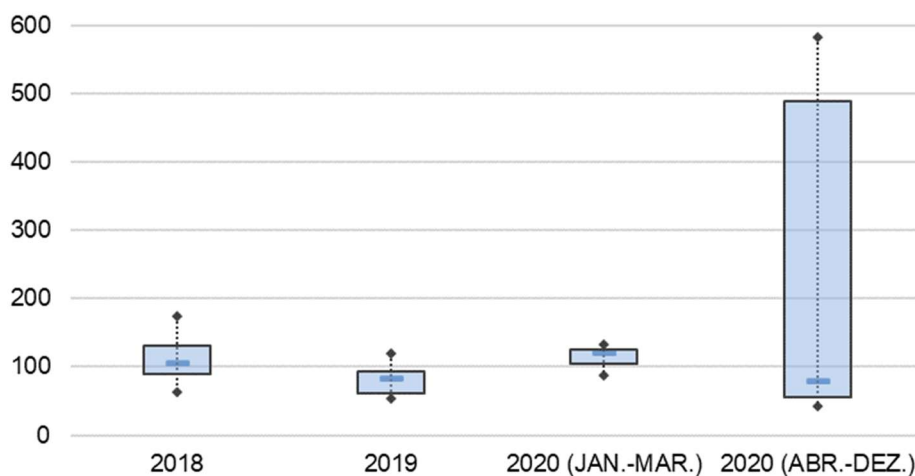
UBS São Cristovão



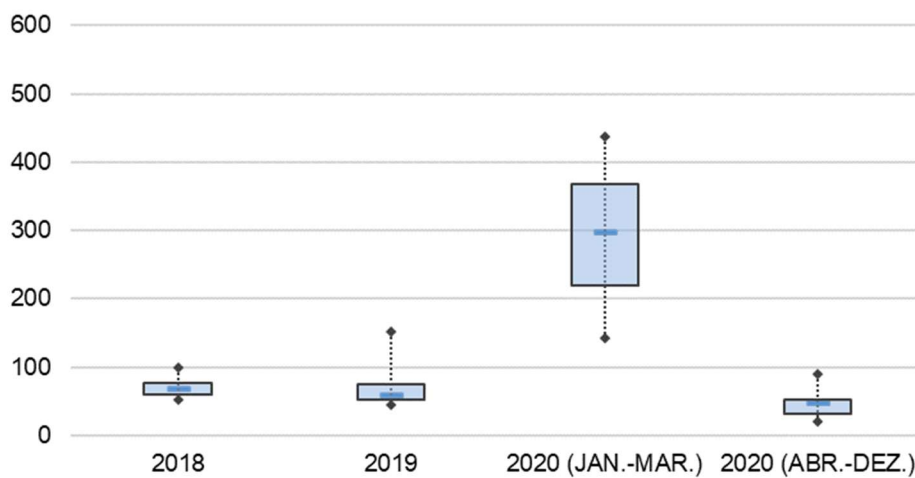
UBS St. Luíza (Praia do Canto)



UBS Conquista/Nova Palestina



UBS Santa Martha

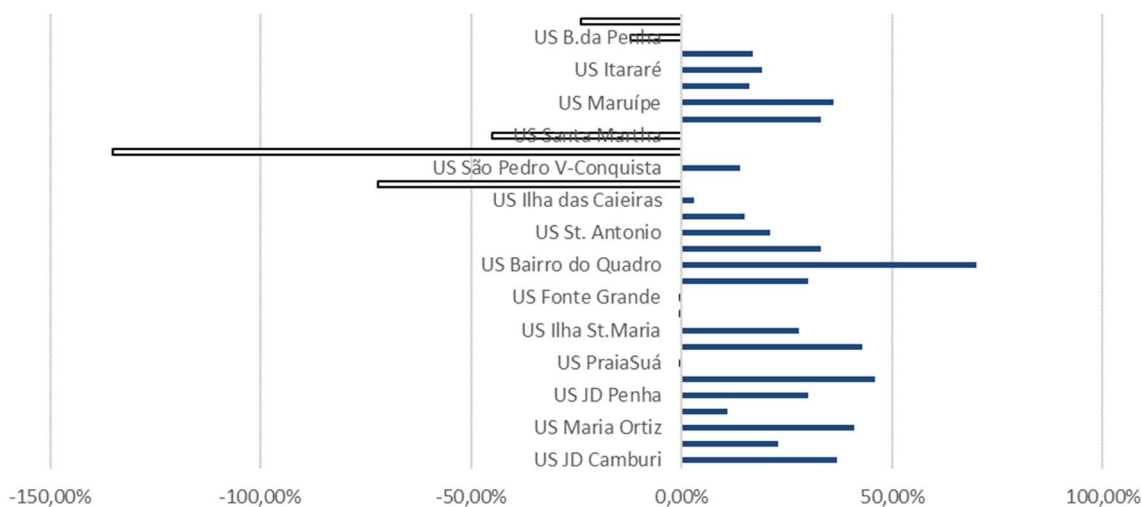


Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A redução do consumo de água, nas unidades identificadas em azul no gráfico da Figura 29, variou de 11% a 46%, sendo que a UBS Ilha do Príncipe apresentou redução de 70% no consumo em função de possível vazamento identificado no ano de 2019. A avaliação mostra ainda que 10% das UBS mantiveram estabilidade no consumo no ano de 2020, considerando-se percentuais de 5% para mais ou para menos.

Figura 29- Variação percentual no consumo - março a dezembro de 2020

Variação no consumo verificado no período da pandemia em relação ao período anterior



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A redução de consumo foi analisada juntamente a resposta dos questionários estruturados aplicados aos diretores das unidades, que indicou a redução do número de funcionários e redução da quantidade de atendimentos médicos prestados por conta do contexto da pandemia do novo coronavírus.

Essa redução foi mais acentuada, em relação ao período analisado, durante os meses de março a junho de 2020, quando alguns funcionários passaram a trabalhar em teleatendimentos. Serviços como o de coleta de exames laboratoriais e de consultas odontológicas foram reduzidos em função da pandemia, conforme informações de diretores. Portanto, essas reduções influenciaram diretamente na redução do consumo de água medido no ano de 2020 indicando a estrita relação entre a população da edificação e o consumo de água.

Em relação aos hábitos de limpeza de ambientes, foi obtido junto à equipe de limpeza da UBS Bairro República, que as medidas implementadas não se modificaram muito em relação aos hábitos anteriormente utilizados fora do contexto da pandemia. A implementação do uso de recipientes de álcool 70%, líquido ou em gel, foi intensificado para a limpeza de superfícies, sobretudo nos consultórios, e principalmente em macas, mesas e maçanetas das portas.

Com as médias de consumo dos anos de 2018 e 2019 foram calculados os desvios padrões e coeficientes de variação apresentados na tabela a seguir.

Tabela 7 - Médias de consumo mensal dos anos 2018 e 2019, desvio padrão e coeficiente de variação.

Unidade	Média Anos 18/19	Desvio Padrão	Coef. Variação
	m ³ /mês		(%)
UBS Ilha Santa Maria	33,88	8,98	26,52
UBS Bairro do Quadro	46,17	13,67	29,60
UBS Resistência	50,79	15,09	29,72
UBS Andorinhas	50,88	9,00	17,70
UBS Bairro da Penha	55,00	9,84	17,89
UBS Bairro República	57,96	10,03	17,30
UBS Alagoano	60,83	14,80	24,32
UBS Jabour	61,54	9,61	15,61
UBS Praia do Suá	65,00	23,68	36,43
UBS Maria Ortiz	65,62	15,93	24,28
UBS Grande Vitória	67,42	25,03	37,12
UBS Santo André	68,54	13,50	19,69
UBS Santa Martha	68,71	22,82	33,21
UBS Maruípe	71,46	15,35	21,48
UBS Ilha das Caieiras	79,46	44,29	55,74
UBS Jesus Nazareth	80,04	15,49	19,36
UBS Itararé	80,63	22,51	27,92
UBS Jardim da Penha	87,58	11,90	13,58
UBS Consolação	93,75	16,87	18,00
UBS São Pedro V-Conquista	95,11	30,74	32,32
UBS Ilha Príncipe	106,50	87,00	81,69
UBS Jardim Camburi	106,75	16,37	15,34
UBS São Cristovão	108,46	45,14	41,62
UBS Forte São São	118,96	34,96	29,39
UBS Santa Luíza	163,46	87,45	53,50
UBS Fonte Grande	200,71	35,25	17,56
UBS Santo Antônio	201,83	53,66	26,59

* Destaque para unidades com coeficiente de variação acima de 30%

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Nota-se que as unidades destacadas, com cor cinza escuro, apresentaram dados de consumos mensais medidos mais heterogêneos durante os anos de 2018 e 2019, indicando maior variabilidade de consumo de água e possíveis eventos ligados a perdas ou desperdícios. Já as UBS Jabour, Bairro República, Jardim da Penha, Ilha de St. Maria, Santo André, Andorinhas e Bairro da Penha as que apresentaram dados mais uniformes.

6.2.1 LEVANTAMENTO DE AGENTES CONSUMIDORES

O envio de questionários estruturados foi executado através do correio eletrônico dos diretores e confirmado por ligação telefônica. Entretanto, das 29 UBS listadas, foram obtidas respostas de 20 unidades, sendo que 4 delas apresentaram retorno com dados duvidosos. Foi então acessado o portal de transparência da Prefeitura Municipal de Vitória no link <https://transparencia.vitoria.es.gov.br/>, onde há dados disponíveis sobre o número de funcionários públicos efetivos e comissionados do município, separados por cada UBS.

A Tabela 8 apresenta os dados obtidos pelos questionários e no portal de transparência acessado em maio de 2021, separados pelos anos de 2018, 2019 e 2020. As unidades das células destacadas na tabela possuem dados informados pelos diretores bem inferiores aos obtidos no portal.

Considerando que os valores informados pelas UBS foram acrescidos dos funcionários terceirizados que formam as equipes de limpeza e vigilância patrimonial, foram utilizados, para definição do número de funcionários total, os valores relativos aos anos de 2018 e 2019 do portal de transparência acrescido do número de funcionários da limpeza e vigilância informados. Assim, a média dos valores apresentados nas últimas duas colunas da Tabela 8 foram utilizados para o cálculo dos indicadores de consumo.

Tabela 8 - Quantidade total de funcionários de cada Unidade Básica de Saúde.

REGIAO		UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE	Nº FUNCIONÁRIOS QUESTIONARIOS	Nº FUNCIONÁRIOS PORTAL			Nº FUNCIONÁRIOS ADOTADO	
				2018	2019	2020	2018	2019
CONTINENTAL	1	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM CAMBURI	83*	85	84	84	89	88
	2	UNIDADE DE SAÚDE - JABOUR	-	54	57	57	58	61
	3	UNIDADE DE SAÚDE - MARIA ORTIZ	28	53	50	50	57	54
	4	UNIDADE DE SAÚDE - REPÚBLICA	61	69	69	69	73	73
	5	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM DA PENHA	90	84	85	85	89	90
FORTE SÃO JOÃO	6	UNIDADE DE SAÚDE - SANTA LUÍZA	52	44	45	45	49	50
	7	UNIDADE DE SAÚDE - PRAIA DO SUÁ	-	49	45	45	56	52
	8	UNIDADE DE SAÚDE - JESUS DE NAZARÉ	43	36	35	35	43	42
	9	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA ST. MARIA	43	33	33	33	37	43
	10	UNIDADE DE SAÚDE - FORTE SÃO JOÃO	70	71	71	71	75	75
CENTRO	11	UNIDADE DE SAÚDE - FONTE GRANDE	51	42	40	40	50	51
	12	UNIDADE DE SAÚDE - CENTRO	79	69	70	70	78	79
	13	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DO PRINCEPE	19	31	32	32	35	36
	14	UNIDADE DE SAÚDE - BAIRRO DO QUADRO	71	58	57	57	66	71
ST. ANTONIO	15	UNIDADE DE SAÚDE - ALAGOANO	60*	51	52	52	59	60
	16	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANTONIO	80*	78	77	77	82	81
	17	UNIDADE DE SAÚDE - GRANDE VITÓRIA	76*	69	65	65	76	72
SÃO PEDRO	18	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DAS CAIEIRAS	70	62	59	59	70	67
	19	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANDRÉ	56	64	67	67	70	73
	20	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO PEDRO V(CONQ./M	69	59	55	55	66	69
	21	UNIDADE DE SAÚDE - RESISTENCIA	20	45	47	47	50	52
MARUIPE	22	UNIDADE DE SAÚDE - ST. MARTA	63*	56	56	56	62	63
	23	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO CRISTOVÃO	65*	69	65	65	73	69
	24	UNIDADE DE SAÚDE - MARUIPE	53	74	80	80	79	85
	25	UNIDADE DE SAÚDE - ANDORINHAS	33	63	54	54	68	59
	26	UNIDADE DE SAÚDE - ITARARÉ	67	57	56	56	64	67
	27	UNIDADE DE SAÚDE - CONSOLAÇÃO	82	77	73	73	83	81
	28	UNIDADE DE SAÚDE - DA PENHA	53*	51	49	49	55	53
	29	UNIDADE DE SAÚDE - BONFIM	48	43	43	43	48	48

*Dados obtidos por contato telefônico a diretoria da UBS

Células destacadas com valores informados pelos diretores inferiores aos obtidos no portal de transparência da prefeitura.

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A população flutuante da edificação foi obtida através dos questionários e cálculos da metodologia anteriormente apresentada no item 5.1.3 e os valores finais adotados para o cálculo dos indicadores de consumo são os da última coluna da tabela 9 a seguir.

Tabela 9 - População flutuante por Unidade Básica de Saúde

REGIAO		UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE	Nº CONSULTÓRIOS	Nº ATENDIMENTOS informado	Horas por dia	Relação x cons.atendimentos	Valor obtido pela relação n°cons.xatend	Valor adotado
CONTINENTAL	1	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM CAMBURI	13	não respondeu	14	=n.cons.*1,5*(H-1)	253,5	253,5
	2	UNIDADE DE SAÚDE - JABOUR	6	não respondeu	12	=n.cons.*1,2*(H-1)	79,2	79,2
	3	UNIDADE DE SAÚDE - MARIA ORTIZ	9	350*	13	=n.cons.*1,5*(H-1)	162	162
	4	UNIDADE DE SAÚDE - REPÚBLICA	7	70	11			70
	5	UNIDADE DE SAÚDE - JARDIM DA PENHA	8	120	13			120
FORTE SÃO JOÃO	6	UNIDADE DE SAÚDE - SANTA LUÍZA	7	88	10			88
	7	UNIDADE DE SAÚDE - PRAIA DO SUÁ	7	100	11			100
	8	UNIDADE DE SAÚDE - JESUS DE NAZARÉ	6	80	10			80
	9	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA ST. MARIA	8	60	10			60
	10	UNIDADE DE SAÚDE - FORTE SÃO JOÃO	11	140	11			140
CENTRO	11	UNIDADE DE SAÚDE - FONTE GRANDE	14	250	11			250
	12	UNIDADE DE SAÚDE - CENTRO	14	100	11			100
	13	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DO PRINCIPE	7	150	10			150
	14	UNIDADE DE SAÚDE - BAIRRO DO QUADRO	12	400*	11	=n.cons.*1,5*(H-1)	192	192
ST. ANTONIO	15	UNIDADE DE SAÚDE - ALAGOANO	14	200	10			200
	16	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANTONIO	9	não respondeu	11	=n.cons.*1,5*(H-1)	135	135
	17	UNIDADE DE SAÚDE - GRANDE VITÓRIA	9	120	10			120
SÃO PEDRO	18	UNIDADE DE SAÚDE - ILHA DAS CAIEIRAS	11	180	10			180
	19	UNIDADE DE SAÚDE - ST. ANDRÉ	9	80	10			80
	20	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO PEDRO V(CONQ./NP)	18	400*	10	=n.cons.*1,5*(H-1)	243	243
	21	UNIDADE DE SAÚDE - RESISTENCIA	8	80	10			80
MARUIPE	22	UNIDADE DE SAÚDE - ST. MARTA	10	200	11			200
	23	UNIDADE DE SAÚDE - SÃO CRISTOVÃO	15	200	11			200
	24	UNIDADE DE SAÚDE - MARUIPE	12	70	14			70
	25	UNIDADE DE SAÚDE - ANDORINHAS	15	230	10			230
	26	UNIDADE DE SAÚDE - ITARARÉ	12	130	11			130
	27	UNIDADE DE SAÚDE - CONSOLAÇÃO	8	100	11			100
	28	UNIDADE DE SAÚDE - DA PENHA	6	80	11			80
	29	UNIDADE DE SAÚDE - BONFIM	5	40	11			40

* inclusos atendimentos em farmácia, especialidades, curativos e vacinas

Células destacadas para dados não respondidos nos questionários ou dados de atendimentos fora dos consultórios e de difícil aferição por não possuírem cadastro nos sistemas unificados das unidades.

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

6.3 INDICADORES DE CONSUMO

Para o cálculo dos indicadores de consumo foi definida a utilização da média de consumo dos anos de 2018 e 2019, e desconsiderados os valores medidos dos meses de 2020 por ocasião da pandemia.

A seguir são apresentados, na tabela 10, os dados de cada unidade que foram adotados para o cálculo dos indicadores. Os dados de população, funcionários e flutuante foram obtidos a partir das tabelas 9 e 10 e os dados de área útil construída foram extraídos da Tabela 5. Três UBS tiveram suas áreas úteis modificadas para o cálculo dos indicadores, sendo desconsideradas as áreas de estacionamentos cobertos. São elas: UBS Fonte Grande, UBS Alagoano e UBS Santa Martha.

Tabela 10 - Dados utilizados para cálculo dos indicadores de consumo

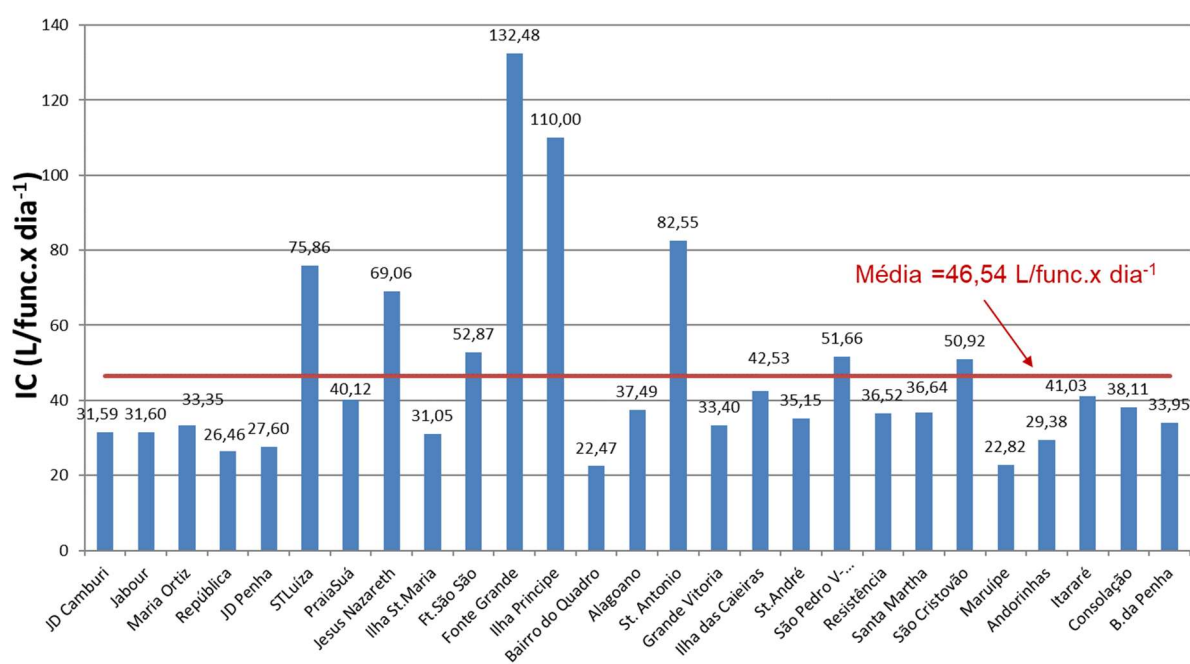
	UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE	Media funcionarios (pessoas)	Media pop.flutuante (pessoas)	Área útil construída (m ²)	Média consumo anos 2018 e 2019 (m ³ /mês)
1	UBS - JARDIM CAMBURI	89	254	835,08	106,75
2	UBS - JABOUR	60	79	455,00	61,54
3	UBS - MARIA ORTIZ	56	162	837,41	65,62
4	UBS - REPÚBLICA	73	70	476,42	57,96
5	UBS - JARDIM DA PENHA	90	120	816,02	87,58
6	UBS - SANTA LUÍZA	50	88	740,55	163,46
7	UBS - PRAIA DO SUÁ	54	100	756,80	65,00
8	UBS - JESUS DE NAZARÉ	43	80	776,70	80,04
9	UBS - ILHA SANTA MARIA	40	60	365,82	33,88
10	UBS - FORTE SÃO JOÃO	75	140	1253,66	118,96
11	UBS - FONTE GRANDE	51	250	1831,19	200,71
12	UBS - ILHA DO PRINCIPE	35	150	598,42	106,50
13	UBS - BAIRRO DO QUADRO	69	192	858,57	46,17
14	UBS - ALAGOANO	60	200	1765,39	60,83
15	UBS - SANTO ANTONIO	82	135	796,32	201,83
16	UBS - GRANDE VITÓRIA	74	120	466,42	67,42
17	UBS - ILHA DAS CAIEIRAS	69	180	1306,31	79,46
18	UBS - SANTO ANDRÉ	72	80	972,10	68,54
19	UBS - SÃO PEDRO V(CONQ./NP)	68	243	1631,02	95,11
20	UBS - RESISTENCIA	51	80	1030,81	50,79
21	UBS - SANTA MARTA	63	200	849,45	68,71
22	UBS - SÃO CRISTOVÃO	71	200	1754,70	108,46
23	UBS - MARUÍPE	82	70	959,15	71,46
24	UBS - ANDORINHAS	64	230	1394,20	50,88
25	UBS - ITARARÉ	66	130	1778,93	80,63
26	UBS - CONSOLAÇÃO	82	100	815,31	93,75
27	UBS - DA PENHA	54	80	497,55	55,00

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

As fórmulas de cálculo adotadas para cada indicador de consumo estabelecido para as unidades básicas de saúde encontram-se no quadro 3 do item 5.2 em metodologia aplicada a esta pesquisa. Além disso, foram executadas as normalizações referentes aos horários de funcionamento de cada unidade, sendo que 82,76% funcionam durante 10 ou 11 horas diariamente, mas duas unidades (UBS Jardim Camburi e UBS Maruípe) chegam a funcionar 14 horas por dia.

Os gráficos das Figuras 30 a 33 apresentam os indicadores de consumo calculados para cada unidade básica de saúde, sendo os dois primeiros relacionados a população: indicador de consumo por funcionário e por atendimento e os dois últimos relacionados a estrutura física das unidades que são os indicadores por metragem quadrada construída e por consultório.

Figura 30 - Gráfico de Indicadores de consumo por funcionário – IC (L/func. x dia⁻¹)

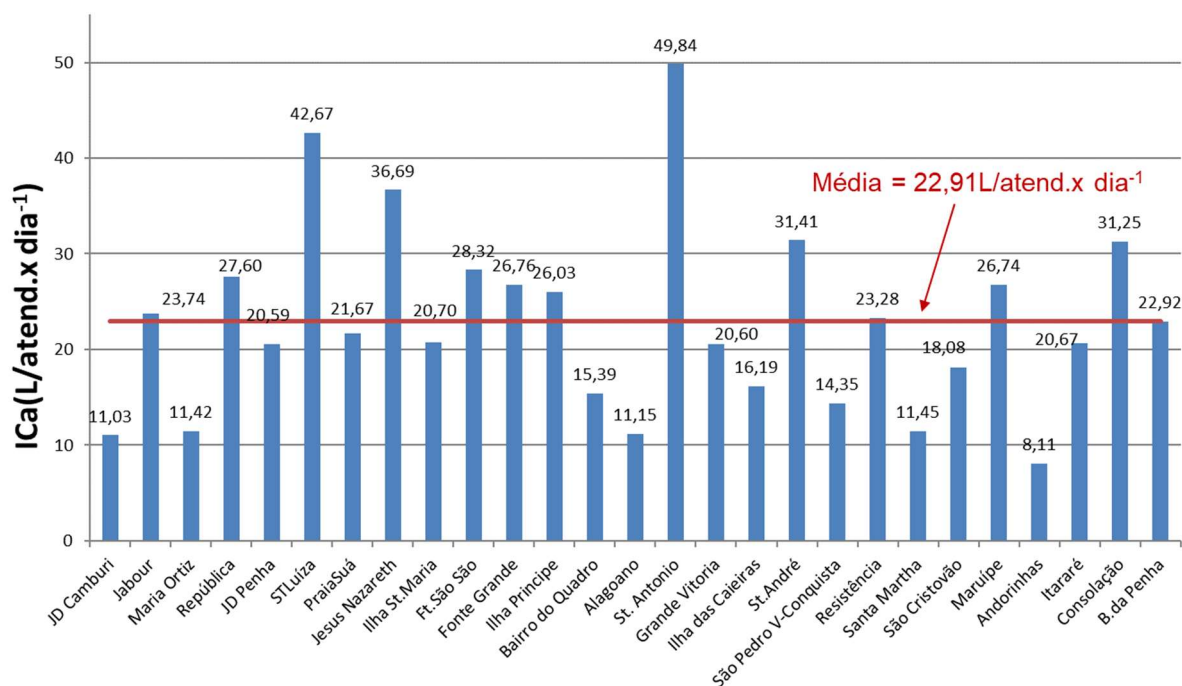


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O indicador de consumo por funcionários varia de 22,47 L/func. x dia⁻¹ a 132,48 L/func. x dia⁻¹ com **média de 46,54 L/func. x dia⁻¹**. Observando o gráfico *Blox Plot* da Figura 34 (a) nota-se que as medidas de variabilidade dos indicadores IC encontram-se entre os valores de 31,60 e 51,29 L/func. x dia⁻¹.

Cinco unidades apresentaram valores bem superiores à média calculada, que são: UBS Fonte Grande com 132,48 L/func. x dia⁻¹, UBS Ilha do Príncipe com 110,00 L/func. x dia⁻¹, UBS Santo Antônio com 82,55 L/func. x dia⁻¹, UBS Santa Luíza com 75,86 L/func. x dia⁻¹ e UBS Jesus de Nazareth com 69,06 L/func. x dia⁻¹.

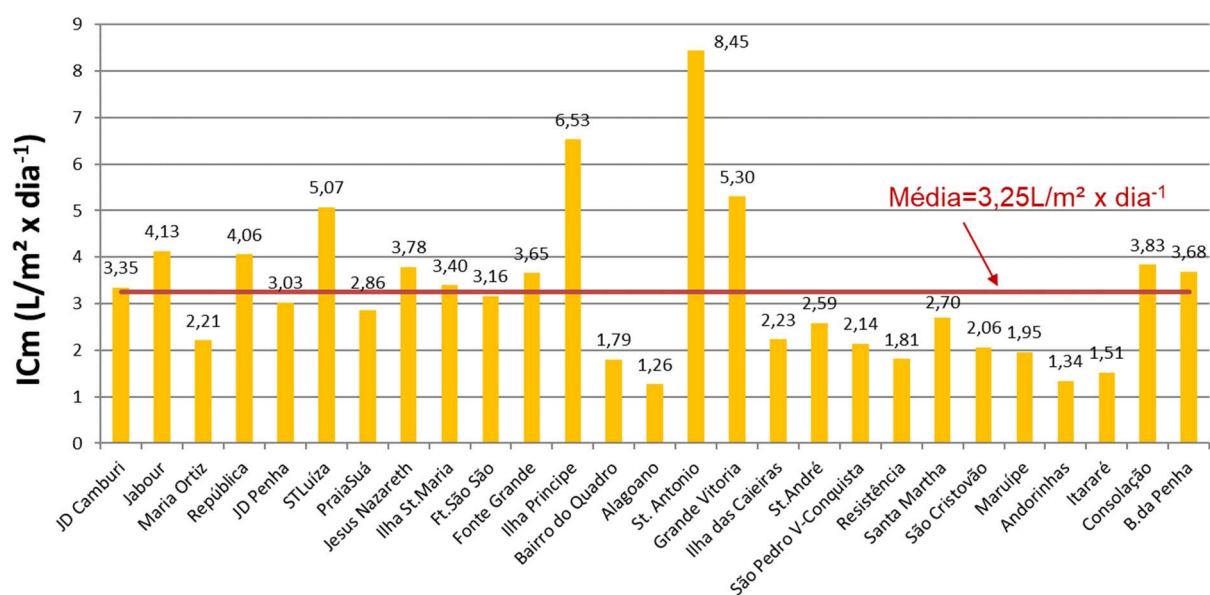
Figura 31 - Gráfico de Indicadores de consumo por pessoa atendida – ICa (L/atend. x dia⁻¹)



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

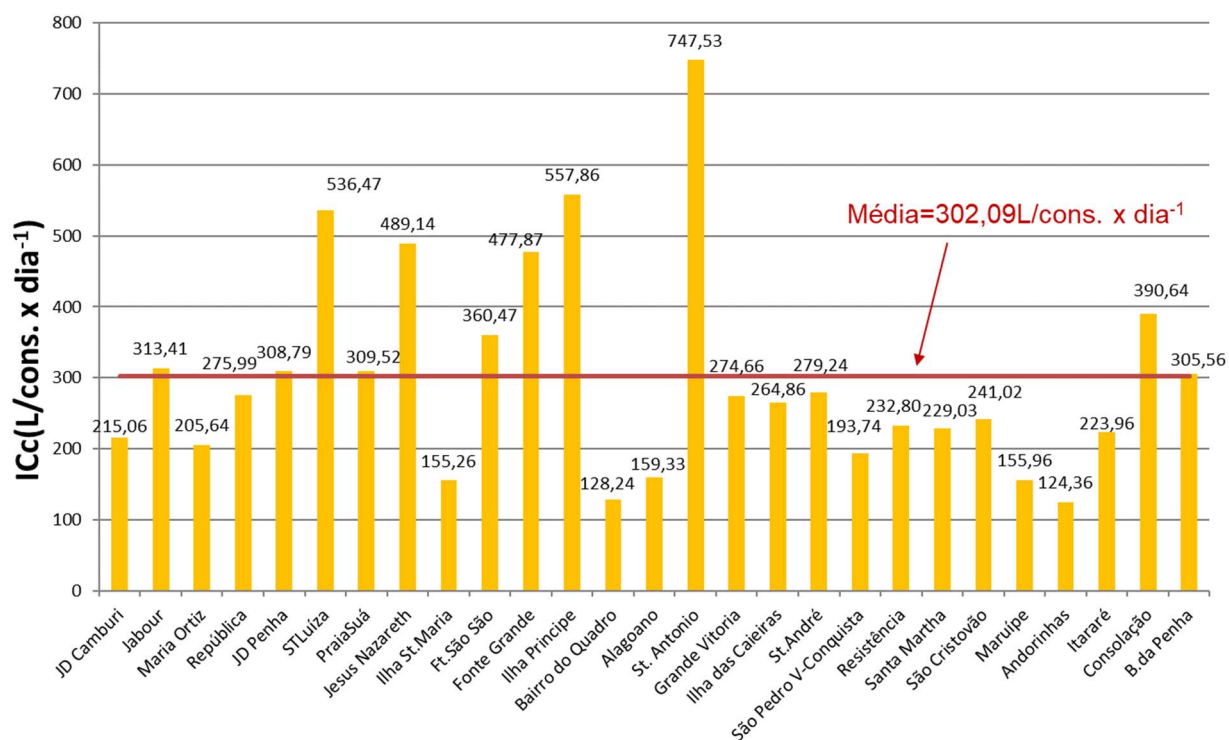
O indicador de consumo por atendimento varia de 8,11 L/atend. x dia⁻¹ a 49,84 L/atend. x dia⁻¹ com **média de 22,91 L/atend. x dia⁻¹**. A UBS Santo Antônio foi a que apresentou valor do Indicador por atendimento bem superior à média, com 49,84 L/atend. x dia⁻¹. Observando o gráfico *Blox Plot* da figura 34 (b), nota-se que as medidas de variabilidade dos indicadores ICa encontram-se entre os valores de 15,79 e 27,18 L/func. x dia⁻¹.

Figura 32 - Gráfico de Indicadores de consumo por área útil construída – ICm (L/m² x dia⁻¹).



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Figura 33 - Gráfico de Indicadores de consumo por consultório – ICc (L/cons. x dia⁻¹)



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os indicadores de consumo relacionados aos espaços físicos foram estabelecidos o ICm indicador por metro quadrado e o ICc indicador por consultório médico. O

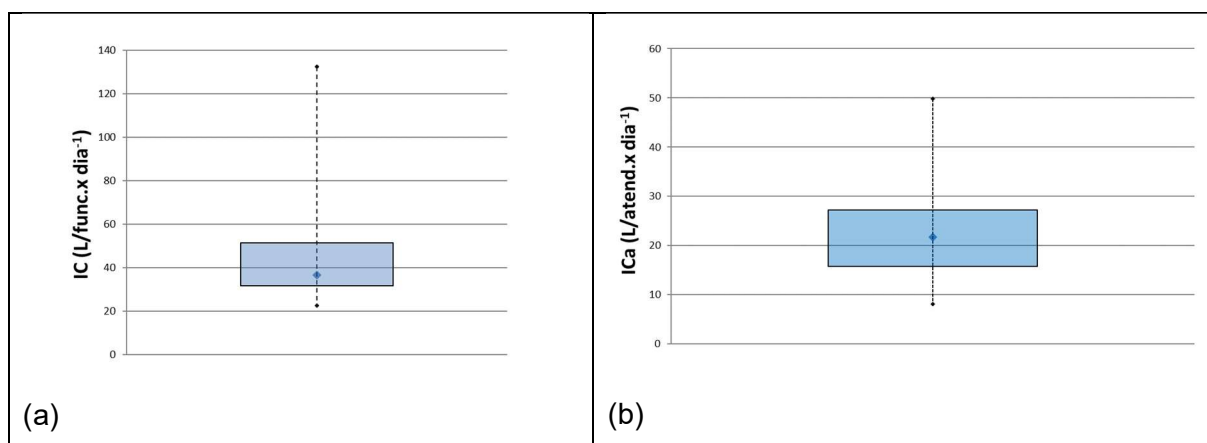
indicador ICM varia entre 1,26 a 8,45 L/m² x dia⁻¹, com **média de 3,25 L/m² x dia⁻¹** sendo a UBS Santo Antônio e a UBS Ilha do Príncipe apresentando os maiores valores, com 8,45 e 6,53 L/m² x dia⁻¹, respectivamente.

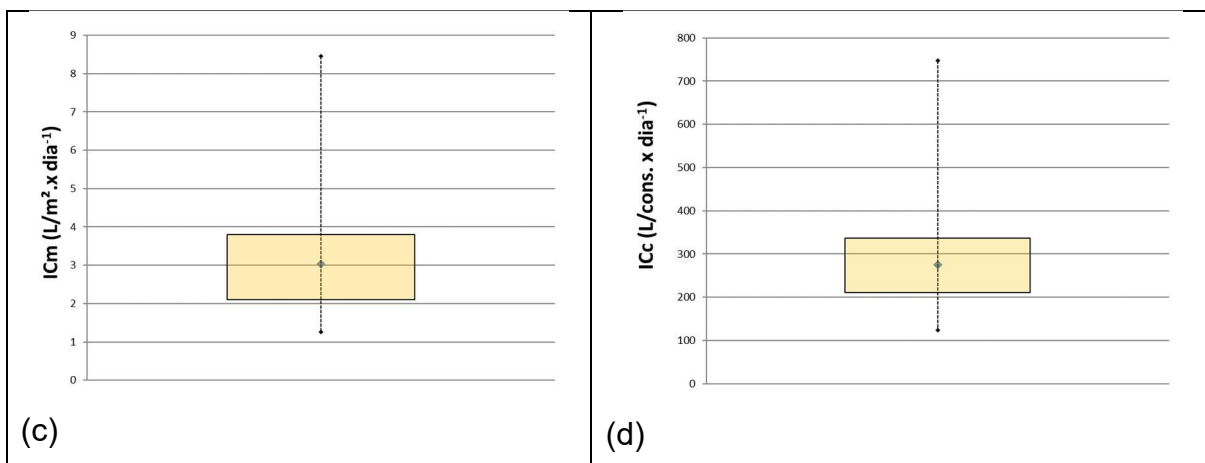
Os indicadores de consumo por consultório variam de 124,36 a 747,53 L/consultório x dia⁻¹ e **média de 302,09 L/consultório x dia⁻¹**. Novamente tanto a UBS Santo Antônio e a UBS Ilha do Príncipe apresentaram os maiores valores encontrados para ICc. Observando o gráfico *Blox Plot* da Figura 34 (d) nota-se que as medidas de variabilidade dos indicadores ICc encontram-se entre os valores de 210,35 e 336,94 L/consultório x dia⁻¹.

A UBS Andorinhas apresentou os menores valores para os indicadores de consumo diário por atendimento e por consultório e um dos menores por metro quadrado construído, comparativamente às demais. Este fator pode indicar uma boa eficiência do uso de água em relação ao espaço físico nesta unidade.

Os gráficos apresentados na Figura 34 mostram os valores mínimos e máximos encontrados para cada indicador e as variações de 1º quartil e 3º quartil.

Figura 34 - Gráficos Box Plot dos Indicadores de consumo: (a) IC, (b) ICa, (c) ICM e (d) ICc





Fonte: Elaborado pela autora (2021)

As médias dos indicadores de consumo encontrados neste estudo são próximos aos indicadores das referências bibliográficas e podem ser comparados na Tabela 11 a seguir. O indicador de consumo por área construída foi inferior aos encontrados em pesquisas tanto para edifícios comerciais quanto para edifícios residenciais. O indicador de consumo elaborado por consultório foi comparado aos indicadores de consumo por leito de hospitais, visto a inexistência de bibliografia deste indicador de referência para unidades de saúde.

Tabela 11 – Indicadores de consumo de água em comparação com a literatura

Referência	Tipologia edificação	Indicador de Consumo	Unidades Básicas de Saúde em Vitória		
			Média	Mín.	Máx.
MELO e NETTO, 2004	Edifícios públicos ou comerciais	50 L/pessoa x dia ⁻¹	IC = 46	IC = 31	IC = 51
SABESP, 2017		30 a 50 L/pessoa x dia ⁻¹	L/pessoa x dia ⁻¹	L/pessoa x dia ⁻¹	L/pessoa x dia ⁻¹
MELO e NETTO, 2004	Ambulatórios	25 L/pessoa x dia ⁻¹	ICa = 23	ICa = 16	ICa = 27
SABESP, 2017		20 a 25 L/pessoa x dia ⁻¹	L/pessoa x dia ⁻¹	L/pessoa x dia ⁻¹	L/pessoa x dia ⁻¹
AGUIAR, 2011	Residencial	7,4 L/m ² x dia ⁻¹	ICm = 3 L/m ² x dia ⁻¹	ICm = 2 L/m ² x dia ⁻¹	ICm = 4 L/m ² x dia ⁻¹
PERTEL, 2009		7,0 L/m ² x dia ⁻¹			
SABESP, 2017	Edifícios comerciais	4,0 L/m ² x dia ⁻¹			
TOMAZ, 1999	Hospitais	250 a 600 L/leito x dia ⁻¹	ICc = 302 L/cons. x dia ⁻¹	ICc = 210 L/cons. x dia ⁻¹	ICc = 337 L/cons. x dia ⁻¹

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A determinação dos indicadores permite uma avaliação quanto ao grau de consumo de água, quando comparados com outras fontes bibliográficas. Caso a comparação dos indicadores revele um valor real menor do que o valor de referência, o sistema está funcionando de forma eficiente, caso contrário, esse resultado indica possíveis perdas no sistema. Pode indicar também desperdícios no consumo, e é essencial para

a tomada de decisões quanto a ações e metas a serem alcançadas, incentivando a redução do consumo de água através da adoção de medidas de uso racional da água potável (demanda).

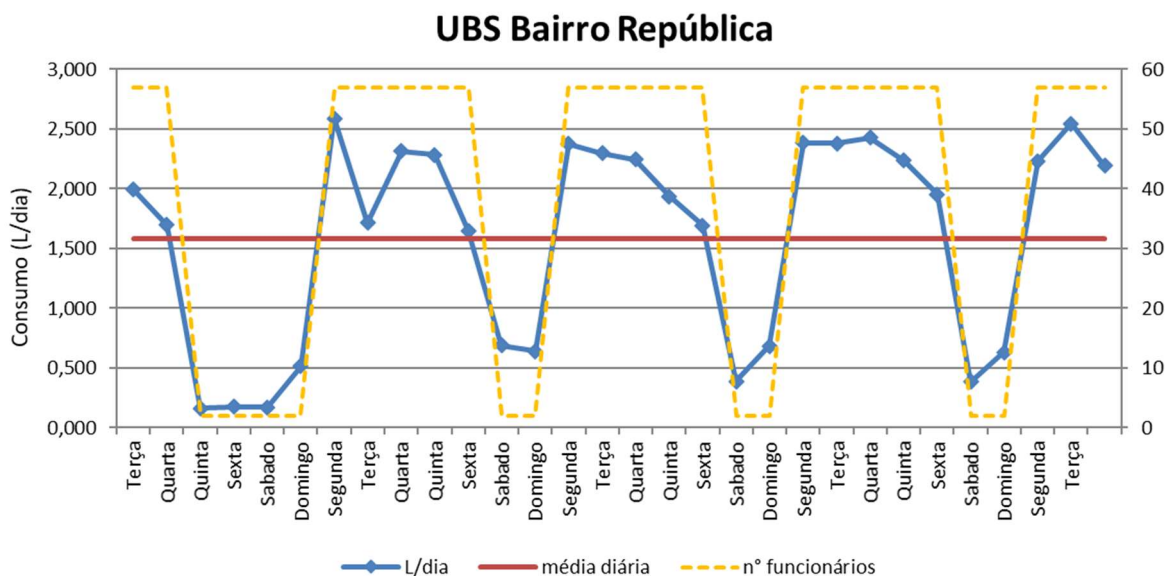
6.4 CARACTERIZAÇÃO HÍDRICA DE UBS

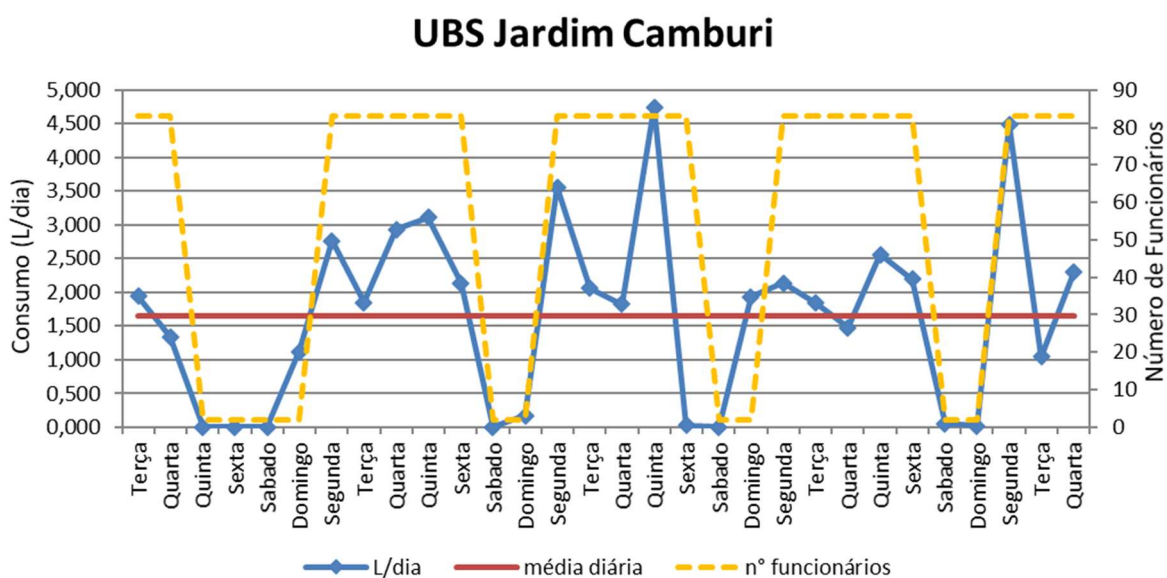
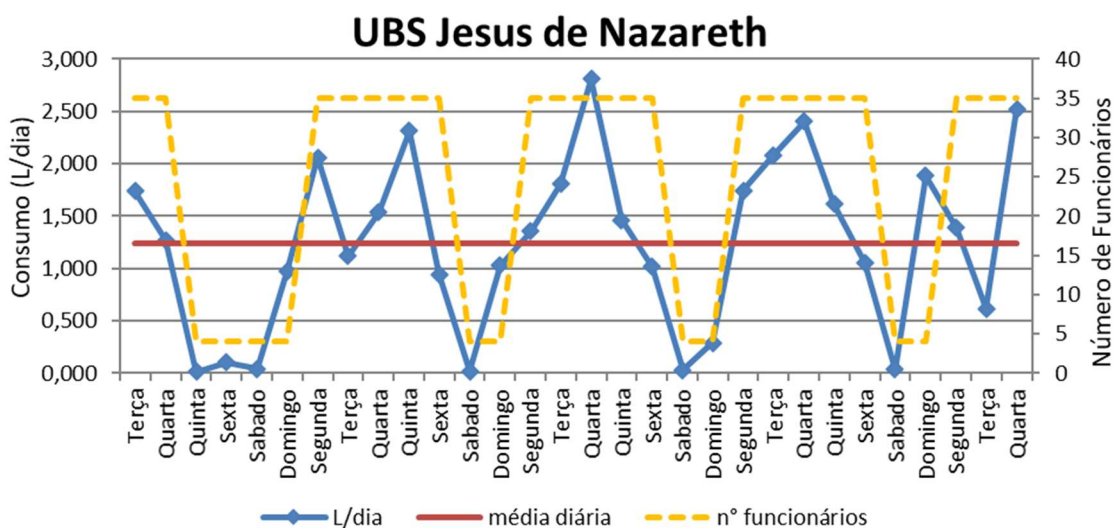
6.4.1 MONITORAMENTO DIÁRIO DE CONSUMO

Foram obtidas as leituras dos hidrômetros das UBS: Bairro República, Jesus de Nazareth e Jardim Camburi. As leituras foram realizadas nas unidades por 30 dias no mês de junho de 2020, sempre no mesmo horário e seguem nos gráficos da Figura 35 abaixo.

Nota-se a variação do consumo durante os dias de funcionamento e nos finais de semana, quando apenas os funcionários da vigilância trabalharam. Importante ressaltar que no início do mês nas primeiras quinta e sextas-feiras foram dias que não houve funcionamento por ocasião de um feriado.

Figura 35- Gráficos de Variação do consumo ao longo da semana (L/dia) x nº funcionários em 3 UBS: Bairro República, Jesus de Nazareth e Jardim Camburi





Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Das três unidades analisadas, é possível identificar que na UBS Bairro República o consumo de água ao longo da semana tem um comportamento mais uniforme que as demais. As segundas-feiras são os dias de maior consumo, e o menor consumo, entre os dias úteis, se dá nas sextas-feiras, o que foi confirmado pela diretora em relação ao próprio funcionamento. Nas sextas-feiras o número de atendimentos é menor do que no início da semana.

As médias diárias obtidas para cada unidade foram: 1.586 L/dia na UBS Bairro República, 1.244 L/dia na UBS Jesus de Nazareth e 1.655 L/dia na UBS Jardim

Camburi. Observa-se na tabela abaixo que os valores encontrados são inferiores aos valores da média do período analisado do histórico de 36 meses porque as leituras foram efetuadas no mês de junho de 2020 que possuiu um feriado no início do mês e no contexto da pandemia com redução de agentes consumidores nas três unidades.

Tabela 12 - Médias de consumo diários das três UBS (L/dia)

Unidade de Saúde	Historico consumo diário (abr. a dez. 2020)	Média consumo diário (junho/2020)	Média consumo dias da semana	Média consumo fins de semana
UBS Bairro República	1.718L/dia	1.586L/dia	2.157 L/dia	444,2 L/dia
UBS Jesus de Nazarteh	1.518 L/dia	1.244 L/dia	1.644 L/dia	442,4 L/dia
UBS Jardim Camburi	2.248L/dia	1.655L/dia	2.317 L/dia	329,7 L/dia

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Nota-se que existe consumo durante os fins de semana, quando as unidades estão fechadas, e este consumo está associado ao uso pelos funcionários da vigilância. Considerando que o consumo relacionado a apenas 2 funcionários durante o período de 48h a média encontrada nos fins de semana podem indicar possíveis perdas ou desperdícios no sistema hidráulico predial.

6.4.2 SETORIZAÇÃO DO CONSUMO

A demanda de água é influenciada por alguns fatores principais: quantidade de funcionários, quantidade de pessoas atendidas e tipo de atendimento prestado, horas de funcionamento da unidade, rotinas de serviços de limpeza e hábitos de consumo (culturais e pessoais). Portanto, para maior aprofundamento no entendimento de como são os usos de água em uma Unidade Básica de Saúde, foram executados estudos de campo através de medições, levantamentos observacionais e entrevistas com diretores e funcionários da UBS Dr. Jolindo Martins, em Bairro República.

Durante cinco dias do mês de outubro de 2020, entre os dias 19 e 23, período impactado pela pandemia de covid-19, foram realizadas as pesquisas *in loco*. O consumo de água na unidade inclui tanto o uso interno (atividades de limpeza dos ambientes, limpeza de equipamentos e utensílios de saúde, higiene e serviços de

saúde relacionados à área de odontologia e enfermagem) quanto o uso externo (irrigação de jardins e lavagem de áreas externas).

Foram identificados e listados na Tabela 13 os pontos de consumo de água na Unidade Básica e seus respectivos locais de uso, que podem ser localizados na planta de arquitetura no apêndice C. Todos os pontos de consumo são, atualmente, abastecidos por água potável oriunda dos reservatórios superiores de água, com exceção de duas torneiras de jardim, cujo abastecimento é direto da rede da concessionária, após o hidrômetro.

Tabela 13 - Identificação dos pontos de consumo de água na UBS Bairro República

Local	Ponto de Consumo	Tipo	Quantidade	Vazão estimada	Média de vazão medida
Banheiro Feminino Público	Bacia sanitária	Caixa acoplada	1	6L/uso	-
	Lavatório	Torneira 1/4 volta com arejador	2	-	0,098 L/s
Banheiro Masculino Público	Bacia sanitária	Caixa acoplada	1	6L/uso	-
	Lavatório	Torneira 1/4 volta com arejador	2	-	0,098 L/s
Consultorios médicos	Lavatório	Torneira manual alavanca	4	-	0,06 L/s
Consultório Ginecologia	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	1	9L/uso	-
	Lavatório	Torneira manual alavanca	1	-	0,06 L/s
Consultorio Odontologico	Lavatório	Torneira manual alavanca	1	-	0,06 L/s
	Pia	Torneira manual parede	2	-	0,164 L/s
Escovario	Lavatório inox	Torneira manual parede	4	-	sem uso
Copa	Pia	Torneira manual parede	1	-	0,105L/s
	Ponto de filtro	Purificador de água	1	-	0,0125L/s
Vestário Feminino Funcionários	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	1	9L/uso	-
	Lavatório	Torneira manual 1/4 volta	1	-	0,117L/s
		Torneira fechamento automatico (a)	1	-	0,07L/s ou 0,173L/uso
	Chuveiro	Convencional elétrico (Lorenzetti)	1	-	4,86L/min
Vestário Masculino Funcionários	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	1	9L/uso	-
	Lavatório	Torneira fechamento automatico (b)	1	-	0,065L/s ou 0,50L/uso
	Chuveiro	Convencional elétrico (Lorenzetti)	1	-	3,24L/min
WC Feminino Funcionários	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	1	9L/uso	-
	Lavatório	Torneira manual 1/4 volta	1	-	0,117L/s
Sala Coleta Exames	Pia	Torneira manual alavanca	1	-	0,06 L/s
Sala Vacinas	Pia	Torneira manual alavanca	1	-	0,06 L/s
Sala Curativos	Lavatório	Torneira manual alavanca	1	-	0,05 L/s
Sala Enfermagem	Lavatório	Torneira manual alavanca	1	-	0,05 L/s
	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	1	9L/uso	-
	Lavatório	Torneira manual 1/4 volta	1	-	0,10L/s
Expurgo	Pia	Torneira manual alavanca	1	-	0,09 L/s
	Tanque	Torneira manual parede	1	-	0,115L/s
Esterilização	Pia	Torneira manual alavanca	1	-	0,098L/s
Área de serviço	Tanque	Torneira manual parede	1	-	0,079L/s
Área externa	Torneira Jardim	Torneira de uso geral manual	2	-	0,10L/s
	(a) Tempo por acionamento medido com cronometro 2,46s				
	(b) Tempo por acionamento medido com cronometro 7,78s				

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A partir da quantificação, obtiveram-se as vazões medidas nos pontos utilizando a metodologia descrita no item 5.3.2, com exceção das bacias sanitárias. Para as bacias com caixa acopladas identificadas nos banheiros acessíveis, fruto de reforma

executada posteriormente à inauguração da unidade, foram utilizados dados obtidos dos catálogos dos fabricantes, que é de 6L por acionamento. Já as bacias convencionais que possuem válvula de descarga (Linha Hydra Deca antivandalismo, na UBS República), foi adotado o volume útil de 9,0 L por cada acionamento por serem válvulas mais antigas, dado obtido em Gonçalves, 2006. As válvulas fabricadas a partir de 2011 devem possuir requisitos técnicos de desempenho conforme as recomendações da norma brasileira NBR 15.857/2011 que é de $6,8 \pm 0,3$ L, por acionamento.

Vale ressaltar que nos dias do levantamento observacional foi verificado que o ambiente escovário não estava sendo utilizado, tendo sido confirmado por um dos dentistas que o serviço de orientação à escovação estava suspenso durante o período da pandemia.

Durante o levantamento verificou-se que a lavagem das áreas externas foi efetuada por caminhão pipa, serviço prestado por contratado terceirizado pela secretaria de saúde e executado uma vez por semana para desinfecção de calçadas e áreas externas de todas as unidades básicas por ocasião da pandemia. Fora deste período, foi informado que o serviço é executado com mangueira e vassoura a cada 15 dias.

Nos dias 21 e 22 de outubro de 2020 foram realizadas as leituras visuais do hidrômetro da unidade às 7h, início do funcionamento, e obtido o volume total medido de 2.278 Litros no período de 24h e 2.078 Litros durante o horário de funcionamento da unidade (7 às 18h). Durante o dia 21 foram levantados todos os usos nos seguintes locais: banheiros acessíveis feminino e masculino, copa, vestiários e wc feminino e vestiário masculino, assim como a medição de consumo de água para limpeza dos ambientes pela equipe específica.

A Tabela 14 apresenta a quantidade de usos levantada e os volumes estimados de água consumida a partir dos dados quantitativos e vazões medidas de cada ponto para a obtenção dos volumes totais.

As frequências de usos das torneiras dos consultórios médicos e odontológicos foram obtidas através de medição da média de uso com cronômetro e dados dos funcionários. Já a frequência de uso das torneiras da copa e lavatórios de funcionários foram obtidas através da contagem visual com uso de cronometro e anotações em planilha com prancheta.

O consumo de água nas torneiras de pias e lavatórios é proporcional à sua vazão de escoamento e ao tempo de utilização pelo usuário, mas tanto o valor da vazão de água quanto a frequência de uso do aparelho são muito diversificados. O tempo de utilização das torneiras da pia de cozinha foi cronometrado a cada uso e para as torneiras dos lavatórios foi adotado o tempo médio de 10 segundos por uso.

Tabela 14 – Frequência, tempo e volume de água consumida por ponto de consumo

Local	Ponto de Consumo	Tipo	Quantidade de usos ou tempo de uso	Vazão ponto de consumo	Volume total consumido (litros)
Banheiro Feminino Público	Bacia sanitária	Caixa acoplada	7	6L/uso	42
	Lavatório	Torneira 1/4 volta com arejador	7 x (10s)	0,098 L/s	7
Banheiro Masculino Público	Bacia sanitária	Caixa acoplada	8	6L/uso	48
	Lavatório	Torneira 1/4 volta com arejador	8 x (10s)	0,098 L/s	8
Consultorios médicos	Lavatório	Torneira manual alavanca	43 atend.x 2 x (10s)	0,06L/s	52
Consultório Ginecologia	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	8	9L/uso	72
	Lavatório	Torneira manual alavanca	8+(8 atend.x 2)x(10s)	0,06L/s	14
Consultorio Odontologico	Lavatório	Torneira manual alavanca	6 atend. x 2 x (10s)	0,06L/s	7
	Pia	Torneira manual parede	6 atend. x (20s)	0,164L/s	20
Escovario	Lavatório inox	Torneira manual parede	sem uso	-	-
Copa	Pia	Torneira manual parede	21x(3s)+31x(5s)+9x(10s)+6x(15s)+7x(20s)+5x(25s)+6x(45s)+ 8x(2L café/chá)	0,105L/s	110
	Ponto de filtro	Purificador de água	98 x (copos 0,2L)+27 x (garrafas 0,5L)	-	33
Vestário Feminino Funcionários	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	80	9L/uso	720
	Lavatório	Torneira manual 1/4 volta	89 x (10s)	0,117L/s	104
	Lavatório	Torneira fechamento automatico (a)	49 x 2	0,07L/s ou 0,173L/uso	17
Vestário Masculino Funcionários	Chuveiro	Convencional elétrico (Lorenzetti)	1 x (3 min)	4,86L/min	15
	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	18	9L/uso	162
	Lavatório	Torneira fechamento automatico (b)	21	0,065L/s ou 0,50L/uso	11
WC Feminino Funcionários	Chuveiro	Convencional elétrico (Lorenzetti)	0	3,24L/min	0
	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	9	9L/uso	81
Lavatório	Torneira manual 1/4 volta	9 x (10s)	0,117L/s	11	
Sala Coleta Exames	Pia	Torneira manual alavanca	sem uso	0,06 L/s	-
Sala Vacinas	Pia	Torneira manual alavanca	34 x 2 x (10s)	0,06 L/s	41
Sala Curativos	Lavatório	Torneira manual alavanca	4 x 2 x (10s)	0,05 L/s	4
Sala Enfermagem	Lavatório	Torneira manual alavanca	8 x 2 x (10s)	0,05 L/s	8
	Bacia sanitária	Convencional valvula descarga	não medido	9L/uso	-
	Lavatório	Torneira manual 1/4 volta	não medido	0,10L/s	-
Expurgo	Pia	Torneira manual alavanca	não medido	0,09 L/s	-
	Tanque	Torneira manual parede	não medido	0,115L/s	-
Esterilização	Pia	Torneira manual alavanca	não medido	0,098L/s	-
	Autoclave	Ortosintese universal	2 ciclos por dia	75L/ciclo	150
Área de serviço	Tanque	Torneira manual parede	4 x (45s)	0,079L/s	14
Atividades de Limpeza	Balde 2 Litros	Limpeza banheiros 2x ao dia	4 baldes x 2 x 7 banh.	balde 2L	56
	Lavatorio 20s	Limpeza lavatórios consultorios	2x/dia lavatorios+1xpias	0,06 L/s	24
	Balde 20 Litros	Limpeza pisos	16 baldes x (1/4 balde)	1/4 balde = 5L por uso	80
Área externa	Torneira Jardim	Torneira de uso geral manual	sem uso	0,10L/s	-
(a) Tempo por acionamento medido com cronometro 2,46s					
(b) Tempo por acionamento medido com cronometro 7,78s					

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os fatores identificados de maior influência no consumo são: número de funcionários, tempo de permanência da população flutuante e rotinas de limpeza. Durante o levantamento em campo verificou-se, durante período de pandemia, que por ter sido retirado o bebedouro das recepções e pela espera ter sido deslocada para áreas externas da unidade, apenas 16,85% da população flutuante utilizou o banheiro da unidade. Esses fatos, somados ao aumento de funcionários em teleatendimento ou afastados, influenciaram na redução do consumo no ano de 2020.

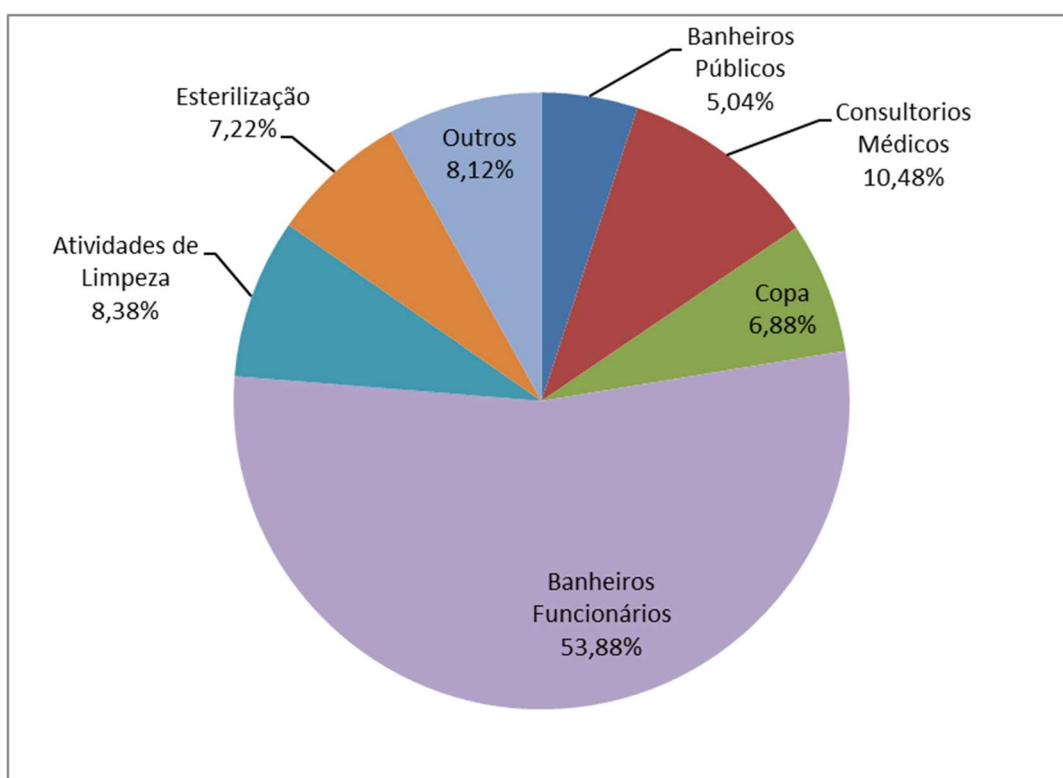
Outro fator que contribui para a redução do tempo de permanência da população flutuante e conseqüentemente pode influenciar na redução de consumo de água nos banheiros públicos, que foi obtido pelas entrevistas, é o agendamento prévio de consultas e vacinas vinculado ao sistema informatizado implantado pela prefeitura municipal no final de 2017.

A partir dos dados obtidos, foi estabelecida a setorização do consumo na unidade básica de saúde de Bairro República. A Figura 36 apresenta o consumo de água por ambiente da unidade sendo os banheiros utilizados pelos funcionários o local de maior consumo, com 53,88% de toda a água utilizada.

As atividades de limpeza de ambientes e esterilização somam 15,6% do total, obtidas a partir do somatório dos volumes totais consumidos no ambiente Esterilização, da área de serviço e atividades de limpeza. Outras atividades que não foram possíveis de serem quantificadas somaram 8,12%, percentual obtido da subtração do volume total estimado de consumo de todos os pontos de consumo (Tabela14) do volume total medido no hidrômetro, no período de funcionamento. Essas atividades estão relacionadas à utilização de equipamentos odontológicos, utilização de pias de serviços nos ambientes expurgo, coleta de exames, e possíveis perdas no sistema.

Apesar de não ter sido o foco do trabalho a análise e verificação de perdas no sistema, não foi detectado visualmente nenhum vazamento.

Figura 36 - Gráfico de setorização de consumo por ambiente da UBS Bairro República

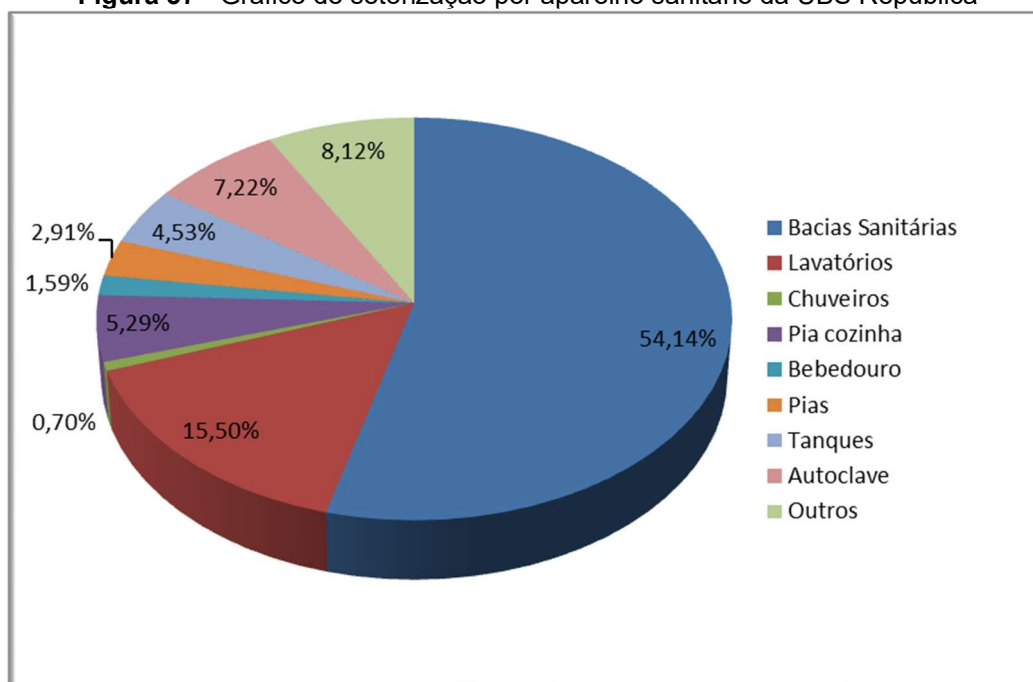


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A Figura 37 apresenta o consumo de água por equipamento hidrossanitário, sendo o somatório das bacias sanitárias o maior consumo, com 54,14% do total de água utilizada na edificação, seguido pelo consumo em lavatórios, tanto dos banheiros e vestiários quanto de consultórios, com 15%. O maior consumo em bacias sanitárias também foi encontrado em estudos de consumo de água de edificações residenciais e escola pública de ensino fundamental na cidade de Vitória. (NOBREGA, 2019; GONÇALVES, 2006).

Devido à baixa precisão dos dados obtidos, dada a inexistência de hidrômetros setorizados, verifica-se uma alta porcentagem de consumo não identificados na ordem de 8,12% do total diário consumido.

Figura 37 - Gráfico de setorização por aparelho sanitário da UBS República



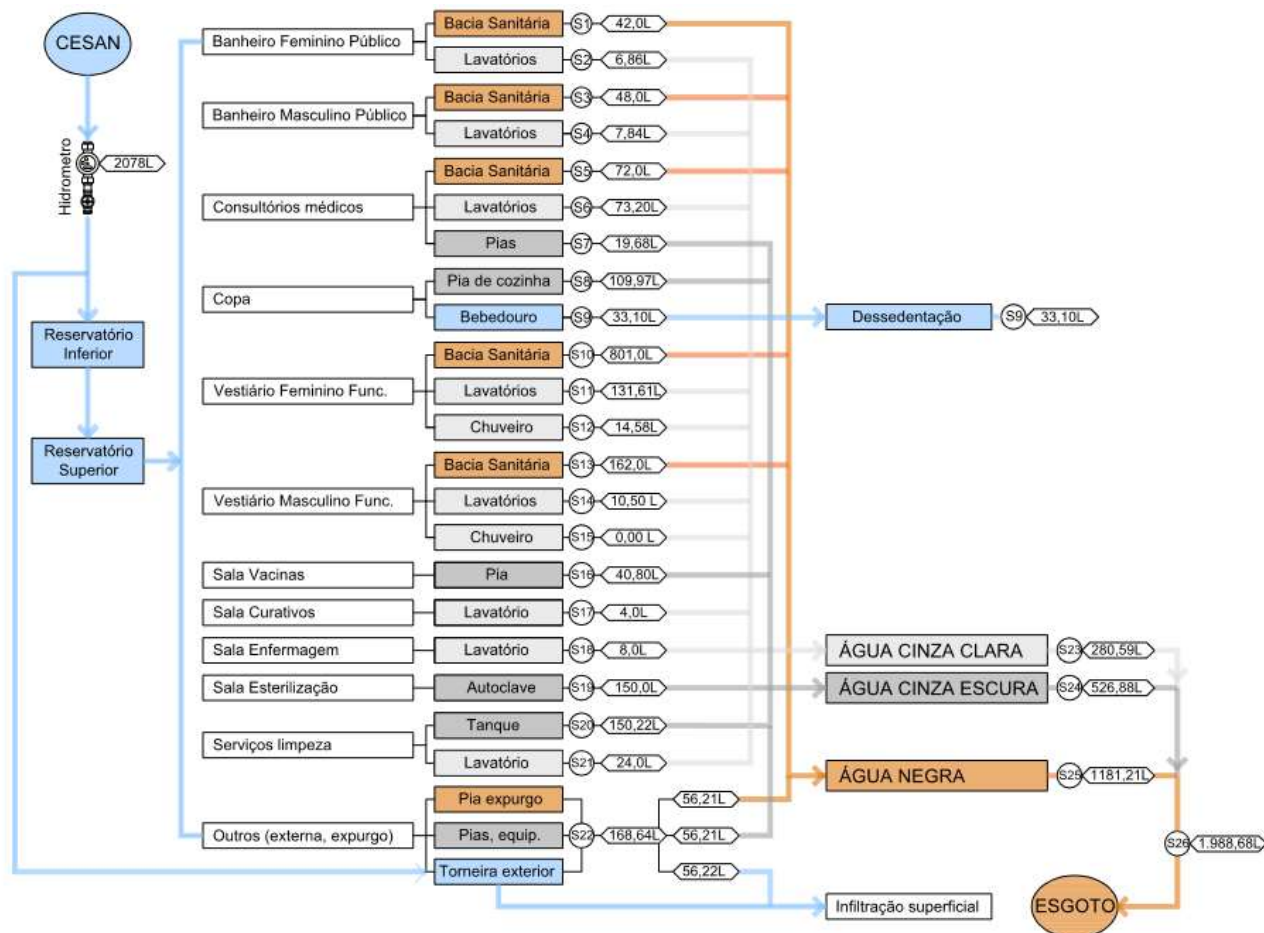
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O equipamento de menor consumo identificado são os chuveiros, pois não é usual a utilização pelos funcionários do local, confirmado pelo levantamento no local em que apenas uma funcionária utilizou no banheiro feminino, em banho de curta duração (3 minutos conforme descrito na Tabela 14).

6.4.3 BALANÇO HÍDRICO

A partir da definição dos volumes de entrada de água e saída de efluentes da edificação em estudo, foi montado um fluxograma para melhor visualização com a finalidade de ilustrar as correntes líquidas existentes e resultando no balanço hídrico da Unidade Básica de Bairro República, conforme ilustrado na Figura 38.

Figura 38 - Balanço hídrico da UBS Bairro República



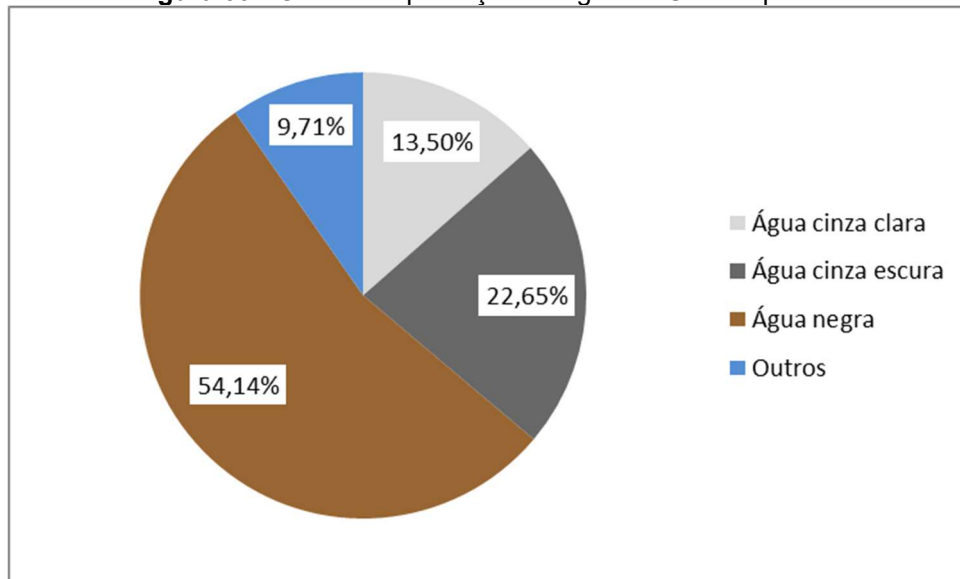
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Percebe-se uma pequena porcentagem de efluentes que não é lançada na rede coletora pública de esgoto que se estima corresponder a 4,50% do consumo diário total. Esses efluentes são provenientes do uso da água para irrigação que infiltra naturalmente pela área permeável dos jardins e água consumida no bebedouro da edificação localizado na copa. Cabe citar que este valor pode ser maior considerando que o bebedouro destinado ao público foi retirado durante o período da pandemia quando se fez o levantamento no local.

Somando-se os efluentes identificados e classificados separadamente, foram obtidos os efluentes gerados, sendo a maior produção correspondente a efluentes de águas negras, representando 54,14%, e as águas cinzas, que representam 36,15%, e são subdivididas em claras, com 13,50%, e escuras, com 22,65%. As águas negras foram obtidas a partir da somatória dos efluentes das bacias sanitárias e estimativa do

tanque do expurgo. As águas cinzas escuras foram identificadas como sendo as águas residuárias de pias de cozinha, tanque e pias de lavagem ou serviços nos ambientes de saúde. Já as águas cinzas claras foram obtidas com os somatórios de efluentes dos lavatórios e chuveiros.

Figura 39 - Gráfico de produção de água na UBS República



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A edificação possui uma alta demanda de água não potável (DANP), correspondendo a 51,43% da água utilizada, e essa demanda refere-se ao abastecimento das bacias sanitárias. Esse percentual surge do total de produção de águas negras, 54,14%, descontado o valor correspondente a estimativa obtida no balanço hídrico, dos efluentes da pia do expurgo, cujo uso de água potável é requerido. Dessa forma, apresentando grande DANP, essas edificações se tornam interessantes para implantação de programas de racionalização e conservação do uso da água, que contempla, além de dispositivos e sistemas economizadores, o emprego de sistemas de aproveitamento e reuso de água.

6.5 USO RACIONAL, POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO E REUSO DE ÁGUA

Foram definidos três cenários de estudo: o cenário 1 avalia estimativa de redução de consumo a partir da demanda com a identificação e substituição de aparelhos sanitários por aparelhos economizadores, e os cenários 2 e 3 avaliam a utilização de fontes alternativas de água para uso em atividades consumidoras cujos usos são considerados como menos nobres. As fontes alternativas avaliadas são: água cinza clara e água de chuva.

A edificação estudada ainda produz mais um tipo de fonte não potável de água relevante para o aproveitamento, que é a água de condensação proveniente dos equipamentos de condicionamento de ar do tipo Split, mas que não foram objeto de quantificação e análise nesta pesquisa.

Vale ressaltar que, para edificações existentes, convém avaliar, além das questões diretamente associadas à conservação de água, a viabilidade das obras civis eventualmente necessárias para execução. Antes de definir as medidas tecnológicas que serão implantadas, é necessária a identificação e eliminação de perdas de água causadas por vazamentos no sistema predial, além da execução de manutenção e regulagem de peças de utilização.

6.5.1 CENARIO 1: SUBSTITUIÇÃO DE APARELHOS SANITARIOS

Os aparelhos sanitários identificados como maiores consumidores de água na edificação e que podem ser fruto de substituição e/ou melhoria como a instalação de arejadores foram: as bacias sanitárias dos vestiários de funcionários e banheiro do consultório ginecológico que utilizam válvulas de descarga, as torneiras das pias do consultório odontológico e as torneiras dos lavatórios dos vestiários de funcionários.

Na vazão de escoamento de água das torneiras, pode interferir outro parâmetro importante: a forma do jato da água saindo da torneira. O arejador colocado na saída da torneira é uma peça empregada tanto para reduzir a vazão da água como eliminar

a dispersão do jato. Segundo da ABNT NBR 10281: 2015, uma torneira dotada de arejador deve apresentar vazão mínima de 0,05 L/s, nas mesmas condições de alimentação estabelecidas para o ensaio sem arejador.

A Tabela 15 apresenta os dados de consumo atual e estimativa de redução com a substituição dos aparelhos, dados realçados em amarelo na tabela. Com a substituição das quatro bacias sanitárias para bacias com caixa acoplada teríamos 6,09% na redução de consumo diário enquanto a substituição das torneiras para torneiras com arejadores a redução é da ordem de 6,25%. Adotando as duas estratégias simultaneamente a redução chega a 12,34% de redução de consumo diário de água na unidade pesquisada.

Tabela 15 – Análise de redução de consumo com substituição de equipamentos sanitários.

Local	Ponto de Consumo	Quantidade de usos ou tempo de uso	Vazão ponto de consumo	Volume total consumido (litros)	Vazão ponto de consumo substituindo o aparelho	Volume total consumido (litros) com equip. economizador
Banheiro Feminino Público	Bacia sanitária	7	6L/uso	42	6L/uso	42
	Lavatório	7 x (10s)	0,098 L/s	6,86	0,098 L/s	6,86
Banheiro Masculino Público	Bacia sanitária	8	6L/uso	48	6L/uso	48
	Lavatório	8 x (10s)	0,098 L/s	7,84	0,098 L/s	7,84
Consultórios médicos	Lavatório	43 atend.x 2 x (10s)	0,06L/s	51,6	0,06L/s	51,6
Consultório Ginecologia	Bacia sanitária	8	9,0L/uso	72	6L/uso	48
	Lavatório	8+(8 atend.x 2)x(10s)	0,06L/s	14,4	0,06L/s	14,4
Consultório Odontológico	Lavatório	6 atend. x 2 x (10s)	0,06L/s	7,2	0,06L/s	7,2
	Pia	6 atend. x (20s)	0,164L/s	19,68	0,10L/s	12
Copa	Pia	21x(3s)+31x(5s)+9x(10s)+6x(15s)+7x(20s)+5x(25s)+6x(45s)+ 8x(2L café/chá)	0,105L/s	109,97	0,05L/s	58,65
	Ponto de filtro	98 x (copos 0,2L)+27 x (garrafas 0,5L)	-	33,1	-	33,1
Vestibário Feminino Funcionários	Bacia sanitária	80	9,0L/uso	720	6L/uso	480
	Lavatório	89 x (10s)	0,117L/s	104,13	0,05L/s	44,5
	Chuveiro	49 x 2 1 x (3 min)	0,07L/s ou 0,173L/uso 4,86L/min	16,95 14,58	0,07L/s ou 0,173L/uso 4,86L/min	16,95 14,58
Vestibário Masculino Funcionários	Bacia sanitária	18	9,0L/uso	162	6L/uso	108
	Lavatório	21	0,065L/s ou 0,50L/uso	10,5	0,065L/s ou 0,50L/uso	10,5
	Chuveiro	0	3,24L/min	0	3,24L/min	0
WC Feminino Funcionários	Bacia sanitária	9	9,0L/uso	81	6L/uso	54
	Lavatório	9 x (10s)	0,117L/s	10,53	0,05L/s	4,5
Sala Coleta Exames	Pia	sem uso	0,06 L/s	0	0,06 L/s	0
Sala Vacinas	Pia	34 x 2 x (10s)	0,06 L/s	40,8	0,06 L/s	40,8
Sala Curativos	Lavatório	4 x 2 x (10s)	0,05 L/s	4,0	0,05 L/s	4,0
Sala Enfermagem	Lavatório	8 x 2 x (10s)	0,05 L/s	8,0	0,05 L/s	8,0
	Bacia sanitária	não medido	9,0L/uso	0	6L/uso	0
	Pia	não medido	0,10L/s	0	0,10L/s	0
Expurgo	Pia	não medido	0,09 L/s	0	0,09 L/s	0
	Tanque	não medido	0,115L/s	0	0,115L/s	0
Esterilização	Pia	não medido	0,098L/s	0	0,098L/s	0
	Autoclave	2 ciclos por dia	75L/ciclo	150	75L/ciclo	150
Área de serviço	Tanque	4 x (45s)	0,079L/s	14,22	0,05L/s	9
Atividades de Limpeza	Balde 2 Litros	4 baldes x 2 x 7 banh.	balde 2L	56	balde 2L	56
	Torneira 20s	2x/dia lavatorios+1xpias	0,06 L/s	24	0,06 L/s	24
	Balde 20 Litros	16 baldes x (1/4 balde)	1/4 balde = 5L por uso	80	1/4 balde = 5L por uso	80
Área externa	Torneira Jardim	sem uso	0,10L/s	0	0,10L/s	0
			Outros	168,64		168,64
			Consumo diario Total	2078,00		1603,12

Destaque para os equipamentos considerados para substituição na simulação

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

6.5.2 CENARIO 2: APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA

A capacidade de aproveitamento de água da chuva na edificação é proporcional à superfície de captação nela existente e a localização da edificação. Na Unidade Básica de saúde Bairro República a área da superfície de captação foi considerada como sendo a área coberta com telhado da edificação, e possui uma área de 459,40m².

Na tabela 16 a seguir tem -se as estimativas médias de volume para cada mês do ano, sendo os meses de novembro e dezembro os mais chuvosos em Vitória.

Tabela 16 - Estimativa de oferta de água de chuva

Mês	Precipitação média mensal	Área de captação	Volume de Oferta
	(mm)	(m ²)	(m ³)
Janeiro	143,78	459,40	52,84
Fevereiro	74,31	459,40	27,31
Março	166,46	459,40	61,18
Abril	121,86	459,40	44,79
Mai	86,87	459,40	31,93
Junho	66,64	459,40	24,49
Julho	64,57	459,40	23,73
Agosto	65,54	459,40	24,09
Setembro	44,06	459,40	16,19
Outubro	116,29	459,40	42,74
Novembro	227,01	459,40	83,43
Dezembro	184,28	459,40	67,73
Media Mensal	113,47		41,70
Media Anual	1361,67		500,44

* Dados da precipitação da estação pluviométrica nº 83648 (INMET)

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Esses resultados indicam que a oferta “teórica” mensal de água de chuva na edificação analisada corresponde a 41,70m³ o que seria suficiente para suprir a demanda de água não potável para descargas das bacias sanitárias da edificação, que é de 23,51 m³/mês. Apenas os meses de setembro não possuem oferta de água de chuva suficientes para atendimento da demanda do estudo de caso da UBS República.

Porém, há de se observar que a oferta de água de chuva é intermitente e que demanda reservatórios com grandes capacidades de armazenamento. Neste caso algumas unidades básicas de saúde não possuem áreas livres suficientes para um sistema adequadamente dimensionado, necessitando de maiores análises da viabilidade da implantação do sistema de aproveitamento, incluindo os equipamentos de filtragem e desinfecção da água.

Conforme a ABNT NBR 15527:2019, o reservatório de armazenamento de água de chuva deve ser devidamente identificado e a água reservada deve ser protegida contra a incidência de luz solar direta, sendo que o volume de água não aproveitável pode ser lançado em rede de galerias de águas pluviais, via pública ou ser infiltrado total ou parcialmente, desde que não haja perigo de contaminação do lençol freático. Os parâmetros de qualidade da água de chuva para fins não potáveis devem ser monitorados periodicamente com frequência mínima semestral.

A eficiência e a confiabilidade dos sistemas de aproveitamento de águas de chuva estão ligadas diretamente ao dimensionamento do reservatório de armazenamento, necessitando de um ponto ótimo na combinação do volume de reservação e da demanda a ser atendida, que resulte na maior eficiência, com menos gasto de recursos possível. Existem 5 tipos de métodos mais usuais de dimensionamento: método de Rippl, método de Azevedo Neto, prático alemão, prático inglês e prático australiano.

Para efeito de simulação comparamos o dimensionamento pelo método de Azevedo Neto e prático australiano.

Dimensionamento pelo Método Azevedo Neto:

$V = 0,042 \times P \times A \times T$, onde:

P= é o valor numérico da precipitação média anual, expresso em milímetros (mm);

A= é o valor numérico da área de coleta em projeção, expresso em metros quadrados (m^2);

T= é o valor numérico do número de meses de pouca chuva ou seca;

V=é o valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água do reservatório, expresso em litros (L).

$$V = 0,042 \times 1380 \times 459,40 \times 4$$

$$V = 106.507 \text{ Litros}$$

Dimensionamento pelo Método prático inglês:

$$V = 0,05 \times P \times A, \text{ onde:}$$

P é o valor numérico da precipitação média anual, expresso em milímetros (mm);

A é o valor numérico da área de coleta em projeção, expresso em metros quadrados;

V é o valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água do reservatório, expresso em litros (L).

$$V = 0,05 \times 1380 \times 459,40$$

$$V = 31.698,6 \text{ Litros}$$

Pela diferença muito grande obtida pelos dois métodos, vamos analisar o método de simulação, onde avalia-se mês a mês a oferta e demanda de água de chuva. O método da análise de simulação do reservatório é um método por tentativas e erros, utilizado para acompanhar e analisar a eficiência do volume de reservatório selecionado para o sistema de captação, visando evitar gastos excessivos aliado a maior eficiência na economia de água. A partir de um volume de reserva adotado analisa-se o *overflow* e a necessidade de suprimento do sistema com água potável.

A tabela 17 abaixo, a seguir, demonstra a economia de água e o *overflow* para o volume de cisterna de 25m³, considerando o início com o reservatório vazio, para simulação do estudo de caso da UBS República.

Tabela 17 - Método da Simulação de reservatório - demanda x oferta

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6	Coluna 7	Coluna 8	Coluna 9	Coluna 10
Meses	Chuva media mensal	Demanda Constante mensal	Área de captação total	Volume total de chuva	Cap. Reserva	Vol. Reserv. Tempo -1	Vol. Reserv. Tempo 0	Overflow	Apoio da Água potável
Unidade	mm	m ³	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Janeiro	143,78	23,51	459,4	52,84	25,00	0,00	25,00	4,33	-
Fevereiro	74,31	23,51	459,4	27,31	25,00	25,00	25,00	3,80	-
Março	166,46	23,51	459,4	61,18	25,00	25,00	25,00	37,67	-
Abril	121,86	23,51	459,4	44,79	25,00	25,00	25,00	21,28	-
Maio	86,87	23,51	459,4	31,93	25,00	25,00	25,00	8,42	-
Junho	66,64	23,51	459,4	24,49	25,00	25,00	25,00	0,98	-
Julho	64,57	23,51	459,4	23,73	25,00	25,00	25,00	0,22	-
Agosto	65,54	23,51	459,4	24,09	25,00	25,00	25,00	0,58	-
Setembro	44,06	23,51	459,4	16,19	25,00	25,00	17,68	-	-
Outubro	116,29	23,51	459,4	42,74	25,00	17,68	25,00	11,91	-
Novembro	227,01	23,51	459,4	83,43	25,00	25,00	25,00	59,92	-
Dezembro	184,28	23,51	459,4	67,73	25,00	25,00	25,00	44,22	-
* Onde C= Coeficiente de Runoff – 0,8									

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Observando os dados de overflow (coluna 9), nota-se que o reservatório de 25m³ já permite suprir a demanda necessária. Quanto maior o reservatório maior o armazenamento de água nos meses chuvosos, mas que devem sempre ser analisados conforme o atendimento da demanda pela água não potável na edificação de maneira a viabilizar o sistema economicamente.

6.5.3 CENARIO 3: REUSO DE ÁGUAS CINZAS CLARAS

Os sistemas de reuso de águas cinzas necessitam de projeto, execução e gestão adequados para assegurar a qualidade da água a ser fornecida, para prevenir os riscos de contaminação do meio ambiente e preservar, acima de tudo, a saúde do usuário final. A qualidade da água disponível e o fim específico de utilização estabelecem os níveis de tratamento recomendados, os requisitos de segurança a serem adotados e os investimentos a serem alocados.

A água cinza é uma fonte de água alternativa contínua enquanto houver consumo na edificação, favorecendo o reuso. Porém, dada a possibilidade de conter microrganismos patogênicos como bactérias, fungos e vírus, devem-se realizar análises para a adequada adoção dos sistemas de tratamento.

A secretaria de saúde, através do setor de vigilância sanitária, informou que não realiza análises dos efluentes sanitários das unidades básicas de saúde. Como a oferta de água cinza clara foi da ordem de **13,50%**, considera-se necessária a análise de qualidade das águas cinzas escuras para verificação da possibilidade de reuso e melhor viabilidade de implantação do sistema.

O projeto do sistema de tratamento deve ser efetuado com base nas características do tipo de água cinza coletado e na qualidade preconizada para o efluente tratado. Os sistemas de tratamento, são, evidentemente, mais complexos que os considerados para as águas pluviais, face à maior concentração de poluentes característicos das águas cinzas.

A simulação de cenário para este caso limita-se a um plano de intervenção técnica com os seguintes itens: a) necessidade de reforma de instalações sanitárias para segregação de coleta de efluentes de lavatórios de consultórios, banheiros e vestiários; b) encaminhamento de efluentes para sistema de tratamento com caixas de passagem; c) implantação de sistema de tratamento compacto do tipo reator anaeróbio, associado a tratamento com zona de raízes (*wetlands*); d) armazenamento de água não potável e clorador; e) bomba de recalque; f) reservatório superior para água não potável; g) rede hidráulica não potável para distribuição aos pontos das bacias sanitárias.

Segue, na Figura 40, esquema de projeto técnico de coleta e sistema de tratamento com dimensões para atendimento à vazão de $0,3\text{m}^3/\text{dia}$, arredondando da estimativa obtida no balanço hídrico da edificação, onde a oferta de 13,50% corresponde a aproximadamente 281 L/dia.

Atualmente, as UBS existentes possuem instalações prediais convencionais, onde a distribuição de água para os pontos de consumo é por gravidade em barrilete ramificado. Os pontos de coleta de esgoto e destinação dos efluentes são feitos de forma integrada através de caixas de passagem que recolhem águas negras, cinzas e amarelas de forma conjunta e são encaminhadas até caixa de ligação à rede pública

de coleta de esgoto da concessionária. Apenas as instalações pluviais são separadas e encaminhadas à rede pública de drenagem urbana de maneira independente do sistema sanitário.

Figura 40 - Simulação de Instalações Sanitárias para reuso de águas cinzas claras



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

7. CONCLUSÃO

A partir do histórico de consumo analisado do período de 36 meses, pode-se notar uma grande variabilidade de volumes de água consumida, mesmo em unidades básicas com áreas construídas semelhantes, o que reforça que o número de usuários, o comportamento e os hábitos são fatores diretamente associados ao consumo de água.

A média do indicador de consumo IC encontrado para as 27 Unidades Básicas estudadas no município de Vitória, que foi de 47 L/func. x dia⁻¹, está bem próximo do valor adotado para edificações semelhantes a ambulatorios, que é de 50 L/func. x dia⁻¹. Algumas unidades que apresentaram valores muito acima da média devem ser objeto de análises mais detalhadas, com a identificação de vazamentos ou mau uso do recurso.

A média do indicador de consumo encontrado por atendimentos prestados corresponde a 23 L/atend. x dia⁻¹ para as unidades básicas de saúde de Vitória, e estão dentro da faixa estipulada pela Sabesp para ambulatorios, que é de 20 a 25 L/atend. x dia⁻¹.

Os dados obtidos com os indicadores encontrados podem vir a ser importante ferramenta de monitoramento do consumo e ponto de partida para a implantação efetiva de medidas de racionalização e conservação de água. Os indicadores são importantes parâmetros de análise para definição de metas futuras de melhorias para edificações existentes e seu desempenho ao longo do tempo.

Ao analisar os sistemas hidráulicos prediais pode-se perceber que as unidades básicas não possuem sistema setorizado de medição, os reservatórios são limpos regularmente e os aparelhos sanitários, como torneiras e bacias sanitárias, passam por manutenções quando solicitados pelos diretores ou funcionários, sendo executadas por empresa terceirizada. As informações relativas ao consumo e equipamentos são centralizadas em setor de engenharia da Secretaria Municipal de Saúde, mas em alguns casos se perdem pela descontinuidade administrativa e falta de registros específicos.

Ao executar o monitoramento do uso de água na UBS Bairro República, verificou-se que os vestiários de funcionários foram os ambientes de maior consumo de água, correspondendo a pouco mais da metade consumida em um dia (53,88%).

Além disso, as bacias sanitárias foram verificadas como os maiores consumidores de água dentre os aparelhos hidrossanitários, correspondendo a 54,14% de toda a água consumida na edificação. A partir dessa identificação, pode-se concluir que a primeira etapa para implementar a redução do consumo de água nas UBS pode ser feita com a substituição de bacias sanitárias que utilizam válvula de descarga por bacias com caixa acoplada e após a instalação de torneiras com redutores de vazão.

O cenário para adoção de abastecimento por fontes de água alternativas pode ser considerada uma boa estratégia, mas que necessita de estudos mais detalhados para cada caso (cada unidade básica de saúde), a fim de analisar a viabilidade técnica para implantação dos sistemas de reservação e tratamento adequados às limitações físicas dos espaços existentes.

Conclui-se que a adoção das estratégias de uso racional e conservação de água de forma associada, podem contribuir na escala urbana na gestão do saneamento. A economia de recursos constantemente incorporada às práticas de saúde pode vir a reduzir o custo de resiliência e permitir a continuidade do atendimento à comunidade até mesmo durante eventos adversos, como crises hídricas severas, cada vez mais frequentes em centros urbanos.

8. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se, para as unidades básicas de saúde:

- A ampliação do estudo do balanço hídrico para outras unidades básicas, incluindo a análise de perdas de água no sistema predial hidráulico;
- A instalação de medição de água setorizada, a fim de facilitar a gestão do uso e manutenções periódicas;

- A instalação de sistemas hidrossanitários duplos (denominados sistemas flexíveis - FLEX), de forma a possibilitar o uso de fonte de água não potável para fins menos nobres e a implantação de diversificação de fontes de abastecimento de água nas edificações;
- A substituição de aparelhos sanitários por equipamentos economizadores, tais como bacias sanitárias acopladas e, ainda, a instalação de arejadores em todas as torneiras;
- Executar análises de qualidade dos efluentes sanitários das unidades básicas de saúde, sobretudo a corrente de águas cinzas escuras provenientes das pias dos ambientes de saúde, de forma a avaliar as potencialidades de reuso com tratamento adequado (gerenciamento de riscos).
- Implantação de unidades básicas de saúde mais modernas com utilização de sistemas e tecnologias sustentáveis que promovam o bem estar e saúde dos ocupantes.

Estas medidas podem vir a contribuir em reduções na demanda de água no nível municipal micro. Com a melhoria de equipamentos e aplicação de uma campanha de conscientização para envolvimento dos gestores e funcionários, pode-se ampliar a redução de consumo de água nas unidades básicas de saúde. Os benefícios são pontuais para rede pública, mas podem contribuir no estímulo e conscientização dos seus usuários.

Tendo em vista todos os desafios das atividades associadas à gestão de uma unidade básica de saúde, sobretudo em ocasiões de emergências em saúde pública, e na busca por um bom desempenho econômico aliado à responsabilidade socioambiental, recomenda-se a conscientização dos atores envolvidos no processo de redução de desperdícios, a fim de potencializar a adoção de medidas eco eficientes em suas rotinas administrativas e operacionais, de modo a promover a preservação ambiental e da saúde humana, sem impactar a qualidade dos serviços prestados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, K. C. **Comparação dos potenciais de conservação de água com a prática do reúso de águas cinza e com a coleta segregada da urina humana em uma edificação residencial multifamiliar.** 2010. Universidade Federal do Espírito Santo, 2010.

AGUIAR, L. C. **Avaliação de perdas aparentes de água potável por erros de medição em hidrômetros de economias da Grande Vitória-ES.** Universidade Federal do Espírito Santo, 2019.

ALCAMO, J. Water quality and its interlinkages with the Sustainable Development Goals. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 36, p. 126–140, 2018.

ANA. **ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores.** [S.l: s.n.], 2019. Disponível em: <www.ana.gov.br>.

ANA, FIESP & SindusCon-SP. **Conservação e Reúso da Água em Edificações.** São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16782: Conservação de água em edificações - Requisitos, procedimentos e diretrizes.** Rio de Janeiro, p. 22, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações.** Rio de Janeiro, p.19, 2019.

AZEVEDO NETTO, J.M.; FERNADEZ, M. F.; ITO, A. E. **Manual de Hidráulica.** 8ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

BARRETO, D. Perfil do consumo residencial e usos finais da água. **Ambiente Construído**, v. 8, n. 2, p. 23–40, 2008.

BARRETO, D.; GHOUBAR, K. **Economia de água em edifícios: uma questão do programa de necessidades; contribuição metodológicas para implantação do**

programa de economia de água em edifícios - o caso do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da faculdade de medicina da USP. 1999.Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BERTONE, E. et al. Guidelines, barriers and strategies for energy and water retrofits of public buildings. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p. 1064–1078, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.065>>.

BOTELHO, M. H. C.; RIBEIRO JUNIOR, G. de A. **Instalações hidráulicas prediais.** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 09 jan. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA GM/MS Nº 888.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 04 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 4. ed. – Brasília : Funasa, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual de estrutura física das unidades básicas de saúde:saúde da família** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Requalifica UBS: manual instrutivo** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016

CARVALHEIRO, J.R. **Água, saúde e desenvolvimento sustentável.** In: Buckeridge, M.; Ribeiro, W.C. (Eds.). Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana

de São Paulo em 2013-2015: origens, impactos e soluções. 1a ed. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, v. 1, p. 14-21, 2018.

COSTA, M.C.R. *et al.* Contextualização do uso racional da água pelas escolas públicas de Limoeiro do Norte (Ceará – Brasil): Experiência formativa na Extensão Universitária. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.8, n. 1, p. 30-42, 2020.

CHU, K. W. K.; CHEUNG, L. L. W. **Incorporating sustainability in small health-care facilities: an integrated model. Leadership in Health Services**, v. 31, n. 4, p. 441–451, 2018.

CUREAU, R.J.; GHISI, E. Electricity savings by reducing water consumption in a whole city: A case study in Joinville, Southern Brazil. **Journal of Cleaner Production**, n. 261, 2020.

DAUMAS, R. P. *et al.* The role of primary care in the Brazilian healthcare system: Limits and possibilities for fighting COVID-19. **Cadernos de Saude Publica**, v. 36, n. 6, 2020.

DEMANBORO, A. C.; FABIANO, B.; LONGO, R. M.; BETTINE, S. DO C. Avaliação do consumo de água em torneiras em ambiente universitário. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 135-143, 2015.

DIPPENAAR, A.; BEZUIDENHOUT, S. T. The development of a robust risk management plan for the continuous supply of water to hospitals in the Western Cape province. **South African Journal of Industrial Engineering**, v. 30, n. 2, p. 190–204, 2019.

FAEZIPOUR, M.; FERREIRA, S. A System Dynamics Approach for Sustainable Water Management in Hospitals. **IEEE Systems Journal**, v. 12, n. 2, p. 1278–1285, 2018.

FERRADOR FILHO, A. L.; AGUIAR, A. D. O. e; KNISS, C. T. Eficiência Energética Com Base Nos Critérios Procel: Estudo De Caso Em Edifício Público. **Holos**, v. 7, p. 2–25, 2018.

FULTON, L. V. A simulation of rainwater harvesting design and demand-side controls

for large hospitals. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 5, 2018.

GONÇALVES, R. F.; JORDÃO, E. P. Introdução. In: GONÇALVES, R. F. (Coord.). **Uso racional da água em edificações**. p. 1-28, ABES, 2006.

GONÇALVES, R. F.; ALVES, W. C.; ZANELLA, L. Conservação de água no meio urbano. In: GONÇALVES, R.F. (Coord.). **Uso Racional da água em edificações**, Conservação de água no meio urbano, p. 29–72, ABES, 2006.

GONÇALVES, R. F.; ALVES, W. C.; ROCHA, A. L. Aparelhos Sanitários Economizadores. In: GONÇALVES, R.F. (Coord.). **Uso Racional da água em edificações**, p. 267–321, ABES, 2006.

GUZZO, F. R. Estratégias para conservação de água potável através do aproveitamento de fontes não potáveis em uma edificação comercial de grande porte. **Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo**, 2017.

ILHA, M. S. D. O; NUNES, S. S.; SALERMO, L.S. Programa de conservação de água em hospitais: estudo de caso do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. **Programa de conservação de água em hospitais: estudo de caso do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas**, v. 6, n. 1, p. 91–97, 2006.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Dados Históricos. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em 05 abr. 2021.

KALBUSCH, A. Avaliação das condições de operação de equipamentos hidrossanitários em edificações públicas. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 1.p. 393–408, 2018.

KAMMERS, P. C.; GHISI, E. Usos finais de água em edifícios públicos localizados em Florianópolis, SC. **Ambiente Construído**, v. 6, n. 1, p. 75–90, 2006.

MARINS, N.; MOURA, D. A. **Análise da utilização de equipamento economizador na promoção do uso racional de água em prédio público.** IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais - VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre, 2015.

MELO, V. de O.; NETTO, J. M. DE A. **Instalações prediais hidráulico-sanitárias.** 5ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Manual prático para uso e conservação da água em prédios públicos. 2014.

N.C. DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES - **Water efficiency manual. for Commercial, Industrial and Institutional Facilities** State of North Carolina. Maio, 2009.

OLIVEIRA, E. L. de; VIANA, V. J.; CASTAÑON, A. B. Performance Ambiental em Estabelecimentos de Saúde: Um Estudo de Caso do Hospital Naval Marcílio Dias, Rio de Janeiro - RJ. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 520–538, 2018.

OLIVEIRA, L. H. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios.** . São Paulo: Escola Politécnica de São Paulo. , 1999.

OPAS- Organização Pan-Americana da Saúde. **Histórico da pandemia de COVID-19.** Disponível em <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em fevereiro de 2020.

PERTEL, M. **Caracterização do Uso da Água e da Energia Associada à Água em uma Edificação Residencial Convencional e uma Dotada de Sistema de Reúso de Águas Cinza.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

RUCKA, J. et al. An experimental water consumption regression model for typical

administrative buildings in the Czech Republic. **Water (Switzerland)**, v. 10, n. 4, p. 1–20, 2018.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Norma Técnica NTS 181:2017 - rev.4**. Dimensionamento do ramal predial de água, cavalete e hidrômetro – Primeira ligação. São Paulo, nov.- 2017.

SANCHEZ, C.R.; SANCHEZ, F.J.S. Does Water Context Matter in Water Conservation Decision Behaviour?, **Sustainability** , n.12, 3026, p. 1-16, 2020.

SANTOS, M. R. M. O princípio poluidor-pagador e a gestão de recursos hídricos: a experiência europeia e brasileira. In: May, Peter H.(org.) **Economia do meio ambiente: teoria e prática. 2ª ed.** Rio de Janeiro: Elsevier, p. 333 a 352, 2010.

SILVA FILHO, P. S. DA P. *et al.* A Importância da Atenção Primária à Saúde Em Pacientes Acometidos Pela Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1–9, 2020.

SILVA, S. F. *et al.* Rational consumption of water in administrative public buildings: The experience of the Bahia administrative center, Brazil. **Water (Switzerland)**, v. 6, n. 9, p. 2552–2574, 2014.

SOUSA, V.; SILVA, C.M.; MEIRELES, I. Performance of water efficiency measures in commercial buildings. **Resources, Conservation & Recycling**, nº 143, p. 251–259, 2019.

TELLES, D. D’.; GUIMARÃES, R.H.P., **Reúso da água: conceitos, teorias e práticas**. 1ª edição –São Paulo: Editora Blucher, 2007.

TESTON, A. *et al.* Rainwater harvesting in buildings in Brazil: A literature review. **Water (Switzerland)**, v. 10, n. 4, 2018.

TOMAZ, P. **Previsão de Consumo de Água**. Interface das instalações prediais de água e esgoto com os serviços públicos. São Paulo, nov. 1999.

VITÓRIA (2007), **Lei 7.073, Art. 2º**. Acrescenta Parágrafo único ao Artigo 174 e o Artigo 174-A na Lei nº 4.821, de 31 de dezembro de 1998. Disponível em: <https://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/Arquivos/2007/L7073.PDF>. Acesso em: 27 de nov. 2020.

VITÓRIA (2012), **Lei nº 8.354**, de 24 de setembro de 2012. Dispõe sobre a obrigatoriedade de instalações hidráulicas que permitam a medição isolada do consumo de água de cada uma de suas unidades habitacionais e dá outras providências. Disponível em: <https://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/Arquivos/2012/L8354.PDF>. Acesso em 20 de julh. 2021.

VITÓRIA. **PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE** - Período 2018 – 2021. Secretaria Municipal de Saúde de Vitória/ES. Prefeitura de Vitória/ES. 2017.

WHO/UNICEF. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: status in low- and middle-income countries and the way forward. n. March, 2015.

WHO. Water , sanitation , hygiene and waste management for the COVID-19 virus. **World Health Organisation**, n. March, p. 1–9, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; WEDC. How much water is needed in emergencies. **Technical Notes on Drinking-Water, Sanitation and Hygiene in Emergencies.**, n. 9, p. 1–4, 2013.

ZHAO, Y.; BAO, Y.; LEE, W. L. Barriers to adoption of water-saving habits in residential buildings in Hong Kong. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 7, p. 1–13, 2019.

APÊNDICE A

Quadro 4 - Questionário enviado para os diretores das 29 Unidades Básicas de Saúde de Vitória em julho de 2020

Caracterização da Unidade Básica de Saúde	
PESQUISA DE Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável - UFES	
Nome da Unidade	UNIDADE DE SAÚDE DR. AFONSO SCHWAB - FONTE GRANDE
Diretor ou Coordenador responsável	DIRETORA: MANUELA MARTINS CRUZ
Dias e horário de funcionamento	SEGUNDA À SEXTA-FEIRA, 7h ÀS 18h
Ocupação - Quantificação de Usuários	
Quantos funcionários trabalham na Unidade diariamente, da equipe administrativa? *	6
Quantos funcionários trabalham na Unidade diariamente, da equipe de saúde (médicos, enfermeiros, psicólogos, terapeutas, etc)?	38
Quantos funcionários trabalham na Unidade diariamente, da equipe de limpeza?	3
Quantos funcionários trabalham na Unidade diariamente, da equipe de vigilância patrimonial?	4
Após o início da pandemia do coronavírus teve um aumento ou diminuição de quantidade de funcionários trabalhando na unidade? Se sim, quantos?	DIMINUIÇÃO. 16.
Quantos consultórios de atendimento possui a unidade?	14

Quantos usuários são atendidos por dia em média?

250

Após o início da pandemia do coronavírus teve um aumento ou diminuição de quantidade de pacientes atendidos na unidade? E quanto seria isso em termos percentuais?

DIMINUIÇÃO. 65%

Instalações Hidráulicas

A edificação possui reservatório de água? (Caixa d'água)

- Sim
- Não

Qual a frequência de limpeza dos reservatórios, caso seja feita?

- A cada 6 meses
- A cada ano

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

APÊNDICE B

Tabela 18 - Ambientes existentes nas UBS de Vitória

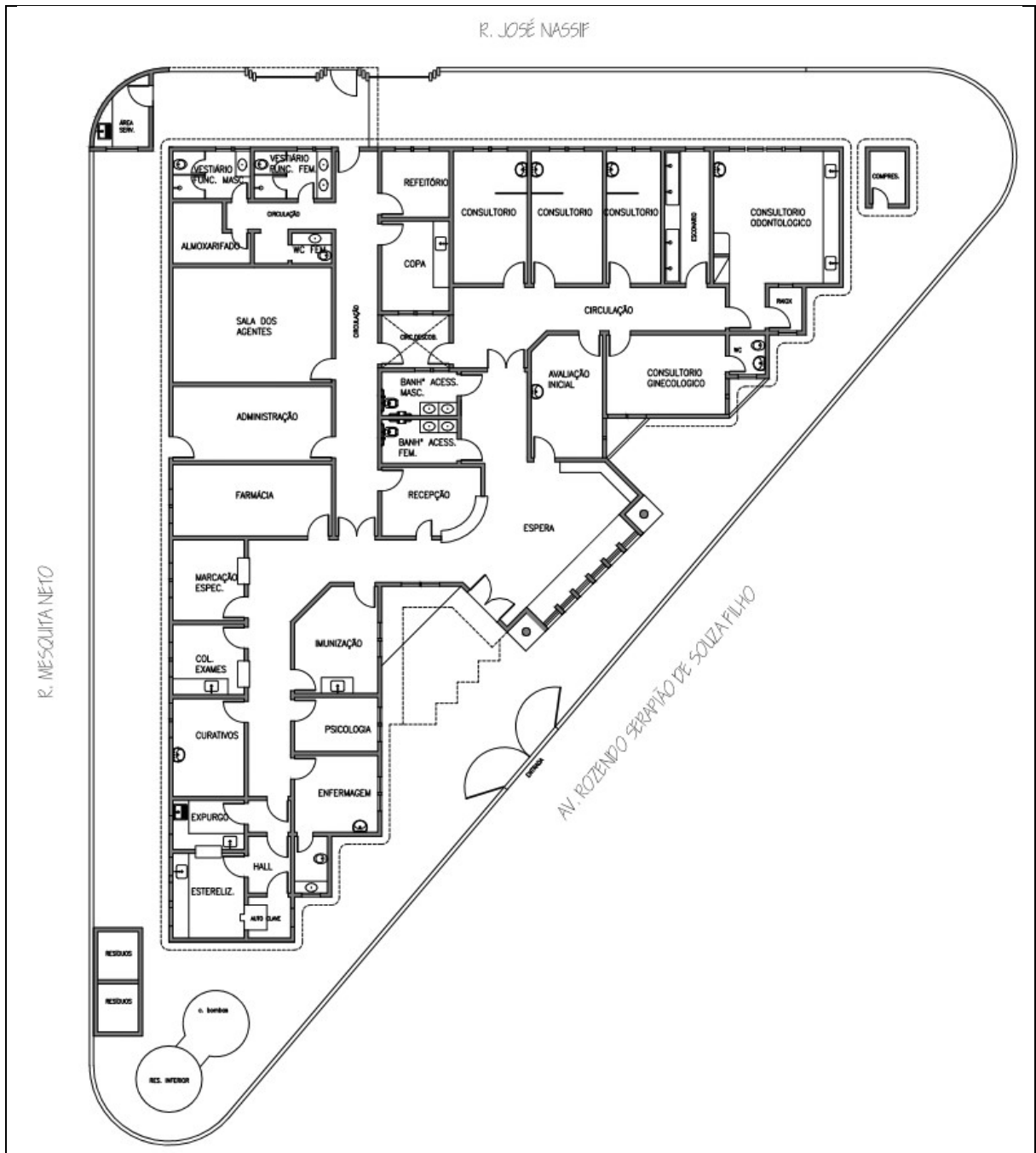
Setor	Território	Continental				Forte São João				Centro				Sant' Antônio				São Pedro						Marujipe						
		UBS Jardim Camburi	UBS Méria Ortiz	UBS Méria República	UBS Jardim da Penha	UBS Santa Luiza	UBS Praia de Luiza	UBS Praa do Nazareth	UBS Jesus de Nazareth	UBS UBS São João	UBS Forte São João	UBS UBS Grande	UBS UBS Centro	UBS UBS Príncipe	UBS UBS Alagoano	UBS UBS Antônio	UBS UBS Grande	UBS UBS Antônio	UBS UBS Vitória	UBS UBS Caldeiras	UBS UBS S. André	UBS UBS S. Nova	UBS UBS Residência	UBS UBS Santa	UBS UBS Cláudio	UBS UBS Marujipe	UBS UBS Andorinhas	UBS UBS Ibarê	UBS UBS Consórcio	UBS UBS B. Borim
Setor Consultas	Recepção e Espera	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Santário Acas. Fem. e Masc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Consultório Indiferenciado	8	4	3	4	3	3	3	7	7	6	2	2	7	6	7	6	7	6	8	5	13	3	3	9	13	7	8	5	3
	Consultório com Sanit.	2	1	3	1	2	2	1	3	3	4	4	2	2	4	2	1	4	2	4	2	5	3	3	4	2	4	4	2	1
	Consult. Odontológico*	3	1	3	2	2	2	2	3	3	4	3	2	3	4	1	2	5	2	5	2	5	3	2	5	2	5	5	2	2
	Sala de Observação Procedimentos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sala de Coberta	X	X	X	X	X	X	Não	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não
	Sala de Atividades Coletivas/Agentes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não
	Sala de Vacinas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não
	Sala de Curativos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não
	Sala de Inalação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não
	Empacotam/Dispens. de Medicamentos (Farmacia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Setor Infraestrutura	Espera Interna	X	Não	X	Não	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não	Não	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não
	Sala Administração e SI/Cerência (coordenador)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Setor Serviços	Epurgo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almoxarifado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não	
Sala guarda Mat. Esterilizab	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não	
Copa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não	
A. serviço/ DML	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vestibulo Fem. e Masc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Setor Infraestrutura	Abrijo de Resíduos Contaminados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Abrijo de Resíduos Comuns	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Setor Infraestrutura	Ostena	X	Não	X	Não	Não	Não	Não	Não	X	X	Não	X	X	X	Não	Não	X	Não	Não	X	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Setor Infraestrutura	Compressores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Setor Consultas	Sala Especialidades	X	Não	X	Não	Não	Não	Não	Não	X	X	Não	X	X	X	Não	Não	X	Não	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não	
Setor Consultas	Enfermagem ou Estabilizaç/Avaliaçab	X	X	X	Não	Não	Não	Não	Não	X	X	X	X	X	X	Não	Não	X	Não	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não	
Setor Consultas	Sala Preparo	X	Não	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Setor Consultas	IRA?*	X																												
Setor Consultas	Audifório	X	Não	X	Não	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não	
Outros amb.	Outros ambientes	-	-	-	-	-	-	-	-	Reposico, ganagem, Recuperaç, sala TI	2 Salas de reunião	2 Salas de reunião	Reposico, ganagem, Recuperaç, sala TI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* número de cadeiras

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

APÊNDICE C

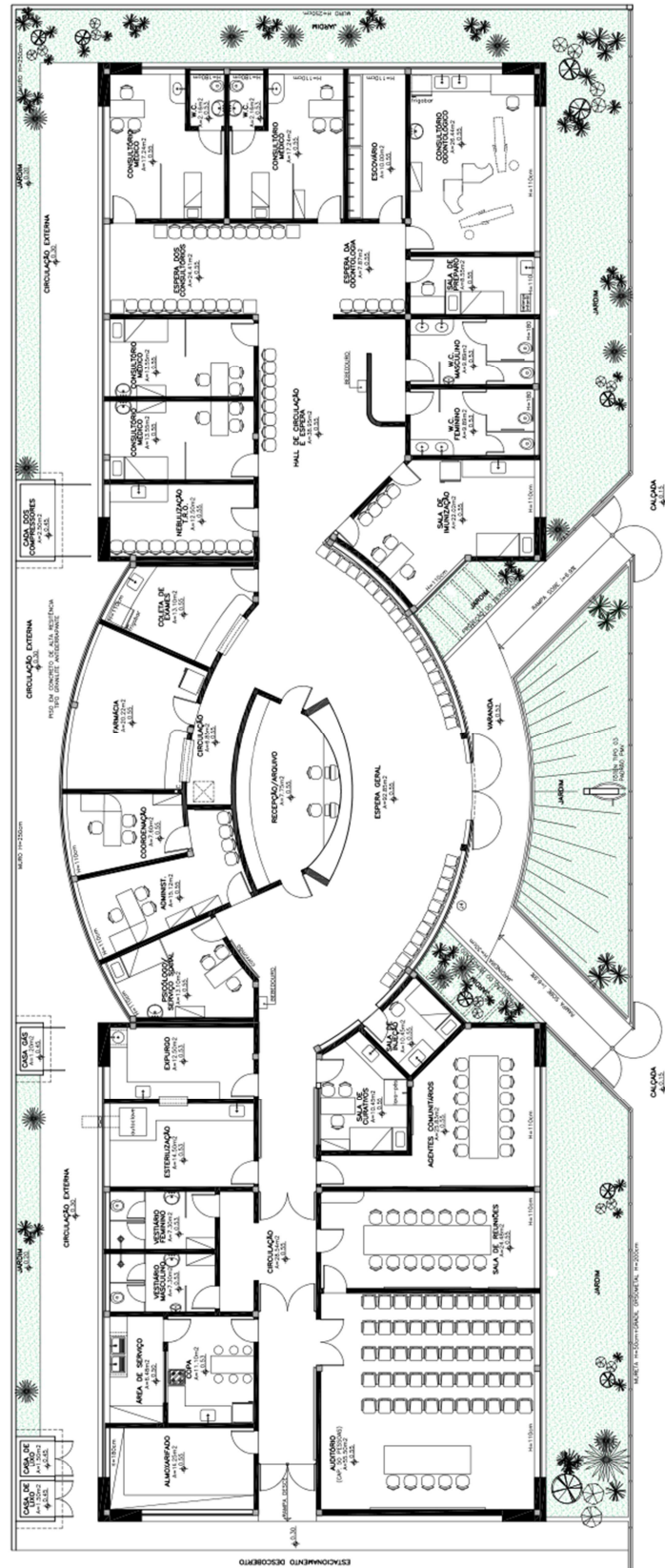
Figura 41 - Planta Baixa da UBS Bairro República



Fonte: Adaptado pela autora a partir do arquivo físico da SEMOB e levantamentos no local (2021).

ANEXO 1

Figura 42 - Planta Baixa das UBS Santa Luíza e Praia do Suá



Fonte: Acervo Digital da Secretaria Municipal de Obras. (Acesso em 12/08/2020)