



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Ilha Solteira

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Engenharia – FEIS/UNESP, Campus de Ilha Solteira**

**Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos
Hídricos (PROFÁGUA)**

CRISTIANE BRANDÃO DOS SANTOS

**O IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NOS PADRÕES DO
ABASTECIMENTO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ-SP**

**São Paulo
2023**

CRISTIANE BRANDÃO DOS SANTOS

**O IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NOS PADRÕES DO
ABASTECIMENTO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ-SP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, ProfÁgua, por meio da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Profa. Dra. Juliane Cristina Forti
Orientadora

Prof. Dr. Rodrigo Lilla Manzione
Coorientador

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S237i Santos, Cristiane Brandão dos.
O impacto da pandemia de covid-19 nos padrões do abastecimento hídrico no município de Jacareí-SP / Cristiane Brandão dos Santos. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023
122 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, 2023

Orientador: Juliane Cristina Forti
Co-orientador: Rodrigo Lilla Manzione
Inclui bibliografia

1. Recursos hídricos. 2. Consumo de água. 3. Coronavírus.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: O IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NOS PADRÕES DO ABASTECIMENTO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE JACAREÍ-SP


AUTORA: CRISTIANE BRANDÃO DOS SANTOS

ORIENTADORA: JULIANE CRISTINA FORTI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, área: Regulação e Governança de Recursos Hídricos pela Comissão Examinadora:


Prof.^a Dr.^a JULIANE CRISTINA FORTI (Participação Virtual)

Departamento de Engenharia de Biosistemas / Faculdade de Ciências e Engenharia de Tupa - UNESP

Documento assinado digitalmente
 JULIANE CRISTINA FORTI
Data: 12/07/2023 14:01:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. PEDRO ALVES DA SILVA FILHO (Participação Virtual)

Departamento de Engenharia Civil / Universidade Federal de Roraima - UFRR

Documento assinado digitalmente
 PEDRO ALVES DA SILVA FILHO
Data: 13/07/2023 12:28:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. PAULO CÉSAR BOGGIANI (Participação Virtual)

Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental (GSA) / Universidade de São Paulo (USP)

Documento assinado digitalmente
 PAULO CESAR BOGGIANI
Data: 12/07/2023 12:27:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ilha Solteira, 12 de julho de 2023.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu pai Oxalá, a minha guerreira mãe Dalva, por me ajudar a enfrentar todos os obstáculos promovidos ao longo da vida. Sou o que sou porque minha mãe é referência e resistência. Agradecer ao meu pai por ensinar a única coisa que fez sentido na vida dele, o social – através da luta pela moradia. Refletir, construir e retribuir espelhado na frase: “Quem não tem amigo, mas tem um livro, tem uma estrada. (Carolina Maria de Jesus)”.

Aos professores e orientadores que cruzaram a minha vida com seus ensinamentos, e sim me permitiram acreditar na Educação como ferramenta de transformação socioeconômica. Como mencionou o Geógrafo Milton Santos: “A força da alienação vem dessa fragilidade dos indivíduos, quando apenas conseguem identificar o que os separa e não o que os une”.

A dedicação a este trabalho, a vivência no setor público e a experiência no setor privado demonstraram que cidade é a expressão da sociedade, portanto, que o município é a expressão econômica da população. E que aproximar os estudos acadêmicos com a realidade do cotidiano, em que a invisibilidade dos espaços geográficos observando suas contradições, ocupações, serviços e natureza, são necessários para uma cidade viva e futura.

“Este presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) – código de financiamento 001. O autor e coautores agradecem também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE n°. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento”.

RESUMO

A pandemia de Coronavírus (COVID-19) se tornou um problema de saúde mundial com incidência epidemiológica, com imensurável número de casos, mortes e paralisia socioeconômica. Isso realçou a necessidade de protocolos prevenção e higiene, em que a água é um recurso imprescindível para sobrevivência da população no combate à doença. Esta circunstância torna evidente a fundamental percepção dos municípios sobre os padrões de consumo hídrico do uso consuntivo como o abastecimento público, e sob a óptica dos ODS 6 e 11 (água e cidades), respectivamente, que retratam a disponibilidade, o manejo, a preservação, o ordenamento do espaço, a saúde, a governança dos conflitos territoriais entre a sociedade, economia e os recursos naturais. Assim, esse trabalho se propôs a analisar os padrões geográficos do município de Jacareí-SP no enfoque do consumo da água distribuída à população entre 2020 e 2021 e relacionar o impacto da pandemia de COVID-19 na prestação de serviços de abastecimento de água. A metodologia aborda a variabilidade espacial o consumo medido (m^3 /ano/Distrito Pitométrico (DP)) no município de Jacareí-SP. As características do município e os agrupamentos analisados culminaram na criação de um catálogo web de mapas técnicos com apresentação gráfica e cartográfica abarcada na ferramenta de reprodução de designer Wix. Este instrumento de suporte à tomada de decisão do gestor público informa que, dentro do conjunto de dados do faturamento e número de casos de COVID-19 analisado pela estatística espacial, o fornecimento de água e o padrão de consumo da população apresentou agrupamentos (clusters) de valores de alto consumo de águas. Nestas regiões adensadas, de vasta unidades hidrográficas e atividades econômicas, respectivamente, entre 2020 e 2021 nas zonas central e leste, o método univariado (Gi e Ii) aplicado responde que não há evolução ou estagnação da doença COVID-19 em virtude dos padrões do abastecimento hídrico. Todavia, os resultados servem como balizadores ao município para verificar os locais de águas que precisam de monitoramento, de maior consumo em períodos epidêmicos e de alocação de estruturas de apoio em futuros casos de calamidade pública.

Palavras-chave: recursos hídricos; consumo de água; coronavírus.

ABSTRACT

The Coronavirus (COVID-19) pandemic has become a global health problem with epidemiological incidence, an immeasurable number of cases, deaths, and socio-economic paralysis. This has highlighted the need for prevention and hygiene protocols, in which water is an essential resource for the survival of the population in the fight against the disease. This circumstance makes it evident that municipalities have a fundamental perception of water consumption patterns for consumptive use such as public supply, and from the perspective of SDGs 6 and 11 (water and cities), respectively, which portray availability, management, preservation, spatial planning, health, governance of territorial conflicts between society, the economy and natural resources. Thus, this work set out to analyze the geographical patterns of the municipality of Jacareí-SP in terms of the consumption of water distributed to the population between 2020 and 2021 and to relate the impact of the COVID-19 pandemic on the provision of water supply services. The methodology addresses the spatial variability of measured consumption (m^3 / year/ Pythometric District) in the municipality of Jacareí-SP. The characteristics of the municipality and the groupings analyzed culminated in the creation of a web catalog of technical maps with a graphic and cartographic presentation using the Wix designer reproduction tool. This tool to support decision making by public managers shows that, within the set of billing data and number of COVID-19 cases analyzed by spatial statistics, the water supply and the population's consumption pattern showed clusters of high-water consumption values. In these densely populated regions, with vast hydrographic units and economic activities, respectively, between 2020 and 2021 in the central and eastern zones, the univariate method (Gi and Ii) applied answers that there is no evolution or stagnation of the COVID-19 disease due to water supply patterns. However, the results serve as a guide for the municipality to check where water needs to be monitored, where consumption needs to be higher during epidemic periods and where support structures need to be allocated in future cases of public calamity.

Keywords: water resources; water consumption; coronavirus.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Sistema Hídrico de Jacareí-SP	21
Figura 02 - Macrozoneamento LM n.º 4847/2005	29
Figura 03 - Adensamento Urbano LC n.º 49/2003	30
Figura 04 - Divisão Regional LC n.º 49/2003	31
Figura 05 - Viário Funcional LC n.º 49/2003	32
Figura 06 - Zonas Diferenciadas por Ocupação LC n.º 49/2003	33
Figura 07 - Condições de Vida (IPVS) em Jacareí	35
Figura 08 - Localização da Cidade e sua História Hídrica	37
Figura 09 - Composição Urbana e Econômica de Jacareí-SP	38
Figura 10 - Representação Gráfica Simplificada do Balanço Hídrico	39
Figura 11 - Hidrografia UGRHI 2	41
Figura 12 - Características e forma do Uso do Solo	42
Figura 13 - Distritos Pitométricos de Jacareí-SP	44
Figura 14 - Incidência do Crescimento Populacional	47
Figura 15 - Componentes das Atividades Econômicas e o Córrego Turi	48
Figura 16 - Indicadores sobre Saneamento – 2019	50
Figura 17 - Área de Monitoramento da Água	52
Figura 18 - Sistema de Captação e Abastecimento / Central	54
Figura 19 - Sistema de Captação e Abastecimento / São Silvestre	54
Figura 20 - Sistema de Captação e Abastecimento / Recanto dos Pássaros	55
Figura 21 - Sistema de Captação e Abastecimento / 22 de Abril	55
Figura 22 - Sistema de Captação e Abastecimento / Pagador de Andrade	56
Figura 23 - Sistema de Captação e Abastecimento / Pinheirinho	56
Figura 24 - Sistema de Captação e Abastecimento / Arboville	57
Figura 25 - Volume de Água Consumida	58
Figura 26 - Consumo de Água Importada e Atividades em Jacareí	58
Figura 27 - Despesas com Sistema de Água Tratada em Jacareí	59
Figura 28 - Esgotamento Atendido em Jacareí	59
Figura 29 - Volumes na Rede de Esgoto em Jacareí	60
Figura 30 - Despesas da Rede de Esgotos em Jacareí	60
Figura 31 - Intermitências da Água e Escoamento do Esgoto em Jacareí	61
Figura 32 - Amostras da Qualidade da Água Infectada em Jacareí	61

Figura 33 - Amostras de Coliformes Totais na Água em Jacareí	62
Figura 34 - Paralisações na Operação de Água em Jacareí	65
Figura 35 - Intermitências na Operação do Sistema de Distribuição de Água	65
Figura 36 - Sequência do Processamento dos Dados	68
Figura 37 - Modelo de Descrição dos Dados no Período de 2015	71
Figura 38 - Disposição Geográfica dos Bairros de Jacareí	72
Figura 39 - Proposta de Informações no Wix	78
Figura 40 - Fase do Tipo de Página no Wix	79
Figura 41 - Fase de Reprodução no Wix	79
Figura 42 - Microbacias de Jacareí	82
Figura 43 - Infraestrutura da Operadora de Água e Esgoto em Jacareí	84
Figura 44 - Leitura, Consumo e Volume do Faturamento (2015 – 2021)	85
Figura 45 - Dispersão entre Consumo Medido e Volume Faturado	88
Figura 46 - Número de Casos COVID por Distritos de Água	89
Figura 47 - Aglomerados de Consumo por DP's (2020-2021)	90
Figura 48 - Dispersão entre Consumo Medido m ³ e Casos COVID-19	91
Figura 49 - Mapa de Cluster Local <i>G_i</i> (2020-2021)	93
Figura 50 - Mapa de Significância Local <i>G_i</i> (2020-2021)	94
Figura 51 - Mapa de Cluster Univariate <i>I_i</i> (2020-2021)	97
Figura 52 - Mapa de Significância Univariate <i>I_i</i> (2020-2021)	98
Figura 53 - Catálogo Web	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Arranjos Normativos do Saneamento Básico	23
Quadro 02 – Aquífero Taubaté	51
Quadro 03 – Índice de Qualidade e Potabilidade das Águas Brutas	53
Quadro 04 – Principais Base de Dados	67
Quadro 05 – Relação I de Bairros de Jacareí	73
Quadro 06 – Relação II de Bairros de Jacareí	74
Quadro 07 – Relação III de Bairros de Jacareí	75
Quadro 08 – Operação de Captação e Distribuição de Água	86
Quadro 09 – Análise de Classificação da Vizinhança Pitométrica	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	35
Tabela 02 – Bairros por Regiões de Jacareí - SP	45
Tabela 03 – Atributo Pitométrico da Operação da Água (m ³)	46
Tabela 04 – Ponto de monitoramento e Índices das Águas Brutas	53
Tabela 05 – População Residentes com atendimento em Saneam. Básico ...	63
Tabela 06 – Projeção e Distribuição Populacional para Jacareí	70
Tabela 07 – Custo Médio da Água (m ³ / R\$)	87

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área Preservação Permanente
ARA	Área de Recuperação Ambiental
CETESB-SP	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CF/88	Constituição Federal de 1988
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COC	Código de Obras da Cidade
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental de São Paulo
DAEE-SP	Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo
DP	Distrito Pitométrico
DP 01	Distrito Pitométrico Siqueira Campos (SC)
DP 02	Distrito Pitométrico Nove de Julho (JN)
DP 03	Distrito Pitométrico Santa Terezinha (ST)
DP 04	Distrito Pitométrico Cônego José Bento (CB)
DP 05	Distrito Pitométrico Jardim Santa Maria (SM)
DP 06	Distrito Pitométrico Clube de Campo (CC)
DP 07	Distrito Pitométrico Jardim Dindinha (DD)
DP 08	Distrito Pitométrico Jardim Panorama (PN)
DP 09	Distrito Pitométrico São Silvestre (SG, JG)
DP 10	Distrito Pitométrico Jardim Paraíso (JP)
DP 11	Distrito Pitométrico Parque dos Príncipes (PP)
DP 12	Distrito Pitométrico Vila Zezé (VZ)
DP 13	Distrito Pitométrico Terras de Santa Helena (SH, JE, TJ)
DP 14	Distrito Pitométrico Jd. Altos de Santana (PC, AS, JI, JC)
DP 15	Distrito Pitométrico Vila Branca (VB)
DP 16	Distrito Pitométrico Meia Lua (ML)
DP 17	Distrito Pitométrico Pagador Andrade (PA)
DP 18	Distrito Pitométrico Pinheirinho (PH)
DP 19	Distrito Pitométrico Jardim Nova Esperança (NE)
DP 20	Distrito Pitométrico Cidade Nova Jacareí (NJ)
DP 21	Distrito Pitométrico Igarapés (CI, VA, JA, RP, BV)

DP 22	Distrito Pitométrico Veraneio Ijal (VI)
DP 23	Distrito Pitométrico Parque Imperial (PI)
DP 24	Distrito Pitométrico Mirante do Vale (MV)
DP 24	Distrito Pitométrico Residencial Santa Paula (SP)
DVS	Diretoria de Vigilância em Saúde
EAT	Estação de Água Tratada
EEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
FC	Fundação Cultural de Jacareí
GEODA	Open Source de Dados Espaciais e Estatística
<i>Gi</i>	Símbolo no Geoda do Local G
IAP	Índice de Qualidade das Águas Brutas
IDEA	Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais – SP (DATAGEO)
<i>li</i>	Símbolo no Geoda do LISA – Univariate Local Moran's I
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQA	Índice de Qualidade das Águas
LAI	Lei de Acesso à informação
MIA	Macrozona de Interesse Ambiental
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
QGIS	Open Source de Sistema Geográfica Georreferenciada
PD	Plano Diretor
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMMA	Plano Municipal do Meio Ambiente
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMS	Plano Municipal de Saneamento
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PROGESTÃO	Pacto Nacional de Gestão das Águas
QGIS	Open Source de Sistema de Informação Geográfica
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo

SPJ	Secretaria de Planejamento de Jacareí
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SMAZU	Secretaria do Meio Ambiente e Zeladoria Urbana de Jacareí
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos Público
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS	Sistema Único de Saúde
UC	Unidade de Conservação
WASH	Water, sanitation and hygiene
WEB	Rede de Conexão da Internet
WIX	Plataforma online de criação e edição de sites (versão gratuita) para protótipo de catálogo de mapas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	20
3	REFERENCIAL TEÓRICO	21
3.1	Arranjos para o saneamento básico	22
3.1.1	O papel dos municípios	24
3.1.2	A disponibilidade hídrica	27
3.2	A população e ordenamento territorial de Jacareí	28
3.3	O progresso e a pandemia COVID-19	34
4	METODOLOGIA	37
4.1	Área de estudo	37
4.1.1	Bacia hidrográfica e o solo	38
4.2	O consumo hídrico	43
4.3	O período da Pandemia de COVID19	62
4.4	Base de dados	66
4.4.1	Análise e apresentação dos dados	71
4.4.2	Análise espacial de dados geográficos	76
4.4.3	Produto da pesquisa	77
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	81
5.1	Análise exploratória dos dados	81
5.2	Agrupamentos espaciais e dados discrepantes	92
5.2.1	Análise espacial local G (G_i)	92
5.2.2	Análise espacial univariate local Moran's I (I_i)	97
5.3	Implementação da plataforma de divulgação	98
6	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
	REFERÊNCIAS	103
	APÊNDICES	112
	A – Recorte do relatório de outorga 2015 – 2021	112
	B – Recorte do relatório de qualidade 2015 - 2011	113
	ANEXOS	114
	A – Cooperação de dados de faturamento	114
	B – Cessão de uso dos logradouros	115

C – SIC-SP referente ao DAEE-SP	117
D – SIC-SP referente ao CETESB-SP	119

1 INTRODUÇÃO

Ao final de 2019 o mundo foi surpreendido com a notificação da Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS)¹ referente a pandemia de COVID-19, doença que causa síndrome respiratória aguda grave por meio de contágio direto e indireto, promovendo um surto instantâneo e de longo prazo. Neste aspecto, trouxe desafios adicionais aos entes governamentais, aos órgãos de saúde pública e à sociedade no enfrentamento à doença. A propagação intensa entre 2020 e 2021 da família deste vírus em diferentes cepas (mutações) modificou a rotina diária das populações.

O cotidiano dos municípios no Brasil e as relações socioeconômicas tiveram de conviver com a situação de distanciamento entre as pessoas. Isto, significa uma desaceleração econômica, um impacto direto nas empresas e consumidores, por sua vez queda na produção, na oferta e demanda por bens e serviços. As medidas adotadas de distanciamento para reduzir o surto de contágio entre os seres humanos como “lockdown”² é sinônimo de ritmo mais lento para os setores de prestação de serviços. As autarquias que prestam serviços de saneamento básico, serviço essencial para saúde pública e, também, de uma hora para outra, tiveram de alterar e adaptar o processo da operação de distribuição de água, coleta e tratamento.

Os desafios encarados por cidades pequenas, médias, grandes e metrópoles são muito diferentes. Para um sistema de abastecimento de água que conta com os diferentes tipos de mananciais (superficiais, subterrâneos, águas pluviais, ou misto) considera a quantidade e qualidade da água, o índice de perdas na distribuição, as técnicas de manutenção da rede, os custos de tratamento, a própria população consumidora, alguns exemplos, introduzido na operação do serviço de gestão, monitoramento, controle e fiscalização, em que a dinâmica do município em lidar com pandemia pode interferir no modelo de preço e quantidade dos serviços, nesse caso, volume distribuído (m³) e consumo medido (m³) da água.

Nestas circunstâncias em que a pandemia exige tomada de decisão do sistema econômico – empresas, famílias e indivíduos do setor de conjunto de serviços fundamentais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, águas

¹ Brasil - OPAS/OMS. Organização Pan-Americana da Saúde, agência internacional que representa a OMS no Brasil. Trabalha com os países das Américas para melhorar a saúde e a qualidade de vida de suas populações.

² No Estado de São Paulo a medida de distanciamento foi denominada quarentena. Através do Decreto nº 64.881, de 22 de março de 2020 foi estabelecido para os 645 municípios.

pluviais, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de limpeza urbana – porque entre os protocolos de saúde água é produto imprescindível para higiene pessoal, limpeza, proteção sanitária, além de insumo básico para todo processo produtivo da economia, se faz necessário entender os padrões de consumo e qualidade da água como base para um bom desempenho dos sistemas de operação e elaboração de planos auxiliares de atendimento, como de expansão e manutenção de rede de água. Assim, esse trabalho aborda a seguinte problematização: qual a influência da pandemia de COVID-19 na prestação de serviços de abastecimento de água do município de JACAREÍ-SP?

A água, em questão, é a do Rio Paraíba do Sul que atravessa a cidade de Jacareí, São Paulo. As atividades humanas ao longo do tempo promoveram intervenções como a mudança do curso d'água e na década de 70, segundo relatos, o rio sofreu com os impactos da política de desenvolvimento regional, a industrialização do Vale do Paraíba. Lencioni (1980, p. 34) é persuasivo ao afirmar que: “Não imaginava outra cena, senão esta, que ainda hoje me acompanha com verdadeira, quando penso na abertura do célebre furado que mudou, por volta de 1850, o leito do Rio”.

O rio que abastece a cidade de Jacareí, de certa forma, retrata os padrões de consumo embutidos na sociedade, que necessitam destes recursos hídricos, dependem da disponibilidade, das condições, das características, da relação econômica deste bem, assim como o estilo de vida humano. Historicamente o uso da água está relacionado aos setores da economia como primário, secundário e terciário, que respectivamente entre áreas rurais como agricultura e pecuária, indústrias e urbanas, possui demandas de 54%, 22% e 24% da água disponível no Brasil (IBGE, 2021). Importantes fatores de estudo, observados ao longo do tempo, que podem auxiliar na gestão e controle das águas extraídas do Rio Paraíba do Sul por parte da empresa municipal e, conseqüentemente, operadora do abastecimento e saneamento denominado SAAE Jacareí.

O município de Jacareí está localizado no Estado de São Paulo, faz parte da região administrativa de governo de São José dos Campos e na mesorregião norte no Vale do Paraíba. A densidade demográfica de Jacareí é de 491,0 km², com 227.945 habitantes, respectivamente, 111.079 de população masculina e 116.866 de população feminina, média de 3,0 habitantes por domicílio e um grau de 98,6% de urbanização (SEADE, 2021). Outras particularidades são: o índice de

desenvolvimento humano municipal, que está em 0,74; o aspecto econômico com distribuição do produto interno bruto entre os setores de serviços, indústria e agropecuário; e a renda per capita nominal mensal da população entre as faixas de 0 a mais de 3 salários-mínimos são de aproximadamente R\$ 605,10 (SEADE, 2020).

O setor de Saneamento Básico e Recursos Hídricos, se distingue em sua finalidade, respectivamente, um se refere aos serviços tais como distribuição, coleta e tratamento, e outro a preservar as fontes de abastecimento. Em particularidades distintas, as potencialidades dos recursos hídricos num território vasto e a dinâmica de seu uso e consumo protela nítida questão de escassez a priori pela ação humana. Contudo, as questões socioeconômicas e de gestão ambiental envolvem as cidades nos instrumentos de políticas, que estão sendo construídos no gerenciamento das bacias hidrográficas na busca por conservação, proteção, estabilidade, uso, consumo, saúde da população e que, por fim, permeia a segurança hídrica.

Neste contexto, os recursos hídricos da delimitação município de Jacareí, considerando o saneamento básico, têm os pilares, os vieses de ações e garantias que se agarram aos ODS 6, 11, 12 e na transversalidade do item 16. Estes objetivos de desenvolvimento sustentável caracterizam o município informando como este território se desenvolve e quais desafios enfrenta, diante do novo ambiente socioeconômico, nova situação climática e, em consequência, às transformações ambientais promovidas pelas atividades humanas.

Esta conceituação surgiu no Brasil, em 1992, onde representantes do mundo se reuniram para a denominada ECO-92 com o intuito de tratar sobre o juízo do que seja o desenvolvimento sustentável para a política mundial destinada às nações. Entretanto, somente em 2015 foram concluídas as negociações e constituídos, pela ONU, os 17 (dezesete) objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) nos seguintes campos de atuações: 1 - erradicação da pobreza; 2 – fome zero e agricultura sustentável; 3 - saúde e bem-estar; 4 - educação de qualidade; 5 – igualdade de gênero; 6 - água potável e saneamento; 7- energia limpa e acessível; 8 – trabalho decente e crescimento econômico; 9 - indústria, inovação e infraestrutura; 10 - redução das desigualdades; 11 – cidades e comunidades sustentáveis; 12 – consumo e produção responsáveis; 13 - ação contra mudança global do clima; 14 – vida na água; 15 – vida terrestre; 16 - paz, justiça e instituições eficazes; 17- parcerias e meio de implementação (ONU, 2022).

Portanto, os recursos hídricos de uma cidade podem ser vistos pela questão do abastecimento da água de uma cidade. E o comportamento desta atividade responde pelas medidas de consumo, a potencialidade de captação, a avaliação dada a qualidade da água e do solo, a forma em que o território está inserido e dividido administrativamente, isto é, variáveis quantitativas e qualitativas que sofrem transformações ao longo do período. Do mesmo modo, observar o comportamento de uma epidemia de doença contagiosa e infecciosa é importante porque paralisa a vida social da população e setores econômicos afetando o desenvolvimento sustentável.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é analisar os padrões geográficos do município de Jacareí-SP no enfoque do consumo da água distribuída à população entre 2020 e 2021 e relacionar o impacto da pandemia de COVID-19 na prestação de serviços de abastecimento de água.

Dessa forma, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar a série histórica de 2015-2021 relativo ao faturamento hídrico da empresa de serviços de água e esgoto;
- Entender os padrões espaciais do consumo hídrico (bacia hidrográfica e uso e ocupação do solo) durante a pandemia de COVID-19 com base em distritos pitométricos;
- Analisar o espalhamento territorial da COVID-19, em casos positivos de infecção, comparado ao volume consumido de água nos distritos pitométricos; e
- Apresentar um protótipo de fichamento cartográfico (catálogo web) de mapas temáticos como produto da pesquisa sobre as características do planejamento urbano, volume e consumo da população de Jacareí referente a água no período pandêmico.

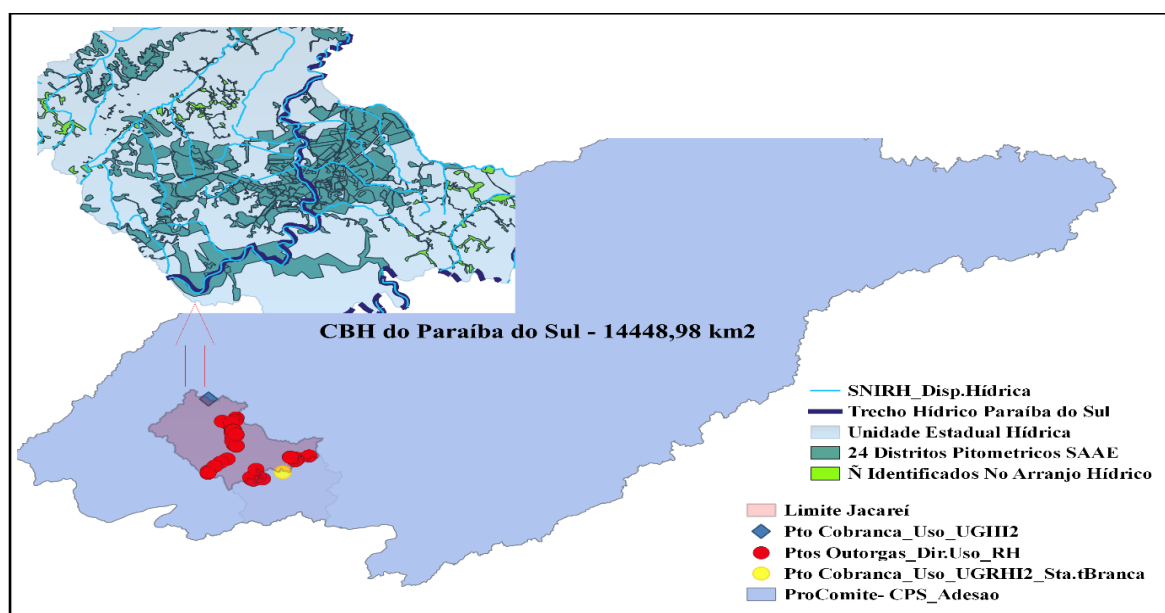
Estas relações tiveram como base a movimentação financeira do SAAE Jacareí, dados de faturamento, além do número de casos de COVID-19 no período pandêmico fornecido pela Vigilância em Saúde – DVS, tendo como objetivo final a produção de um instrumento de gestão cartográfica que possibilite a tomada de decisão sobre os recursos hídricos em nível municipal, frente a eventos intempestivos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

As operadoras de água local podem ser de sociedade estatal, privada, parceria público e privada em estrutura de gestão autárquica, ou associada mediante consórcio público ou convênio de cooperação. Como autarquia, a Empresa de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) da cidade de Jacareí, fundada desde 1976, é indicada para proposta de identificar os padrões de consumo e qualidade de água para o abastecimento público. O município de Jacareí pertencente à mesorregião metropolitana do Vale do Paraíba do Sul, que em maior parte do território é rural, porém possui alta concentração de urbanização e contém como personagem central o rio Paraíba do Sul, que corta o município.

O sistema de abastecimento desta cidade tem como arranjo a distribuição, a coleta, o tratamento e a rede de drenagem da água deste local, notando os aspectos da outorga (controle e comando de direito e uso) e cobrança por uso dos recursos hídricos, exemplificado na figura 01. Além disso, a gestão municipal possui vários instrumentos para o planejamento territorial como a Lei Orgânica, o Plano Diretor, o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias, o Plano de Saneamento, o Plano de Recursos Hídricos, o Plano de Drenagem, o Plano Emergencial de Saúde etc.

Figura 01 – Sistema Hídrico de Jacareí-SP



Fonte: Autoria própria.

Destas considerações referentes ao sistema de abastecimento local a revisão bibliográfica propõe embasar a relevância em geral do saneamento básico, as características do espaço territorial, a breve importância do potencial hídrico e apresentar concepções sobre o impacto da pandemia de COVID-19 no projeto urbano do município de Jacareí.

3.1 ARRANJOS PARA O SANEAMENTO BÁSICO

O setor do saneamento básico desde a década de 1970 já contemplava as discussões sobre a normatização do setor de saneamento básico, a disponibilidade hídrica, os vencimentos dos contratos, as autorizações por meio de concessão, permissão e/ou licitação por parte dos estados e municípios e, em especial, sobre o déficit nos investimentos. Passaram-se 50 anos e a busca pela universalização desse serviço é recorrente debate.

A partir dos anos 2000 foi criada a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) pela Lei Federal nº. 9.984, que atribui competência para editar normas de referência (Brasil, 2000). No entanto, o regimento que trata da prestação de serviço por contratos, conforme a Constituição Federal de 1988 artigo 175, se estabeleceu pela Lei Federal nº. 11.107, que tipifica o trato através de consórcios públicos, ou por concessão, ou por permissão, ou licitação (Brasil, 2005).

O 1º. Artigo da Lei Federal nº. 11.445 (PLANSAB),

Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico". (Brasil, 2007). Em complemento a Lei Federal nº. 12.305, "aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nos 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Brasil, 2010).

Estes conjuntos de normas jurídicas desconfiguram o papel coadjuvante dos municípios para o ato principal de concretizar as regulamentações por plano de ações na área de saneamento e solidificação dos prazos para a disposição final de adequação ambiental aos rejeitos dos resíduos sólidos. Na tensão de acelerar o longínquo processo de normas iniciado na década de 70, refletir sobre os princípios da prestação de serviços público em sua essencialidade (a universalização) e

aprimorar a gestão dos setores, a União reforçou com as seguintes determinações: estabelecer prioridades, ações e metas para o Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016 -2020 por meio da resolução n°. 181 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 2016); assegurar que a União participe em fundos, através da a Lei Federal n°. 13.529, com a finalidade exclusiva de financiar os serviços técnicos especializados como concessões e parcerias público-privada (Brasil, 2017); e por conseguinte, com o Novo Marco Regulatório da Lei Federal n°. 14.026, estende à ANA o papel de supervisionar, arrolar as estratégias e promoção da regulação do setor do saneamento (Brasil, 2020).

A ANA, baseada na lei das diretrizes nacionais do saneamento, e reafirmada pelo Novo Marco Regulatório, terá de se preocupar com o equilíbrio econômico das atividades. No modelo “padrão” desta regulação os serviços públicos de saneamento básico deve demonstrar os custos e benefícios de sua prestação, visando padrões de qualidade, eficiência na prestação, ajustamento tarifário, instrumentos negociais, metas de universalização, normas para contabilidade regulatória, redução progressiva, controle de perda de água, e metodologia de cálculo referente às indenizações em virtude dos investimentos, governança das entidades reguladoras, reuso dos resíduos sanitários tratados, parâmetros significativos para o decaimento na prestação de serviços públicos, normas e metas de substituição para o caso de resíduos, e sistema de avaliação sobre a universalização da cobertura dos serviços (Brasil, 2020).

Conforme a linha do tempo, no quadro 01, os arranjos normativos revelam que os inúmeros desafios como universalizar em curto espaço de tempo os serviços de captação, a distribuição, a drenagem, a limpeza do solo e da água estão à “passos largos”.

Quadro 01 – Arranjos Normativos do Saneamento Básico



Fonte: Autoria própria.

Fazendo um paralelo com terminologia “ecodesign” em que o conhecimento

químico deve introduzir um contexto ambiental relevante, isto é assegurar que a origem de um produto envolve o uso racional de energia, água e matérias-primas (Mateus; Machado; Brasileiro, 2009, p. 232), a articulação é muito mais que regulamentar, é fazer com que os atores e agentes organizem e firme um acordo de forma a cumprir toda e qualquer normativa geral.

Na problemática de promover articulação eficiente nas cidades para as atividades de gestão dos recursos hídricos e saneamento básico, além de efetivar as regulamentações recorrentes, existem dois atores explícitos e diretos e mais dois outros agentes implícitos e indiretos, necessariamente atuantes neste processo: os Estados, os Municípios, as operadoras de água e a população. Esta relação somente conhece o caminho dos arranjos normativos como relevância ímpar para as políticas públicas de gestão das águas.

3.1.1 O papel dos municípios

O formato de autonomia administrativa confere aos municípios o direito sobre os serviços de saneamento básico local. Entretanto, a prestação de serviço público deste setor ocorre por operadoras de água, que podem ser de sociedade estatal, privada, parceria público e privada em estrutura de gestão autárquica, ou associada mediante consórcio público ou convênio de cooperação. As finalidades dos setores intrinsecamente pressupõem a participação direta das operadoras de água, conjuntamente com municípios, para produzir respostas aos órgãos reguladores, aos princípios de economia viável, socialmente justa e ambientalmente correta.

Para melhorar as relações interfederativas nas regulamentações a União normatiza através da Lei Federal nº. 13.089 o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum no âmbito da aplicação de microrregiões para o plano de desenvolvimento dos grandes centros urbanos - metropolitanas e aglomerações urbanas (Brasil, 2015).

Os aspectos da regulamentação técnica, econômica e contratual dos municípios para exploração, quantificação e qualificação dos serviços que visam atender a necessidade do consumo hídrico resvalam no princípio do equilíbrio econômico. Igualar as receitas e despesas, que é atingir o ponto ótimo do negócio, neste caso, traz para a administração pública a função de examinar esse bem natural escasso e, que na atualidade, expressa riqueza como commodities no

mercado financeiro, por fim buscar o equilíbrio entre a oferta e a procura. Segundo Castro (2012, p. 8), “a escassez de recursos hídricos também aumenta os custos de captação de água, pois os mananciais estão cada vez mais distantes dos centros urbanos ou é necessária a exploração de fontes alternativas”.

Esses custos operacionais, mas também de controle de qualidade da água consumida (potabilidade), encarregado à empresa de água e esgoto municipal ou estadual, refletem na condução dos municípios em se consorciar e resolver a gestão hídrica que é de sinalização regional. Paralelamente, os padrões por consumo hídrico estão atrelados a pressão demográfica, a ocupação urbana irregular, a distribuição de renda, a poluição dos corpos d’águas, ao uso inadequado ou exacerbado da água e a recorrente falta de investimentos em infraestrutura que geram problemas de saúde pública.

Neste sentido, o Plano Nacional de Saneamento menciona o atendimento às normativas da Organização das Nações Unidas, resolução n.º 64/292 que certifica o direito humano à água potável, água limpa, saneamento básico e ambiente higienizado assegurando o direito essencial à saúde (Brasil, 2010). Assim como, a obrigação da promoção, proteção e recuperação da saúde por meio do Sistema Único de Saúde, através da Lei n.º 8.080, em relação às ações de saneamento e vigilância sanitária (Brasil, 1990). E, segundo a Organização Mundial de Saúde, muitas doenças estão relacionadas a ineficiência e a inadequação do sistema de água e esgoto em áreas pobres.

Outro aspecto da análise no papel do município é entender que a figura do contrato programa, neste processo de prestação de serviços públicos, situação em que as empresas são submetidas às regras específicas da área de saneamento e recursos hídricos. Mas, quanto aos serviços, o contrato de programa deve conter cláusulas que explicitem os encargos transferidos, a responsabilidade subsidiária da entidade que os transferiu e as penalidades, no caso de inadimplência em relação aos encargos transferidos (Philippi; Galvão, 2012, p. 6). Por sua vez, as cláusulas devem definir o momento de transferência dos serviços e os deveres relativos à sua continuidade.

Ao mesmo tempo que, são igualmente nulas as cláusulas que pretendam atribuir ao contratado a regulação de todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações

dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação, fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos e a fiscalização.

Nesta conjuntura de regionalização do serviço de saneamento e gestão dos recursos hídricos, o planejamento da prestação de serviços que segue a Lei dos Consórcios Públicos visa adequar a regulação, a fiscalização e a remuneração da prestação através do Plano Municipal de Saneamento (São Paulo, 2010). Por fim, cada vez mais, o papel do município se torna essencial tanto na efetivação da política nacional do setor quanto em políticas emergências de saúde como a pandemia, que venham impactar a rotina da sociedade. Em relação a crise da saúde, Dutra e Smirdele (2020, p. 51) ressalta que “nos países em desenvolvimento e economias emergentes, esses problemas são agravados pela falta de espaço fiscal”. Isto é, sem remanejamento para ampliar os gastos por via de financiamentos e ou reduzir as despesas, ou simplesmente, aumentar as receitas com a prestação de serviços já que o setor público tem de observar o princípio da modicidade tarifária.

Em consequência, as respostas podem ser mais lentas, contribuindo para maior transmissão e maior letalidade, já agravadas pela menor capacidade de tratamento do sistema de saúde. Menos despesas com saúde e menor efetividade dos gastos produziram um quadro conhecido de sucateamento do sistema de saúde, menor volume de leitos hospitalares, escassez de médicos e, não menos importante, menor acesso a água, saneamento e higiene. A extensão dos ciclos de crise seja socioeconômica, hídrica e sanitária demandará desafio na ampliação da oferta de água por parte dos operadores do sistema.

Considerando, que o município tem a função de proteger, preservar e governar a exploração dos recursos hídricos dentro de seus limites e opção de fazê-lo a prestação de serviços, ou contratar por meio de concessão, ou permissão ou licitação, nestas circunstâncias o ideal é que sejam levantadas todas as características, as potencialidades dos recursos hídricos em seu território e melhor definir os planos de investimentos e projetos conciliados com os planos da segurança e qualidade hídrica.

Todavia, entre as questões do papel das operadoras de água no cumprimento do pacto jurídico com as cidades e como a operação se comportou na crise endêmica, o Brasil enfrenta a pressão da demanda por água e energia, que resvala na desigualdade ao acesso à água e, principalmente, ao saneamento. Esses

problemas socioeconômicos têm como percalços o tamanho geográfico do país, as diferenças de climas nas regiões, o desmatamento, a poluição, a escassez hídrica a urbanização desordenada, o uso indiscriminado nas áreas rurais e urbanas, as diferenças de rendimentos e os padrões sociais da população nos municípios.

3.1.2 A disponibilidade hídrica

O conceito de disponibilidade hídrica perpassa por variáveis como clima, geologia, topografia, vegetação, uso da terra e o balanço hídrico do território. E, para isso, se deve considerar que “da água do planeta, 97,5% são salgadas e 2,5% é doce. Da parcela de água doce, 68,9% encontram-se nas geleiras, calotas polares ou em regiões montanhosas; 29,9% em águas subterrâneas; 0,99% compõem a umidade do solo e dos pântanos e apenas 0,3% constituem a porção superficial de água doce presente em rios e lagos” (ANA, 2013).

Algumas situações do mau uso da terra que ameaçam a principal fonte da vida, a produção e a relação dos seres vivos - as águas superficiais, problemas recorrentes nas águas, já eram relatados no século XX como:

A não conformidade da qualidade observada na maior parte dos rios do Estado de São Paulo com aquela que corresponde à sua classificação, é um fato a ser observado. As ações corretivas necessárias à recuperação da qualidade destes cursos de água requerem a eliminação, nos níveis necessários, das cargas poluidoras de origem industrial e urbana [...]. A vulnerabilidade dos aquíferos à poluição, depende, ao mesmo tempo, das características intrínsecas das estruturas geológicas e das condições de ocupação e uso do solo (SIGRH, 1990).

Desta forma, compreender que os tipos de águas e sua proporção na Terra indicam a funcionalidade no ecossistema. É entender a origem das águas superficiais que derivam das chuvas e escoam formando rios, riachos, lagos, lagoas, pântanos etc. Além disso, observar que também se originam dos lençóis freáticos. Nesta sinergia sistêmica vale perceber que a recarga das águas subterrâneas possibilita observar o potencial hídrico e a capacidade de buscar o equilíbrio entre a demanda e a oferta do produto água. Portanto, produto que serve ao sistema de abastecimento público de água potável.

3.2 A POPULAÇÃO E ORDENAMENTO TERRITORIAL DE JACAREÍ

No último século, a demanda total de água aumentou seis vezes, enquanto a população cresceu somente três vezes (Tucci, 2009; Bicudo, 2010, p.16). Neste aspecto o município de Jacareí entre a primeira década e segunda década do século XXI a população cresceu em torno de 12,27% (SEADE, 2021) a mais, dentro de um desenvolvimento humano e econômico esperado no planejamento político e territorial da cidade. O município se intensifica às voltas do rio Paraíba do Sul e, de certa forma, transformando o modo de vida dos seus corpos d'águas, dependentemente da densidade demográfica, do seu valor ambiental e fator de produção.

A cidade é uma faixa territorial com um perfil demográfico, contido numa estrutura ambiental, que ao longo do tempo sofre inúmeras transformações diante da ocupação do solo. Neste sentido:

Nos sistemas da sociedade há uma combinação entre instituições e infraestruturas dentro da cidade, o que define o seu grau de inteligência. No caso das infraestruturas urbanas, para além das próprias infraestruturas cinzentas (águas residuárias), infraestruturas naturais (rios, lagos) e infraestruturas verdes (zonas úmidas), que estão incluídas no recurso hídrico. Nessas infraestruturas, os serviços de água são fornecidos nas cidades. (Martin, 2020, p.5).

Estas transformações do ambiente no decorrer da ocupação do solo acarretam outras necessidades à cidade e sua sociedade como: habitação segura; acesso e distribuição de água potável; tratamento das águas residuárias; alimentação acessível; transporte adequado; educação a todos; infraestrutura para cuidados à saúde; destinação dos resíduos sólidos produzidos pela atividade humana; e, por fim, assegurar a qualidade de vida no local. Para isso:

O crescimento numa determinada área estimula a urbanização através de seu loteamento, por consequência, esta prática incentiva drásticas alterações ao retirar considerável parte da vegetação (que protege da ação erosiva das águas pluviais), ao abrir ruas fazendo cortes, aterros, pavimentado, gerando áreas com elevações e colocando pessoas. (Botelho, 2018, p.17).

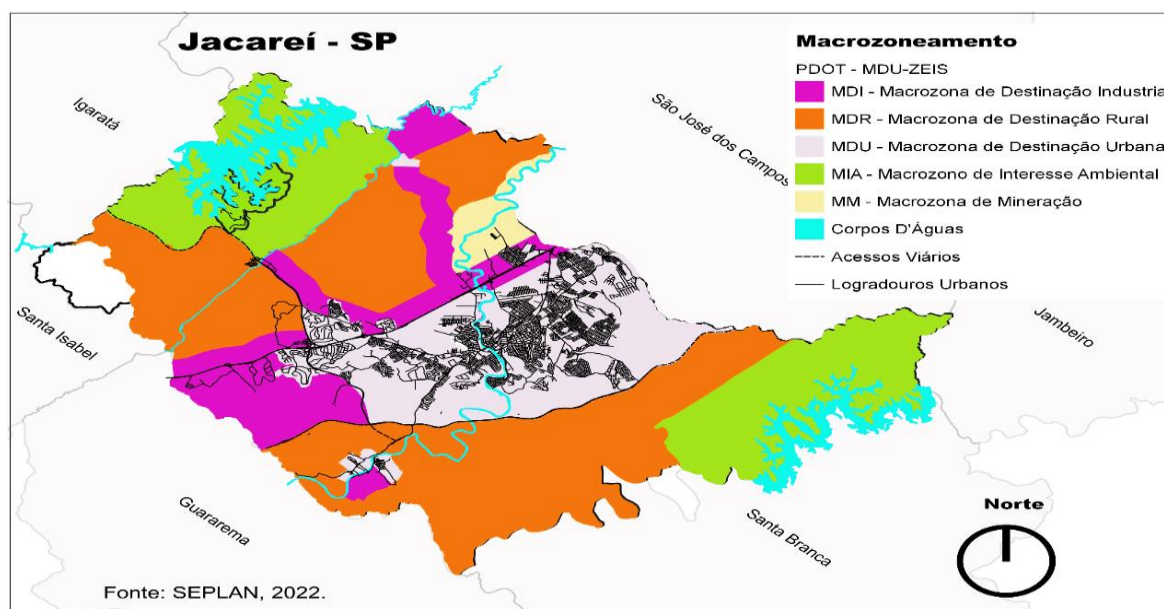
Os sistemas revelam a preocupação com a forma que nos organizamos e esta combinação se estabelece através de agrupamento, por regras, hábitos, rotinas, instituições, padrões físicos e sociais do território, determinantes para traçar estratégias de “proteção” e sustentabilidade ao longo do tempo. O município de

Jacareí no Estado de São Paulo, normatizado pela Lei Municipal (LM) n.º 4847/2005, que retrata a disposição espacial e as diretrizes para o ordenamento territorial.

Em observância aos recursos hídricos, outro aspecto, segundo Van Breemen (Oberg *et al.*,1991; Galloping; 2005, p. 4) é “a percepção pública dos lagos e reservatórios em diferentes regiões do mundo, que depende sobre o estado econômico e cultural das regiões”. Esta percepção está intimamente relacionada com o conceito de qualidade de vida refletida no macrozoneamento, de acordo com a figura 02.

O crescimento populacional é a tradução da expansão do território seja de forma horizontal ou vertical, na maioria das vezes de maneira desordenada e irregular, que resulta na necessidade de planejamento territorial através de leis de uso e ocupação do solo para que não gerem problemas socioambientais provenientes da escassez e do desperdício das águas ou até da decorrência de desastres naturais majorado pelos eventos climáticos que se relacionam intrinsecamente com recursos hídricos.

Figura 02 – Macrozoneamento LM n.º 4847/2005

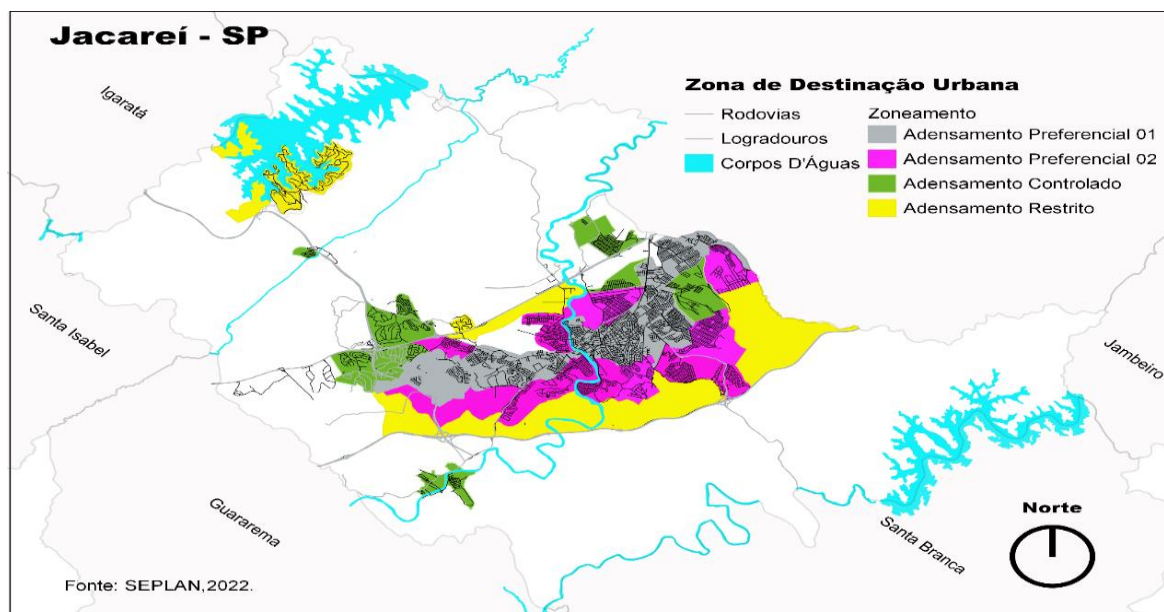


Fonte: Baseado em E-SIC – SGP Secretaria do Planejamento (2022).

O macrozoneamento e o adensamento urbano (figura 03) da cidade consideram como parâmetros físicos para divisão territorial: o relevo; o suporte geotécnico; a hidrografia; a infraestrutura urbana, serviços públicos essenciais

instalados e potenciais; e a situação atual do uso e ocupação do solo.

Figura 03 – Adensamento Urbano LC n.º 49/2003



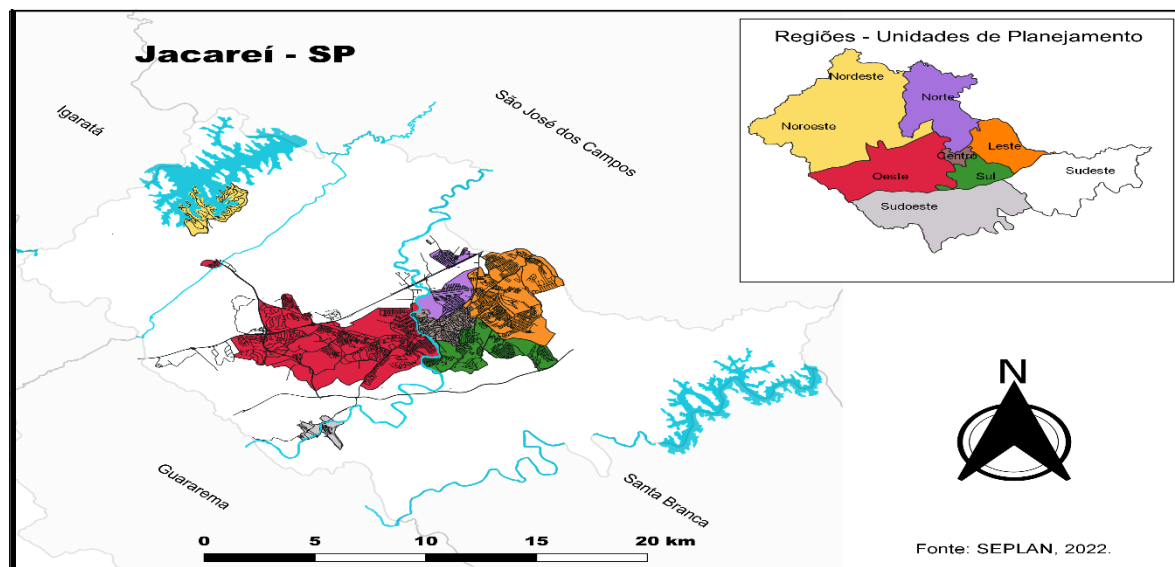
Fonte: Baseado em E-SIC – SGP Secretaria do Planejamento (2022).

É possível perceber o ordenamento territorial do município de Jacareí, de acordo com o Plano Diretor (Jacareí, 2003). E tem como objetivo para a sua divisão territorial: a identificação e exploração dos seus potenciais; a preservação do patrimônio natural, artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; a contenção do espraiamento da área urbana; a minimização dos custos de implantação e manutenção da infraestrutura urbana e serviços públicos essenciais (Jacareí, 2003).

A definição das áreas administrativas de planejamento por região, conforme figura 04, demarcam as áreas de interesse e que devem ser observadas pelo Código de Obras da Cidade (COC).

O Plano Diretor do município de Jacareí no artigo 117, alínea VIII, cita a criação de mecanismos para controle da sobrecarga das águas pluviais, porém não cita em quais regiões que estão localizadas as redes pluviais da cidade de forma a identificar com exatidão se abarcam sobre as áreas adensadas.

Figura 04 – Divisão Regional LC n.º 49/2003



Fonte: Baseado em E-SIC – SGP Secretaria do Planejamento (2022).

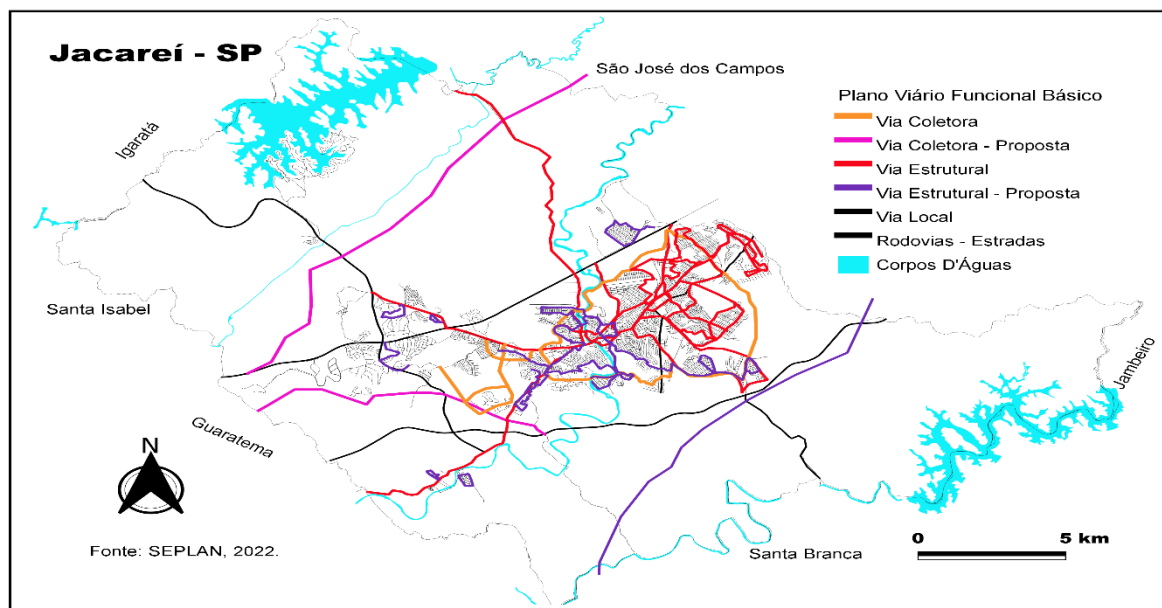
Como exemplo da importância da integração entre as normatizações de ordenamento e planejamento se menciona que:

Cada município pode estabelecer restrições em função das características locais por meio do Código de Obras e leis de zoneamento, no entanto, por ação provisória pode determinar em áreas sem sistema de esgoto, o lançamento de águas sanitárias (residuárias) através de rede pluvial como boca de lobo e, posteriormente, ação se torna permanente mantendo o lançamento irregular na rede pluvial da cidade. (Botelho, 2018, p.63).

No Brasil foi estabelecido a NBR ISO 37120 (ABNT, 2017), que apresenta os indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, nos termos de cidades sustentáveis, inteligentes, educadoras e resilientes. Metas do ODS 11 em que são foco a população, em específico na meta 11.1, que reforça a manutenção do patrimônio cultural, natural e global e que, por conseguinte, a meta 11.5 visa reduzir ou minimizar as mortes por intemperividade e as perdas econômicas das pessoas de forma direta.

Por sua vez, o planejamento é a discussão de espaços geográficos a serem aproveitados ou reaproveitados, ou revitalizados como proposta de cidades futuras sustentáveis, quando se faz reflexão sob a perspectiva da locomoção (proposta da figura 05), estadia, emprego, educação, lazer, saúde, destinação de materiais sem valor após o uso etc.

Figura 05 – Viário Funcional LC n. 49/2003



Fonte: Baseado em E-SIC – SGP Secretaria do Planejamento (2022).

As tendências políticas, econômicas e sociais para os territórios urbanos podem ser traçadas no planejamento por via da rede urbana de tráfego como apresenta o modelo viário, em que demonstra as principais vias de acesso do município de Jacareí, composta por três rodovias federal e estadual como Presidente Dutra, Dom Pedro e Nilo Máximo, que cruzam as vias locais de noroeste, oeste e leste da cidade, rotas usuais da logística de transporte na mesorregião metropolitana de São José dos Campos.

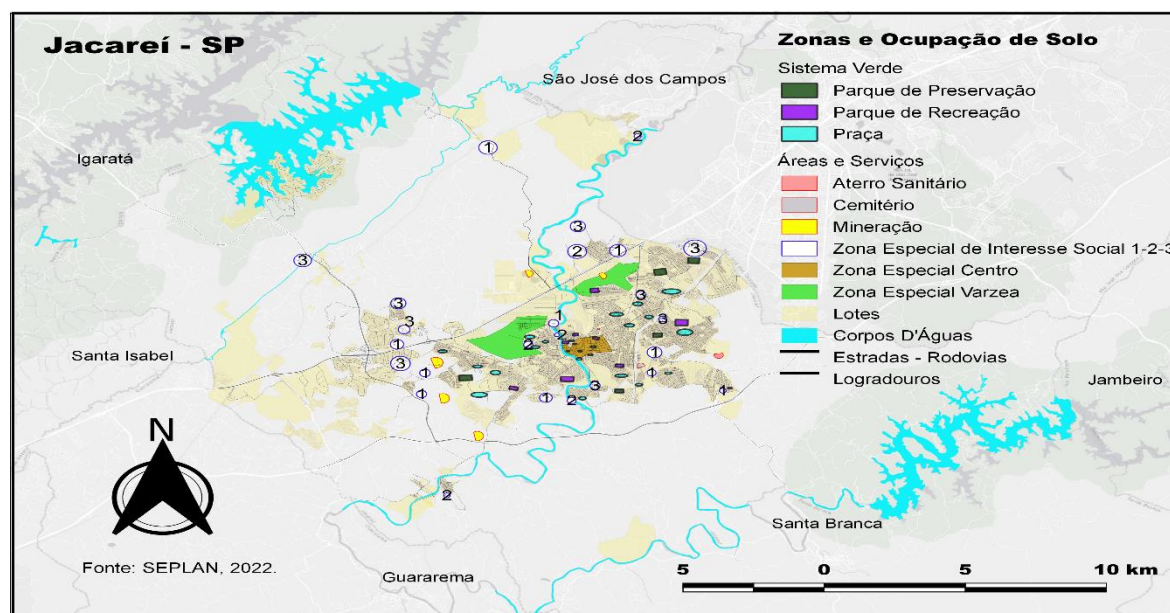
Na proposta do PMMA consta no prazo de 6 (seis) anos as seguintes de realizações: “o inventário do patrimônio natural, histórico e cultural; os mecanismos para proteção deste patrimônio; a classificação e a delimitação das áreas de APP, APA, ARA, MIA, UC; proteção e monitoramento da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos mediante legislação federal e estadual específica e pela fiscalização complementar do órgão municipal responsável”.

O mapeamento e o controle de vazão dos poços profundos predispõe fazer a promoção do uso adequado e racional dos recursos hídricos superficiais com a adoção de medidas especiais de proteção, com o reflorestamento das margens dos rios, lagos, nascentes e represas; da implantação de programas de educação ambiental; da fiscalização das atividades modificadoras do meio ambiente; do combate à poluição e ao lançamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos; do controle de meio ambiente, garantindo posturas de combate ao lançamento

inadequado de resíduos sólidos, líquidos e gasosos e o controle de emissão de ruídos; e Constitui a política municipal do meio ambiente o Plano Diretor da Bacia do Rio Paraíba do Sul no trecho do município de Jacareí, com a definição de critérios de ocupação” (LC Nº 49/ 2003, p.74-77).

O processo de planejamento foi reforçado pelo Estatuto das Cidades (Lei nº. 10.257/2001), que traz as diretrizes sobre a política pública urbana, busca gerenciar as necessidades e os conflitos da população e sua ocupação no município, situação demonstrada espacialmente em Jacareí na figura 06. As águas superficiais e subterrâneas, apesar de não serem vistas diretamente na ordenação, estão contidas na preocupação do espaço geográfico modificado, sofrendo os impactos das atividades humanas e climáticas.

Figura 06 – Zonas Diferenciadas por Ocupação LC n. 49/2003



Fonte: Baseado em E-SIC – SGP Secretaria do Planejamento (2022).

O planejamento e a gestão urbana da infraestrutura do território, dos resíduos sólidos urbanos, da preocupação com os desastres naturais e das questões orçamentárias e econômicas tendem a colaborar na padronização mínima das políticas públicas. Em meados de agosto/2022, o município de Jacareí disponibilizou oficinas de capacitação para a população escolher candidatos a delegados da Conferência da Cidade (Santana, 2022). Este ato visa promover alterações e atualizações do Plano Diretor do município, conseqüentemente, na forma de visualização da disputa do território. Iniciativa que as cidades devem buscar para

alcançar a sustentabilidade, a educação, a cidadania e a resiliência adotando modelos de desenvolvimento participativo para uniformizar serviços e as atividades dos governos locais.

3.3 O PROGRESSO E A PANDEMIA COVID-19

As cidades representam o nosso habitat, os desenhos geométricos em que crescemos e desenvolvemos. Elas estão entre movimentos distintos, mas que se complementam e interagem com escopo aberto, imprevisível, que circunda as pessoas a Sociologia, a Filosofia, a Biologia, a Saúde, a Economia, o Meio Ambiente, o Direito, ciências que explicam os contínuos processos do ecossistema e sociedade.

Porventura, as cidades estão em escopo fechado, que representa as áreas de conhecimentos com modelos conduzidos, medidos, previsíveis como a Educação, a Geografia, a Química, a Engenharia, a Tecnologia, entre tantas outras ciências essenciais para reconhecer os resultados.

O município de Jacareí no processo de industrialização e a sua relação com crescimento econômico da região se pode citar que:

Nos anos do milagre econômico (1968-74), São José dos Campos liderou o crescimento econômico regional, apesar de apresentar condições semelhantes às de outras cidades, como Taubaté e Jacareí, em relação ao acesso aos mercados de São Paulo e Rio de Janeiro. A preferência por essa cidade pode ser explicada pelas vantagens fiscais oferecidas pelas Prefeituras. No Vale do Paraíba Paulista, a industrialização foi acelerada em algumas poucas cidades que apresentaram elevado crescimento econômico na terceira fase da industrialização (Vieira, 2012, p. 168).

O progresso das cidades do Vale do Paraíba do Sul, que tem a arquitetura, a infraestrutura, o consumo e o desenvolvimento a jusante do Rio Paraíba do Sul, e se retroalimenta das ações nas áreas urbanas e rurais, planejadas ou não demonstram nos usos das águas os escopos: aberto e fechado. Dentre as expectativas de retorno destas movimentações os recursos hídricos são conexões geográficas, ambientais e econômicas intrínseca e visível no habitat.

Na tabela 01, o município de Jacareí que se iniciou com um povoado, e ao longo da sua trajetória histórica na cafeicultura à industrialização, apresenta em termos de urbanização altamente concentrada na área central uma razoável infraestrutura para o desenvolvimento humano, saúde, escolaridade, longevidade e

renda com seu indicador próximo a 1.

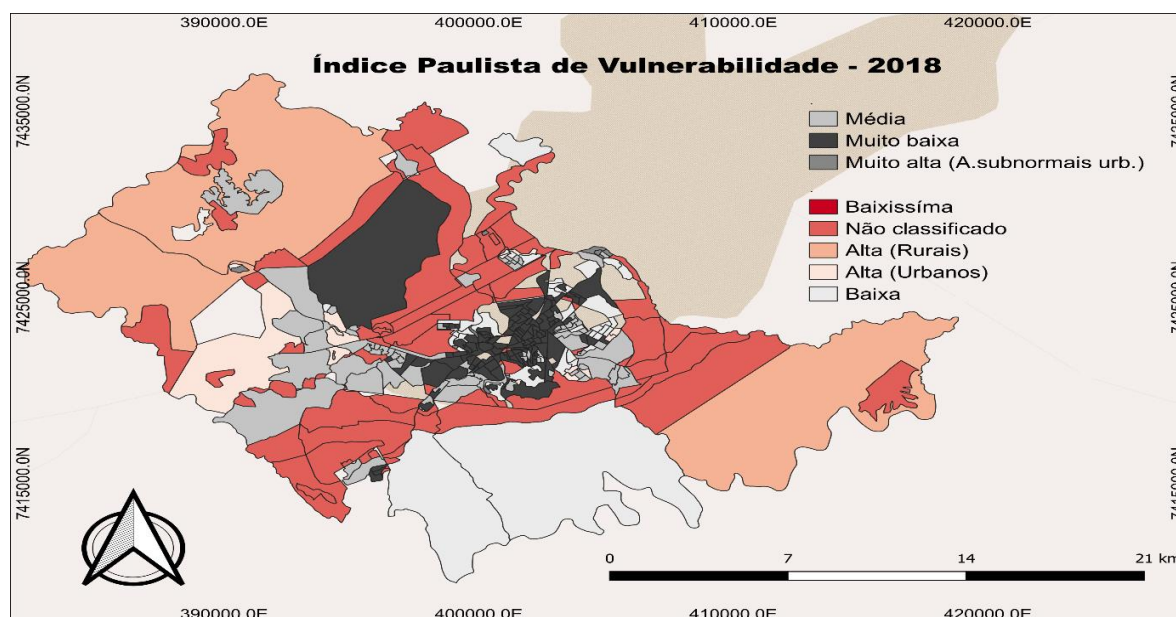
Tabela 01 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

Área Km ²	IDMH	IDHM_E	IDHM_L	IDHM_R
464,272	0,77	0,74	0,83	0,74

Fonte: baseado em PNUD (2010).

Isto é, desenvolvimento alto que possibilita um grau de conforto na qualidade de vida da sociedade. Outro aspecto interessante do município é que seu ordenamento territorial e composição socioeconômica, conforme a figura 07, nas áreas de alta concentração urbana a vulnerabilidade social está entre baixa e média, mantendo como padrão os fatores socioeconômicos e demográfico ruins nas áreas rurais ou aglomerados subnormais como favelas, cortiços e ou assentamentos.

Figura 07 – Condições de Vida (IPVS) em Jacareí



Fonte: baseado em SEADE (2018).

Estas informações de condição de vida em aglomerações urbanas estão em conformidade com o índice paulista de responsabilidade social do mesmo período. Neste caso, o município possui riqueza municipal, boa expectativa de longevidade e nível escolar elevado, ou seja, IPRS dinâmico.

A doença endêmica conhecida por Coronavírus (Sars-CoV-2) é altamente contagiosa por transmissão: de gotículas de saliva; espirro; tosse; catarro; contato pessoal próximo, como toque ou aperto de mão; e contato com objetos ou

superfícies contaminadas, seguido de contato com a boca, nariz ou olhos (São Paulo, 2020). A pandemia de COVID19 nestas circunstâncias de agrupamento humano é um desafio.

Esta situação promoveu preocupação extrema às áreas vulneráveis das cidades. No município de Jacareí este tipo de aglomeração urbana identificada por edificações irregulares e próximas umas das outras, além de nestes locais residirem populações de condições de vidas socioeconômicas carentes, com ausência de saneamento básico adequado e habitações precárias, estão localizadas no entorno da região central.

O IBGE (2020) divulgou uma nota técnica que em virtude desta população vulnerável ser dependente do equipamento da saúde pública – o SUS, é necessário considerar as limitações de infraestrutura territorial, o precário atendimento de saneamento básico, o pouco acesso aos produtos de higiene pessoal, ao nível de renda familiar ser baixo nestas localidades e, em especial, a dificuldade de acesso de locomoção. Portanto, a pandemia apresentou um quadro de despreparo por parte dos entes federativos, não diferenciou as cidades por tamanho geográfico e ou desenvolvimento econômico, simplesmente acentuou as fragilidades sociais e econômicas dos municípios.

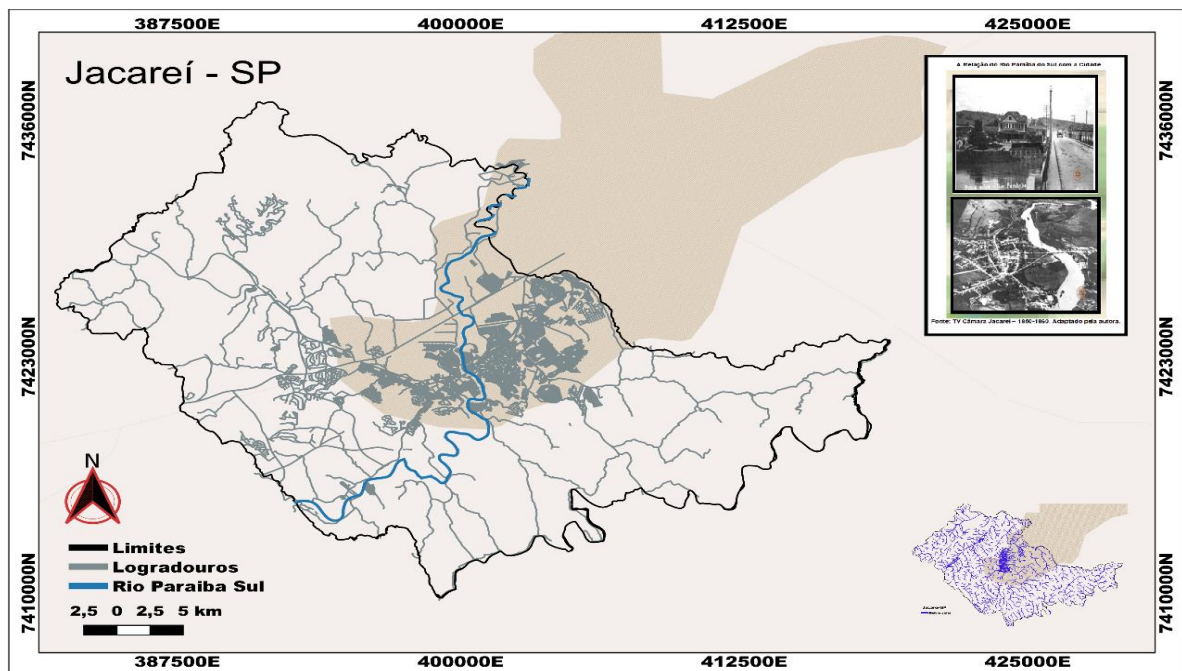
4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Com vista à cooperação ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, esse estudo teve como recorte o município de Jacareí do Estado de São Paulo, que envolve os órgãos gestores local (SAAE Jacareí – anexo A) e regional (Comitê de Bacias – UGRHI 02).

O município de Jacareí está localizado no Estado de São Paulo, faz parte da região administrativa de governo de São José dos Campos e na mesorregião norte no Vale do Paraíba, coordenadas geográficas 23°18'10" Sul e 45°17'31" Oeste conforme mostra a figura 08.

Figura 08 – Localização da Cidade e sua História Hídrica



Fonte: Autoria própria.

Pertencente à zona 23 Sul entre coordenadas de projeção UTM SIRGAS 2000 que são, respectivamente: entre a longitude mínima e a máxima de 378632.598 (x_1) e 417163.994 (x_2) e latitude mínima de 27409228.104 (y_1) e a máxima de 7439615.309 (y_2). O consumo de água da cidade depende da captação de água bruta de mananciais superficiais do rio Paraíba do Sul e represa do Jaguari e de mananciais subterrâneos denominados poços profundos. O rio Paraíba do Sul

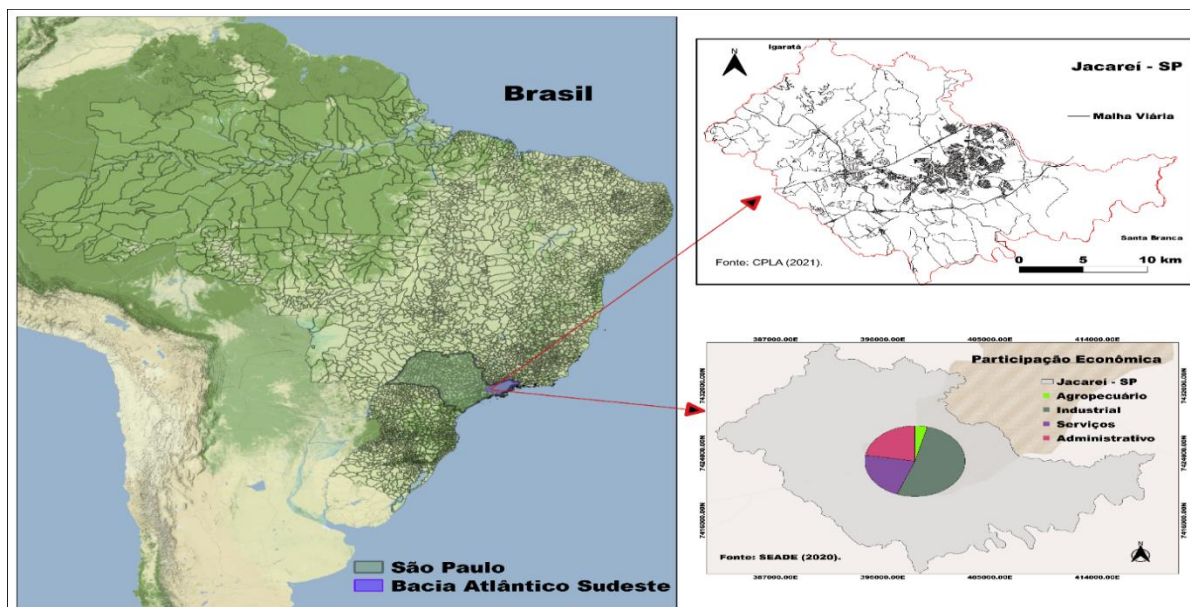
surge da junção entre os rios Paraibuna e Paraitinga, partindo do município de Natividade da Serra indo desaguar no município de Barra Mansa no Rio de Janeiro.

O município de Jacareí depende do rio que corta a cidade, o rio que teve seu traçado original alterado no período do ciclo do cafeeiro entre 1850 e 1860. E o rio, também, se encontra na área do Aquífero Sedimentar de Taubaté e a característica marcante deste aquífero é a sua heterogeneidade ocasionada pela alternância entre camadas de sedimentos arenosos e argilosos (Cruz, 2015).

4.1.1 A bacia hidrográfica e o solo

No processo de gestão da água reconhecer o que está destinado para área da bacia hidrográfica é importante para discussão sobre a ocupação e alocação do solo urbano. Na figura 09, os logradouros que representam a malha viária do município de Jacareí (anexo B), por conseguinte, representam a rede de abastecimento de água. E, de certa forma, demonstra uma composição urbanística que revela o aglomerado urbano em zonas de áreas adensadas demograficamente, nesse caso na região centro leste.

Figura 09 – Composição Urbana e Econômica de Jacareí-SP



Fonte: baseado em Jacareí (2022).

Segundo o IBGE (2022), o município é constituído por polos industriais, produção agrícola em lavoura permanente estimada de 200 toneladas e pecuária

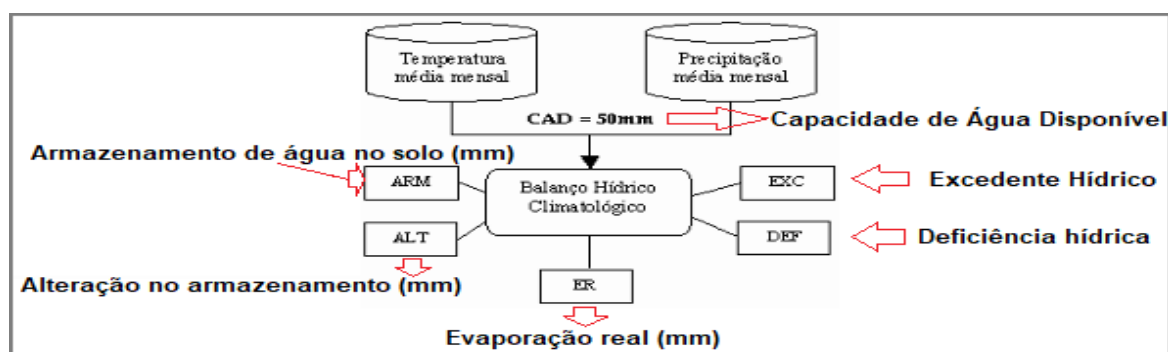
local em escala familiar quase inexistente. E, também, sendo referência para a demanda por água, que motiva a preocupação pelas formas e condições do consumo por recursos hídricos.

Esta situação traz na abordagem do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, abordado pela Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 2 nas modalidades de uso consuntivo, não consuntivo, em registro a disponibilidade hídrica, controle de poluição, controle de inundação em áreas urbanas e rurais, e controle de erosão do solo. Para os autores Lira e Cândido (2013, p.43), acrescentam na “utilização da água, o uso local e os valores sociais em relação às demandas ambientais dos recursos hídricos”.

As tratativas argumentam as questões sobre o clima, a geografia, às condições de propiciar a demanda por uma qualidade na água, segurança hídrica, o valorar ou não o meio ambiente como bem, os conflitos por captação sem considerar a escassez deste recurso natural e a falta de investimentos para comportar a expansão populacional e econômica por seu consumo.

Para isso, os pontos de monitoramento³ de pluviômetros, os enquadramentos dos corpos d’águas em relação às substâncias preexistentes e decorrente de efluentes, a poluição e ou contaminação, as vazões, os números de poços e sua situação ativa ou inativa completam-se com o mecanismo do balanço hídrico, a exemplo da figura 10, que tem a função de mensurar e registrar o equilíbrio hídrico.

Figura 10 – Representação Gráfica Simplificada do Balanço Hídrico



Fonte: baseado em Barbosa (2005).

Esta representação ilustra o regime hídrico do espaço geográfico e o tempo

³ As informações sobre pontos de monitoramento e vazões são fornecidas pelo DAEE-SP – Departamento de Águas e Energia Elétrica, que tem a função de auxiliar os municípios com serviços autônomos de água e esgoto, elaborando avaliações hidrogeológicas e projetos. Situação citada no anexo C.

que recebe o escoamento superficial originário de precipitações, assim como a temperatura local, em que um corpo d'água natural, neste caso, fazendo alusão ao Aquífero de Taubaté na região do Paraíba do Sul, as análises e o controle por parte dos órgãos responsáveis pela gestão das águas denotam os efeitos das interferências humanas, biológica, química passíveis de avaliação do sistema, monitoramento, regulação, fiscalização e preservação à título do armazenamento deste bem natural que contempla a base de um plano de segurança da água.

Com base no advento da pandemia de COVID19, outro fator a ser considerado entre os anos de 2020 e 2021, são a intensidade e a mudança obrigatória no comportamento da população e, segundo a projeção SEADE para 2021 em cerca de 229.163 mil (habitantes), diante de uma questão de saúde pública, que envolve o uso e o consumo da água. Segundo Philippi (2018, p. 150), “a utilização da água para abastecimento da população deve ter prioridade sobre os demais usos dos recursos hídricos”. Do ponto de vista operacional, o abastecimento de água por Jacareí é considerado um processo que faz parte do ciclo dos recursos hídricos, fontes, tratamento, distribuição e esgotamento sanitário em quase sua totalidade, incluindo a participação do consumidor.

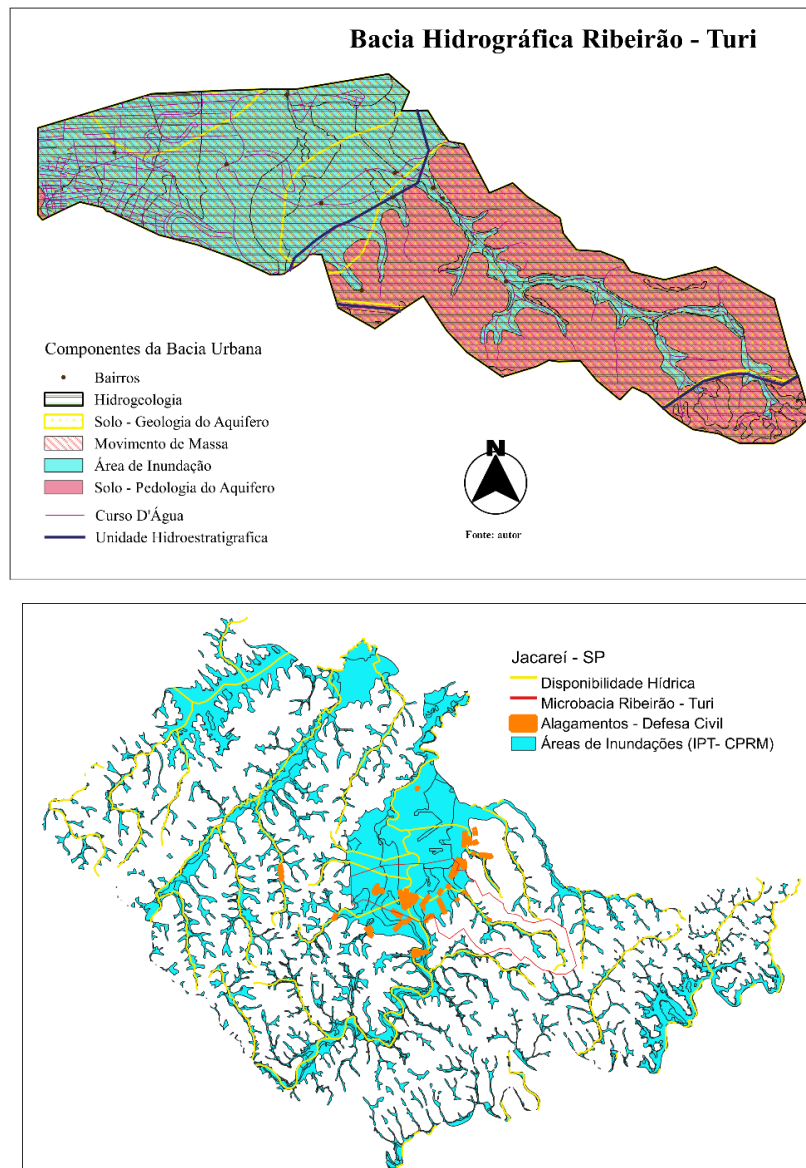
Dependendo do nível de mudanças nas águas locais de uso e uma grande mudança na “presença” da população de uma cidade, conseqüentemente, podem ter impactos indiretos na área urbana mais ampla do ciclo da água. (Dobson et. al., 2021, p.2). Contudo, os desafios impostos aos municípios e as operadoras de recursos hídricos no Brasil, tal como a cidade de Jacareí, perpassa pela necessidade de vincular informações consolidadas e compartilhadas do ciclo operacional para fortalecer a materialização do planejamento, do controle, da tomada de decisão sobre os múltiplos uso da água, qualidade e os impactos no tratamento de águas residuárias. O desafio é estabelecer um plano de segurança hídrica em que o uso consuntivo de áreas de mananciais, que no município de Jacareí estão localizadas nos extremos da região norte e sul, respectivamente divisa Igaratá e Santa Branca.

Em outras características como a hidrogeológica em termos de distribuição, volume e qualidade se pode mencionar: a vazão de aproximadamente 3 milhões de metros cúbicos por hora (JACAREÍ, 2021e); o recurso hídrico para o abastecimento deste município tem enquadramento entre a classe 1 no extremo norte e sul (áreas de nascentes) e classe 2 (área noroeste, oeste, centro, leste e sudeste); a

qualidade da água é considerada boa (CETESB, 2021); e o aquífero que é classificado e incluso na grande área de Taubaté.

Para caracterizar, a figura 11 apresenta um dos trechos da distância percorrida de 277 km de hidrografia representada pela microbacia do Ribeirão, que possui disponibilidade hídrica de 31,98 km, tem o Córrego Turi no bairro Jardim Colônia identificado como impróprio para consumo (classe 4) e, além disso, existem pontos de inundação na cabeceira da microbacia próximo ao distrito pitométrico 06 (região central).

Figura 11 – Hidrografia UGRHI 2

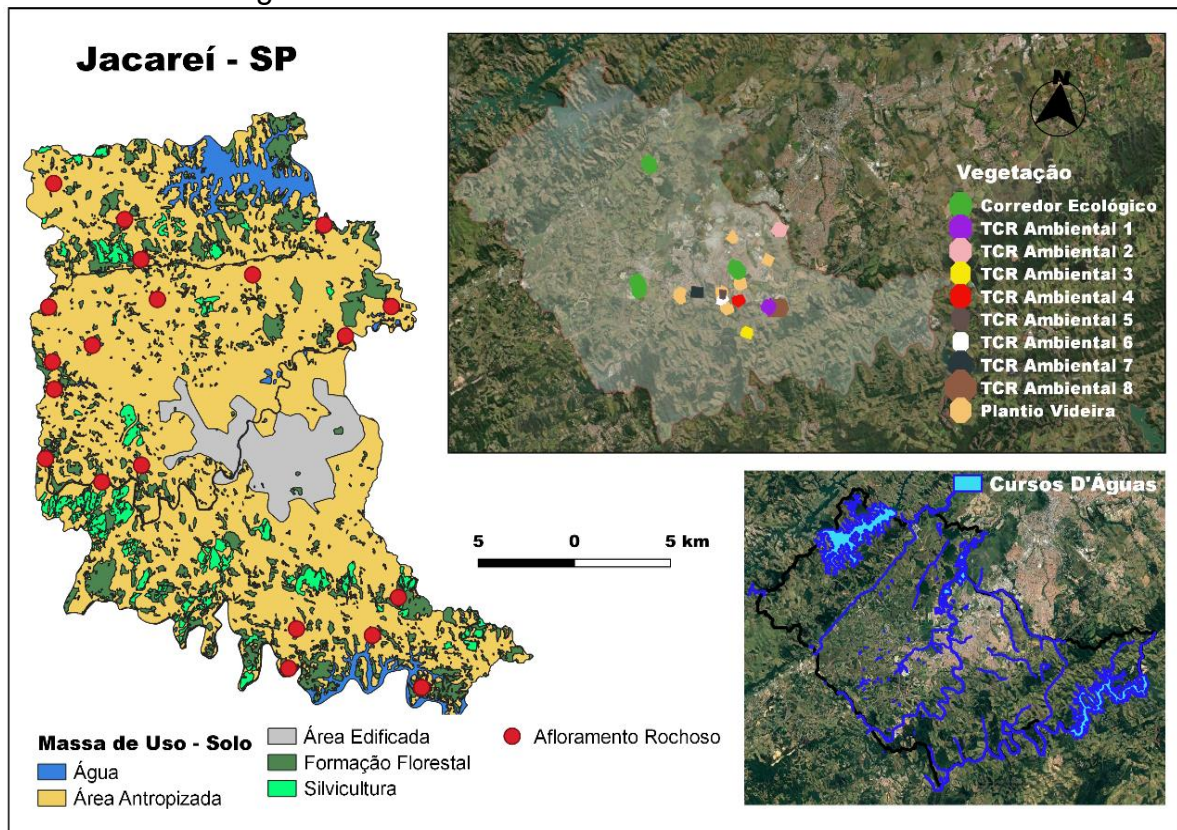


Fonte: baseado em ANA (2016).

A disponibilidade hídrica na Bacia Hidrográfica UGRHI 2, mensurada pela ferramenta do sistema de informação geográfica, é de 243,24 km, que se refere à quantidade disponível de água no território computada pelo Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Esta análise dos recursos hídricos por períodos destaca a importância dada à qualidade das águas e a disponibilidade desse recurso comum e não renovável tanto de forma subterrânea quanto superficial.

O solo desta região é composto de areia, arenito, argila, diamictio, pelito, vulcânica, contida em áreas de afloramento rochoso e ademais possui áreas de deslizamento entre o distrito pitométrico 10 (sul) e na região sudeste (CPRM, 2019). Na figura 12, em que o mapa principal está em ângulo de 46°, o recurso natural água do município de Jacareí chega a uma extensão total de aproximadamente 756,74 km, em que o solo se ocupa de áreas verdes entre uma área urbana densa no Centro -Leste, local onde perpassa o aquífero e o principal curso d'água o rio Paraíba do Sul.

Figura 12 – Características e forma do Uso do Solo



Fontes: Baseado em Jacareí e FBDS (2021c).

Este solo se constitui de pontos referente aos termos de compromisso de recuperação ambiental (TCRA) de 2013, que são acordos firmados no processo de

licenciamento ambiental pela operadora de água SAAE-Jacareí para restauração da mata nativa, como forma de compensação pelos impactos ocasionados por empreendimentos no período de ampliação da rede de distribuição de água e esgoto.

Para o município de Jacareí o saneamento básico está relacionado à questão da água que foca nas características hidrográficas, de distribuição e coleta do esgoto. Entretanto, conforme o relatório “Outorga e Qualidade” do SAAE Jacareí, entre 2015 e 2021, o parâmetro de análise não explicita com clareza a eficácia e eficiência quanto ao tratamento (o uso, como se usa, a quantidade captada, a quantidade distribuída considerando as perdas físicas e aparentes no sistema de abastecimento, o ciclo da produção natural, a qualidade das águas na conservação e preservação), situação exposta nos itens dos apêndices A e B. Por fim, trata as informações numa mesma “cesta” configurando as amostras realizadas dentro do padrão de análise técnica e, desta maneira, delimitando a compreensão de um usuário da informação como os conhecidos “Stakeholders” de averiguar qual é o padrão minimamente adequado tanto para potabilidade quanto para a qualidade da água.

Em escala local, outro parâmetro para sustentabilidade do serviço prestado de distribuição da água são estações do ano. O clima médio, as precipitações, as águas subterrâneas (por meio de poços), além do solo (material orgânico) auxiliam na melhor definição dos possíveis impactos por parte dos elementos “naturais e não naturais” compostos no território.

De modo que Sales (2017, p. 3) ressalta que o comportamento entre os fenômenos dos recursos naturais, ou seja, “o balanço hídrico é uma prática que permite com o conhecimento dos dados históricos de precipitação e de evapotranspiração de uma área, a estimar a quantidade de água armazenada pelo solo em cada período estudado, sejam diária, quinzenal ou mensal”. Este estudo influencia o Meio Ambiente e as atividades humanas quando em sua operação envolve a temperatura e a cobertura do solo, da mesma forma, em que se analisa a interação do rio e o aquífero, visto pela vazão.

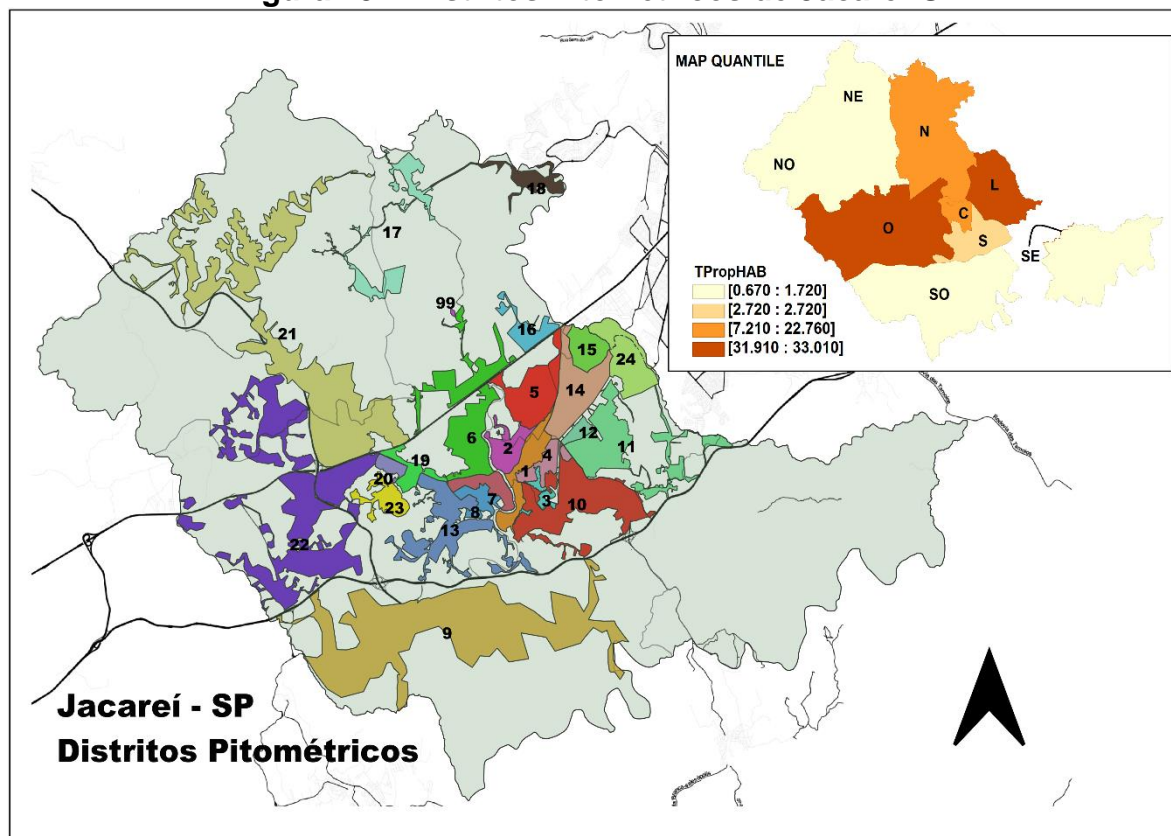
4.2 O CONSUMO HÍDRICO

Partindo da condição da gestão de uso compartilhado, já que o domínio das

águas, o chamado direito de uso é dos poderes federal e estadual, descrito no PNRH – Lei Federal n.º 9.433/97, coube ao marco regulatório do saneamento básico (Lei Federal n.º 14.026/20), definir no planejamento dos recursos hídricos quem é o titular do serviço. Esta função foi destinada ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí, que é a operadora de água do município, que obtêm um volume de 2.700 m³ de captação, em média por horas/totais por ano, por meio superficial, direto do Rio Paraíba do Sul através do reservatório do Rio Jaguari e do afluente Rio Parateí (Jacareí, 2021f).

A autarquia municipal fornece a água por unidades administrativas de abastecimento (conforme figura 13), dividida em 24 distritos pitométricos (que em 2019 continha 143 bairros identificados) e adotando no ano de 2021 uma nova unidade denominada ARBOVILLE (DP 99).

Figura 13 – Distritos Pitométricos de Jacareí-SP



Fonte: Autoria própria.

Estas unidades administrativas da distribuição das águas são ordenadas espacialmente da seguinte forma: norte - DP's 05,16, 17, 18 e 99; nordeste - DP 21; oeste – DP'S 06, 07, 08, 13, 19, 20, 22 e 23; centro - DP's 01, 02, e 04; leste - DP's

11, 12, 14; 15 e 24; sul - DP's 03, 10; e sudoeste - DP 09.

Os distritos pitométricos de abastecimento, coleta e tratamento de água absorvem e estão localizados na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul, que possui extensão de 55.500 Km² (ANA,2023). Um universo de “produção” que revela o comportamento dos consumidores, o comportamento dos produtores (captadores) e denota-se às influências de preço, custo e renda para disponibilizar e comercializar este bem.

Portanto, considerando a taxa de incidência (TI) da população por distritos pitométricos, conseqüentemente distribuídas por números de bairros como apresenta a tabela 02, ascende a discussão sobre o valor econômico deste produto água. Van Breemen (Costanza et al., 1997; 2005, p.10) menciona que “estimar o valor dos "serviços ecossistêmicos" prestados à humanidade por rios, é considerar tais funções como regulação da água, abastecimento de água, tratamento de resíduos naturais, produção de alimentos, recreação etc.". Sendo que, o serviço de abastecimento advém da menor fatia do consumo no mundo dos recursos hídricos disponíveis.

Tabela 02 – Bairros por Regiões de Jacareí - SP

REGIÕES	ÁREA (m²)	PERIMETRO (m²)	QT. BAIRROS	TI (%)
1 - C	5.589.295,19	13.244,11	29	22,76
3 - L	24.901.548,14	24.481,14	32	31,91
8 - SE	74.413.985,70	52.833,10	0	0,00
5 - S	16.010.981,20	24.912,17	6	2,72
6 - NE	77.201.049,35	55.242,05	3	0,67
2 - O	76.323.512,58	52.015,85	54	33,01
4 - N	64.266.373,47	50.876,6	12	7,21
7 - SO	118.355.079,84	60.828,10	7	1,72
-	457.061.825,45	334.433,17	143	

Fonte: Baseado em Jacareí (2021e).

De forma simplificada, o padrão de abastecimento adotado pela operadora de água e esgoto, SAAE Jacareí, conforme tabela 03, se assegura no tamanho da infraestrutura investida para captar as águas superficiais. A estrutura garante a captação pelas estações denominadas de EEAB, ETA, EAT e, também, por meio dos poços de captação das águas subterrâneas juntamente com os reservatórios, ambos os equipamentos públicos perfazem um total de 70 instalações com

capacidade de volume para armazenamento de 44.742 m³ de água. Estes equipamentos para operar consideram os intervalos de altitude e inclinação do terreno para ampliar o atendimento à demanda por água no território.

DP	REGIAO	No._Infra	R_Infra(m3)	REG	No._Infra	R_Infra(m3)
01	1	2	5500	1	7	7060
02	1	1	0	2	12	12895
03	1	1	1000	3	21	14092
04	1	2	550	4	17	2985
05	6	6	2610	5	3	5700
06	1	0	0	6	5	1110
07	2	1	3000	7	5	900
08	2	2	3010	8	0	0
09	7	5	900	0	70	44742
10	5	2	4200			
11	3	3	1705			
12	3	1	450			
13	2	5	5097			
14	3	11	7922			
15	3	3	2915			
16	4	3	300			
17	4	1	100			
18	4	0	0			
19	2	1	300			
20	2	2	950			
21	4	11	1985			
22	4	2	600			
23	2	2	548			
24	3	3	1100			
99	4	0	0			

Tab
ela
03
–
Atri
but
o
Pito
mét
rico
da
Op
era
ção
da
Ág
ua
(m³
)

Fonte: Baseado em Jacareí (2021e).

No entanto, de acordo com a retórica de que:

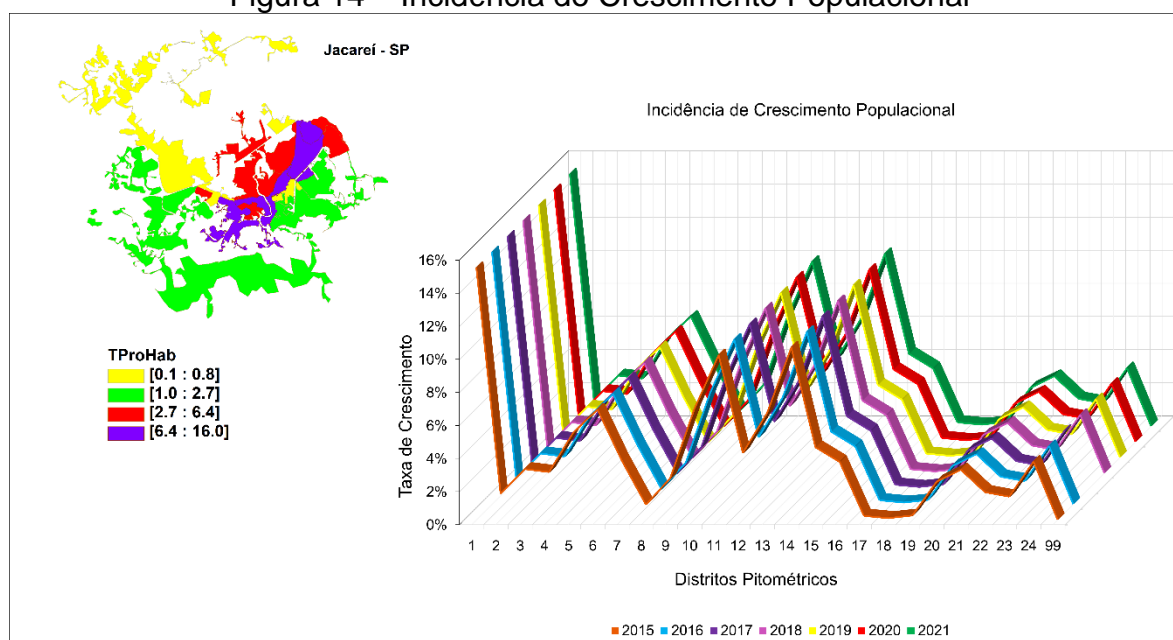
O governo terá necessariamente um papel contínuo na supervisão de transações do setor da água, seja qual for a forma que acabem por assumir. Isto com a finalidade de realizar suas funções constitucionais, para garantir que as decisões de alocação de água sejam consistentes com as metas de desenvolvimento locais e regionais, bem como para proteger o bem-estar e a segurança econômica de todos os cidadãos [...]. (Castro, 2012, p. 27; apud Sarwan; Subijanto; Rodgers, 2005).

Contudo, quem garante a condição de consumo são as unidades administrativas, que servem às necessidades básicas da sociedade local, em termos de serviços de distribuição da água, independente da capacidade de promover captação no município.

Entretanto, a supervisão depende do acompanhamento da ordenação

territorial por parte da operadora dos serviços de água e, conseqüentemente, do município. Porque o crescimento populacional, que por acompanhamento da projeção da população urbana e rural e geométrica do município de Jacareí, fatores simulados na taxa de incidência (ou apontado no mapa TpropHa da ferramenta GEODA), e que de forma espacializada em consonância com a figura 14, demonstra a perspectiva do aumento do número de bairros, apesar do valor ter se mantido igual em percentual entre 2015 e 2021, por sua vez, a demanda tende por mais distribuição de água nos distritos pitométricos de forma proporcional e possível impacto socioeconômico.

Figura 14 – Incidência do Crescimento Populacional



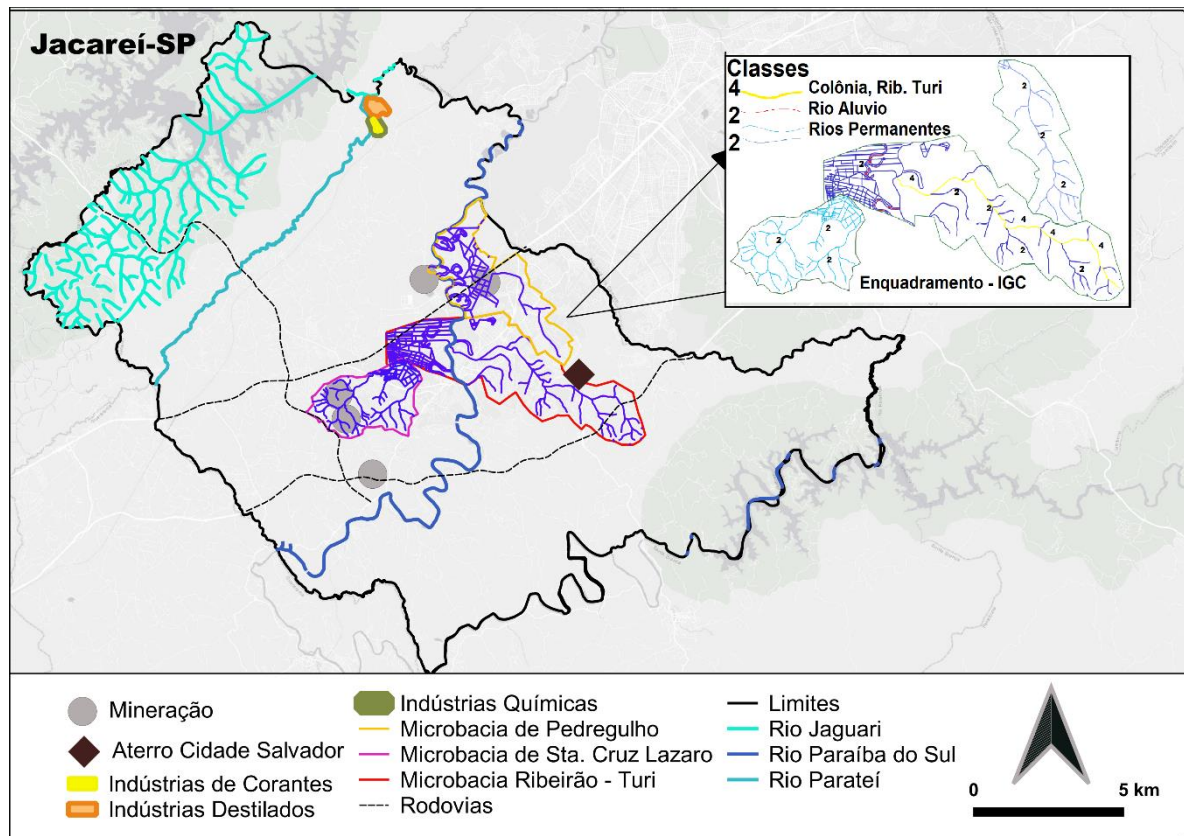
Fonte: Baseado em SEADE (2021).

De forma gradual, a figura 14 está relacionada a tabela 02, que apresenta a proporção concentrada de habitantes distribuídos por bairros em diferentes regiões do município de Jacareí de forma acumulada, já que se trata do abastecimento de água potável aos munícipes. Desta forma, considerando o arranjo da distribuição por 24 distritos pitométricos da base de informação cartográfica do SAAE Jacareí, a distribuição populacional não variou significativamente entre os anos. Uma representação diluída da incidência do número de habitantes por divisão de abastecimento de água.

O consumo da água afeta as atividades econômicas do município de Jacareí. Para além de contar com a estimativa de crescimento ou desaceleração

demográfica e das características hidrogeológicas do solo e água, para a questão hídrica na cidade existe outra condição a ser observada, conforme a figura 15: a concentração urbana na região central em torno do corpo d'água conhecido como córrego do Rio Ribeirão - Turi.

Figura 15 – Componentes das Atividades Econômicas e o Córrego Turi



Fonte: Baseado em Jacareí (2021d).

A transformação no Meio Ambiente, em geral, parte da atividade humana por motivos econômicos e sociais, e a região centro-leste do município de Jacareí ao longo da história de seu desenvolvimento socioeconômico é marcada pelas interferências seja por ocupação populacional, atividade industrial ou extrativista. Esta relação propiciou como definição para a qualidade da água do rio Ribeirão, trecho córrego Turi a classe 4, isto é, imprópria para o consumo humano, segundo a SGRH (2022). Este diagnóstico, também, é retratado na Resolução do CONAMA n°. 357/2005 que estabelece diretrizes para o enquadramento dos corpos d'água e publica padrões e restrições sobre os lançamentos de efluentes nos rios.

De acordo o Jornal Vale Paraibano (Santos, 2000), para este recurso hídrico valorado, a praxe é desaparecer com os córregos e ribeirões que cortam as cidades,

permitindo o seu assoreamento, entubando-os para facilitar as descargas de esgotos sanitários, que por sua vez, promovem desastres naturais em áreas extremamente urbanizadas. O relatório de Nunes (INPE, 2017, p. 15) reafirma que a várzea do Rio Paraíba do Sul em Jacareí é ocupada por habitações, comércios, indústrias e por mineração.

Os aspectos que afetam o solo e a hidrografia do município contém alguns históricos de áreas de mineração, o conhecido aterro no bairro Cidade Salvador e componentes no espaço urbano como indústrias e habitação, que via gerenciamento das informações qualitativas, quantitativas e espaciais por parte do poder público e conscientização da população podem evitar riscos de poluição, contaminação e ocupação irregular, sendo observados periodicamente para não afetar o trecho do Rio Paraíba do Sul e suas águas tributárias.

Segundo o IAS (2022), “[...] a vulnerabilidade local é medida pelo número de habitantes sem atendimento de água, coleta de esgoto e coleta de resíduos sólidos – subtraindo a população atendida da população total do município”. As informações do saneamento comparado a toda população, referente ao município de Jacareí, expressa o alcance das atividades da operadora de água SAAE e os potenciais problemas urbanos, como por exemplo em caso de alagamentos na microbacia Ribeirão - Turi, enchentes, erosões em áreas ocupadas por habitação, ou emergência como secas ou saúde.

O município de Jacareí é de médio porte em densidade demográfica, infraestrutura, negócios industriais, e tem como amparo próprio a autarquia municipal para distribuição, coleta, tratamento de água e esgoto. Um aparato para cumprir com o acesso à água potável de forma universal e igualitária a todos, garantindo saneamento básico e higiene adequada em todo seu território. Segundo o IAS (2022), conforme a figura 16, a operadora atende 99,87% da população e somente 1,08% não possuem coleta de esgoto. Situação que retrata as metas do desenvolvimento sustentável considerando os espaços domésticos, os setores de produção, as peculiaridades e precariedades das áreas, o poder econômico da população.

Figura 16 – Indicadores sobre Saneamento – 2019



Fonte: IAS (2022).

Desta forma, os impactos socioambientais projetados no contexto espacial dentro da ação de planejamento podem ser amenizados com monitoria, acompanhamento e controle catalogado no sentido de promover instituições mais eficazes, conforme o ODS 16, numa proposta de cidade sustentável.

Porém, para este propósito se faz necessário adaptar e incorporar, ao longo de todo o ciclo de vida de bens e serviços, as melhores alternativas possíveis para minimizar custos ambientais e sociais. O município de Jacareí, por exemplo, para obter produções mais responsáveis pode usar a geotecnologia para mitigar periodicamente o impacto de produções econômicas como de cervejarias e mineradoras no entorno dos corpos hídricos, visando um processo de captação e distribuição da água segura e, por exemplo, diminuir o valor orçamentário a ser empregue com obras hidráulicas futuras para tratamento sanitário, isto em função da devolução das águas residuárias aos rios.

Entre outras formas de medir e construir cenários do espaço geográfico em disputa, aprimorando o plano de segurança das águas, a vazão (anexo C) é outro potencial da fonte dos recursos hídricos, que conjuntamente com outras informações como a outorga para autorização do uso da água - ordenadora dos usuários de recursos hídricos dentro da lógica do funcionamento da bacia hidrográfica -, se torna imprescindível consolidar sua informação com as demais variáveis que possibilitam dimensionar a real disponibilidade hídrica para o consumo e para o enfrentamento

às doenças epidêmicas que mencionam a água como protocolo de prevenção e proteção à saúde.

Entre 1998 e 2006, os relatórios disponibilizados pela CETESB, ratificado pelo DAEE, retratam o aquífero Taubaté como: “as águas subterrâneas de baixo teor de sais dissolvidos, nitratos, fluoretos, cloretos e sulfatos, e elevada concentração de sílica, assim como de cálcio e sódio em relação ao magnésio”. Este aquífero, entretanto, conforme o quadro 02 (anexo D), apresenta a unidade geológica classificada como fonte de infiltração e armazenamento de água da região do Vale do Paraíba do Sul, no entanto, não demonstra o município de Jacareí-SP como área de monitoramento direto, contido geograficamente na UGRHI 2.

Quadro 02 – Aquífero Taubaté

QT	UGRHI	Município	Ponto	Descrição	Sistema Aquífero	Profundidade de Captação	Nível Estático	Latitude	Longitude
Águas Subterrâneas						(m)	(m)	(S)	(O)
1	2	Caçapava	TA00021P	P21A - Sabesp	Taubaté	93-196	47	23°07' 59"	45°42' 28"
2	2	Cachoeira Paulista	TA00364P	P Furnas Rod SP58 km 207/208	Taubaté	54-100	57	22°37' 41"	45°02' 04"
3	2	Lorena	TA00198P	P21- Sabesp	Taubaté	84-217	81	22°45' 04"	45°07' 12"
4	2	Roseira	TA00201P	P7 - Sabesp	Taubaté	82-206	33	22°54' 11"	45°18' 41"
5	2	São José dos Campos	TA00128P	P108A - Sabesp	Taubaté	78-152	72	23°14' 05"	45°53' 28"
6	2	Taubaté	TA00185P	P1Sabesp Marlene Miranda	Taubaté	24-116	18	23°04' 24"	45°32' 35"
7	2	Tremembé	TA00399P	P3 Sabesp Flor do Campo	Taubaté	19-261	?	22°57' 21"	45°37' 25"

Fonte: CETESB (2021).

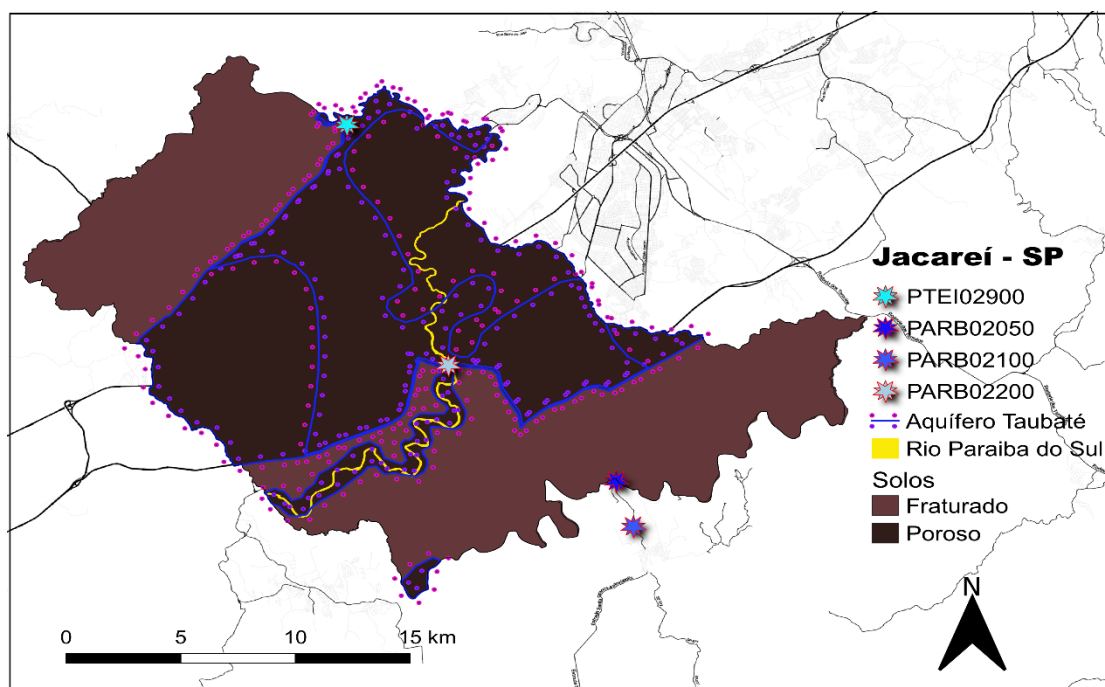
A produtividade do Aquífero Taubaté é bastante variável, apresentando valores de capacidade específica entre 0,2 e 14 m³/h/m, sendo clara uma menor permeabilidade dos sedimentos na porção central da bacia sedimentar, na região de Tremembé-Pindamonhangaba. Nas porções a oeste e leste desta região predominam sedimentos mais arenosos que refletem na produtividade dos poços, cujas vazões podem ser superiores a 100 m³/h (CETESB, 2021).

O município de Jacareí tem o monitoramento da qualidade das águas superficiais destinada a captação e consumos, águas doces realizadas pela CETESB (2021), seguindo a Resolução CONAMA n° 357/2005 e sendo pautada na Portaria do Ministério da Saúde n° 5/2017, que resguarda a qualidade da água tratada e distribuída à população, e estes parâmetros são observados pelo SAAE –

Jacareí.

A figura 17 representa as características das porções das rochas do aquífero de Taubaté nesta cidade, em que na parte porosa o arenito, folhelho, argilito e no fraturado o gnaise, granito, migmatito, xisto, metapelito, quartzito e meta-arenito.

Figura 17 – Área de Monitoramento da Água



Fontes: baseado em São Paulo (DATAGEO, 2021) e CPRM (2021).

O aquífero está numa área de 2.304 m² e um perímetro de 12.789 metros em que os pontos de monitoramento da qualidade (IQA) e potabilidade (IAP) da água, próximo ao rio Paraíba do Sul, entre 2015 e 2019 constam como boa, conforme a tabela 04 e Quadro 03. Segundo (ANA, 2021), as faixas de qualidade e potabilidade da água para o Estado de São Paulo variam entre: 0 – 19 é péssimo; 20 – 36 é ruim; 37 – 51 é razoável; 52 – 79 é boa; e 80 – 100 é ótima. Entre o período de 2020 e 2021, a pandemia de COVID-19 promove inconsistência na avaliação qualitativa dos cursos d'águas.

A impossibilidade de monitorar os pontos a informação deixa de ser coletada, de acordo com a tabela 04, e este monitoramento é realizado, respectivamente: na captação de Santa Branca (SAAE), no bairro Angola de Cima; trecho próximo à rodovia 77-SP em Santa Branca; junto à captação do próprio município; e entre os rios Parateí e Jaguari.

Tabela 04 – Ponto de monitoramento e Índices das Águas Brutas

Cód Cursos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
D'Águas							
PARB02050	74	69	71	73	73	NI	NC
PARB02100	75	71	72	74	74	71	NC
PARB02200	66	63	62	65	65	NI	NC
PTEI02900	58	57	61	63	63	NI	NC
PARB02050	74,94	69	66	59	70	NI	NC
PARB02200	66,74	57	55	46	53	NI	NC

0 – 19: péssimo; 20 – 36: ruim; 37 – 51: razoável; 52 – 79: boa; e 80 – 100: ótima (ANA, 2021).

NI - não informada / NC – não consta. IDEIA-SP. Infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo.

Fonte: baseado em São Paulo (2021). DATAGEO.

Outra observação importante é que o trecho de captação do próprio município de Jacareí, apontado no quadro 03, rastreado no código do curso d'água PARB02200, teve um desempenho regular, que coincide com o padrão do consumo da água menor em 2018. Período pós efeito El Niño (CPRM, 2019), no qual a continuidade das estiagens na região do Vale do Paraíba do Sul até 2019, acompanharam a menção aos níveis dos principais rios da sub-bacia onde a área de drenagem está entre a cabeceira do Alto Paraíba, em que apresentou na região vazões e precipitações muito abaixo das médias apuradas nos anos anteriores.

Quadro 03 – Índice de Qualidade e Potabilidade das Águas Brutas

Localização	Junto à captação do município de Jacareí		Ponte na estrada de acesso ao Res. Jaguari, próximo à cervejaria Brahma, em Jacareí.
Latitude (S)	23 18 48		23 12 14
Longitude (W)	45 58 20		46 00 50
Enquadramento	Classe 2		Classe 2
Índices	IQA	IAP	IQA
2015	67	67	59
2016	63	57	57
2017	62	55	61
2018	65	46	63
2019	67	53	60
2020*	-	-	-

* Em 2020, devido a pandemia de COVID-19, quando houve restrições de coletas e análises, não foi possível o cálculo da média anual dos índices de qualidade nos pontos solicitados.

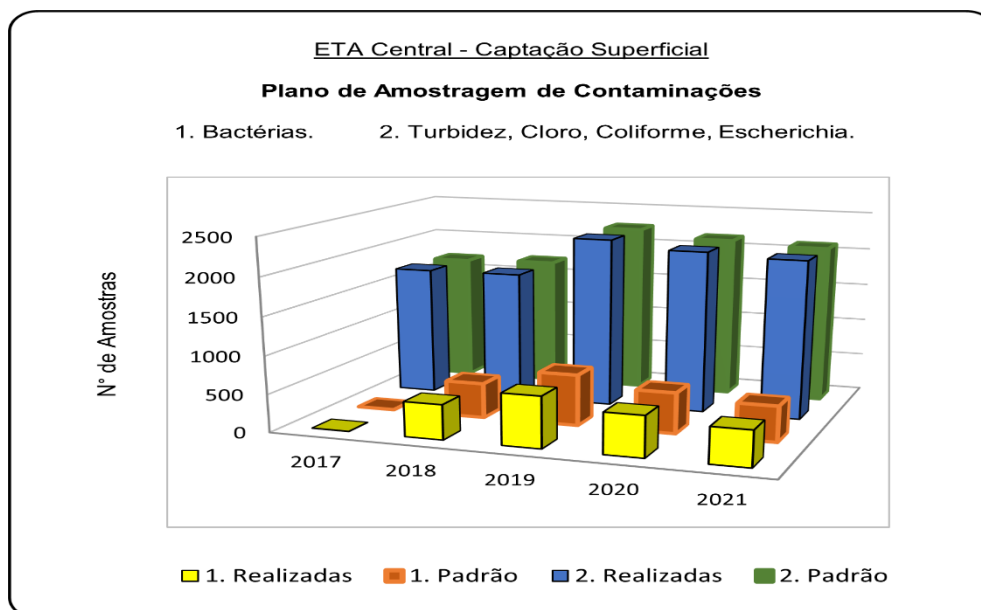
Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
-------	-----	---------	------	---------

Fonte: SIC-SP (2021).

Todavia, o órgão de monitoramento, controle e fiscalização CETESB-SP canaliza esforços para se ater às condições das águas de mananciais urbanos. E, conforme as figuras 18 a 24, as operadoras de água, como o SAAE-Jacareí,

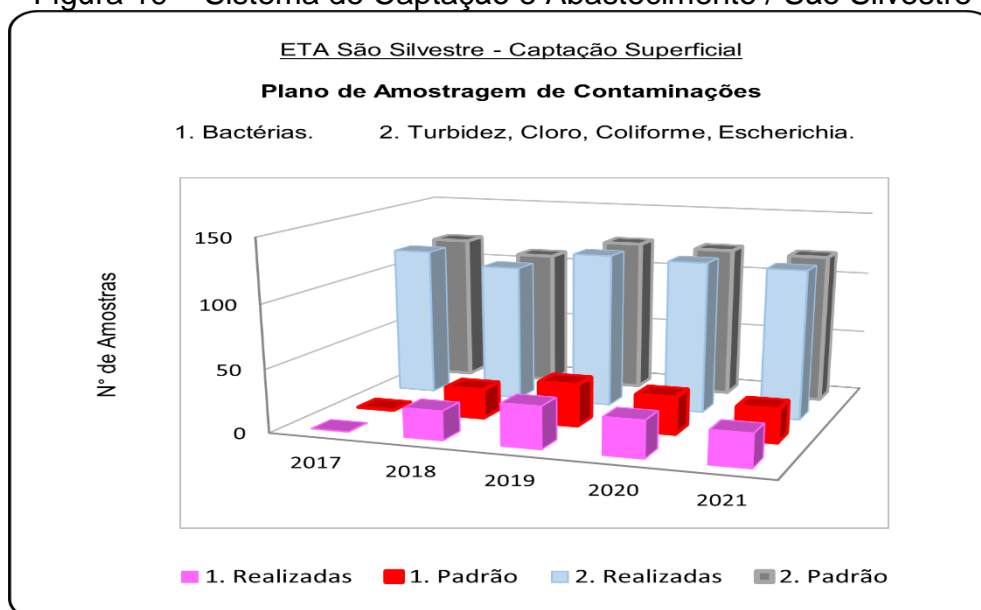
complementam esta obrigação provendo qualidade à água consumida.

Figura 18 – Sistema de Captação e Abastecimento / Central



Fonte: Baseado em Jacareí (2022).

Figura 19 – Sistema de Captação e Abastecimento / São Silvestre



Fonte: Baseado em Jacareí (2022).

Figura 20 – Sistema de Captação e Abastecimento / Recanto dos Pássaros

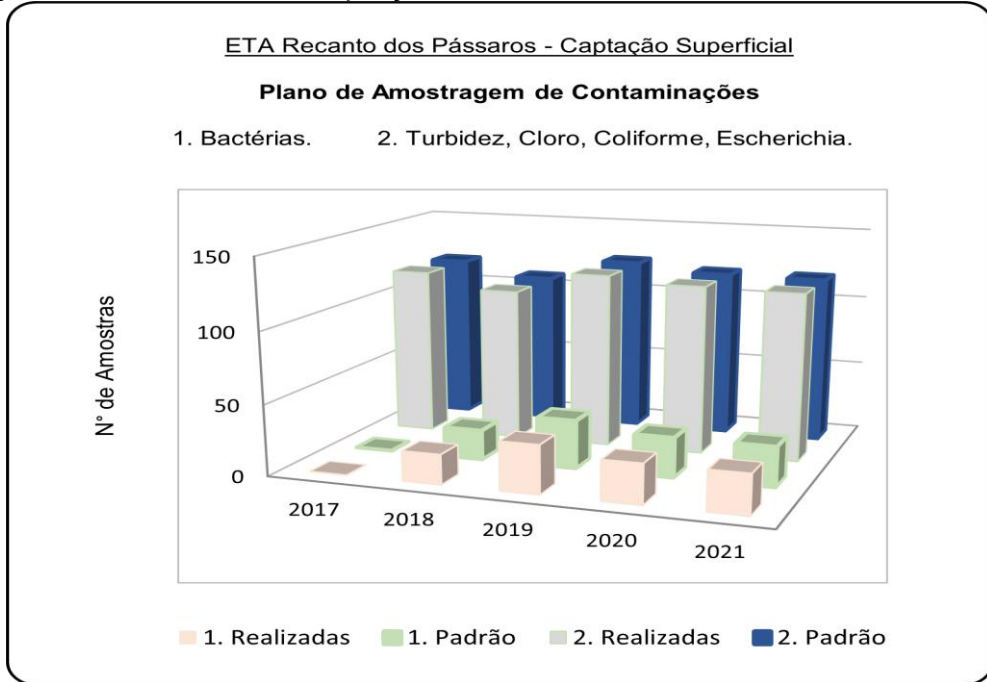


Figura 21 – Sistema de Captação e Abastecimento / 22 de Abril

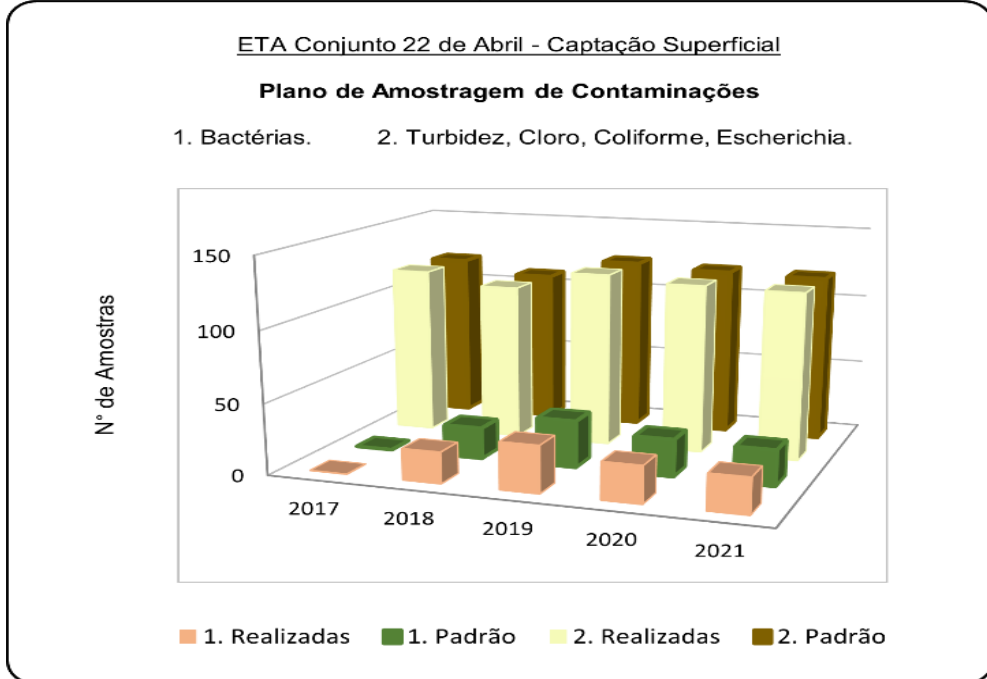
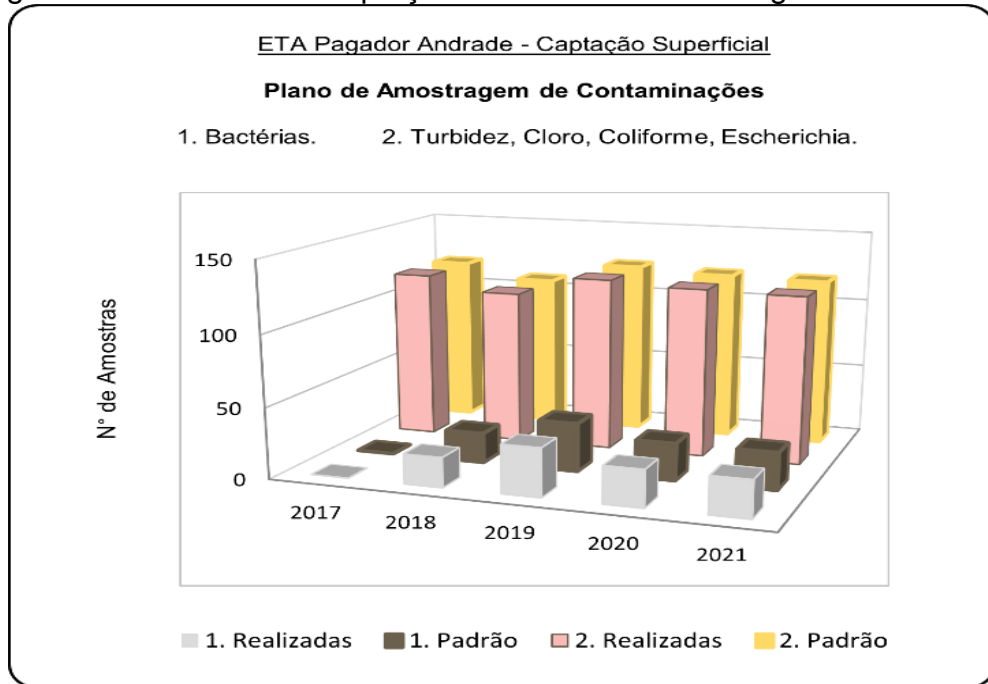
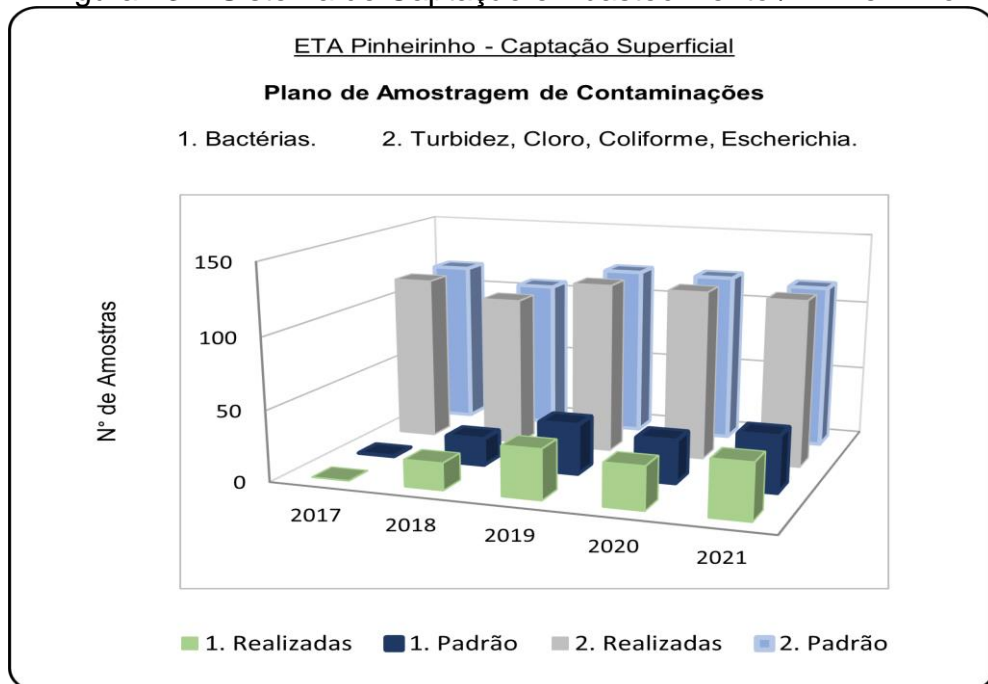


Figura 22 – Sistema de Captação e Abastecimento / Pagador de Andrade



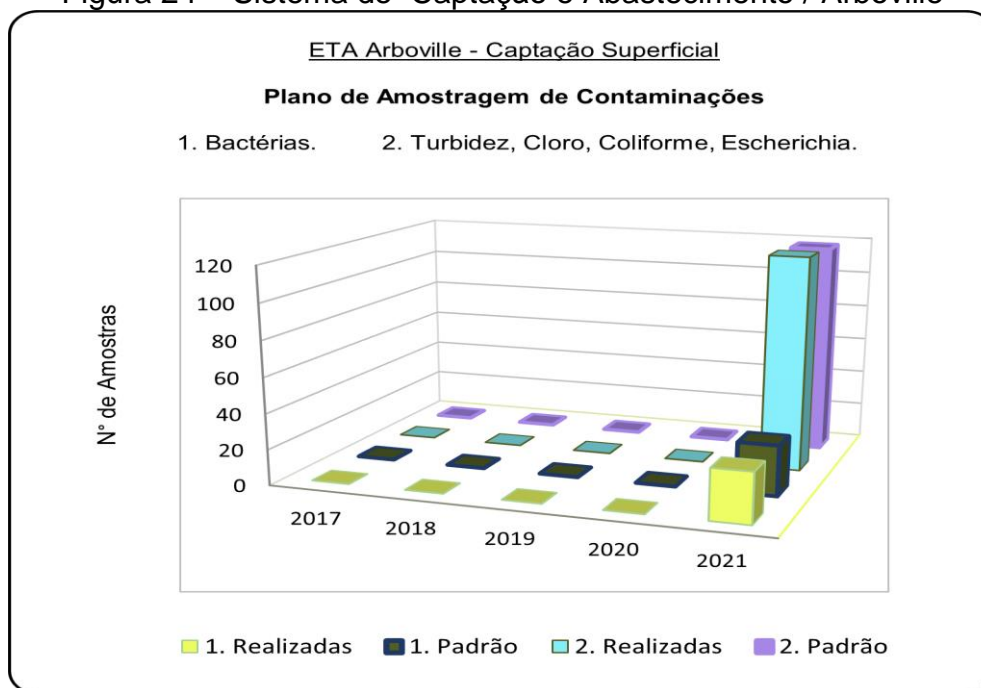
Fonte: Baseado em Jacareí (2022).

Figura 23 – Sistema de Captação e Abastecimento / Pinheirinho



Fonte: Baseado em Jacareí (2022).

Figura 24 – Sistema de Captação e Abastecimento / Arboville



Fonte: Baseado em Jacareí (2022).

De acordo com os apêndices A e B – relatórios anuais de outorga e abastecimento, em particular à água de captação superficial, o monitoramento da qualidade da água no sistema de captação e distribuição demonstrado pelo SAAE-Jacareí faz referência ao número de amostras coletadas e analisadas, dentro de um determinado padrão, em função do ano para diferentes áreas de Jacareí.

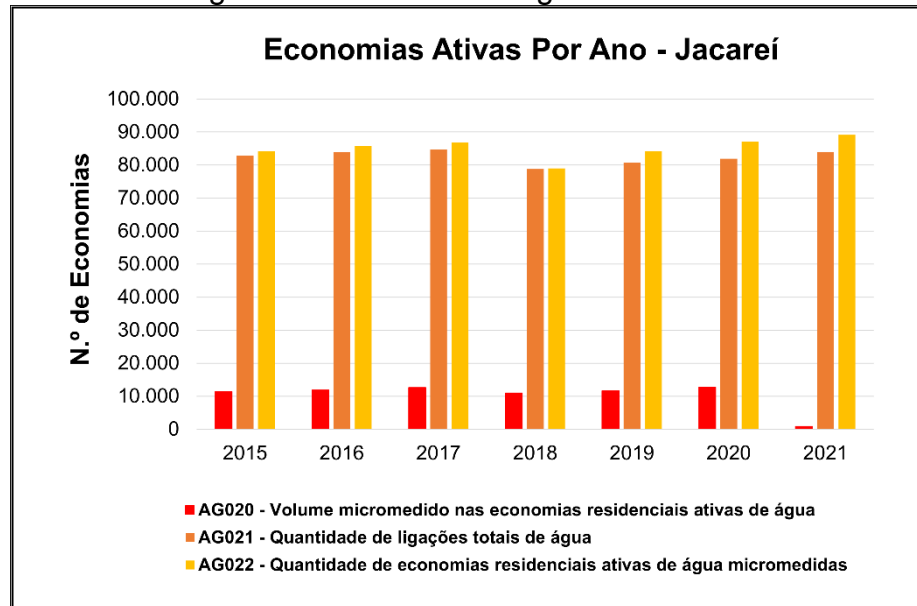
Os relatórios entre o período de 2015 e 2016 tinha um outro formato de informação (apêndice B), na descrição sobre a qualidade da água, evidenciando período diário, mensal, trimestral e semestral e destacava mais parâmetros de análises como orgânicos e inorgânicos.

A partir de 2018 o formato de apresentação da análise da qualidade da água adotou o item sobre bactérias e número mínimo de amostras. As amostras para contaminações considerando parâmetros químicos e biológicos no plano amostral anual variam entre 10 e 53 amostras para ensaio de Cor Aparente. Já os valores médios do plano de amostragem anual para bactérias heterotróficas na faixa de 34 amostras.

Desde logo, os relatórios sobre o abastecimento (apêndice A), relatam o fornecimento de outra companhia, águas brutas de mananciais superficiais e subterrâneos, respectivamente, rio Paraíba do Sul, represa Jaguari e poços. E, também, em 2021 o sistema introduziu a captação da área Arboville.

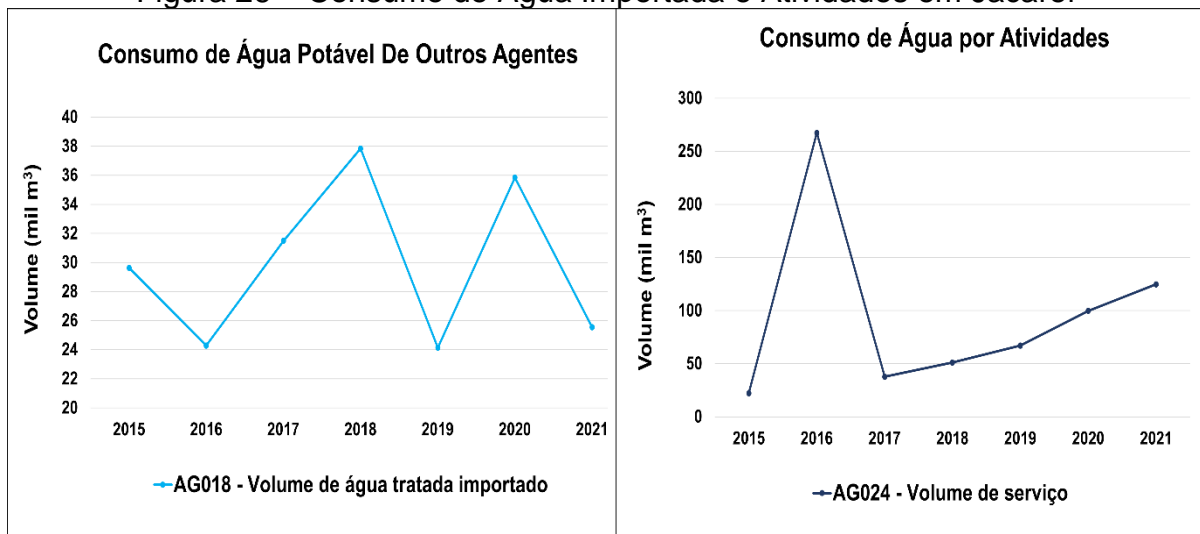
Outros aspectos são as informações do SNIS conforme as figuras 25 a 33:

Figura 25 – Volume de Água Consumida



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

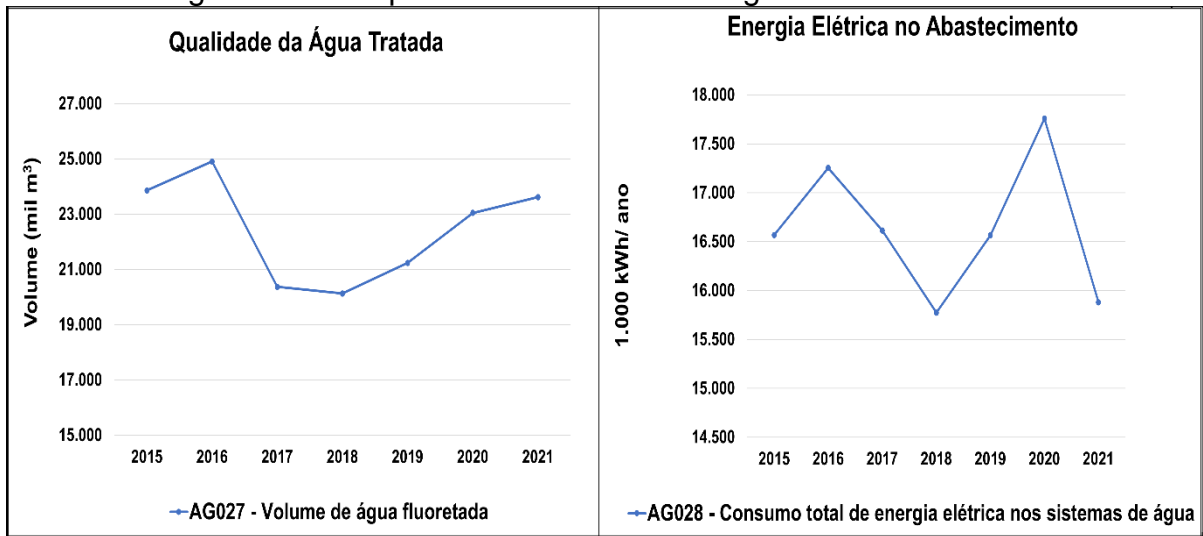
Figura 26 – Consumo de Água Importada e Atividades em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

As figuras 25 e 26 fazem referências a quantidade as ligações efetivas, a quantidade de hidrômetros instalados em residências, volume (m^3) medido, águas recebidas de outros fornecedores e águas consumidas em atividades operacionais, entre a classificação de exportada e importada de água.

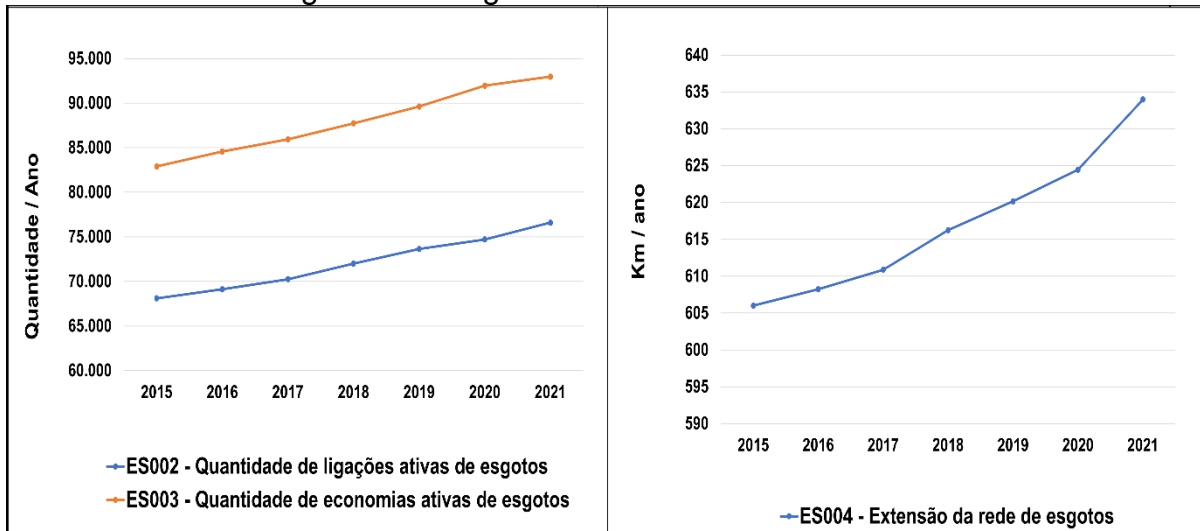
Figura 27 – Despesas com Sistema de Água Tratada - Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A figura 27 retrata as despesas no sistema de abastecimento de água relacionadas com o simples tratamento de desinfecção com o flúor e gastos com energia elétrica na operação.

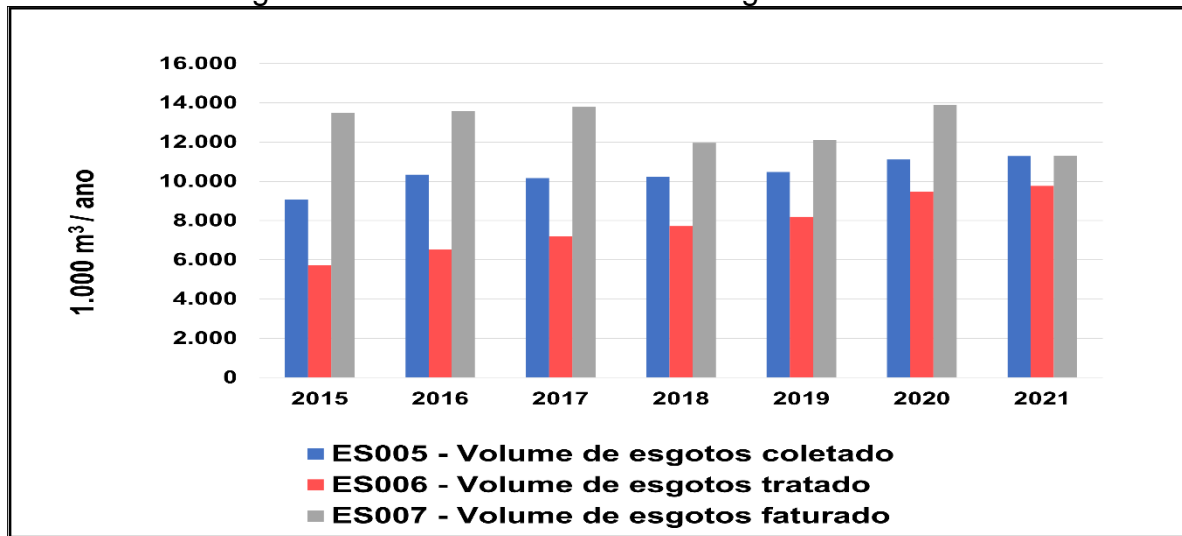
Figura 28 – Esgotamento Atendido em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A figura 28 demonstra a participação da rede de esgoto por ligações e economias ativas. Estas ligações e economias de esgoto exprime os índices de produtividades do SNIS IN 021 e IN 048 como a extensão por ligação e empregados próprios por 1000 ligações de água mais o esgoto.

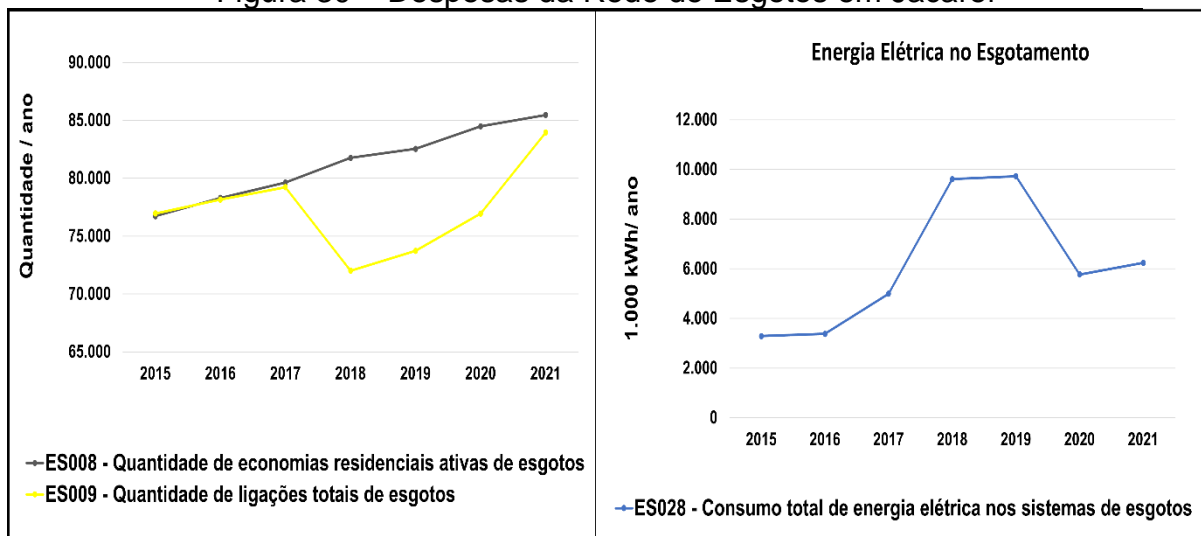
Figura 29 – Volumes na Rede de Esgoto em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A figura 29 aponta os serviços de esgotamento em volume (m^3) através das variáveis analisadas (ES005, ES006 e ES007) para rede de atendimento urbano.

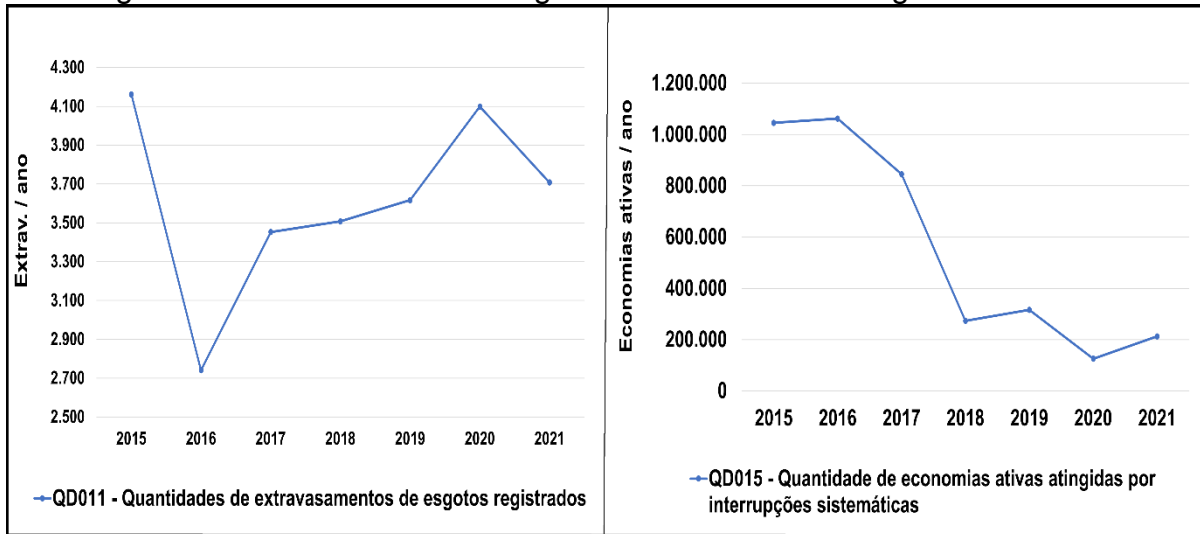
Figura 30 – Despesas da Rede de Esgotos em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A figura 30 apresenta a participação das ligações ativas e totais, assim como o consumo de energia elétrica considerando o número de ETE no sistema sanitário do município de Jacareí.

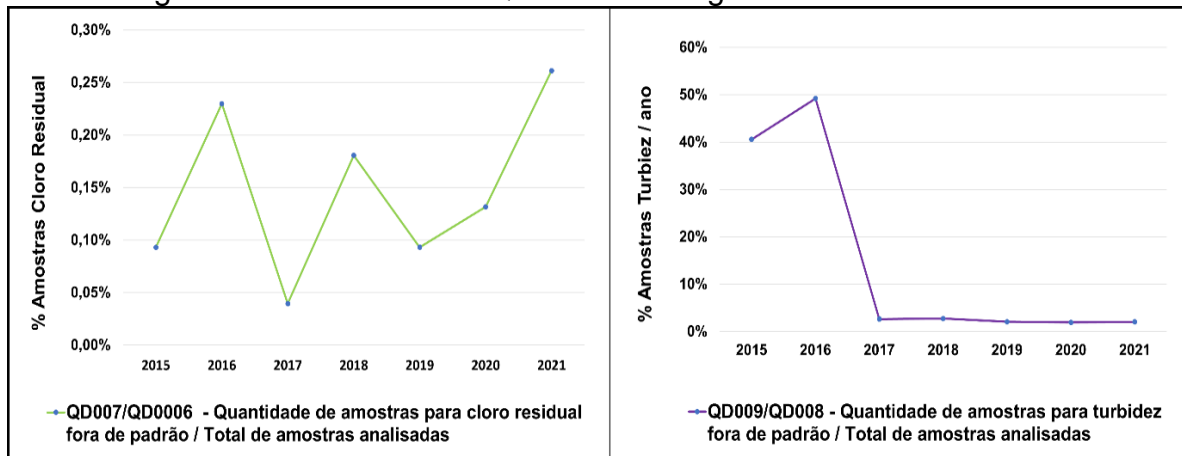
Figura 31 – Intermitências da Água e Escoamento do Esgoto em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A figura 31 indica o retorno do esgoto bruto sem tratamento ao meio ambiente e, também, a quantidade de ligações de hidrômetros ativos que são impactados pelas interrupções sistemáticas no sistema de abastecimento da água.

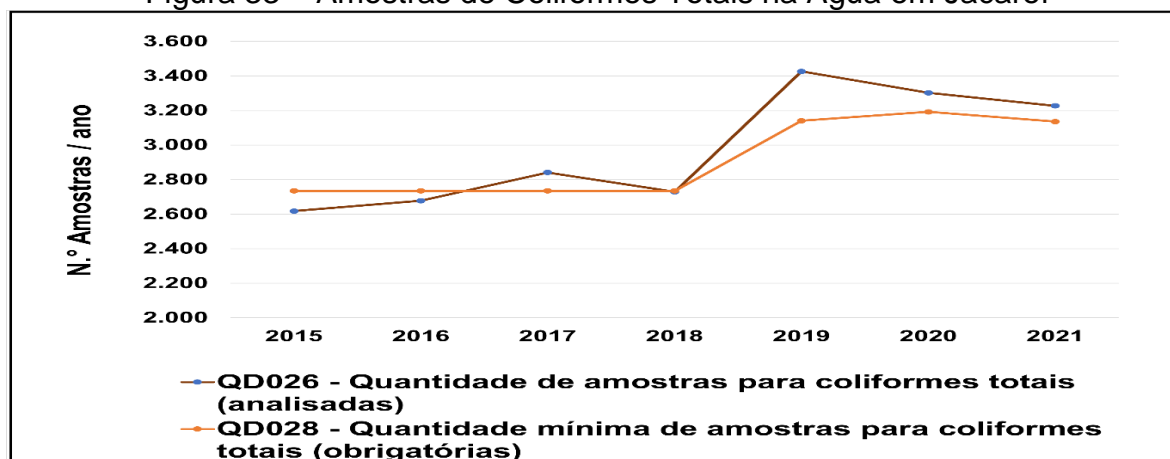
Figura 32 – Amostras da Qualidade da Água Infectada em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A figura 32 exibe o percentual de amostras de resíduos de desinfetantes promotoras de irritação e, reiterando a amostragem da qualidade da água infectada, a turbidez na água devido a presença de partículas de infecção de origem química, ou de minerais e ou orgânicas.

Figura 33 – Amostras de Coliformes Totais na Água em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A figura 33 significa a quantidade mínima da qualidade da água afetada pela microbiota residente do trato gastrointestinal de alguns seres vivos.

Contudo, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), recebe as informações da operadora de água sobre as características e comportamento da qualidade da água fornecida e tratada pelo sistema de saneamento de Jacareí – SP e, conseqüentemente, contém em seus relatórios conceitos de quantidade e qualidade da água e esgoto. As figuras de 25 a 33 trazem algumas variáveis importantes que formam indicadores do sistema de saneamento básico do município de Jacareí, retratando a infraestrutura, a dimensão de coleta, o tratamento e os custos da operação do negócio.

Alguns destes fatores restringem e ou impacta o processo de produção, a captação adequada e o monitoramento do abastecimento público, sendo que no período de pandemia de COVID-19 um outro fator como a promoção e ocorrência do *lockdown* nas cidades, isto é, a interrupção das atividades e a restrição da locomoção da população, em virtude da doença circula entre o ar, a água e o solo, e com um aspecto de alto contágio de maneira intempestiva também possibilita a alteração do ciclo de atividades de atuação, controle, fiscalização e transparência do processo estratégico e operacional do setor de saneamento básico.

4.3 O PERÍODO DA PANDEMIA DE COVID-19

Para finalizar a contextualização sobre a área de estudo, a que se baseia a pesquisa voltada ao município de Jacareí no Estado de São Paulo, o consumo, a qualidade da água e a possível influência da pandemia de COVID-19, cita-se o

aspecto incisivo das metas dos objetivos de desenvolvimento sustentável, em especial o ODS 16, que diz assim: “[...] desenvolver instituições eficazes, responsáveis e transparentes em todos os níveis (ONU, 2022)”.

Nesta direção a política de Estado explicita a importância em âmbito nacional, transversal e finalizador no diálogo por gestão compartilhada entre o governo federal, o estadual e o municipal, assim como na garantia da eficiência na governança dos recursos hídricos, a título de consolidar as informações a tabela 05 expõe a diferença em projeções demográficas de órgãos de esferas públicas distintas.

Tabela 05 – População Residentes com atendimento em Saneamento Básico

Projeção da População em Jacareí - SP					
ANO	Projeção SEADE - SP	G06A População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água	G06B População urbana residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário	G12A População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE	G12B População total residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário, segundo o IBGE
2015	220.103	223.410	223.410	226.539	226.539
2016	221.650	225.062	225.062	228.214	228.214
2017	223.207	226.677	226.677	229.851	229.851
2018	224.775	228.661	228.661	231.863	231.863
2019	226.355	230.435	230.435	233.662	233.662
2020	227.945	232.165	232.165	235.416	235.416
2021	229.163	233.844	233.844	237.119	237.119
Total	1.573.198	1.600.254	1.600.254	1.622.664	1.622.664

Fonte: baseado em SNIS (2023).

Então, para a correta dimensão da palavra responsabilidade numa política de Estado, em que uma projeção populacional pode estar subestimada de 1,7%, entre os dados de controle e análise, eventualmente pode se promover uma desconformidade na tomada de decisão do gestor. E como exemplo a coronavírus SARS-CoV-2, no caso de uma doença desconhecida em seres humanos, que se alastrou rapidamente pelo mundo e promoveu restrições de circulação denominada "lockdown", que exigiu de seus governantes algumas ações de medidas restritivas de impacto socioeconômico. Esta enfermidade teve início de fato em 2019, onde notícias prévias de infecção coletiva e diferenciada por pneumonia se deram na cidade Wuhan na China. A situação estabeleceu a interrupção ou sobrecarga de

vários setores econômicos e do sistema de saúde.

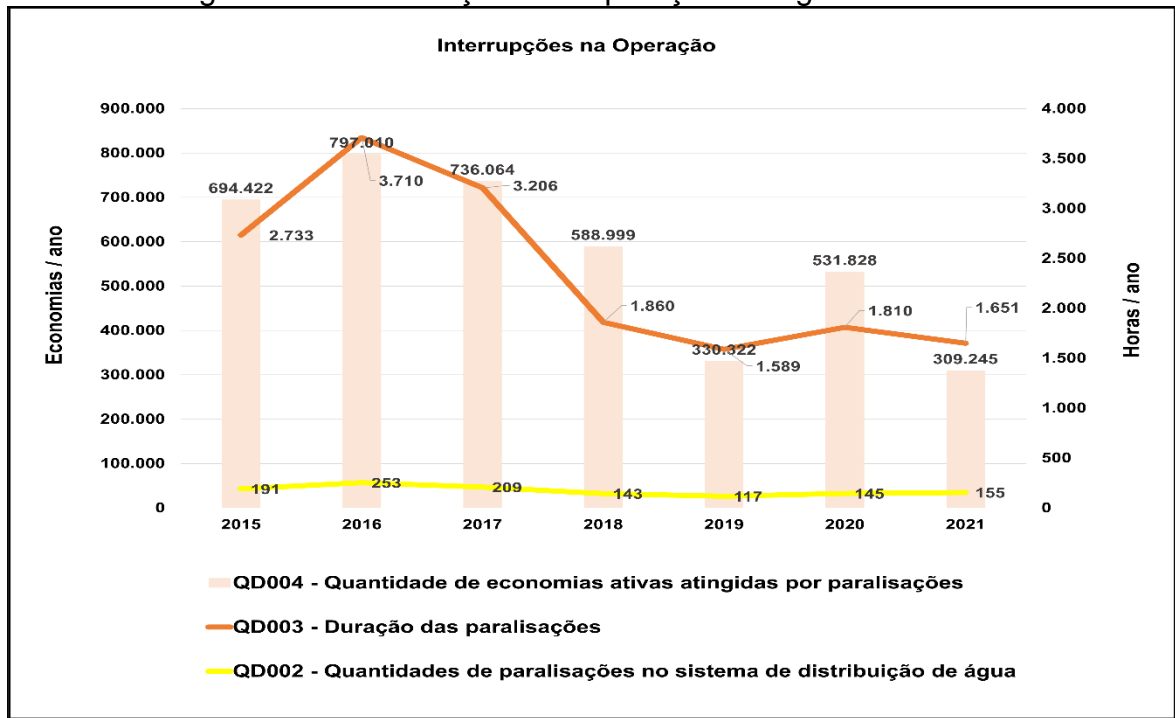
Logo, por processos compartilhados com a população, consumidores de água por força alheia à vontade modificaram seus hábitos e costumes no modelo do convívio pessoal no período corrente desta pandemia denominada COVID-19. Desse modo, ocorre uma concentração de consumidores afetados por um desastre inimaginável de natureza biológica com extensão de perdas econômicas e de vida.

Akinsonrotan (2021, p. 2), em relação ao impacto negativo, cita que “economicamente, as pandemias impõem elevados custos financeiros às instituições, governo e organização de conservação”. Nesse caso, a figura 34 se reporta aos controles do setor do saneamento básico que possam representar “as perdas”, e que passa pela falta do indivíduo na operação como o cadastro, a leitura de hidrômetros, a manutenção da rede de água e esgoto, no monitoramento da infraestrutura e qualidade dos serviços, até chegar no âmbito financeiro em que afeta o modelo ideal de volume e consumo.

Para este modelo de negócio em que a água é o único produto a ser comercializado, distribuído e tratado, a infraestrutura do equipamento público para atender a demanda por água se torna instrumento estratégico de gestão para abastecer e auxiliar nas medidas de prevenção e controle sanitário e de saúde.

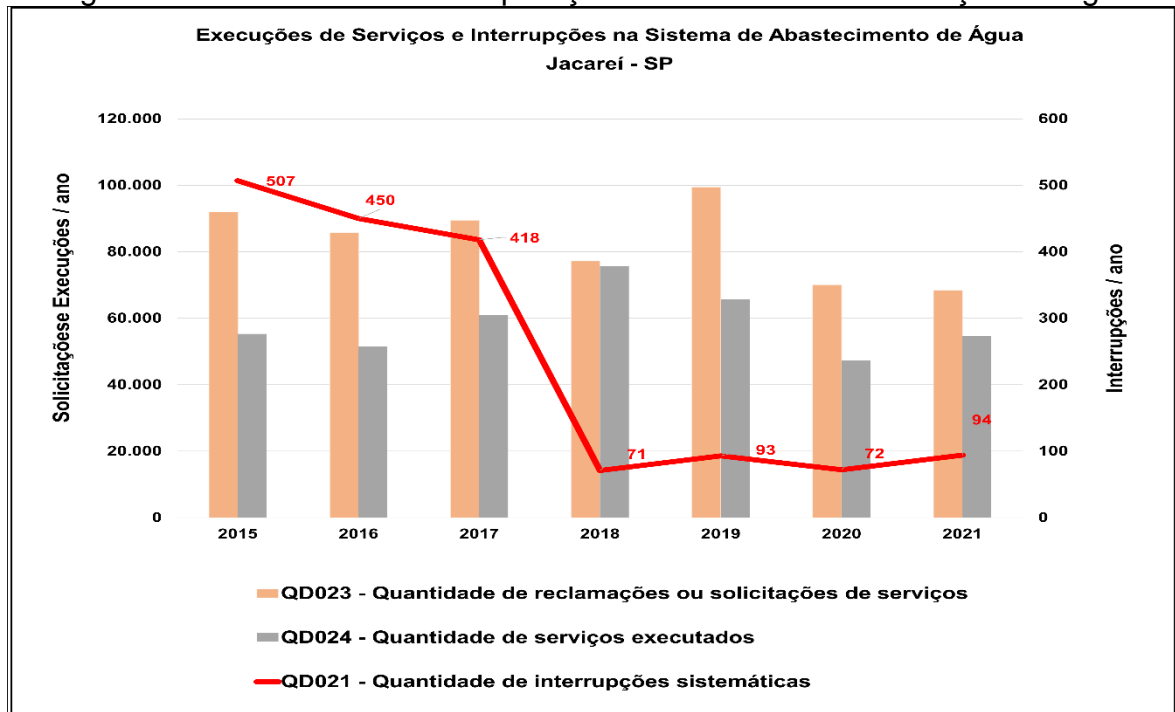
Segundo Kalbusch (2020, p.7), “[...] a continuidade do abastecimento de água a todos os consumidores residenciais devem ser garantidos, uma vez que as práticas essenciais de higiene só podem ser mantidas pela população com abastecimento adequado de água”. Relativamente a figura 35 demonstra as intermitências no sistema de saneamento básico, em geral, na série histórica os serviços executados decrescem 29%. Então, de maneira evidente, se cita a necessidade do serviço pela ótica do cumprimento dos protocolos de saúde no período de COVID-19.

Figura 34 – Paralisações na Operação de Água em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

Figura 35 – Intermitências na Operação do Sistema de Distribuição de Água



Fonte: baseado em SNIS (2023).

Portanto, as figuras 34 e 35 apontam que a densidade demográfica de um município pode ser observada pela quantidade de bairros que detém a região,

consequentemente, que certamente o que prevalecerá é a ascendência por consumo de água. Por fim, o papel da figura do Estado é promover o avanço ordenado, seguro e sustentável das suas unidades administrativas e seus serviços.

Na afirmação de Moreira (2008, p. 43.): “nem sempre o padrão urbano de abastecimento é uma solução possível, por motivos variados: conforme o acesso ou disponibilidade de recursos hídricos, dificuldades geográficas (tipo o solo, declividades, acidentes geográficos), dificuldades urbanísticas (assentamentos precários em áreas instáveis, ou muito distantes dos centros mais estruturados das redes)”. No caso do período final entre 2019 e 2021, o modelo de abastecimento, também, se fragiliza com medidas restritivas imposta a uma sociedade que precisa da interação entre indivíduos para ativar setores da economia, seja em alcance global ou local. As dificuldades sempre têm a ver com as intervenções naturais ou humanas para manter o funcionamento das estruturas socioeconômicas e geográficas.

4.4 BASE DE DADOS

A pesquisa teve início em 2021 com o propósito de responder qual o efeito significativo da ocorrência da pandemia de COVID-19 na gestão das águas, sob o recorte socioeconômico da atividade de prestação de serviços concessionada através da criação municipal da Lei nº 1.761, de 21 de setembro de 1976, alterada pela Lei nº 4.414, de 26 de dezembro de 2000, que define o SAAE Jacareí. A autarquia municipal é a responsável pelo saneamento básico do município de Jacareí no Estado de São Paulo.

Para conhecimento detalhado e corroborar com os procedimentos e técnicas da coleta, tratamento e análise dos dados, condizente com o quadro 04, as principais bases utilizadas foram:

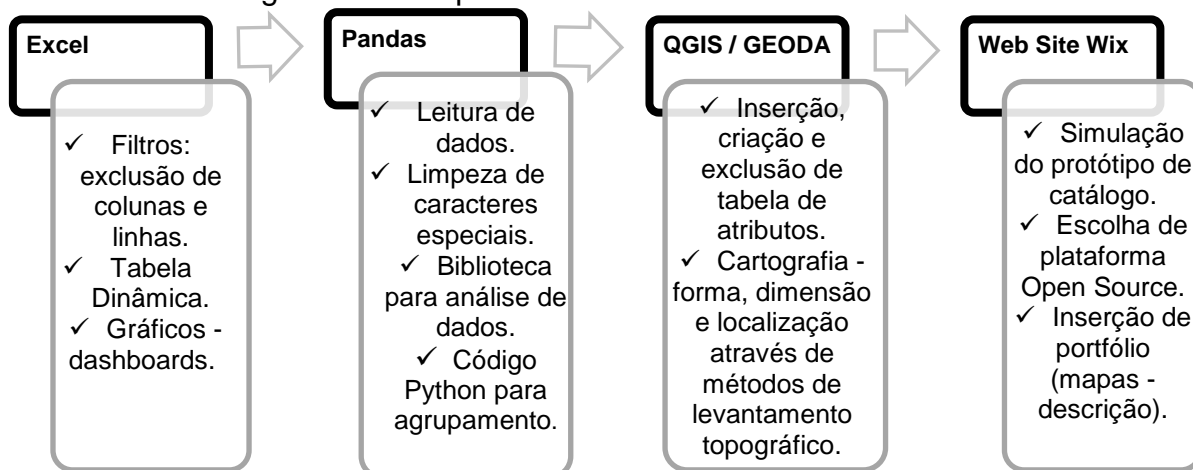
Quadro 04 – Principais Bases de Dados

Dados	Período	Conteúdo	Cedente
Arruamento e divisão administrativa.	-	Logradouros	CPLA
Volume e valor em m ³ de consumo e distribuição faturada. População por bairro. Captação Superficial.	2015 a 2021	Faturamento. Modelo de % da população por bairro (Saneamento / 2012)	SAAE
Acesso, tratamento e coleta de água e esgoto.	2015 a 2021	Saneamento das prestadoras de serviços	SNIS
Rios e afluentes	-	Hidrografia	SNIRH
Águas subterrâneas e superficiais	-	Aquífero	CETESB
Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG)	2020 e 2021	SRAG por COVID-19	SUS
Origem, formação e estrutura	-	Solo	CPRM / DATAGEO
Projeção populacional	2015 a 2021	Densidade demográfica	SEADE
Regiões e, zonas territoriais	-	Ordenamento Territorial	Prefeitura de Jacareí
Cobertura de Solo	-	Vegetação / Componentes	Prefeitura de Jacareí
Diagnóstico Laboratorial Positivo	2020 e 2021	Casos COVID-19	Prefeitura de Jacareí

Fonte: Autoria própria.

Os dados foram extraídos e organizados por arquivos de planilhas eletrônicas (Excel), tabelas de atributos e dados cartográficos (shapefile). A organização das informações passa pelo processamento de configuração, limpeza, leitura e agrupamento dos dados como mencionado na figura 36:

Figura 36 – Sequência do Processamento dos Dados



Fonte: Autoria própria.

Por exemplo, para esta pesquisa se escolheu as seguintes formas de compilação dos dados pela linguagem de programação, em situação dos scripts a) e b):

a) "import openpyxl

DF15 =

```
'C:/Users/Cristiane/Desktop/Proj_UNESP_TESE/2022/080622/4.CodPy/110622/Fats_15/FatAno15_res.xlsx'
```

```
#ler por pandas, processamento de arranjos e matrizes numa coleção de funções matemáticas
```

```
import pandas as pd
```

```
import numpy as np
```

```
Dfat15 = pd.read_excel(DF15)
```

```
Dfat15.info()
```

```
#como a primeira coluna é numérica, vamos colocar um índice em todos df (representam meses de faturamento)
```

```
Dfati15 = pd.read_excel(DF15, index_col=0)
```

```
Dfati15.head()
```

```
Dfati15.dtypes
```

```
# apresentação do conteúdo do dataframe do faturamento
```

```
Dfati15.columns = map(str.lower, Dfati15.columns)
```

```
Dfati15.columns
```

```
Out: Index (['grupo', 'ref', 'nome', 'logradouro', 'bairro', 'categoria', 'leitura real/atribuida', 'leitura anterior', 'consumo medido', 'volume faturado', 'media de consumo', 'valor agua', 'valor esgoto', 'valor servico', 'valor credito', 'valor total'], dtype='object')
```

```
# buscar contar a lista e somar os demais itens da planilha, sem aplicação do "drop"
```

```
Dfi15=Dfati15.groupby(["grupo", "bairro"]).sum().reset_index()
```

```
Dfi15.describe()
```

```
#carregar dados para um objeto DataFrame
```

```
Df15gb = pd.DataFrame(Dfi15)
```

```
Df15gb.to_excel('Df15gb.xlsx', engine='xlsxwriter')
# retorno do arquivo compilado, tratado e interpretado
Df15.shape.
```

b) "1.# buscar contar a lista e somar os demais itens da planilha, sem aplicação do "drop"

```
Df16gb=Df16.groupby(["Ref", "Grupo", "Bairro", "Logradouro",
"Categoria"]).sum().reset_index()
2. #baseado na labels das colunas
#pode ser utilizado como um "array booleano", for example: Df15.loc[[0,1,2]]
#chama a linha pelo índice (intenção logradouros unificados)
Df16.loc[1]
3.Df16_1 = Df16.set_index('Categoria')
4.#obter valores distintos do quadro de dados com base na coluna
# Df15_drop = Df15.drop_duplicates(subset = ["Logradouro"]) OU
Df16_drop = Df16.drop_duplicates(subset = ["Nome", "Logradouro"])
5. # buscar contar a lista e somar os demais itens da planilha
Df16gb2=Df16_drop.groupby(["Ref", "Grupo", "Bairro", "Logradouro",
"Categoria"]).sum().reset_index()".
```

Estas codificações, respectivamente, tiveram o objetivo de ler o arquivo, listar as bases adequadas para observação, o tratamento, a limpeza e agrupamento dos dados. O ambiente virtual de leitura da linguagem de programação, a biblioteca para utilizar códigos e a plataforma de interface gráfica que permite gerir pacotes, outros ambientes e canais para comando, de certa forma nesse caso, empregam as mesmas informações nos demais softwares para procedimentos de compilação, tratamento, avaliação diferentes e resultados esperados. Em ambas as soluções tecnológicas a categorização é imprescindível para escolha do objeto de prioridades como volume de captação da água, volume medido, distribuído por distritos pitométricos ou bairros ou economias (os indivíduos observados pelo equipamento hidrômetro).

Para analisar os eventos houve a necessidade de observá-los pela ótica pitométrica dos 24 (vinte e quatro) níveis administrativos do sistema de distribuição, coleta e tratamento água-esgoto, de acordo com a tabela 06. Portanto, outro aspecto é o número total da população por ano distribuído por região, considerando a taxa de incidência. Isto é, a proporção de economias (ligações) por bairro contido numa determinada região⁴.

⁴ Refere-se a região administrativa da área de planejamento do município e, neste caso, é identificada na planilha como "Z" ou Regiões com siglas dos pontos cardiais.

Tabela 06 – Projeção e Distribuição Populacional para Jacareí

Z*	Bairros (Qt)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Prop. Bairro / Região
1	29	50.095	50.448	50.802	51.159	51.518	51.880	52.157	22,76
3	32	70.235	70.729	71.225	71.726	72.230	72.737	73.126	31,91
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
5	6	5.987	6.029	6.071	6.114	6.157	6.200	6.233	2,72
6	3	1.475	1.485	1.495	1.506	1.517	1.527	1.535	0,67
2	54	72.656	73.167	73.681	74.198	74.720	75.245	75.647	33,01
4	12	15.869	15.981	16.093	16.206	16.320	16.435	16.523	7,21
7	7	3.786	3.812	3.839	3.866	3.893	3.921	3.942	1,72
Total	143	220.103	221.650	223.207	224.775	226.355	227.945	229.163	100,00

Fontes: baseado em SEADE (2021) e Jacareí (2021e).

Por fim, esta proposta de projeção manuseada em planilha eletrônica, apoiou a separação e compilação da informação conciliada aos dados da COVID-19, obtida da diretoria de vigilância em saúde da Secretaria de Saúde do município de Jacareí - SP (PMJ / SS / DVS), que respeitou a lei geral de proteção de dados (LGPD n°. 13.709/2018), contendo somente: bairro, unidade do SUS (ESUS SIVEP), período do exame, teste PCR, a notificação do teste, sexo e idade. As informações do número de casos foram confrontadas com a base de dados nacional Brasil.IO (Painel COVID de 2020 e 2021, arquivo com subdivisões Brasil, Estados e municípios) e SRAG COVID, tratadas por linguagem de programação Python, para verificar a base de teste⁵, comum entre as epidemiologias respiratórias. Desta forma, foram separados os tipos de caso negativos e positivos, conseqüentemente, filtrados por bairros baseados na análise de identificação dos bairros identificados no agrupamento dos distritos pitométricos da planilha de faturamento da operadora do abastecimento público de água, mas com enfoque nos casos positivos.

4.4.1 Análise e apresentação dos dados

Primeiramente, a metodologia para o uso dos dados se baseou no estudo de pesquisa amplo sobre o assunto do Saneamento Básico e análise do conteúdo, específico da operadora de água SAAE Jacareí, voltado a um dos mais importantes

⁵ Ministério da Saúde menciona como conceituação básica: os casos são considerados confirmados para COVID-19 mediante resultado positivo de teste para COVID-19, através dos testes RT-PCR, testes rápidos ou outros métodos laboratoriais ou clínico epidemiológicos, e são considerados casos descartados para COVID-19 aqueles em que o resultado do teste é negativo. <https://covid.saude.gov.br/>.

indicadores financeiros de uma empresa: o faturamento entre 2015 e 2021.

Para análise exploratória destes dados foram organizados, resumidos e apresentados por meio tabelas, gráficos e resumos. Por exemplo, a figura 37 corrobora com a observação de determinados aspectos e para delinear a hipótese de variação dos serviços em relação à água distribuída à população da cidade de Jacareí.

Figura 37 – Modelo de Descrição dos Dados no Período de 2015

```
In [7]: df15a.describe()
```

```
Out[7]:
```

	Grupo	Leitura Real/Atribuida	Leitrua Anterior	Consumo Medido	Volume Faturado	Media de Consumo	Valor Agua	Valor Esgoto	Valor Servico
count	891933.000000	891933.000000	889281.000000	891915.000000	827183.000000	891933.000000	891933.000000	891933.000000	891933.000000
mean	10.390417	772.055148	780.137492	12.524956	15.682599	12.386100	39.733703	33.292284	5.165368
std	6.317116	4017.241215	4021.092099	70.784584	65.216590	67.454529	388.200049	363.762524	66.968783
min	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.400000
25%	5.000000	129.000000	132.000000	4.000000	10.000000	4.000000	21.370000	19.230000	0.000000
50%	10.000000	447.000000	460.000000	9.000000	10.000000	9.000000	21.370000	19.230000	0.000000
75%	14.000000	1001.000000	1011.000000	14.000000	15.000000	13.000000	36.270000	29.960000	1.230000
max	24.000000	999999.000000	999999.000000	16245.000000	16245.000000	16612.000000	174120.450000	156708.410000	28889.250000

```
In [8]: df15a.copy(deep=True)
```

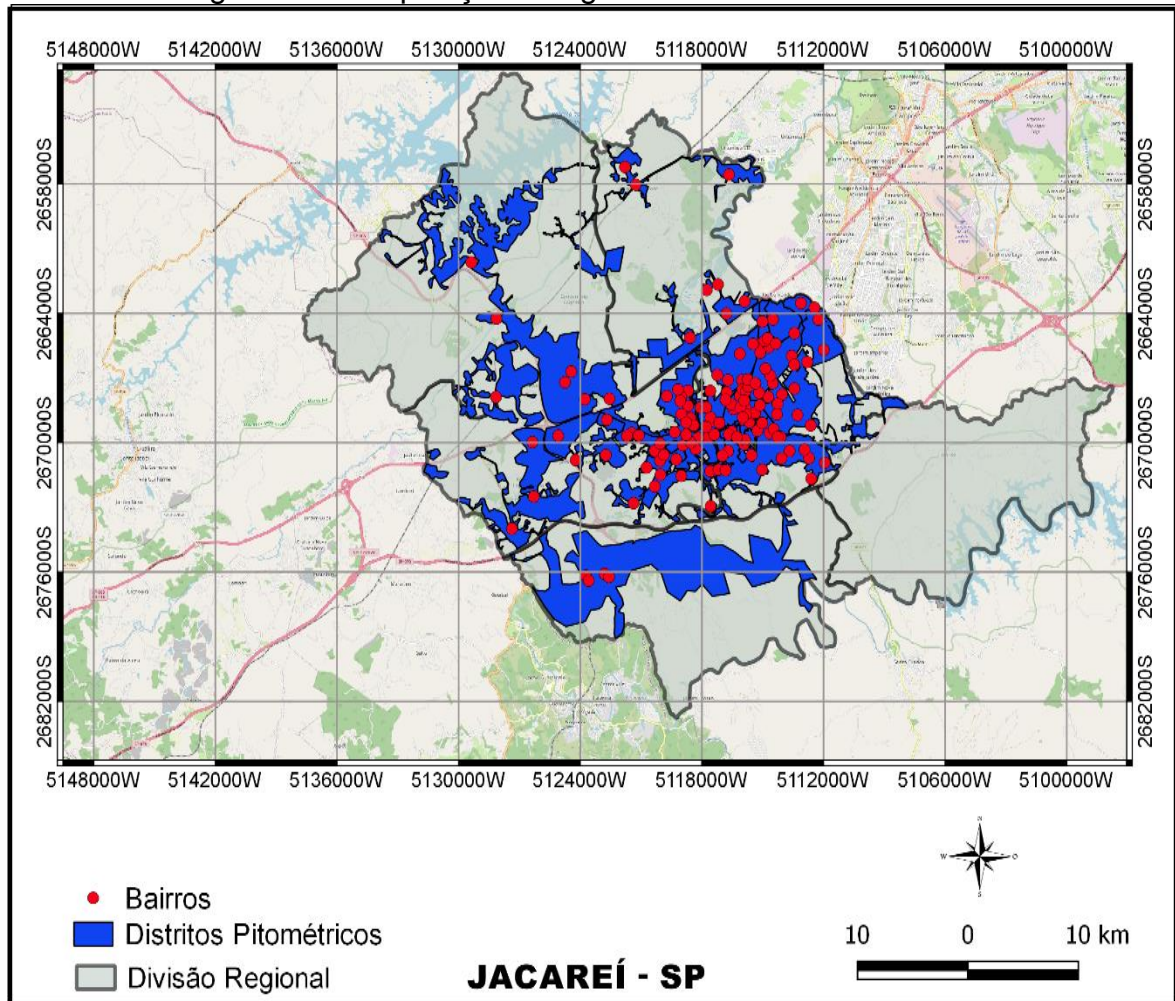
```
Out[8]:
```

Grupo	Ref	Nome	Logradouro	Bairro	Categoria	Leitura Real/Atribuida	Leitrua Anterior	Consumo Medido	Volume Faturado	Media de Consumo	Valor Agua	Valor Esgoto	Valor Servico
-------	-----	------	------------	--------	-----------	------------------------	------------------	----------------	-----------------	------------------	------------	--------------	---------------

Fonte: Autoria própria.

O faturamento da empresa SAAE Jacareí, entre os períodos de 2015 e 2021, lidos pela técnica de análise descritiva da estatística resumida através do código da linguagem Python, resume a tendência central, a dispersão (“std” – desvio padrão das observações) e a forma como o conjunto de informações são distribuídas, observando que neste modelo as informações são tratadas e reagrupadas, a exemplo da figura 38 e quadros 05, 06 e 07.

Figura 38 – Disposição Geográfica dos Bairros de Jacareí



Fonte: Autoria própria.

Quadro 05 – Relação I de Bairros de Jacareí

Ref_GEODB	Bairros-SA	REG	DP	PT - CARDEAL	% POP- BAIRRO
658860	CDHU CAMPO GRANDE	1	2	Centro	0,628347
453221	CENTRO	1	1	Centro	9,810796
532014	JD BELA VISTA	1	4	Centro	0,215673
658760	JD DO CRUZEIRO	1	3	Centro	0,071424
500767	JD ESPER	1	2	Centro	0,144249
659043	JD LEONIDIA	1	1	Centro	0,146116
609058	JD LIBERDADE	1	2	Centro	0,204003
453086	JD MARIA AMELIA	1	3	Centro	2,340661
531940	JD MESQUITA	1	4	Centro	0,332379
452849	JD N S FATIMA	1	4	Centro	0,260488
532021	JD N S LOURDES	1	6	Centro	0,012604
531923	JD PARAIBA	1	1	Centro	0,64842
454447	JD PEREIRA AMPARO	1	2	Centro	0,17646
578824	JD SAO JOSE	1	6	Centro	0,543851
685407	JD STA TEREZINHA	1	2	Centro	0,091031
685189	JD TERRAS STA CLARA	1	6	Centro	0,182529
454357	PQ STO ANTONIO	1	4	Centro	3,259373
454726	PROLONG STA MARIA	1	5	Centro	1,369665
531827	RES BRASILIA	1	1	Centro	0,015872
658439	VIL SAO LUCAS	1	4	Centro	0,194666
531706	VIL STO AGOSTINHO	1	10	Centro	0,007002
454349	VILA APRAZIVEL	1	4	Centro	0,562057
531701	VILA DENIZE	1	4	Centro	0,020073
454702	VILA FORMOSA	1	4	Centro	0,463557
452055	VILA GUEDES	1	1	Centro	0,152652
531713	VILA MARIA	1	4	Centro	0,07796
452481	VILA NOVA ALIANCA	1	4	Centro	0,248818
500767	VILA PINHEIRO	1	2	Centro	0,552254
452021	VILA SANTA MONICA	1	4	Centro	0,027543
452032	BALNEARIO PARAIBA	2	4	Oeste	0,562991
577133	BANDEIRA BRANCA / I / II	2	13	Oeste	2,408817
451067	BELA VISTA	2	4	Oeste	0,237147
657921	CDHU BANDEIRA BRANCA	2	13	Oeste	0,640951
454535	CIDADE JARDIM	2	6	Oeste	1,225416
562442	CIDADE NOVA JACAREI	2	20	Oeste	2,025554
504825	CJ 1. DE MAIO	2	21	Oeste	0,712375
562408	ESTANCIA PORTO VELHO	2	13	Oeste	0,168991
451053	IGARAPES	2	21	Oeste	1,225416
659030	JD ALVORADA	2	21	Oeste	0,358055
454430	JD AMERICA /RESID SAO PAUL	2	7	Oeste	0,133512
451641	JD ARICE	2	6	Oeste	0,131178
452333	JD BEIRA RIO	2	7	Oeste	0,488299
562500	JD COLONIA	2	1	Oeste	0,818344
453667	JD CONQUISTA	2	6	Oeste	0,260488
498557	JD DIDINHA	2	7	Oeste	1,192271
504960	JD DO PORTAL	2	1	Oeste	0,465891
451040	JD EMILIA	2	1	Oeste	0,91451

Fonte: Autoria própria.

Quadro 06 – Relação II de Bairros de Jacareí

Ref_GEODB	Bairros-SA	REG	DP	PT - CARDEAL	% POP- BAIRRO
454884	JD ESPERANCA	2	13	Oeste	0,292699
453100	JD FLORIDA	2	6	Oeste	2,123587
531906	JD INDEPENDENCIA	2	6	Oeste	0,506505
597017	JD IOLANDA	2	1	Oeste	0,0971
531976	JD JACINTO	2	6	Oeste	0,940186
596901	JD LEBLON	2	1	Oeste	0,05882
452344	JD MARISTER	2	6	Oeste	0,169924
454338	JD NOVA ESPERANCA	2	13	Oeste	1,536321
596973	JD NOVO AMANHECER	2	7	Oeste	0,795003
683620	JD OLYMPIA	2	1	Oeste	0,091965
451954	JD PANORAMA /RES. FOGACA	2	8	Oeste	0,859892
450920	JD PARAISO	2	1	Oeste	2,806086
453878	JD PAULISTANO	2	6	Oeste	0,282896
498232	JD PEDRAMAR	2	13	Oeste	0,649354
452395	JD SAO LUIZ	2	6	Oeste	0,123709
453384	JD SIESTA	2	6	Oeste	0,334247
453582	JD SOL NASCENTE	2	10	Oeste	0,08963
450972	JD TERRAS SAO JOAO	2	13	Oeste	0,839818
451098	JD TERRAS STA HELENA	2	13	Oeste	0,248351
573978	LAGOINHA	2	6	Oeste	0,093832
505340	PQ IMPERIAL	2	23	Oeste	1,412146
596938	PQ RES JEQUITIBA	2	22	Oeste	0,161055
657794	RES PQ LAGO DOURADO	2	22	Oeste	0,055552
450972	RESID GOLDEN PARK	2	13	Oeste	0,106436
531881	SAO JOAO	2	6	Oeste	0,888835
452395	STA CRUZ DOS LAZAROS	2	6	Oeste	0,403804
453488	STO A BOA VISTA	2	7	Oeste	1,3748
454821	TERRAS DA CONCEICAO	2	6	Oeste	0,088697
569966	VALE DOS LAGOS	2	13	Oeste	0,052284
452674	VERANEIO IJAL	2	22	Oeste	0,603605
503942	VERANEIO IRAJA	2	22	Oeste	0,189998
531957	VILA ITA	2	6	Oeste	0,140981
531413	VILA MACHADO	2	6	Oeste	0,221275
452988	VILA S J TADEU	2	19	Oeste	0,272626
657857	VISTA DAS ARAUCARIAS	2	7	Oeste	0,133045
531400	ALTOS DE SANTANA I	3	14	Leste	0,180194
451836	ALTOS DE SANTANA II	3	14	Leste	0,419209
451959	ALTOS DE SANTANNA	3	14	Leste	0,443484
562477	CIDADE SALVADOR	3	11	Leste	3,557207
450979	CJ SAO BENEDITO	3	12	Leste	1,342589
450947	JD CALIFORNIA / Jd. Marcondes	3	11	Leste	2,634294
531392	JD DAS INDUSTRIAS	3	11	Leste	1,69831
453395	JD DAS OLIVEIRAS	3	14	Leste	0,188131
596833	JD DO MARQUES	3	11	Leste	0,130244
451365	JD DORA	3	14	Leste	1,541456
450969	JD LUIZA	3	11	Leste	0,213806
562389	JD NICELIA	3	14	Leste	0,45282

Fonte: Autoria própria.

Quadro 07 – Relação III de Bairros de Jacareí

Ref_GEODB	Bairros-SA	REG	DP	PT - CARDEAL	% POP- BAIRRO
596955	JD PRIMAVERA	3	11	Leste	1,820151
454755	JD REAL	3	11	Leste	0,259555
658483	JD SANTANNA DO PEDREGULH	3	11	Leste	0,022408
454362	JD STA MARINA	3	11	Leste	2,103514
596930	JD SUNSET GARDEN	3	14	Leste	0,075626
596907	JD VERA LUCIA	3	11	Leste	0,144249
596966	MIRANTE DO VALE I / MIRANTE	3	11	Leste	0,685766
685374	PEDRAS PRECIOSAS	3	11	Leste	0,545719
454180	PQ CALIFORNIA	3	11	Leste	1,307577
451802	PQ DOS PRINCIPES	3	11	Leste	2,981612
453666	PQ ITAMARATY	3	11	Leste	0,249751
658069	PQ NOVA AMERICA	3	14	Leste	0,43368
658432	PQ RES STA PAULA	3	24	Leste	1,493373
562522	RIO COMPRIDO	3	24	Leste	1,351459
501285	VALE INDUSTRIAL PAULISTA	3	14	Leste	0,078893
531390	VILA MARTINEZ	3	14	Leste	0,165723
454928	VILA NATALIA	3	14	Leste	0,063021
453932	VILA ZEZE	3	12	Leste	1,009276
451001	VILLA BRANCA / VILLA BRANCA	3	15	Leste	4,319999
502611	AVAREI	4	6	Norte	0,626012
562493	BAIRRO DO POCO	4	16	Norte	0,028943
532014	BELA VISTA II	4	5	Norte	0,03968
658235	CRYSTAL PARK	4	5	Norte	0,189064
451816	JD ELZA MARIA	4	6	Norte	0,063955
451147	JD STA MARIA	4	6	Norte	1,809414
658980	LAGOA AZUL	4	16	Norte	0,197467
562365	PAGADOR ANDRADE	4	17	Norte	0,24695
578526	PARQUE MEIA LUA	4	6	Norte	3,0465
658506	PINHEIRINHO	4	18	Norte	0,112038
452816	PQ BRASIL	4	6	Norte	0,467759
454614	PQ DOS SINOS	4	5	Norte	0,38233
562453	JD COLEGINHO	5	10	Sul	0,224543
562497	JD COLINAS	5	10	Sul	0,227344
452917	JD DO VALE	5	10	Sul	1,364063
562515	JD PITORESCO	5	10	Sul	0,374861
453679	VILA ROMANA	5	10	Sul	0,116239
609024	VILA SANTA RITA	5	3	Sul	0,406138
531400	PARATEI DO MEIO	6	22	Nordeste	0,017273
657801	REC. DOS PASSAROS	6	21	Nordeste	0,318375
570108	VINTE E DOIS DE ABRIL	6	21	Nordeste	0,330045
562366	CEPINHO	7	9	Sudoeste	0,083095
684004	CHAC MARILIA	7	9	Sudoeste	0,114372
452117	JD BOA VISTA	7	9	Sudoeste	0,105969
451781	JD SAO GABRIEL	7	9	Sudoeste	0,257221
451084	VILA GARCIA	7	9	Sudoeste	0,309038
531463	VILA SAO JOAO	7	9	Sudoeste	0,822546
658038	VILA SAO SIMAO	7	9	Sudoeste	0,029877

Fonte: Autoria própria.

Neste caso, para elaborar a construção gráfica da relação dos bairros por distritos (figura 38 e os quadros 05 a 07) foram considerados:

Os dados do IBGE referente aos setores censitários;

- Os recortes do município em 19 feições do setor codificado como 35244021000 distribuídos próximo ao DP 18 (região leste), em 46 feições do setor codificado como 35244020700 localizado próximo ao DP 19 (região oeste), e as demais feições do setor codificado em 35244020500 (regiões norte, centro e sul);
- A organização territorial dos logradouros conciliados à base de faturamento, que independente da linha imaginária do limite territorial de cada bairro, que auxilia identificar em que distritos pitométricos estão os bairros.
- A informação de “tabulação da evolução do tratamento de esgoto de Jacareí”, que estima para época a população 214.223 mil habitantes (G1, 2012) com base no censo demográfico, e redistribuído por bairros.

Desta forma, possibilitou o agrupamento das informações para o período de estudo, ao ser relacionado os bairros, por respectivas regiões e distritos pitométricos (DP), que foram cruzados com os códigos de logradouros do IBGE e com a base do logradouro da coordenadoria de planejamento do estado de São Paulo (CPLA, 2021). E, também, a partir da base em PDF do arquivo gerado em DWG da operadora de água SAAE Jacareí, os distritos por meio de polígonos foram desenhados seguindo imagem de referência de construção no espaço geográfico do município de Jacareí via Google Earth Pro e direcionados por coordenadas para criação dos vértices.

Contudo, a pesquisa estendeu-se por aspectos de territorialização e dados apurados por órgãos competentes sobre a qualidade da água fornecida à população no município de Jacareí. Para posteriormente coletar informações sobre a COVID-19 através da Diretoria de Vigilância em Saúde (DVS).

4.4.2 Análise espacial de dados geográficos

A partir dos dados tabulados por distrito pitométrico, criou-se um arquivo tipo shapefile (shp) contendo as informações analisadas sobre o consumo e os números de casos de COVID para os anos de 2020 e 2021. Para isso foi utilizado o sistema de informações geográficas QGIS. Já para analisar os padrões espaciais das variáveis em análise utilizou-se o software GEODA.

No software GEODA, os arquivos de shapefiles foram analisados quanto aos seus agrupamentos espaciais e ocorrência de possíveis valores espúrios (outliers). Os agrupamentos espaciais podem ser identificados em várias disciplinas, a partir de dados de processo pontual ou dados de área, tentando verificar se as localizações dos dados observados são espacialmente agrupadas ou simplesmente aleatórias, ou se observações semelhantes tendem a estar mais próximas. Para verificação da ocorrência de agrupamentos espaciais de valores altos ou baixos utilizou-se a estatística G_i de Getis-Ord (GETIS e ORD, 1992) e para verificação de outliers a estatística local I_i de Moran (Anselin, 1995).

As estatísticas locais de Moran I_i e Getis-Ord G_i^* lidam com as localizações e os valores observados dos dados espaciais. Ambas as estatísticas são calculadas para cada feição (ponto ou polígono). Ao aplicar as estatísticas G_i^* ou I_i , os locais de observação são tratados como fixos, enquanto os valores associados são considerados variáveis aleatórias. Anselin (1995) explica que a estatística G_i^* é um Indicador Local de Associação Espacial (LISA – local indicators of spatial association) ligeiramente diferente quando comparada à estatística I_i , porque seus componentes individuais não estão relacionados a uma estatística global de associação espacial.

Se este requisito não é necessário para a identificação de clusters espaciais locais significativos usando a estatística G_i^* , o importante é o componente da estatística I_i , que permite um diagnóstico de instabilidade local em medidas de associação espacial global, a presença de outliers. Uma vez que a estatística G_i^* não consegue identificar outliers, ela pode ser usada em conjunto com a estatística I_i para entender os padrões espaciais de forma mais completa. Os resultados dessas estatísticas são apresentados em formatos de mapas e discutidos no escopo da ocorrência geográfica desses fenômenos e sua correlação com o consumo de água atrelado ao número de casos de COVID-19 nos períodos entre 2020 e 2021.

4.4.3 Produto da pesquisa

O produto gerado por essa pesquisa está baseado na criação de um protótipo de edição e uso livre de um catálogo de mapas do município de Jacareí. Uma página simples sem a necessidade de uso da linguagem de programação e conhecimentos em modelagem visual das informações. A proposta indica um canal

gratuito de reprodução de informação para geogerenciar⁶ dados hídricos do município como o uso da plataforma Wix (dados em nuvem). O website denominado “DMAPHIDRIC POLIS” apresentará as seguintes informações da pesquisa:

- Mapas
- Quadros
- Tabelas
- Resenha descritiva

Conforme as figuras 39 a 41, o catálogo está na fase reprodução das informações construídas e levantadas na pesquisa sobre o padrão de consumo da água e a eventual influência da pandemia de COVID-19.

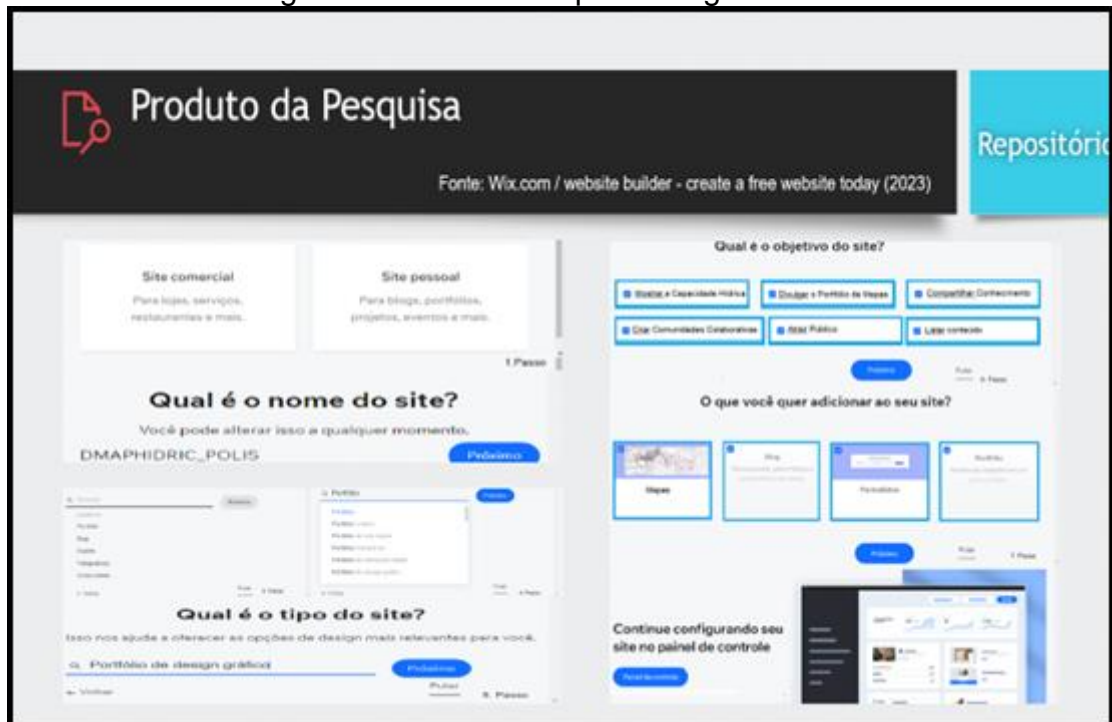
Figura 39 – Proposta de Informações no Wix



Fonte: Autoria própria.

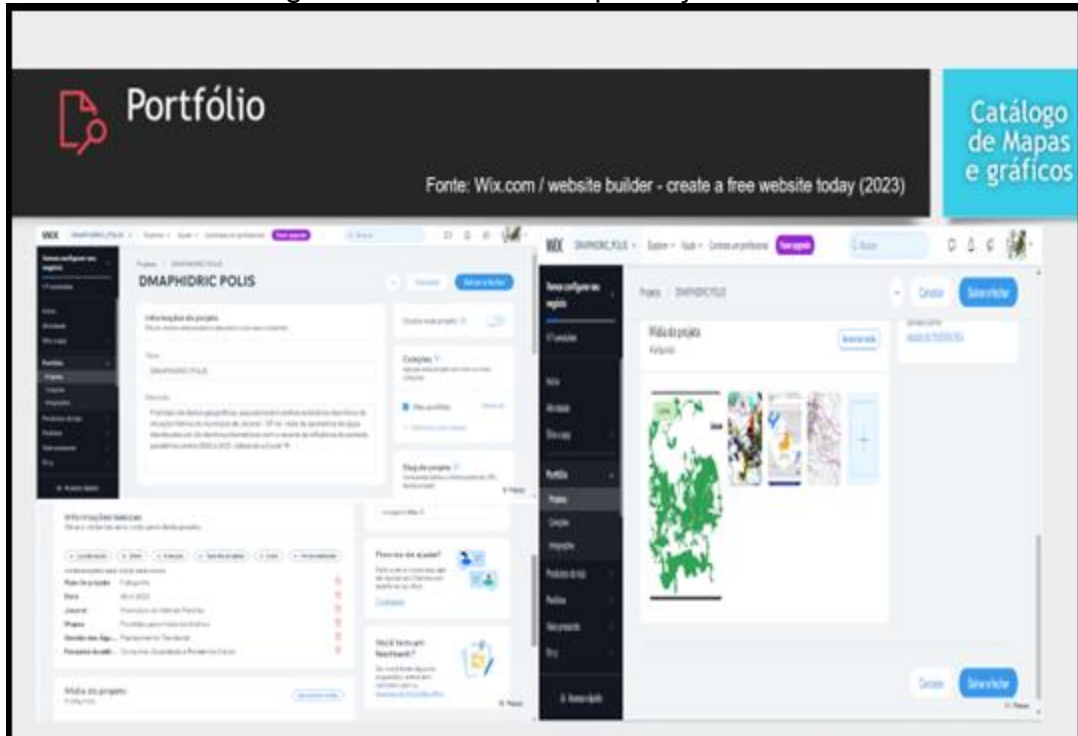
⁶ Dados de gerenciamento geográfico em que exige manipulação de banco de dados, planejamento e montagem de projetos com uso de linguagem de programação podem fazer uso de plataformas mais avançadas como GeoServer.

Figura 40 – Fase do Tipo de Página no Wix



Fonte: Autoria própria.

Figura 41 – Fase de Reprodução no Wix



Fonte: Autoria própria.

A ferramenta pode oferecer governança direcionada à gestão quando apresenta análise de dados particionados, que avalia a dispersão e a tendência

central de um conjunto de dados das águas. E ou quando demonstra o padrão da distribuição espacial de ocorrência do evento de intempestivo, como doenças alastradas de forma recorrente por um período com característica de prejuízo social, econômico e ambiental. Além disso, ou quando exemplifica a associação ou não espacial do evento investigado.

Contudo, a ferramenta deve ofertar informações do município caracterizada regionalmente através do georreferenciamento (QGIS) e agrupadas por espacialização (GEODA). Os dados de visualização (postados) são:

- Os dados que envolvem a operadora de água no processo de universalização distribuídas em 24 distritos pitométricos;
- A disponibilidade hídrica do espaço geográfico;
- A densidade demográfica que dita regras do ordenamento territorial; e
- aspectos ambientais e hídricos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

Nos estudos de observação à delimitação da área o planejamento referente à ocupação e uso do solo, conforme apresentado na figura 02, que retrata a participação econômica em que a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI-02), neste século XXI, está contida em um espaço urbano concentrado entre destinações industriais e de serviços, reforçando a modalidade de uso consuntivo da água, diz o quanto é necessário refletir sobre o regime hídrico do município já que cresceu 12,27% a mais entre a primeira e segunda década do século XXI (Manolescu, 2004).

O mecanismo do balanço hídrico da cidade precisa se retroalimentar das informações periódicas sobre temperatura do ambiente, precipitações de chuvas, suscetibilidade de escoamentos superficiais e subterrâneos das águas e, assim como acompanhar o estado químico da água em consequência do uso do solo e dos manejos na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul. Para isso, os usuários (a população) do saneamento básico tem que geogerenciar sua capacidade hídrica, de acordo com a solicitação exigida nos anexos C e D, para fortalecer em estudos e projetos voltado ao sistema de abastecimento e tratamento da água.

Para identificar os padrões de consumo e qualidade da água neste sistema de distribuição, coleta e tratamento foram observados, neste contexto territorial, as características do solo em que estão as microbacias da UGRHI 2 do município de Jacareí – SP, em contraste, com a disposição dos distritos pitométricos. Dentro da narrativa dos objetivos de desenvolvimento sustentável referente acesso à água potável (ODS 06), ao comportamento das cidades quanto ao Meio Ambiente (ODS 11) e a relação ciclo socioeconômico de bens e serviços no uso destes itens pela população (ODS 12), que é visto e retratado na figura 13 e na tabela 02 sobre bairros por regiões no município de Jacareí, apresentado no capítulo “O Consumo Hídrico”.

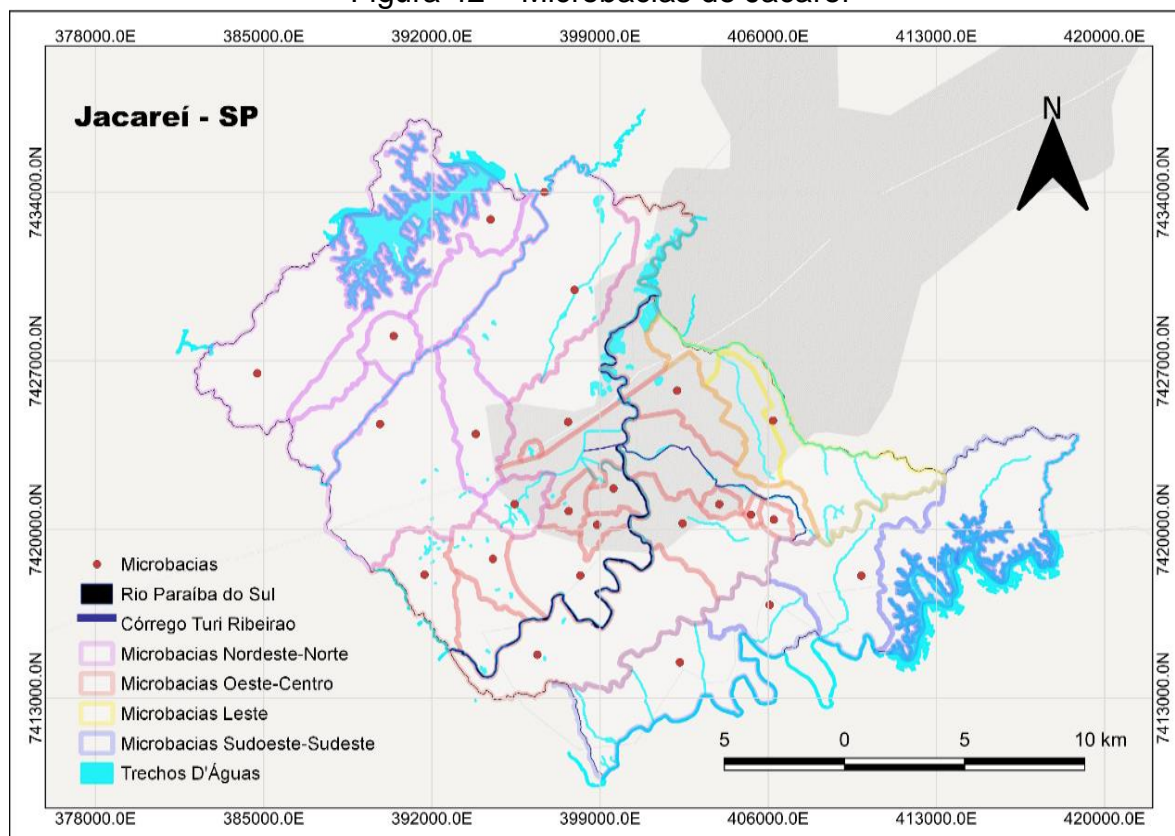
Momento em que, independentemente do tamanho da área ou número de bairros concentrados por divisão de atendimento de água, as configurações gráficas demonstram que a taxa de incidência indica a proporção do número de habitantes em determinada região, ou na figura 14 em determinado distrito pitométrico.

Portanto, áreas de grande potencial de consumo e que exigem investimento maior em infraestrutura para o saneamento local, por ocupação demográfica, como as regiões leste, centro e oeste.

Sendo que os principais pilares para os objetivos de desenvolvimento sustentável para a água, o saneamento e as cidades são a disponibilidade, o manejo, a preservação, o ordenamento do espaço, a saúde e a governança sobre as atividades humanas em relação ao meio ambiente, conseqüentemente, a densidade demográfica que influencia nos fatores de transformação do ambiente.

Corroborando com esta observação, as figura 13, 14 e 15, na qual as áreas adensadas na região oeste-centro-leste (tabela 06) do município de Jacareí, respectivamente, distritos pitométricos 06 (22 bairros), 13 (10 bairros), 01 (13 bairros), 04 (13 bairros), 11 (15 bairros) e 14 (11 bairros), que são cercadas de atividades econômicas de impacto à um espaço denso de recurso hídricos (figura 42), como no caso da microbacia Ribeirão Turi que possui um curso d'água com classe imprópria para consumo da água.

Figura 42 – Microbacias de Jacareí



Fonte: Autoria própria.

Por outro lado, os indicadores do saneamento em geral possuem balanço positivo, conforme a figura 16, no intuito de promover acesso, tratamento à água, aumentar a coleta de resíduos e reduzir o número de áreas de alagamentos. Propósito que facilita atingir a meta da ODS 16.6 que menciona a necessidade de instituições eficazes, transparentes em seus processos a ponto de promover igualdade e justiça à toda população que busca por um serviço público de qualidade, cujo serviço por água em Jacareí tem que contar com as microbacias nordeste-norte (Paraíba do Sul, Parateí e Represa Jaguari), oeste-centro (Porto Velho, Santa Cruz Lázaro, Várzea Emília, e Ribeirão), leste (Pedregulho, Rio Comprido e Guatinga) e sudoeste-sudeste (Itapeva e Represa Santa Branca) como áreas que provém os recursos naturais do município.

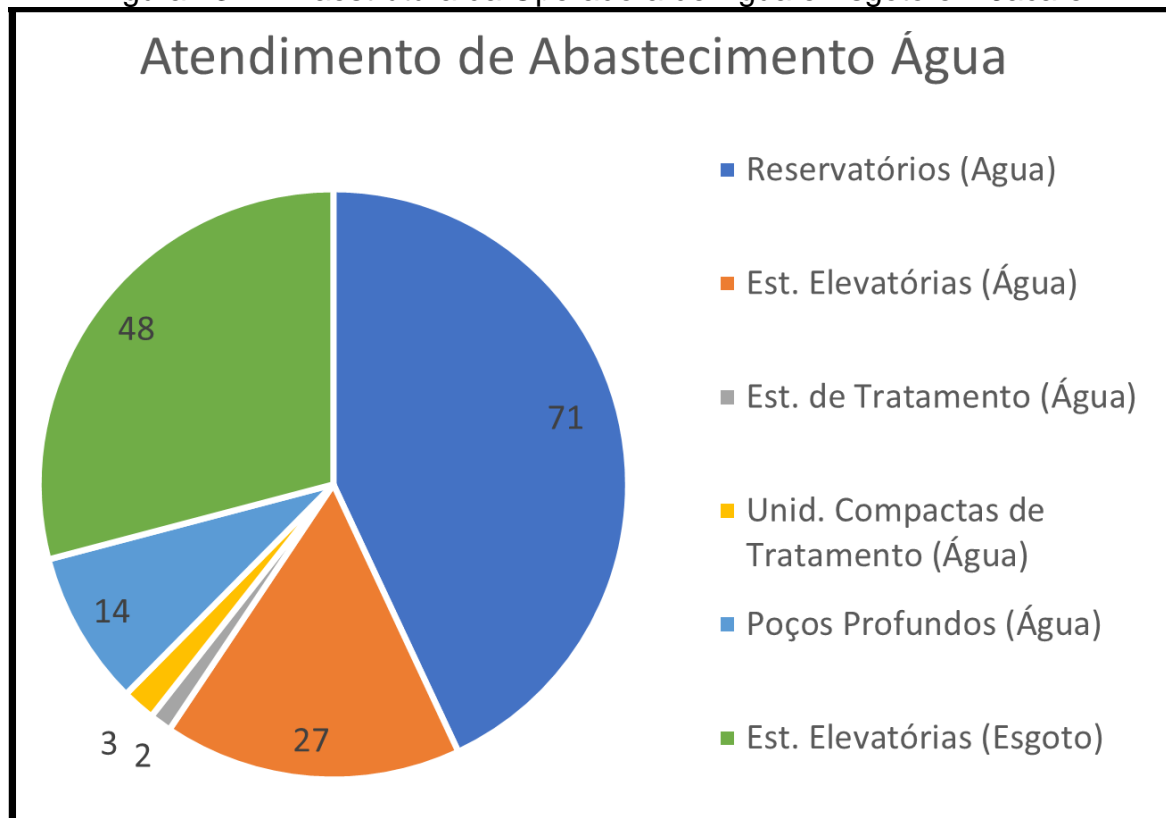
No entanto, enquanto houver corpos hídricos contaminados, parte do aquífero de Taubaté (figura 17), que está no município de Jacareí, isto condiz com a necessidade de constante monitoramento para o levantamento da qualidade e a potabilidade da água para consumo humano (menção na tabela 01), em especial para enfrentar adventos como da pandemia de COVID-19, que impulsiona o uso da água seja para higiene, prevenção quanto para manter o modo de produção da economia.

A bacia hidrográfica esquematiza um conjunto de informações sobre os rios e afluentes de domínio federal e outros estaduais. Além disso, suas cabeceiras costumam produzir águas puras ou por seu contorno geográfico florestado e ter um mecanismo de escoamento fluvial preservado. Unidades hidrográficas que compõem o espaço geográfico e estabelecem uma conexão entre os indivíduos enquanto sociedade e setores econômicos. Proteger e desconhecer o potencial hídrico é propiciar:

Um possível entrave para a carência de um ferramental próprio para o manejo de águas urbanas é a falta de dados históricos de monitoramento de bacias urbanas, em densidade e discretização necessárias, com qualidade e boa cobertura temporal e espacial. (Poletto, 2015, p. 19).

Neste município as estruturas residenciais e comerciais estão dentro ou próximas de áreas de mananciais que têm nascentes com no extremo da região norte e sul. A distribuição pitométrica dos reservatórios (figura 43), em virtude dos logradouros estão predominantemente estabelecidos nas microbacias oeste-centro-leste.

Figura 43 – Infraestrutura da Operadora de Água e Esgoto em Jacareí



Fonte: Baseado em SNIS (2023).

A nota técnica nº 002/2012, alínea 2, menciona que:

As informações sobre oferta de água, demandas consuntivas e qualidade das águas possibilitam a realização do balanço qualiquantitativo dos corpos hídricos, o que é de fundamental importância para se traçar o diagnóstico das bacias brasileiras. O balanço qualiquantitativo é o principal parâmetro utilizado para identificar a criticidade dos corpos hídricos (ANA, 2012).

Posto isto, o uso e a responsabilidade de gerir uma estrutura que sobrepõe a magnitude de recursos naturais, diz sobre as políticas, as prioridades e as práticas da sociedade e governo vigente. E no retrospecto, até meados de 2010, o município de Jacareí apresentava um índice de desenvolvimento humano bom (próximo a 1)⁷, de acordo com a tabela 01, no entanto, próximo a década de 2020 apresenta núcleos de aglomerações subnormais conforme a figura 07 (capítulo O progresso e a Pandemia COVID-19), que são áreas de atenção à saúde pública, às condições

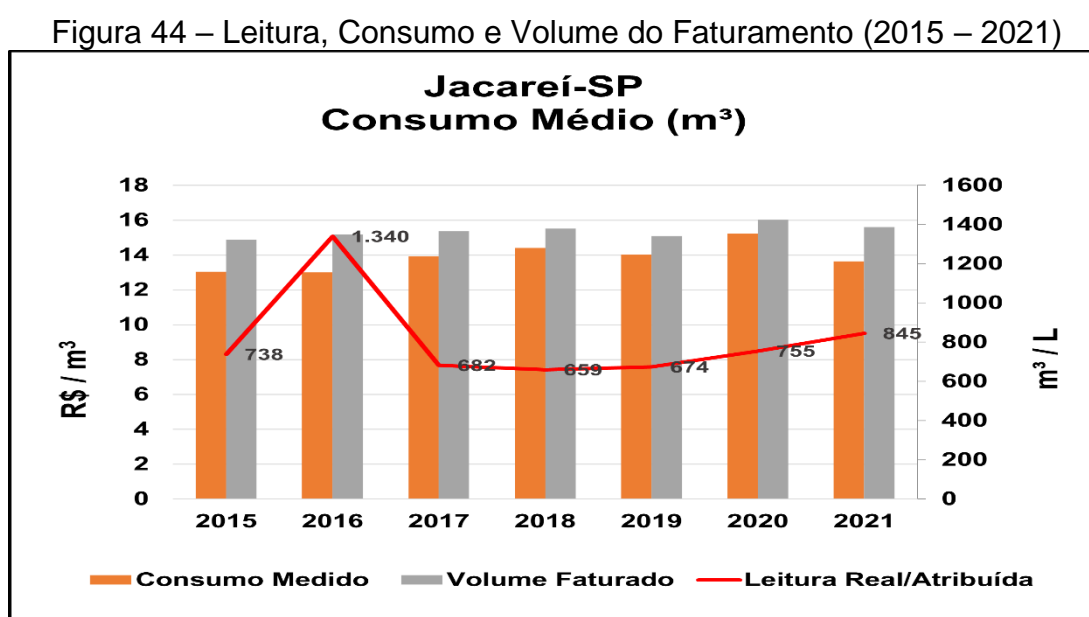
⁷ IDHM índice que varia de 0 a 1 balizando o nível de desenvolvimento humano (riqueza, qualidade de vida e alfabetização do indivíduo).

de trabalho e econômico.

Apesar de apresentar avanços em número de equipamento para universalizar o acesso e uso da água, ainda demonstra que o território é suscetível a vulnerabilidade social acometidas por habitações urbanas irregulares em terrenos públicos e ou privados, e que traz como “gatilho” as questões de proteger os mananciais urbanos (fonte de água), a homogeneidade da universalização ao acesso da água (faz-se lembrar da modicidade tarifária⁸) considerando os custos da operação de água, e a inclusão da população em situação de vulnerabilidade ao sistema de saneamento básico.

No ambiente em que o histórico que compõe os dados sobre o que é operação de água e os interlocutores deste processo de serviço público essencial, marcado pelos contextos dos recursos naturais, entender a delimitação e a hipótese do que está sendo observado, neste caso o consumo, a qualidade do bem (a água) e a influência fenômeno COVID-19 é fundamental para gerar informação de qualidade.

Inicialmente, em relação ao consumo, a pesquisa detalhou o conjunto de informações que propiciou georreferenciar o fornecimento em m³ da água, contabilizada pelos números das economias por logradouro, sem contexto de inferência nestas informações, conforme demonstra a figura 44.



Fonte: Autoria própria.

⁸ A modicidade tarifária é um mecanismo que adequa a cobrança da tarifa e está contemplada na Lei Federal nº. 8. 987, de 1995, no art. 6º, §1º, que se refere ao regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.

Nesta figura se faz perceber uma média elevada m³ (metro cúbico) do abastecimento à população local, após período de seca e crise hídrica, e no período da pandemia de COVID-19 há uma elevação no consumo medido e volume faturado.

No detalhamento das informações do quadro 08 a variação do crescimento⁹ básico ao longo do tempo (em 7 anos), especificamente nos períodos de 2016 e 2020, os valores dos serviços tiveram um pico de leitura dos hidrômetros dos consumidores considerando os valores de média.

Quadro 08 – Operação de Captação e Distribuição de Água

Recursos Hídricos - SAAE Jacareí							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Economias / hidrômetros (Totais)	75019	76068	76779	78854	80793	81932	83958
Leitura Real / Atribuída	59043483	101483524	55623996	50901984	50167434	62183840	71391543
Consumo Medido (M ³)	1015968	955231	1125232	1074395	1171304	1321515	1419967
Média de Consumo (M ³)	963033	882553	1015409	976701	1003383	1200941	1329303
Volume Faturado (M ³)	1146110	1095186	1273872	1183808	1259550	1429806	1525663
Serviço de Água	R\$ 3.130.929,5	R\$ 3.725.800,7	R\$ 4.539.572,4	R\$ 4.193.158,4	R\$ 4.744.706,1	R\$ 5.434.355,3	R\$ 5.885.425,9
Serviço de Esgoto	R\$ 2.560.529,7	R\$ 3.074.173,8	R\$ 3.775.150,1	R\$ 3.439.458,4	R\$ 3.908.284,6	R\$ 4.540.040,9	R\$ 4.886.263,8
Serviços Totais (*)	6.269.018,9	7.311.185,7	8.986.591,1	8.199.043,9	9.280.165,0	10.667.305,9	11.400.280,8
Taxa de crescimento							
Economias Totais	-	1,4%	0,9%	2,7%	2,5%	1,4%	2,5%
Bairros Totais	-	1,4%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%
Extensão (km ²)	-	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%
Média - Leitura Real/Atribuída	-	81,5%	-49,1%	-3,3%	2,2%	12,1%	12,0%
Média - Consumo Medido (m ³)	-	-0,2%	7,2%	3,5%	-2,7%	8,6%	-10,4%
Média - Volume Faturado (m ³)	-	2,0%	1,2%	1,0%	-2,6%	6,0%	-2,6%

(*) A diferença são outros créditos apurados no faturamento. E convenção de até 10m³ = 10000L por economia paga taxa mínima (SNIS).

Fonte: Baseado em Jacareí (2021e).

Outra observação referente ao quadro 08, no período da pandemia de COVID-19, em que a relação de bairros e seu número de habitantes, aparentemente induz a uma demanda maior por consumo de água, já que média do consumo medido entre os anos anteriores era de 1.042.707(m³). Portanto, o consumo medido aumentou em média 25%, em contrapartida, a empresa faturou entre 36% nos últimos três anos da série histórica analisada. Entretanto, na tabela 07 o custo médio da água no sistema de saneamento básico está associado ao faturamento (cobrança aos consumidores).

⁹ Cálculo da taxa de crescimento é estimada a partir do Valor Final – Valor Inicial / Valor final multiplicado pelo valor decimal de 100.

Tabela 07 – Custo Médio da Água (m³ / R\$)

Jacareí-SP							
Água - Captada (m³)							
/ Distribuída (m³ / R\$)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Custo médio p/							
consumo medido	6,17	7,65	7,99	7,63	7,92	8,07	8,03
Custo médio p/							
volume faturado	5,47	6,68	7,05	6,93	7,37	7,46	7,47

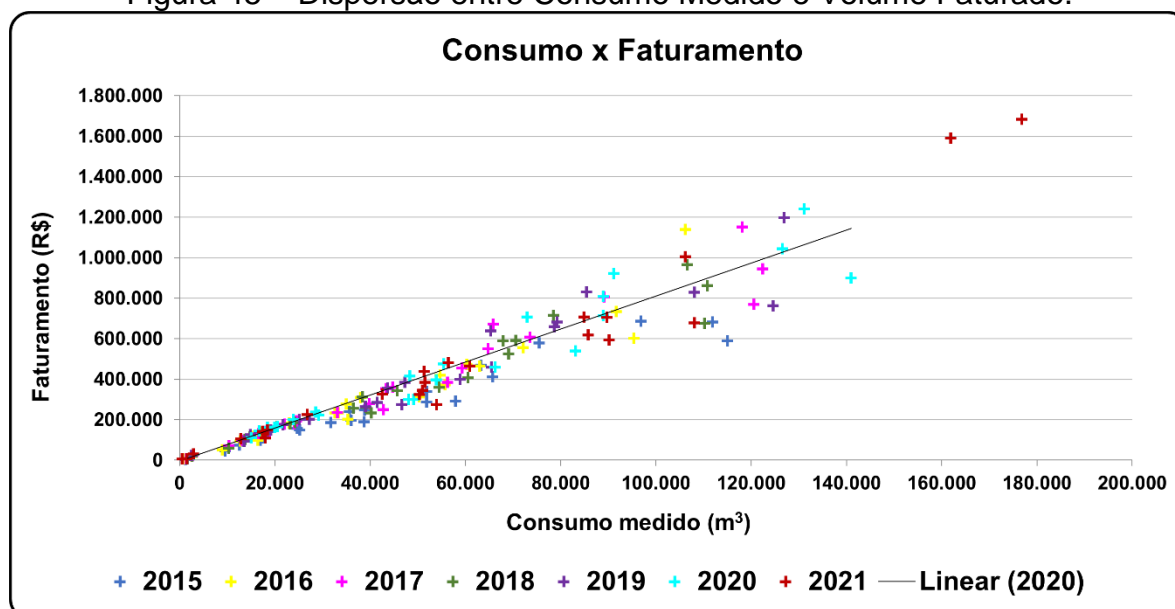
Fonte: Baseado em Jacareí (2021f).

Conceitualmente, não há uma relação causal entre consumo e pandemia de COVID-19 no universo do saneamento básico, contudo, as restrições nas operações afetam o desempenho da coleta de informações sobre as economias (hidrômetros) em virtude do volume medido, porém em contrapartida, a demanda domiciliar entra em alta considerando o número de habitantes em desocupação.

O padrão estabelecido entre o volume captado e o consumido é a priori econômico. As medições e valores citados em relação à água fornecida não mencionam o cálculo da vazão para firmar o potencial hídrico e a projeção de segurança hídrica medida por série histórica de mesmo período, deste modo deixa de evidenciar ou não a escassez ou até mesmo a dinâmica dos volumes captados para o abastecimento. Todavia, aponta o quanto a água é um bem barato, do ponto de vista de quem a compra para consumir. Entretanto, pelo que é retirado das águas subterrâneas e superficiais se deve considerar o preço em relação a quantidade e o período de disponibilidade deste bem no meio ambiente.

Entretanto, a série histórica auxilia o conjunto de dados no uso de técnicas de correlacionar e associar variáveis para assumir ou não verdade de hipótese pré-determinada para investigação. Para isso, inicialmente, discutimos a relação do consumo com a qualidade da água consumida em termos de volume faturado (figura 45). As variáveis são o volume fatura em reais (y) e o consumo medido m³ (x). E a reta do faturamento está linearmente perfeita acompanhando a tendência crescente do ano 2015.

Figura 45 – Dispersão entre Consumo Medido e Volume Faturado.



Fonte: Baseado em Jacareí (2021f).

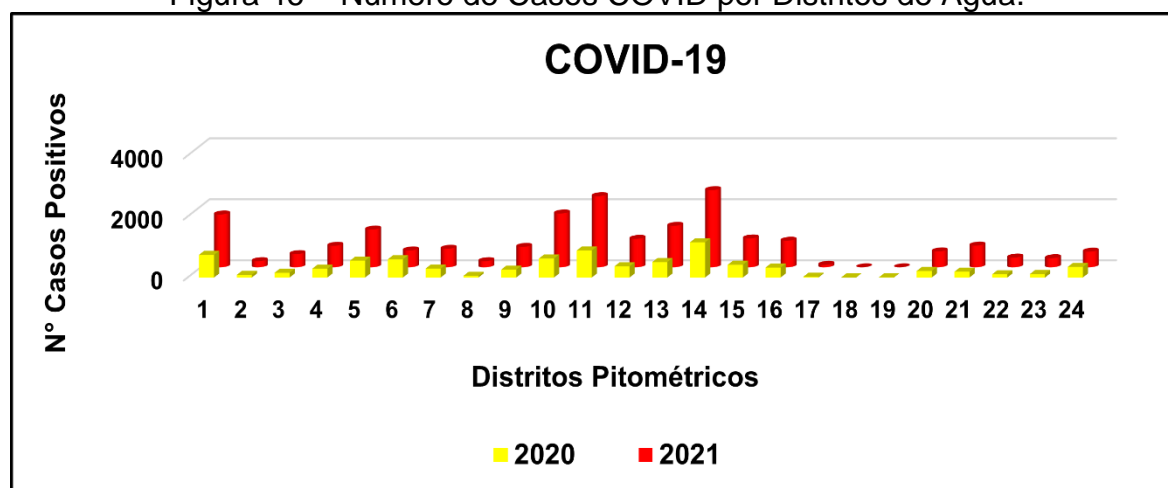
E, também, esta dispersão entre as variáveis demonstra a correlação forte de forma positiva nos anos seguintes, de acordo com a tendência do aumento dos custos médios medidos (m³) da água representado na tabela 07, desta forma sobressaltando o consumo e volume entre o período pós-pandemia de COVID-19 a partir de 2021. Neste caso, o aumento do faturamento do abastecimento de água (variável dependente) ao longo do período se correlaciona com o indicativo do aumento do consumo de água. Considerando que:

Os dados estão sempre em pares e são representados por (x, y) [...], que cada par (Xi, Yi) será um ponto no diagrama de dispersão e os pontos do diagrama de dispersão apresentam um certo comportamento, no entanto, nem todos os pontos obedecem a esta relação, mas que a maioria dos pontos segue o comportamento. Quando o comportamento dos pontos do diagrama de dispersão for tal que os valores de y crescem com os valores de x, dizemos que existe uma correlação positiva. Se o comportamento for o inverso, isto é, o valor de y decresce com o aumento de x, dizemos que existe uma correlação negativa. Quando não há correlação, as duas variáveis são independentes e, neste caso, os pontos do diagrama de dispersão ficam espalhados aleatoriamente, sem nenhum padrão de comportamento. (Akanime, 2013).

Porém, após detalhamento de outros aspectos que atingem o produto água,

item de transação social e econômica da população, a observação do estudo faz reflexão sobre a hipótese da influência da pandemia de COVID-19 nos padrões de comportamento do consumo e qualidade da água, que se configura nos dados da figura 46.

Figura 46 – Número de Casos COVID por Distritos de Água.



Fonte: Baseado em E-SIC - DVS (2022).

O número de casos positivos de COVID-19 ascendeu após o primeiro ano de grande ocorrência de número de casos e mortes pelo vírus, apontado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), período em que a população passou a se concentrar nas residências. A figura 47 apresenta a técnica de mapeação no GEODA de observar as variáveis por aglomerados (clusters).

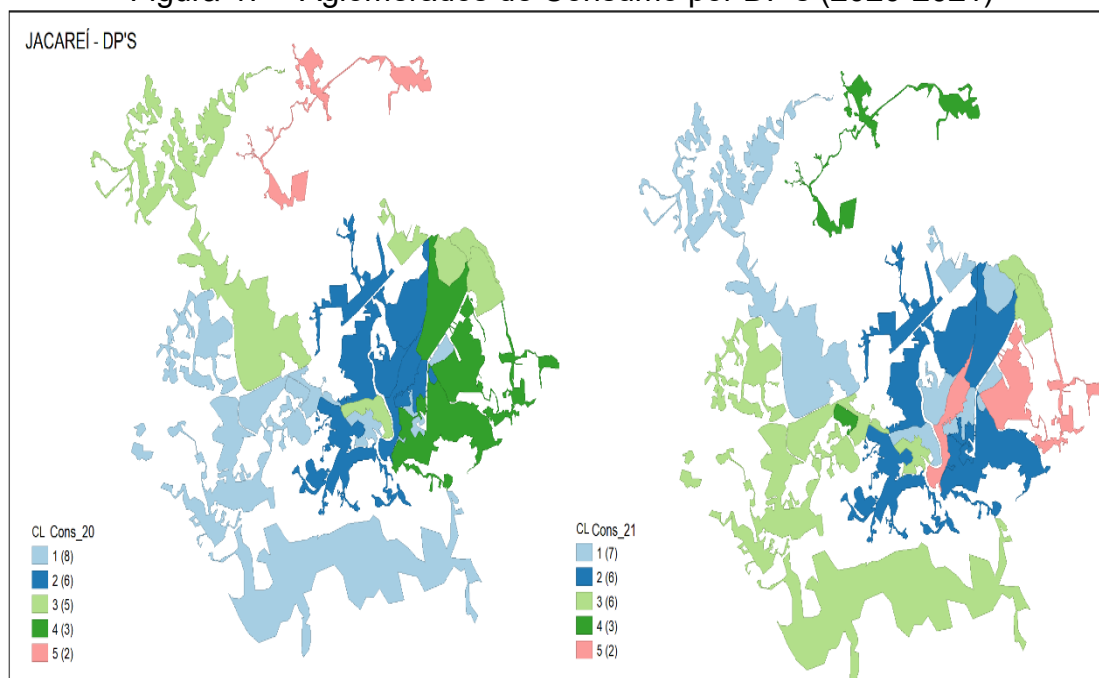
A observação sobre os distritos pitométricos de distribuição de água, no geral, é delimitado por uma matriz de vizinhança com distância métrica euclidiana adotada de 11391.791042 (projeção UTM em metros), que no caso foi estabelecida a partir da variável número de casos de COVID-19. Em que a análise tendo como base a variável consumo medido (m^3 /ano) permite 5 aglomerações para os anos de 2020 e 2021. Respectivamente são:

- 2020 – CL 1 (DP's 3, 7, 9, 12, 19, 20, 22 e 23); CL 2 (DP's 1, 2, 4, 5, 6 e 13); CL 3 (DP's 7, 15, 16, 21 e 24); CL 4 (DP's 10, 11 e 14); e CL 5 (DP's 17 e 18).
- 2021 – CL 1 (DP's 2, 4, 7, 15, 16, 21); CL 2 (DP's 3, 5, 6, 10, 13 e 14); CL 3 (DP's 8, 9, 19, 22, 23 e 24); CL 4 (DP's 17, 18 e 20); e CL 5 (DP's 1 e 11).

No aglomerado de DP's do ano de 2020 a área quadrada total é de 0.522031 (km), sendo que a soma total dos quadrados entre clusters é de 22.478 (km) e o raio

entre estas somas totais é de 0.977303 (km), considerando a distância entre os pontos. Já no ano de 2021 os aglomerados de DP's obtiveram uma área quadrada total é de 0.374518 (km), sendo que a soma total dos quadrados entre clusters é de 22.6255 (km) e o raio entre estas somas totais é de 0.983717 (Km), considerando a distância entre os pontos.

Figura 47 – Aglomerados de Consumo por DP's (2020-2021)



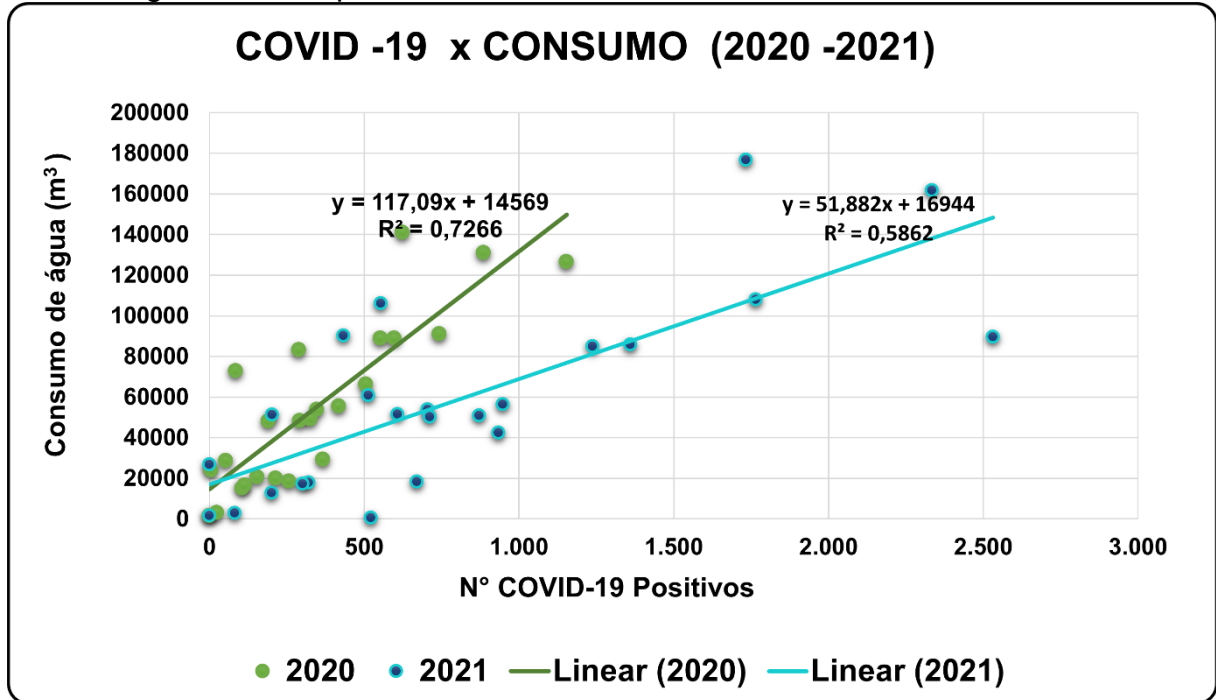
Fonte: Baseado em E-SIC - DVS (2022).

Dados que auxiliam no recorte econômico, social e ambiental das áreas, sendo tipologias geográficas, que se somam às informações sobre a COVID-19. No caso estudado a tabela de atributos relatam que em 2020 o número total de casos era de 8300, em contrapartida, em 2021 chegou a 19513 casos. Sendo que as áreas máximas e mínimas de ocorrências positivas da doença, respectivamente, se deu no DP 14 (região leste, área urbana) com 1154 casos e no DP 19 (região oeste, numa área de índice médio de IPVS) com 5 casos. Contudo o ano subsequente o mesmo distrito evoluiu para 2531 casos positivos, tornando-se “um ponto fora da curva”. Assim como a área mínima de incidência de casos passou a ser o DP 17, uma área rural, que subiu de 24 casos positivos para 82 casos positivos de COVID-19.

A exemplo deste panorama, a figura 48, exhibe evolução no número de casos, que verifica forte ocorrência por infecção de COVID-19 e que coexiste uma relação ao aumento do consumo de água. Entretanto, não necessariamente existe uma

relação de causa e consequência entre as variáveis.

Figura 48 – Dispersão entre Consumo Medido m³ e Casos COVID-19



Fontes: Baseado em E-SIC - DVS (2022) e Jacareí (2021f).

A linha de tendência da amostra dos dados dita o comportamento das variáveis, que segue a equação linear $y = bx + a$, onde bx significa a inclinação da reta e a intersecção entre os conjuntos de valores mencionados. Neste caso, a correlação demonstra-se fraca em virtude de os pontos estarem dispersos entre si mesmo numa reta ascendente. Num dado momento no período de 2021 ocorre um ponto fora da curva, denominado “outlier”, que independe do volume de consumo medido (m³) e aponta um disparo do número de casos de COVID-19. Situação que provavelmente deve ter uma explicação se considerarmos que no ano inicial de diagnóstico e alerta de atenção referente a esta doença infecciosa, de rápida contaminação, e o elevado número de mortes por onde foi detectado sua presença, às populações ficaram confinadas maior parte do tempo nas residências, e que provavelmente aumentou o as despesas domésticas, entre elas, o consumo de água.

Na observância simples das variáveis “consumo medido m³ / ano” e “número

de casos positivos de COVID-19 / ano” (por distritos) a frequência média está entre 55 mil e quase 60 mil metros cúbicos de água como comportamento de consumo e a variação no número de casos positivos no período de 2020 e 2021 está entre 57% e 64% aumento no número de casos analisados. Entretanto, se for observado R^2 , que representa o coeficiente de determinação da reta (regressão linear), a medida informa que a proporção de consumo hídrico medido em m^3 ficou abaixo de aproximadamente 56% em 2021, apesar da elevação do número de casos neste mesmo período. Isto pode explicar que existem outros fatores que expliquem a variação desta variável dependente (y) analisada, e que a variável independente (x) inferiu pouco no comportamento analisado.

5.2 AGRUPAMENTOS ESPACIAIS E DADOS DISCREPANTES

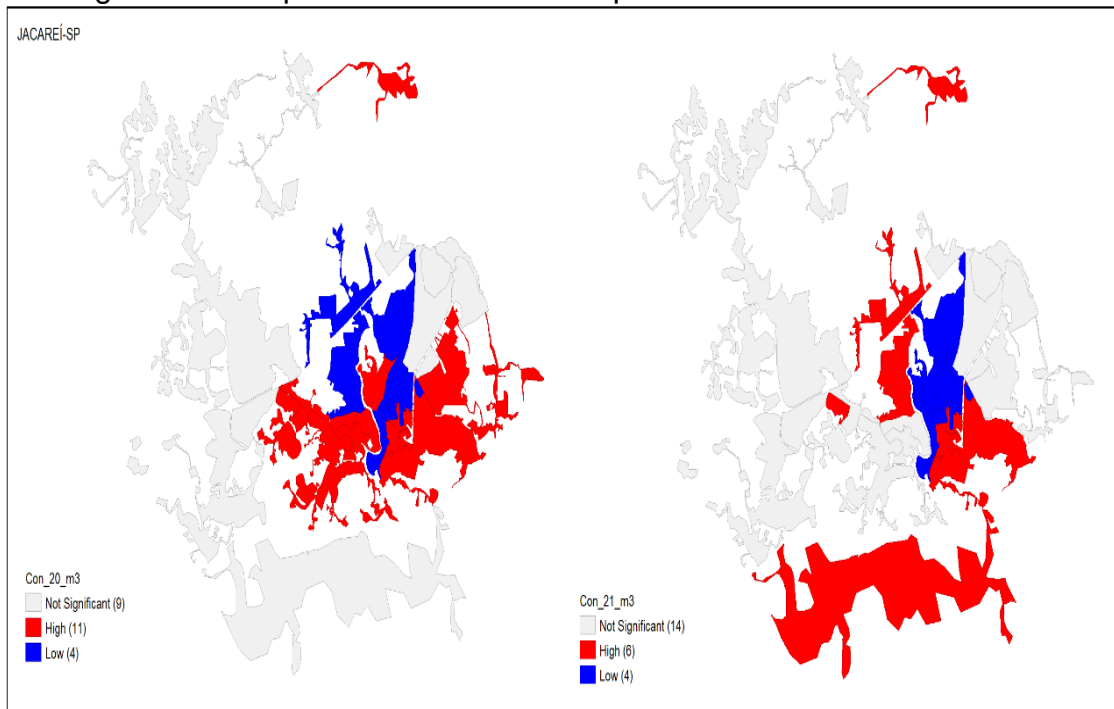
Para refinar a análise da dimensão em que a variável de exploração, anteriormente, foi o “número de casos positivos de COVID-19” (x) que teve resposta à variável “consumo medido m^3 ” (y), as demais técnicas de visualização da estatística por agrupamento, que classifica os conjuntos de dados de formato vetorial (polígonos) entre grupos distintos, utilizará a base de similaridade dos atributos a eles vinculados. Segundo Rogerson (2012, p.1 8), “a autocorrelação espacial refere-se à relação entre o valor de uma variável em um ponto no espaço e o valor dessa mesma variável em uma localidade próxima”. Sendo assim, estes grupos têm objetos semelhantes.

Os agrupamentos espaciais decorrem da criação de uma matriz de vizinhança (Vasconcelos, 2019), como medida do grau de similaridade ou dissimilaridade entre as áreas. Esta escolha e avaliação de pesos é a conectividade entre os distritos pitométricos dentro do critério “fronteira comum” entre as áreas vizinhas denominado no software GEODA no item tools como “Queen Contiguity”, neste caso estabelecido o critério adota todo e qualquer sentido (horizontal, vertical e inclinado) desde que tenha área de divisa de em primeira ordem e, também, considerando que as divisas são irregulares. Portanto, simulado nos seguintes parâmetros: a primeira variável (x) como o valor do consumo medido (m^3) de 2020 e 2021; a distância métrica euclidiana - 11391.791042; e o peso da matriz - nº casos de COVID de 2020 e 2021.

5.2.1 Análise espacial local G (G_i)

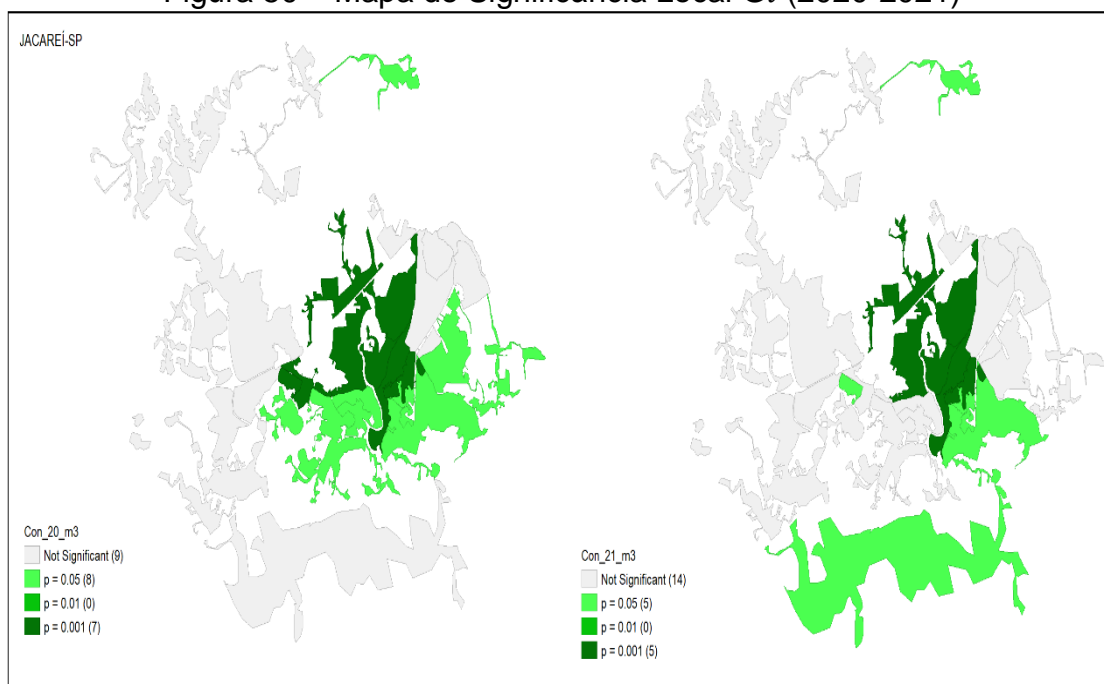
A análise de autocorrelação denominada por Local G apresenta o grau de associação entre as áreas a partir dos critérios citados no capítulo anterior. As figuras 49 e 50 retratam a análise dos agrupamentos espaciais do consumo medido de água por distritos pitométricos (m^3). As áreas associadas informam a tendência de relação por proximidades de valores relevantes no ano de 2020 com a aglomeração de 11 (onze) distritos pitométricos concentrando valores elevados e 4 (quatro) distritos pitométricos com agrupamentos de baixos valores. Existe um agrupamento de valores altos no centro da cidade que não se repete em 2021. Em contrapartida, o setor sul da cidade passa a apresentar distritos com concentração e valores altos a partir de 2021. Na região centro-norte há uma inversão e valores baixos para valores altos entre 2020 e 2021 e na região centro-leste os padrões de agrupamento se mantiveram praticamente inalterados. As razões desses agrupamentos não serão discutidas nesse trabalho, somente apresentados os padrões para fins ilustrativos das técnicas propostas para analisar os padrões espaciais.

Figura 49 – Mapa de Cluster Local G_i para consumo em 2020 e 2021



Fonte: Baseado em Jacareí (2021f).

Figura 50 – Mapa de Significância Local Gi (2020-2021)



Fonte: Baseado em Jacareí (2021f).

Portanto, em 2020 a cor vermelha representa as áreas de alta dependência espacial para o agrupamento dos distritos pitométricos, sendo 2 e 3 na região Centro, que consome 7,07% de água e teve 2,88% de casos positivos de COVID-19; 11 na região Leste, que consome 9,92% de água e teve 10,67% de casos positivos de COVID-19; 18 na região Norte, que consome 0,12% de água e não teve casos positivos de COVID-19 apontado; 7, 8, 13, 19, 20 e 23 na região Oeste, que consomem juntos 15,41% de água e tiveram 14,25% de casos positivos de COVID-19; 10 na região Sul, que consome 10,67% de água e 7,51% de casos positivos de COVID-19. Já a cor azul representa as áreas de agrupamento dos distritos pitométricos com valores baixos, sendo 1 e 4 na região Centro, que consome 13,19% de água e teve 12,42% de casos positivos de COVID-19; 5 na região Norte, que consome 6,73% de água e 6,66% de casos positivos de COVID-19; e 6 na região Oeste, que consome 6,72% de água e 7,19% de casos positivos de COVID-19.

Em 2021 a cor vermelha representa as áreas de alta dependência espacial para agrupamento dos distritos pitométricos, sendo 3 na região Centro, que consome 0,07% de água e teve 0,02% de casos positivos de COVID-19; 18 na região Norte, que consome 0,001% de água e não teve casos positivos de Covid-19; 6 e 20 na região Oeste, que consomem juntos 0,78% de água e tiveram 0,05% de

casos positivos de COVID-19; 10 na região Sul, que consome 0,078% de água e teve 0,09% de casos positivos de COVID-19; e 9 na região Sudoeste, que consome 0,013% de água e teve 0,034% de casos positivos de COVID-19. Já a cor azul representa as áreas de baixa dependência espacial para agrupamento dos distritos pitométricos, sendo 1, 2, 4 na região Centro, que consome 0,20% de água e teve 0,13% de casos positivos de COVID-19; e 5 da região Norte, que consome 0,062% de água e teve 0,063% de casos positivos de COVID-19.

No mapa de significância dos agrupamentos, a cor verde-clara representa as áreas de valores com diferenças não significativas no agrupamento igual ao corte 5% ($p = 0,05$), como significância para correlação local; enquanto a cor verde-escura representa as áreas de valores com diferenças significativas no agrupamento de corte 0,1% ($p = 0,001$). Desta forma a análise estática de agrupamento local G^* expressa, que a hipótese nula (não existe relação entre os fenômenos) pode ser interpretado em linhas gerais assim: abaixo de $p = 0,05$ é significativo, e acima de $p = 0,05$ não é significativo o teste de correlação entre as variáveis. Entretanto, se deve considerar o tamanho da amostra, a relação entre as variáveis, que a análise observa valores hipotéticos que podem representar de forma adequada ou não o que está sendo proposto. Por fim, observar a distribuição da amostra, qual o tipo de dado e a dependência ou interdependência das variáveis adotadas na amostra.

Os fenômenos analisados consumo medido m^3 e número de casos positivos de COVID-19, computado em bases de dados do município de Jacareí, apresenta características específicas das regiões em que os distritos pitométricos pertencem e consolida com o perfil populacional em termos socioeconômico dentro do escopo das áreas visualizadas na análise G^* , conforme o quadro 09.

Quadro 09 – Análise de Classificação da Vizinhaça Pitométrica

Regiões	2020		2021		Tipos *	Agglomerados Urbanos
	G □ Cluster / DP (%)*	G □ Significância / DP (%)*	G □ Cluster / DP (%)*	G □ Significância / DP (%)*		
	V / A	Vc / Ve	V / A	Vc / Ve		
Centro	21 / 12	1 / 16	1 / 12	1 / 12	C	Vulnerabilidades muito baixa e baixíssima
	2 / 1	1 / 1	1 / 7	1 / 7	S	
	- / -	- / -	- / -	- / -	I	
	78 / 87	98 / 82	98 / 81	98 / 81	R	
Leste	3 / -	3 / -	- / -	- / -	C	Vulnerabilidades muito alta e média e baixa e muito baixa
	1 / -	1 / -	- / -	- / -	S	
	12 / -	12 / -	- / -	- / -	I	
	85 / -	85 / -	- / -	- / -	R	
Norte	2 / 8	1 / 8	- / 8	- / 8	C	Vulnerabilidades muito baixa e baixíssima
	- / -	1 / -	- / 3	- / 3	S	
	- / 2	- / 1	- / 4	- / 4	I	
	98 / 90	98 / 90	100 / 85	100 / -	R	
Oeste	4 / 27	4 / 6	6 / -	2 / 7	C	Vulnerabilidades muito baixa e baixíssima
	1 / -	1 / 1	2 / -	3 / 2	S	
	- / 2	- / 6	8 / -	1 / 10	I	
	95 / 71	95 / 88	84 / -	94 / 81	R	
Sul	2 / -	2 / -	2 / -	2 / -	C	Vulnerabilidades média, baixa e muito baixa
	1 / -	1 / -	4 / -	4 / -	S	
	- / -	- / -	- / -	2 / -	I	
	97 / -	97 / -	94 / -	92 / -	R	
Sudoeste	- / -	- / -	2 / -	2 / -	C	Vulnerabilidades baixa, muito baixa e baixíssima
	- / -	- / -	6 / -	4 / -	S	
	- / -	- / -	3 / -	2 / -	I	
	- / -	- / -	89 / -	92 / -	R	

Nota: *Categorias das economias: C – Comércio / S – Serviços / I – Industrial / R – Residencial
Cores do agrupamento: V / A – vermelha / azul, Vc / Ve – verde escuro / verde claro.

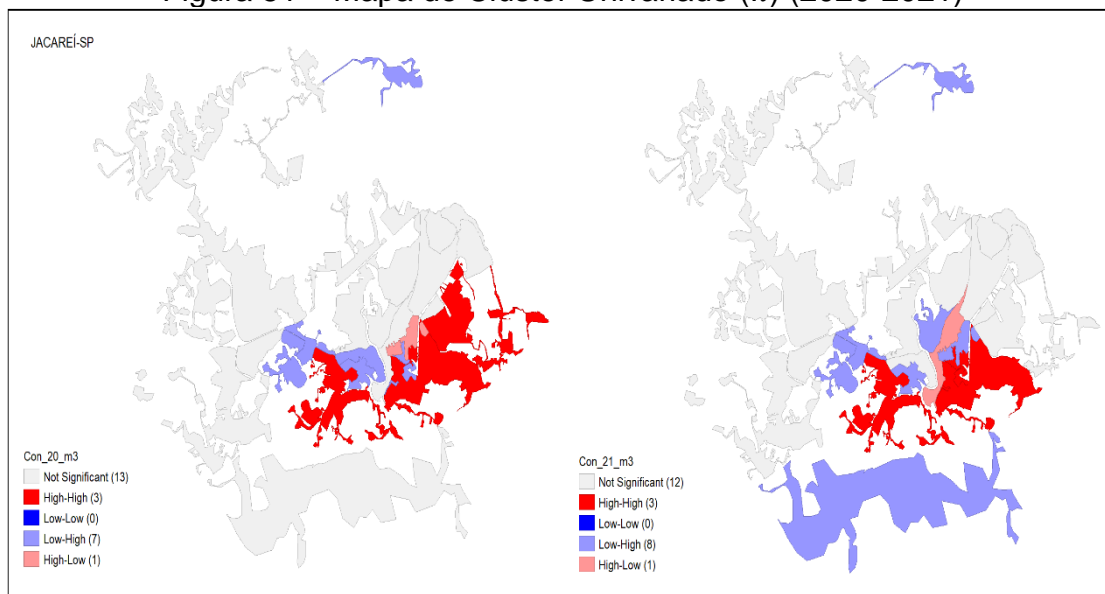
Fontes: Baseado nos dados de Jacareí (2021f) e DVS (2022).

Em resumo, para a comparação o p -valor aponta a densidade desta autocorrelação entre os 15 (quinze) distritos pitométricos indicados como cluster (áreas de associação), para consumo medido m^3 de água dentro da escolha por avaliação dada como número de casos de COVID-19 do período em análise. Entretanto, somente 7 (sete) distritos pitométricos em 2020 têm relação significativa entre as variáveis medidas. Já no ano 2021 esta relação significativa decresce para 5 (cinco) distritos pitométricos significativos nesta associação por locais. E, também, lembrando que as características socioeconômicas das regiões analisadas são base de informação SEADE (2018).

5.2.2 Análise espacial univariada I local de moran (Ii)

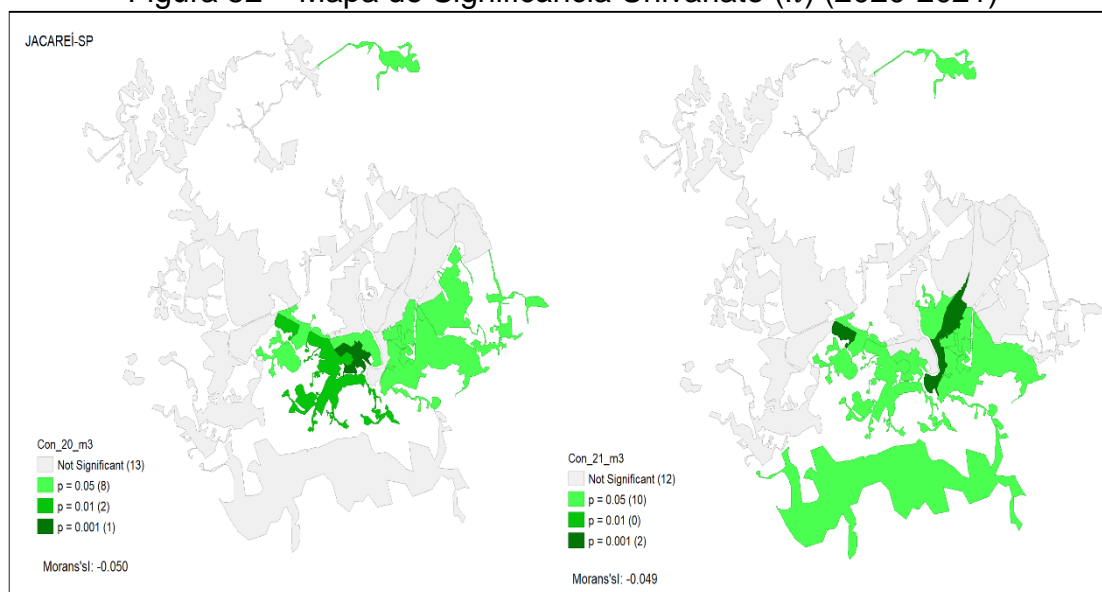
Nas figuras 51 e 52 são apresentadas as análises de distribuição dos 24 distritos pitométricos, que trata a variável consumo medido m^3 de forma isolada e sua significância estatística.

Figura 51 – Mapa de Cluster Univariado (Ii) (2020-2021)



Fonte: Baseado em Jacaréi (2021f).

As áreas que apresentam valores alto-alto e baixo-baixo indicam estabilidade desses valores nos respectivos polígonos, confirmando a presença de agrupamentos espaciais de altos e/ou baixos valores conforme demonstrado pela estatística *G*. Já as áreas que apresentam combinações de valores altos e baixos podem indicar a presença de valores discrepantes, conforme sua significância.

Figura 52 – Mapa de Significância Univariante (I_i) (2020-2021)

Fonte: Baseado em Jacareí (2021f).

A análise da estatística confirma os agrupamentos de valores significativos na parte central e leste da cidade em 2020 e na parte leste em 2021. Em contrapartida, diversos DP apresentaram agrupamentos alto-baixo e baixo-alto significativos, indicando a presença de outliers e destacando a presença de outros agrupamentos de valores altos ou baixos que foram inicialmente detectados pelas estatísticas G.

Esses mapas servem como balizadores ao município para verificar os locais de maior consumo em períodos pandêmicos como os anos de 2020 e 2021, podendo auxiliar na alocação de estruturas de apoio em futuros casos de calamidade pública. Estudar os padrões da população pode revelar não só áreas de maiores concentrações de valores altos e baixos como na análise realizada para o consumo mas também indicar áreas estratégicas para futuras políticas públicas voltadas a saúde, higiene e ao cumprimento de outros pressupostos do ODS 6.

5.3 IMPLEMENTAÇÃO DA PLATAFORMA DE DIVULGAÇÃO

A escolha do site Wix para desenvolver a ferramenta como reprodução das informações hídricas do município de Jacareí, meramente ilustrativo, foi idealizada para o uso de usuários internos da operadora de água e ou órgãos controladores, no interesse de promover um maior nível de transparência e qualificar as informações de suas atividades operacionais com o manuseio, tratamento, uso, consumo da água e atendimento às demandas especiais como protocolos de saúde.

O produto denominado catálogo web retratará os estudos sobre o impacto da pandemia de COVID-19 nos padrões do abastecimento hídrico no município de Jacareí-SP. A proposta de catálogo de mapas na versão web abarca a opção da transferência de propriedade (domínio do site) e a possibilidade de ser um mecanismo colaborativo de construção ao possibilitar convidar pessoas para colaborar na inserção de informação desde que autorizado.

O importante é que através de painéis cartográficos o tomador de decisão poderá identificar o ordenamento socioeconômico espacial, o comportamento operacional da companhia, a situação da composição financeira (serviços, distritos pitométricos, medição, volume, precificação e valores), a distribuição territorial de atendimento hídrico, os pontos e tipos de captação, as áreas de inundação e escassez de água. Por fim, detectar setores funcionais de bom desempenho ou gargalos na capacidade operacional que possam impedir o reforço do uso da água como protocolo essencial de prevenção e combate às doenças.

Os mapas, disponibilizados na ferramenta (figura 53), podem auxiliar o poder público em próximos eventos pandêmicos a conhecer o padrão de consumo da população em relação ao fornecimento de água. E, também, com maior desenvolvimento tecnológico deste instrumento possa ser disponibilizado aos usuários externos (à sociedade) em versão desktop e ou mobile.

Figura 53 – Catálogo Web



Fonte: baseado em Wix (2023).

O link de acesso desta ferramenta modelo em construção é:
<https://brandaosantos.wixsite.com/dmaphidric-polis>.

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo, em entendimento com os objetivos formulados, faz menção à situação da pandemia de COVID-19 no município de Jacareí associada ao padrão de consumo da água distribuída à população por meio de autarquia municipal, SAAE Jacareí. A base da pesquisa é o dado de consumo hídrico computado na ferramenta de faturamento da atividade econômica da empresa, que traz como informações: o volume medido por m^3 (metro cúbico) por hidrômetros; os distritos pitométricos agrupados por ano; e o consumo da água que, por sua vez, representa o número de indivíduos ou usuários do sistema de abastecimento.

Como objetivo inicial foi proposto avaliar a série histórica de 2015-2021 mensurando a quantidade consumida, a unidade de medida, o tipo de variável a ser analisada e definir os parâmetros para análise estatística. Neste caso, dentro da escala geográfica apresentada por distritos pitométricos que contemplam bairros. Sendo assim, utilizado para análise estatística como variável “x” o valor consumo medido da água e como variável “y” o valor faturado, situação que demonstrou tendência geral entre os períodos de suave elevação. No entanto, a pesquisa inferiu sobre outra variável, os casos de COVID-19, a variável passa ser “x”. Aquela que afeta a variável “y”, nesse caso o consumo medido m^3 . Esta implicação é a situação nova de emergência sanitária, que demanda acompanhamento das informações atreladas às condições do protocolo de higiene e saúde da OMS. A situação mencionada coloca água como fator imprescindível para prevenção e vida da população.

O padrão de consumo hídrico em relação aos números de casos de COVID-19 tanto em 2020 quanto em 2021 não apresenta uma relação de causa e efeito e, sim, se trata da interdependência entre as variáveis relacionadas. No entanto, a distribuição pode ser associada a uma causa mensurável, agregada de forma adequada e qualificada em termos de planejamento. Pode-se verificar a presença de agrupamentos dos valores de alto consumo nas zonas central e leste da cidade em 2020 e na zona leste em 2021, desta forma, confirma a presença de padrões espaciais significativos do ponto de vista estatístico.

O trabalho indica a importância da singularidade da participação do município em partilhar com o Estado e a consecutiva responsabilidades neste processo de governança e controle espacial voltados ao abastecimento público de água.

Entretanto, existem barreiras como níveis de instâncias diferentes para o gerenciamento e tomada de decisão referente às políticas públicas. Seja na dimensão do espaço geográfico local, ou da relação aos custos e benefícios do setor dos recursos hídricos. Deve ser feito um esforço conjunto para tornar acessível, melhorar e atualizar as informações qualitativas e consolidados entre as diversas categorias de dados, em especial, para a implementação, o planejamento, o monitoramento, a execução de pesquisas e projetos no contexto de integração das informações e dar suporte às questões de natureza hídrica.

O estudo se complementa com a disponibilização das informações na página web Wix por via de um catálogo de mapas, que podem auxiliar o poder público em próximos eventos pandêmicos a conhecer o padrão de consumo da população em relação ao fornecimento de água.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Catálogo de metadados da ANA - sistemas aquíferos**. Brasília, DF: ANA, 2016. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/3ec60e4f-85ea-4ba7-a90c-734b57594f90>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Estudos auxiliares para a gestão do risco de inundações: dados da bacia**. Brasília: MMA, 2021. Disponível em: <http://gripbsul.ana.gov.br/>. Acesso em: 04 set. 2023.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Indicadores e índices das águas**. Brasília: MMA, 2021. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx#:~:text=O%20IQA%20foi%20desenvolvido%20para,pelo%20lan%C3%A7amento%20de%20esgotos%20dom%C3%A9sticos>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Nota Técnica Conjunta nº 002/2012/SPR/SRE - ANA**. Documento nº 00000.029488/2012, em 29 de outubro de 2012. Brasília: MMA, 2012. Disponível em: https://www.ana.gov.br/editaisolicitacoes/docs/NTC_002_2012-SPR-SRE.pdf. Acesso em: 05 mar. 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Portal da qualidade das águas: enquadramento bases legais**. Brasília, DF: MMA, 2005. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf. Acesso em: 02 de jun. 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Reuso de água agrícola e florestal**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://capacitacp.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/84>. Acesso em: 06 mar. 2022.
- AKANIME, C. T.; Yamamoto, R. Y. **Estudo dirigido de estatística descritiva**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- AKINSOROTAN, O. A.; OLANIYI, O. E.; ADEYEMI, A. A.; OLASUNKANMI, A. H. Coronavirus pandemic: implication on biodiversity conservation. **Frontiers in Water**, Lausanne, v. 3, p. 635529, 2021.
- ANSELIN, L. A local indicator of multivariate spatial association: extending Geary's c. **Geogr Anal**, Chicago, v. 51, p. 1 - 27, 2017.
- ANSELIN, L. **Geoda book. Exploring Spatial Data**. Spatial Analysis Laboratory. Illinois: Department of Geography, Marc. 2005, p. 1-226.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO-37120: desenvolvimento sustentável de comunidades: indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BARBOSA, J. P. S.; VALERIANO, M. M.; SCOFIELD, G. B. Cálculo do excedente hídrico no alto curso do Rio Paraíba do Sul, SP. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais** [...]. Goiania: INPE, 2005. p. 2463-2470.

BICUDO, C. E. de M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M.C.B., (org.). **Águas do Brasil**: análises estratégicas. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010.

BOTELHO, M. H. C. **Águas de chuva**: engenharia das águas pluviais. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2018. p. 1-301.

BRASIL. **Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Regulamenta as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Política Nacional de Recursos Hídricos – Pacto das Águas. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 09 abr. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9984.htm. Acesso em: 09abr.2021.

BRASIL. **Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Lei n. 11.107, de 06 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais, cria o Comitê Interministerial e altera leis relacionadas com o saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.089, de 12 de janeiro de 2015**. Institui o Estatuto da MetrÓpole. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13089.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.529, de 4 de dezembro de 2017.** Dispõe sobre a participação da União em fundo de apoio à estruturação e ao desenvolvimento de projetos de concessões e parcerias público-privadas; e altera outras leis referente as nomas de contratação de PPP e recursos financeiros. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13529.htm. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. **Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. **Portaria de Consolidação n. 5, de 28 de setembro de 2017.** Seção II - Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html#CAPITULOVSECII. Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Resolução n. 181, de 7 de dezembro de 2016.** CNRH. Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-20. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <https://www.cbhdoce.org.br/legislacao-federal/resolucoes-conselho-nacional-de-recursos-hidricos-cnrh>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. Ministério Público Federal – MPF. **Resolução n. 64/292, de 28 de julho de 2010.** ONU. Dispõe sobre Direito humano à água. Brasília, DF: Ministério Público Federal, 2010. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/artigos-cientificos/2016/13-o-direito-humano-de-acesso-a-agua-potavel-e-ao-saneamento-basico-analise-da-poiscao-da-corte-interamericana-de-direitos-humanos.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL; ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:** água potável e saneamento. [S. l.]: ODS, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso em: 18 set. 2022.

BRASIL; ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:** cidades e comunidades sustentáveis. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>. Acesso em: 18 set. 2022.

BRASIL; ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:** consumo e produção responsáveis. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>. Acesso em: 18 set. 2022.

CASTRO, C. N. **Gestão de águas:** experiências internacional e brasileira. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2012. 86 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1132>. Acesso em: 05 jun. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatórios das águas interiores e subterrâneas, 2015 e 2020**. São Paulo: CETESB, 2021. Disponíveis em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 29 set. 2021.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Acompanhamento da estiagem na região sudeste do Brasil**: área de atuação da superintendência regional da CPRM de São Paulo. São Paulo: CPRM, 2019. (Relatório nº 02, de julho de 2019). Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/22322/2/secaestiagem_sureg_sp_relatorio_02_2019.pdf. Acesso em: 18 nov. 2021.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Acompanhamento da estiagem na região sudeste do Brasil**: área de atuação da superintendência regional da CPRM de São Paulo. São Paulo: CPRM, 2019. (Boletim nº 07, de novembro de 2019). Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/22327/7/boletim_007_nov_2019.pdf. Acesso em: 18 nov. 2021.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **OS SOLOS**: sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil - CPRM. 2021. São Paulo: CPRM, 2021. Disponível em: <https://geosgb.cprm.gov.br/>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CREATE A WEBSITE IN MINUTES. **Wix**. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://manage.wix.com/>. Acesso em: 10 mar. 2023

CRUZ, L. J. N. **Gente em destaque**. TV Câmara Jacareí. [S. l.: s. n.], 2015. 1/3 vídeos (18 min e 21 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VA5meDwablw>. Acesso em: 01 mai. 2021.

DOBSON, B. *et al.* Integrated modelling to support analysis of COVID-19 impacts on London's water system and in-river water quality. **Frontiers in Water**, Lausanne, v. 3, p. 641462, 2021.

DUTRA, J; SMIDERLE, J. Água e saneamento na pandemia da COVID-19: desafio e oportunidade: saneamento. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, , p. 50-51, 2020. Disponível em: <https://ceri.fgv.br/blog/agua-e-saneamento-na-pandemia-da-covid-19>. Acesso em: 07 jun. 2021.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - FBDS. **Arquivos digitais**: solo massa de uso. Rio de Janeiro: FBDS, 2021. Disponível em: <https://geo.fbds.org.br/>. Acesso em: 06 set. 2021.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Condições de vida – IPRS e IPVS**. São Paulo: SEADE, 2020. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/contato/faq/>; <https://iprs.seade.gov.br/>; <http://ipvs.seade.gov.br>. Acesso em: 29 dez. 2020.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Painel Saneamento Brasil**. São Paulo: SEADE, 2020. Disponível em: <https://painel.seade.gov.br/saneamento-brasil/>. Acesso em: 29 dez. 2020.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Perfil Dos Municípios Paulistas**. São Paulo: SEADE, 2021. Disponível em: <https://municipios.seade.gov.br/> ou <https://perfil.seade.gov.br/?#>. Acesso em: 30 jun. 2022.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Sistema Seade de projeções populacionais**. São Paulo: SEADE, 2014 - 2021. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop>. Acesso em: 31 de mar. de 2022.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO - IAS. Jacareí (SP): água e saneamento. 2022. **Municípios e saneamento**. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/jacarei>. Acesso em: 20 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Contas de ecossistemas**: condição dos corpos hídricos: 2010/2017, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. p. 25-35.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Aglomerados subnormais 2019**: classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19: notas técnicas. Nota técnica 01/2020 de 19 de maio de 2020. Catálogo. IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101717>. Acesso em: 12 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Lavoura permanente**. Cidades IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jacarei>. Acesso em: 07 out. 2022.

KALBUSCH, A. et al. Impact of coronavirus (COVID-19) spread-prevention actions on urban water consumption. **Resources, Conservation and Recycling**, Amsterdam, v. 163, p. 105098, 2020.

JACAREÍ. **Relatórios de vazões ETA central**: período de setembro/2022. Jacareí, 2022.

JACAREÍ. **Lei Complementar n. 49, de 12 de dezembro de 2003**. Plano Diretor. Jacareí, 2003. Disponível em: <https://www.jacarei.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/02/PLANO-DIRETOR-LEI-COMP.49.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2019.

JACAREÍ. **Lei Municipal n. 4847, de 07 de janeiro de 2005**. Uso, ocupação e urbanização do solo. Jacareí, 2005. Disponível em: https://jacarei.sp.leg.br/l_legislacao/leismun_principais/lei_4.847_UsodoSolo.pdf. Acesso em: 05 jul. 2019.

JACAREÍ. Prefeitura Municipal. Sistema Eletrônico de Serviço de Informação ao Cidadão - e-SIC. **Sars cov 2 (COVID-19) por região**. Jacareí, 2021a. Disponível em: <https://esic.jacarei.sp.gov.br>. Acesso em: 25 maio 2022.

JACAREÍ. Secretaria de Governo e Planejamento. **Plano diretor**: mapas em shapefile (LC Nº 49/2003). Jacareí, 2021b. Disponível em: <https://www.jacarei.sp.gov.br/cidadao/plano-diretor/>. Acesso em: 05 dez. 2022.

JACAREÍ. Secretaria do Meio Ambiente e Zeladoria Urbana - SMAZU. **Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental**. Jacareí, 2021c. Disponível em: <https://esic.jacarei.sp.gov.br>. Acesso em: 08 set. 2021.

JACAREÍ. Secretaria da Segurança e Defesa do Cidadão (SSDC). **Áreas de alagamentos**. Jacareí, 2021d. Disponível em: <https://esic.jacarei.sp.gov.br>. Acesso em: 30 nov. 2021.

JACAREÍ. Sistema Autônomo de Água e Esgoto - SAAE. **Ofício Nº 02/06/2021**. Relatórios de Faturamento: 2015 - 2021. Jacareí, 2021e.

JACAREÍ. **Relatórios da qualidade da água**: 2015 - 2021. Jacareí, 2021f. Disponíveis em: https://saaejacarei.sp.gov.br/paginas-centralizadas/1_Qualidade-da-Agua.html. Acesso em: 21 fev. 2022.

LENCIONI, B. S. **Histórias, Gentes e Cousas de Minha Terra**: Jacareí. São Paulo: Gráfica Paulista, 1980. p. 34-37. Disponível em: <https://atom.culturajacarei.sp.gov.br/index.php/sociedade-3>. Acesso em: 26 out. 2021.

LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. **Processo participativo na construção de indicadores hidroambientais para bacias hidrográficas**. [e-book]. Campina Grande, PB: EDUEPB, 2013. (SciELO Books). Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-02.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MANOLESCU, F. M. K.; FERREIRA JÚNIOR, N. A. O desenvolvimento socioeconômico de Jacareí. *In*: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 4., 2004, São José dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2004. p. 728-733. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC6-40.pdf. Acesso em: 28. set. 2022.

MARTÍN, G. B.; MONROY, C. R.; GUERREIRO, Y. M. N. Design thinking for urban water sustainability in Huelva's Households: need finding and synthesis through statistic clustering. **Sustainability**, Basel, v. 12, n. 21, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/21/9163>. Acesso em: 19 out. 2021.

MATEUS, M. L.; MACHADO, A. H.; BRASILEIRO, L.B. Articulação de conceitos químicos em um contexto ambiental. **Química Nova na Escola (QNEsc)**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 231-234, nov. 2009. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_4/02-QS-3508.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

MOREIRA, R. M. P. **Distribuição de água na Região Metropolitana de São Paulo: tecnologias da universalização e produção do espaço**. 2008. Dissertação (Mestrado Planejamento Urbano e Regional) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16139/tde-11032010-113104/publico/RenataMoreiraDissertacaodeMestrado11jun08.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2021.

NUNES, R. S. **Implantação da base de dados necessária para construção de um sistema de alerta de inundação nas bacias urbanizadas de Jacareí/SP utilizando o sistema TerraMA**. [S. l.]: INPE, 2017. (Relatório final Iniciação Científica). Disponível em: <http://mtc-m21c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21c/2020/06.05.19.06/doc/>. Acesso em: 08 fev. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OPAS / OMS. **Histórico da pandemia de COVID-19**. [S. l.]: OPAS; OMS, s/data. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 08 fev. 2023.

PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. **Gestão do saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri, SP: Editora Manole (Coleção Ambiental). 2012.

PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Editora Manole (Coleção Ambiental). 2018. v. 23. 150 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)**. [S. l.]: PNUD, 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 07 out. 2022.

POLETO, C (org.). **Águas urbanas**. Porto Alegre: ABRH. 2015. v.1.

ROGERSON, P. A. **Métodos estatísticos para geografia: um guia para o estudante**. 3. ed. Grupo A. São Paulo: Editora Bookman, 2012.

SALES, M. A. L. *et al.* Avaliação da disponibilidade hídrica na sub-bacia do boi branco através do balanço hídrico climatológico e de cultivo. **Irriga**, Botucatu, v. 22, n. 1, 2017, p. 1-17. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/1881/1652>. Acesso em: 22 mar. 2021.

SANTANA, I. **Conferência da cidade e o véu da ignorância**. [S. l.]: Sampi, 2022. Disponível em: <https://sampi.net.br/sao-jose/noticias/755145/izaias-santana/2022/08/conferencia-da-cidade-e-o-veu-da-ignorancia>. Acesso em: 07 set. 2022.

SANTOS, J. R. **Um rio para o futuro**. Vale Paraibano, Vale do Paraíba: Fundação Cultural de Jacarehy, 2000.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Regional Integrado de Saneamento Básico: UGRHI 2 – Paraíba do Sul**. São Paulo: SSRH, 2010. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/conesan/planos-de-saneamento-basico/#pmsb-j>. Acesso em: 27 ago. 2021.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SMA. **DATAGEO**: infraestrutura de dados espaciais. São Paulo: SMA, 2021. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 21 fev. 2022.

SÃO PAULO. SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE - SES. **Informativo sobre Coronavírus**. São Paulo: SES, 2020. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/coronavirus/>; <https://www.saopaulo.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/duvidas-frequentes-coronavirus-0307.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AO CIDADÃO - SIC-SP. **Lei de acesso à informação (LAI): qualidade (IQA) e potabilidade (IAP)**. São Paulo: CETESB, 2021. Disponível em: <http://www.sic.sp.gov.br/>. Acesso em: 28 out. 2021.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AO CIDADÃO - SIC-SP. **Lei de acesso à informação (LAI): pontos de monitoramento – pluviometria e fluviometria**. São Paulo DAAE-SP, 2021. Disponível em: <http://www.sic.sp.gov.br/>. Acesso em: 28 out. 2021.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGRH. **base físico territorial para recursos hídricos, 1990**. São Paulo: SIGRH, 2021. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/perh90/Perh9010c.htm>. Acesso em: 13 jun. 2021.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGRH. **Enquadramento dos corpos da água**. São Paulo: SIGRH, 2022. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/enquadramentodoscorposdagua>. Acesso em: 04 set. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Série Histórica, 2015 - 2021**. Brasília: SNIS, 2023. Disponível em: <http://www.app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 22 abr. 2023.

TEODORA, Ca. **Vale do Paraíba tem 2.305.758 habitantes, aponta IBGE**. Jacareí: G1 Vale do Paraíba e Região, , 31 ago. 2012. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2012/08/vale-do-paraiba-tem-2305758-habitantes-aponta-ibge.html>. Acesso em: 20 ago. 2021.

VAN BREEMEN, L. W. C. A. et al. **Lakes and reservoirs as water resources**. Editora Elsevier B.V., v. 54, p. 1-502, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/bookseries/developments-in-water-science/vol/54/suppl/C>. Acesso em: 01 mar. 2022.

VASCONCELOS, V. V. **Autocorrelação**. Aula da disciplina de Métodos e Técnicas de Análise da Informação para o Planejamento. Universidade Federal do ABC (UFABC). [S. l.: s. N.], 2019. 1/29 vídeos (1 h 35 min e 13 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QcUj-yf8XJI>. Acesso em: 16 jul. 2019.

VIEIRA, E. T.; Santos, M. J. Industrialização e desenvolvimento regional: política do CODIVAP no Vale do Paraíba na década de 1970. **DRd – Desenvolvimento Regional em debate**, ano 2, n. 2, p. 161-178, nov. 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/issue/view/15>. Acesso em: 12 fev. 2023.

APÊNDICE A - Relatório de Outorga SAAE 2015 – 2021

Relatório da Qualidade da Água Outorgada pelo DAEE-SP (2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021)									
Ano	Sistemas de Abastecimento				(**) Captação de Água Bruta				
	ETA	Unidades de Contribuição (UCs)	Bairros Atendidos	Abrangência População (%)	Mananciais Superficiais	Mananciais Subterrâneos	Processos de Tratamento	(***) Checagem Diária da Potabilidade	Enquadramento
2015-2021	ETA CENTRAL	Parque Meia Lua ; Jardim das 7 Indústrias; Igarapés; Vila Branca; Jardim Alvorada/1º de Maio; Jd. Luiza /Marcondes/ Califórnia; Parque Califórnia; Prol. Jardim Santa Maria; Conjunto Res. Santa Paula; Mirante do Vale; Parque dos Sinos.	Jd. Coleginho; Jd das Oliveiras; Parque Santo Antônio; Vila Aprazível; Vila Denise; Vila Formosa; Jd. Nova Aliança; Vila Maria; Avareí; Centro; Jd. Arice; Jd. Esper; Jd. Leonidia; Jd. Mesquita; Jd. N.º Lourdes; Jd. Paraíba; Jd. Pereira do Amparo; Jd. São José; Jd. São Manoel; Jd. Santa Maria; Jd. Santa Terezinha; Parque Brasil; Parque Itamaraty; Residencial Brasília; Vila Natália; Vila Pinheiro; Balneário Paraíba; Jd. Flórida; Cepinho; Cidade Jardim; Jardim Beira Rio; Jardim Dirinha; Jd. Emilia; Jd. Independência; Jd. Jacinto; Jd. Manister; Jd. Paulistano; Jd. Siesta; Residencial São Paulo; Ressaca; Rio Abaixo; São João; Santa Cruz dos Lázaros; Vila Ita; Vila Machado; Jd Portal; Jd. Esperança; Jd. São Luiz; Cidade Salvador; Conjunto Novo Amanhecer; Jd. Colônia; Jd. Yolanda; Jd. Paraíso; Pedras Preciosas; Sto. A. Boa Vista; Jd Pitoresco; Jd. Nova Esperança; Vila São Judas Tadeu; Cid. Nova Jacareí; Parque Imperial; Jd. América; Jd. Elza Maria; Jd. Panorama; Jd. Vista Verde; Jd. Santa Marina; Parque dos Príncipes; Jd. Real; Bandeira Branca; Jd. Terras de Santa Helena; Jd. Colinas; Jd. Maria Amélia; Jd. N.ª Fátima; Jd. Olimpia; Vila Santa Rita; Jd. Terras de São João; Jd. Pedramar; Veraneio Ijal; Conj. São Benedito; Vila Zezé; Cristal Park; Est. Porto Velho; Jd. do Vale; Jd. Liberdade; Jd. Terras de Santa Helena; Terras Conceição; Vale dos Lagos; Vila Guedes; Vila Romana; Vila Santa Monica; Jd das Indústrias; Jd. Leblon; Jd. do Marques; Pq. Nova América; Vl. Martinez; Altos de Santana; Vl. Branca; Rio Comprido; Vale Industrial Paulista; Pq. Meia Lua; Lagoa Azul; Bairro do Poço; Jd. Conquista; Bela Vista; Igarapés; Lagoinha; Conj. Primeiro de Maio; Jd. Alvorada; Jd. Califórnia; Jd. Dora; Jd. Luiza; Jd. Marcondes; Jd. Nicélia; Jd. Primavera; Jd. Vera Lúcia; Jd. Sunset Garden; Pq. Califórnia; Residencial São Paulo; Mirante do Vale; Santa Paula e Pq. dos Sinos.	97,21	Rio Paraíba do Sul	Mananciais Subterrâneos	Tratada por processo convencional (Pré-cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Filtração)	Não	Classe 2
	Sistema São Silvestre	Distrito de São Silvestre	Chácara Marília ; Jardim Boa Vista; Jardim São Gabriel; Vila Garcia; Vila São J	1,7	Rio Paraíba do Sul	-	Tratada por processo convencional (Pré-cloração,	Não	Classe 2
	Sistema Recanto dos Pássaros	Recanto dos Pássaros	Recanto dos Pássaros I, II e III	0,34	Represa do Jaguari	-	Tratada por Filtração e Correção final - com adição de cloro e flúor.	Não	Classe 1
	Sistema Conjunto 22 de Abril	Conjunto 22 de Abril	Conjunto 22 de Abril e Paratei do Meio	0,36	-	Poços Profundos - 100 m	Tratada por processo natural de filtração - após serem captadas, recebem o flúor e cloro.	Não	-
	Sistema Pagador Andrade	Pagador de Andrade	Pagador Andrade	0,26	-	Poços Profundos - 100 m	Tratada por processo natural de filtração - após serem captadas, recebem o flúor e	Não	-
Sistema Pinheirinho (*)	Pinheirinho	Pinheirinho	-	-	-	-	Não	-	

(*) Abastecimento advindo de outra companhia de operação de água
(**) Captar água bruta de mananciais superficiais (rio Paraíba do Sul e represa do Jaguari) e de mananciais subterrâneos (poços profundos).
(***) As condições de potabilidade da água atende ao Capítulo IV – Planos de amostragem da Portaria de Consolidação nº 5 – Anexo XX, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, com análises da saída de tratamento (ST) e do sistema de distribuição (SD).
Fonte: SAAE-Jacareí, 2022. Transcrito e adaptado pela autora.

APÊNDICE B – Relatório de Qualidade SAAE 2015 – 2021

* Relatório da Qualidade da Água Outorgada pelo DAEE-SP(2015 -2016)																
Ano	Analisados	** Parâmetros destacados da água	Resultado												Prazo para Vistoria e Adequações das Análises (sistema e descargas)	
			Eta Central	Parecer Final	Sistema São Silvestre	Parecer Final	Sistema Recantos dos Passaros	Parecer Final	Sistema Conjunto 22 de Abril	Parecer Final	Sistema Pagador Andrade	Parecer Final	Sistema Pinheirinho	Parecer Final		
2015-2016	Diário	Turbidez Cloro Flúor pH Coliformes totais Escherichia coli	Inferior Inferior Inferior Inferior Sta Ausente	Jd. Flórida (SD) em geral considerando os parâmetros estabelecidos em lei e constatado nas análises os resultados são positivos para qualidade da água (sem problemas). Apesar dos resultados apresentou baixa densidades de Cianobactérias (inferior a 10.000 cél./mL), Cianotoxinas (média de 0,60 ug/L inferior a 1 e 3 ug/L), e Escherichia coli (presença Média geom. (mg) 649,11. Presença de cistos de Giardia spp e oocistos de Cryptosporidium spp entre Agosto à Dezembro.	Inferior Inferior Inferior Ausente Ausente Presente Inferior	VI. São João (SD), em geral considerando os parâmetros estabelecidos em lei e constatado nas análises os resultados são positivos para qualidade da água (sem problemas). Apesar dos resultados apresentou baixa densidades de Cianobactérias (inferior a 10.000 cél./mL), Cianotoxinas (média de 0,60 ug/L inferior a 1 e 3 ug/L), e Escherichia coli (presença Média geom. (mg) 576,55.	Inferior Inferior Inferior Ausente Ausente Presente Inferior	Andorinhas (SD), em geral considerando os parâmetros estabelecidos em lei e constatado nas análises os resultados são positivos para qualidade da água (sem problemas). Apesar dos resultados apresentou baixa densidades de Cianobactérias (inferior a 10.000 cél./mL), Cianotoxinas (média de 0,60 ug/L inferior a 1 e 3 ug/L), e Escherichia coli (presença Média geom. (mg) 44,89.	Inferior Inferior Inferior Ausente Ausente Presente Inferior	SD e ST, em geral considerando os parâmetros estabelecidos em lei e constatado nas análises os resultados são positivos para qualidade da água (sem problemas).	Inferior Inferior Inferior Ausente Ausente Presente Inferior	SD e ST, em geral considerando os parâmetros estabelecidos em lei e constatado nas análises os resultados são positivos para qualidade da água (sem problemas).	Inferior Inferior Inferior Ausente Ausente Presente Inferior	SD e ST, em geral considerando os parâmetros estabelecidos em lei e constatado nas análises os resultados são positivos para qualidade da água (sem problemas).	Não	
	Mensal para águas superficiais	Algas Cianobactérias	Presente Inferior		Inferior		Inferior		Inferior		Inferior		Inferior			
	Trimestral / Semestral	Radioatividade	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Legenda:
 (*)Especificações - Base Legal - Portaria 2914/11 (Ministério da Saúde), Resolução n.º 357 de 17/03/2005 cfe Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
 A partir de 2017 adotou outro formato na consolidação das informações a Portaria de Consolidação nº 5 – Anexo XX, 2017 do Ministério da Saúde conjuntamente com o Decreto nº 5440, de 04/05/2005 - Portal da Vigilância em Saúde.
 > inferior ao recomendado
 < superior ao recomendado
 Saída de Rede Tratamento ausente (STa) / presente (STp)
 Saída Rede Distribuição ausente (SDa) / presente (SDp)
 ND - Não detectado
 (**) que representam risco à saúde - substâncias químicas (orgânicas, inorgânicas, agrotóxicos e desinfetantes/ produtos secundários da desinfecção)
Fonte: SAAE-Jacarei, 2022. Transcrito e adaptado pela autora.

ANEXO A – Cooperação de Dados Faturamento



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
SUBSECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL

TERMO DE CESSÃO DE USO

1. O presente Termo de Cessão de Uso tem por objetivo regular a cessão de direitos e o uso, com restrições de cópia, de arquivos *shapefile* contendo os logradouros dos municípios de Jacareí e Arujá (doravante logradouros), contratado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo;
2. A cópia fornecida somente poderá ser utilizada com a finalidade única de subsídio técnico aos projetos desenvolvidos pelo Departamento de Engenharia de Biossistemas da Faculdade de Ciências e Engenharia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Tupã (DEB/FCE/UNESP), sendo proibida qualquer outra utilização ou transferência a terceiros, a qualquer título e sob qualquer forma, no todo ou em parte, da cópia em cessão, sob pena de incidência das sanções administrativas e penais aplicáveis segundo a legislação vigente, relativas ao uso indevido do produto cedido;
3. Os produtos gerados em decorrência da utilização parcial ou total, dos logradouros e seus respectivos dados fornecidos pela CPLA em meio digital, com a finalidade estabelecida no item anterior, sejam por meio gráfico ou magnético, deverão conter a seguinte nota de crédito: “BASE DE DADOS DE ARRUMAMENTO STREETBASE 2010, DISTRIBUIÇÃO IMAGEM GEOSISTEMAS E COMÉRCIO LTDA, TODOS OS DIREITOS RESERVADOS”;
4. O DEB/FCE/UNESP se obriga e se compromete a tomar todas as providências necessárias para a manutenção do sigilo do material cedido, inclusive junto a seus funcionários, empregados, associados e prestadores de serviços que a eles devam ter acesso;
5. No caso da necessidade de alterar, incluir ou excluir informações na cópia cedida, o DEB/FCE/UNESP deverá comunicar previamente a CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental, que se manifestará quanto à procedência da solicitação.

São Paulo, 07 de junho de 2021.

Chefe do Departamento de Engenharia de Biossistemas da Faculdade de Ciências e Engenharia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Tupã

Responsável: Prof. Dr. Rodrigo Lilla Manzione

RG Nº: 22.900.997-9

PREENCHIMENTO EXCLUSIVO NA CPLA	
RETRADO EM: _____	
NOME: _____	RG: _____
VISTO RECEBIDO: _____	

Km/km

Av. Profº Frederico Hermann Jr, 345 - Prédio 6 - Alto de Pinheiros - CEP 05459-010
 São Paulo - SP - Tel. : (0xx11) 3133 3660
www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br – sma.cpla@sp.gov.br

1

ANEXO B – Cessão de uso dos logradouros



Prefeitura de Jacareí
Serviço Autônomo de Água e Esgoto



Jacareí, 09 de junho de 2021.

Ofício nº 623 /2021

Assunto: SOLICITAÇÃO PARA TRABALHOS DE PESQUISA ACADÊMICA

Ref. Resposta ao Ofício número 02/06/21 – UNESP Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Cumprimentando-os cordialmente, servimo-nos do presente para solicitar sua autorização e concessão de dados específicos sobre a operação dos recursos hídricos no SAAE de Jacareí, entre os anos de 2010 a 2020 para realização da pesquisa intitulada "PADRÕES DE CONSUMO DA ÁGUA ENTRE 2010 E 2020 NA CIDADE DE JACAREÍ / SP", fase inicial do projeto da aluna Cristiane Brandão dos Santos, matrícula GHR 210153, UNESP – Ilha Solteira do curso de mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Os dados solicitados entre os anos de 2010 a 2020 são:

- Vazões captadas do rio para abastecimento público;
- Vazões bombeadas de poços para abastecimento público;
- Pontos de monitoramento do curso d'água e de poços de abastecimento sobre qualidade da água;
- Coleta de esgoto no município, local das estações elevatórias e das estações de tratamento de esgoto e dos pontos de descarte;
- Tratamento do esgoto, características das estações e eficiência do tratamento;
- Faturamento para análise do consumo da água.




Prefeitura de Jacareí
Serviço Autônomo de Água e Esgoto



Considerando que os dados pertinentes as atividades técnicas do projeto de pesquisa somente poderão ser acessadas por aqueles que pertencem ao grupo de trabalho da pesquisa, sendo todos responsáveis pelo compromisso, confidencialidade, sigilo e privacidade aos dados pessoais de "sujeitos", excetuando -se os casos em que foram cedidos oficialmente e abertos inerente à atividade, ou em que a informação e/ou documentação já for de domínio público.

Renovamos os votos de estima e consideração.

Respeitosamente


Nelson Gonçalves Prianti Junior
Presidente do SAAE

ANEXO C – SIC-SP referente ao DAEE-SP

Ref.: Pontos de Monitoramento – Pluviometria e Fluviometria

28/10/2021 13:56

E-mail de Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Protocolo SIC 648452119877



Cristiane Brandão Dos Santos <brandao.santos@unesp.br>

Protocolo SIC 648452119877

2 mensagens

Ouvidoria Geral SIC <ouvidoriasic@sp.gov.br>

26 de outubro de 2021 14:58

Para: "brandao.santos@unesp.br" <brandao.santos@unesp.br>

Prezada,

Encaminho resposta do órgão para ciência e manifestação sobre a continuidade do recurso até dia 28/10.

Att.,
Manuella



SIC - Ouvidoria Geral

Secretaria de Governo

ouvidoriasic@sp.gov.br | (11) 2060-7651 ou (11) 2060-4646
Rua Voluntários da Pátria, 596 - São Paulo - SP

Em referência a INTERPOSIÇÃO DE RECURSO EM 1ª INSTÂNCIA, a Diretoria da Bacia do Paraíba e Litoral Norte, responsável pelas informações referentes ao município objeto desta demanda, nos encaminhou a resposta no dia posterior ao prazo estipulado pelo sistema, a qual segue copiada abaixo informando a interessada que:

"As informações que o DAEE possui são as que estão disponíveis no site. Outras informações deverão ser verificadas junto ao CBH-PS pelo e-mail cbh-ps@comiteps.sp.gov.br, bem como na Prefeitura Municipal de Jacareí."

Atenciosamente,
Jorge Arruda



Serviço de Informações ao Cidadão

DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica

sic.daee@sp.gov.br | 11 3293-8382
Rua Boa Vista, 170 - 7º Andar - São Paulo - SP

De: Ouvidoria Geral SIC <ouvidoriasic@sp.gov.br>

Enviado: terça-feira, 26 de outubro de 2021 12:10

Para: SIC - Serviço de Informação ao Cidadão <sic.daee@sp.gov.br>

Assunto: Protocolo SIC 648452119877

Prezados,

Solicito retorno do protocolo SIC referido para encaminhamento ao cidadão e atendimento da demanda.

Aguardo o retorno até dia 29/10.

28/10/2021 13:56

E-mail de Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Protocolo SIC 648452119877

Att.,
Manuella



SIC - Ouvidoria Geral

Secretaria de Governo

ouvidoriasic@sp.gov.br | (11) 4968-6511 ou (11) 2068-1616

Rua Voluntários da Pátria, 506 - São Paulo - SP

Cristiane Brandão Dos Santos <brandao.santos@unesp.br>
Para: Ouvidoria Geral SIC <ouvidoriasic@sp.gov.br>

28 de outubro de 2021 13:56

Boa tarde, Manuella!

Infelizmente, não foi atendido.

O site recomendado - <http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/Daeelistarios.asp> - não traz periodicidade (dia, mês e ano dos dados supostamente atualizados) e não possibilita captura de informação direta (por item). Por exemplo, no cadastro dos cursos de água do estado de São Paulo.

Não possibilita download e muito menos filtrar as informações por município no item de saber quais são os códigos e rios cadastrados (porque a ordem é por nome de rios e não município. Neste, se o usuário não sabe quais são os códigos e as drenagens existentes, não tem como "puxar por filtro e selecionar" porque é uma página web.

No item de vazão A Q7,10 , Q95 me foi solicitado o ponto de referência e encaminhei conforme citado no recurso de segundo instância passei os pontos de referência com base no site do DAEE <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>, no entanto, estão com defasagem de informação do monitoramento quase 49 anos conforme print de pesquisa abaixo:

Por essa dificuldade na apuração de dados mais atuais de 2010 a 2020, que fiz a solicitação pela LAI. No intuito do órgão que é responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos do Estado de São Paulo ter de alguma forma computação de informações recentes que auxiliem no processo do Marco Regulatório do Saneamento (lei 14026/2020) e em função ao PNRH 9433/97 para cumprimento de forma quantitativa e ou qualitativa. Já que recentemente o próprio Estado de São Paulo dispõe da Lei 251/2021 que cria unidades regionais de saneamento básico. E o município de Jacareí, o primeiro acionado pela pesquisa pelo processo Lai - o Sic protocolo 0001 000188202119, indicou este órgão e seu site como fonte de informações.

Desta forma, irei devolver as respostas aos órgãos citados Prefeitura e Comitê de Bacia do Paraíba do Sul, na tentativa de obter dados não só técnicos como vazão (fluviométrico), chuvas (pluviométricos), disponibilidade hídrica de águas superficiais e subterrâneas, entre outros como também o plano diretor e plano de bacia para entender como funciona a dinâmica de integração entre os dados e uso destes dados como ferramenta de gestão dos órgãos competentes e ou principais atores neste sistema de controle e fiscalização.

Espero que minhas indagações pelo menos possam reverter em melhorias na aplicação da experiência do usuário (navegação e captura de informações).

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=99f9fb544e&view-pt&search=all&permthid=thread-f%3A1714706015114531389&siml-msg-f%3A17147060...> 2/3

28/10/2021 13:56

E-mail de Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Protocolo SIC 648452119877

Peço a gentileza, de solicitar orientações para entender se este processo protocolo 648452119877 foi encerrado ou continua porque na página de acompanhamento não existem mais abas de apelação.

Sem mais, estou grata e aguardo um retorno.

Cristiane Brandão dos Santos.

[Texto das mensagens anteriores oculto]

ANEXO D – SIC-SP referente ao CETESB-SP

Ref.: Qualidade das Águas Superficiais e Águas Subterrâneas

28/10/2021 15:28

E-mail de Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - SICSP - Solicitação de Informação



Cristiane Brandão Dos Santos <brandao.santos@unesp.br>

SICSP - Solicitação de Informação

2 mensagens

noreplysic@sp.gov.br <noreplysic@sp.gov.br>
Para: brandao.santos@unesp.br

28 de outubro de 2021 11:43

Prezado(a) Sr(a) Cristiane Brandão dos Santos,

A sua solicitação de acesso a documentos, dados e informações, de protocolo 480552121123, data 14/10/2021, FOI ATENDIDA.

Órgão/Entidade: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
SIC: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

Solicitação:

Boa tarde,

Sou estudante de mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - UNESP.

Por acreditar que as informações provavelmente sejam monitoradas em função do PNRH 9433/97, CONAMA res.357/2005 e para cumprimento da lei 14026/2020 (recente) de forma quantitativa e qualitativa, por favor, solicito à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB que os dados acima citados sejam disponibilizados. Estas informações auxiliarão a construir o perfil de uso e consumo hídrico entre 2010 e 2020 do município de Jacareí, região industrial, pertencente ao Vale do Paraíba. Preciso reunir os dados sobre a qualidade de água medida pelos índices IQA e IAP e dados da qualidade de água do rio que abastece a cidade (vazões) no período de 2010 a 2020. Esta pesquisa é de extrema importância em relação aos desafios que o Marco Legal e Regulatório do Saneamento Básico e Recursos Hídricos, desta forma, este estudo substanciará o poder público, órgãos relacionados, a população e a pesquisa acadêmica. Desta forma, aguardo encaminhamento do meu pedido.

Atenciosamente,
Cristiane Brandão.

Resposta:

Prezada Senhora Cristiane,

Em atenção à solicitação nº 480552121123, encaminhamos a resposta da Divisão da Qualidade das Águas e do Solo, desta CETESB:

**As respostas aos dados solicitados sobre a qualidade da água superficial e subterrânea estão fornecidas nas duas planilhas encaminhadas em anexo.*

Seguem algumas considerações:

1) A Rede Básica da CETESB possui dois pontos em rios que drenam o município de Jacareí: no rio Paraíba do Sul (PARB 02200) e no Rio Parateí (PTEI 02900), ambos enquadrados na Classe 2, de acordo com o Dec. Estadual 10.755/77.

2) A Rede de Qualidade de Águas Subterrâneas da CETESB não possui poços no município de Jacareí. No entanto, são apresentados resultados do Índice de Potabilidade das Águas Subterrâneas calculados para a UGRHI 2, aonde se insere o município de Jacareí, e para o Aquífero Taubaté, cujo eixo estende-se na direção nordeste-sudoeste ao longo do rio Paraíba do Sul abrangendo este município.

3) Para os dados quantitativos solicitados (vazão média e mínima, Q95, pluviometria) sugerimos que seja feita consulta junto ao Departamento de Águas e Energia (DAEE).

28/10/2021 15:28

E-mail de Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - SICSP - Solicitação de Informação

4) *Dados brutos das redes de águas superficiais e subterrâneas podem ser consultados nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores (2.) e nos Relatórios/Boletins de Qualidade das Águas Subterrâneas (1.) publicados no site da CETESB ou ainda através do Sistema Infoáguas (3.), por meio dos seguintes links :*

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>

<https://cetesb.sp.gov.br/infoaguas/>

Atenciosamente,

Daniele Cristine Rua Moreira

Ouvidora/Responsável pelo SIC

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Os arquivos anexos complementam a sua resposta:

[Resultados_Jacarei.xlsx](#)

[AguasSubterraneas-Ugrhi2.xlsx](#)

[Características Gerais Jacareí_Cetesb _Pesquisa \(2\).pdf](#)

Caso não fique satisfeito com a resposta ou com o serviço, recomendamos os procedimentos abaixo indicados:

1) NOVA SOLICITAÇÃO - Formule uma nova solicitação de informação ao SIC, esclarecendo melhor o solicitado.

www.sic.sp.gov.br

2) CONTATE UMA OUVIDORIA - Formalize uma reclamação e/ou sugestão junto à Ouvidoria do órgão que prestou o atendimento. <https://www.ouvidoria.sp.gov.br/Portal/PossoAjudar.aspx>

3) Entre com um recurso: [\[Link\]](#)

O PRAZO para entrar com recurso é de 40 (quarenta) dias, a contar da data do protocolo da solicitação.

Atenciosamente,

SIC.SP

Governo do Estado de São Paulo

noreplysic@sp.gov.br <noreplysic@sp.gov.br>

Para: brandao.santos@unesp.br

28 de outubro de 2021 11:44

[Texto das mensagens anteriores oculto]



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Presidência

Prezada Senhora Cristiane,

Trata-se de Recurso de 1ª Instância interposto por Vossa Senhoria ao SIC-CETESB nº 460552121123, em face da não ter concordado com a resposta.

Analisando o pedido inicial, consta a seguinte solicitação:

"Sou estudante de mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - UNESP. Por acreditar que as informações provavelmente sejam monitoradas em função do PNRH 9433/97, CONAMA res.357/2005 e para cumprimento da lei 14026/2020 (recente) de forma quantitativa e qualitativa, por favor, solicito à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB que os dados acima citados sejam disponibilizados. Estas informações auxiliarão a construir o perfil de uso e consumo hídrico entre 2010 e 2020 do município de Jacareí, região industrial, pertencente ao Vale do Paraíba. Preciso reunir os dados sobre a qualidade de água medida pelos índices IQA e IAP e dados da qualidade de água do rio que abastece a cidade (vazões) no período de 2010 a 2020. Esta pesquisa é de extrema importância em relação aos desafios que o Marco Legal e Regulatório do Saneamento Básico e Recursos Hídricos, desta forma, este estudo substanciará o poder público, órgãos relacionados, a população e a pesquisa acadêmica. Desta forma, aguardo encaminhamento do meu pedido."

O SIC encaminhou a resposta da Divisão da Qualidade das Águas e do Solo - EQA, vinculada à Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental, conforme abaixo:

"As respostas aos dados solicitados sobre a qualidade da água superficial e subterrânea estão fornecidas nas duas planilhas encaminhadas em anexo.

Seguem algumas considerações:

1) A Rede Básica da CETESB possui dois pontos em rios que drenam o município de Jacareí: no rio Paraíba do Sul (PARB 02200) e no Rio Parateí (PTEI 02900), ambos enquadrados na Classe 2, de acordo com o Dec. Estadual 10.755/77.

2) A Rede de Qualidade de águas Subterrâneas da CETESB não possui poços no município de Jacareí. No entanto, são apresentados resultados do Índice de Potabilidade das Águas Subterrâneas calculados para a UGRHI 2, onde se insere o município de Jacareí, e para o Aquífero Taubaté, cujo eixo estende-se na direção nordeste-sudoeste ao longo do rio Paraíba do Sul abrangendo este município.

3) Para os dados quantitativos solicitados (vazão média e mínima, Q95, pluviometria) sugerimos que seja feita consulta junto ao Departamento de Águas e Energia (DAEE).

4) Dados brutos das redes de águas superficiais e subterrâneas podem ser consultados nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores (2.) e nos Relatórios/Boletins de Qualidade das Águas Subterrâneas (1.) publicados no site da CETESB ou ainda através do Sistema Infoáguas (3.), por meio dos seguintes links:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>
<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>
<https://cetesb.sp.gov.br/infoaguas/>

Vossa Senhoria recorreu citando o motivo a seguir:

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - 909 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 04191-001 - São Paulo - SP - Tel: (11) 3133-1000 - Fax: (11) 3133-3422 - C.N.P.J. nº 42.778.461/0001-70 - Ins. Est. nº 124.201.375-115 - Ins. Munic. nº 0103-013-7 - S.A. www.cetesb.sp.gov.br

Cod: 5914/2011 11/25/2011

Lee



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Presidência

"Sou estudante de mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfªÁgua da UNESP (Iha Solteira, matrícula GRH 210153. Antemão, agradeço a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo pela parceria a pesquisa. A pesquisa pretende construir o perfil hídrico de uso e consumo relacionados ao Rio Paraíba do Sul e o que impactam suas águas. Compreendi que demais dados somente pelos relatórios disponível no site. A planilha "Águas Subterrâneas-UGRH2", infelizmente, não traz apontamentos de águas subterrâneas no município de Jacareí. E sim do aquífero de Taubaté e pontos de outras cidades. Solicito a seguinte informação, entre 2010 e 2020: "Apontamentos de águas subterrâneas no município de Jacareí e pontos de monitoramento (extensão e volume). Reitero a importância destas informações para função do Plano Nacional de Recursos Hídricos (9433/97), o cumprimento da Lei Federal 14026/2020 (diretrizes nacionais para o saneamento básico) e Governança do território. Desta forma, este estudo substanciará o poder público, órgãos relacionados como o SAAE de Jacareí (parceiro da pesquisa), a população e a pesquisa acadêmica. Aguardo encaminhamento do meu pedido"

A Divisão da Qualidade das Águas e do Solo – EQA, instada a se manifestar, fez a seguinte consideração:

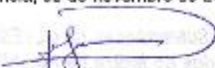
"A Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas de CETESB não possui pontos de monitoramento no município de Jacareí.

Os pontos de monitoramento atuais, considerando a característica regional da Rede CETESB, são representativos do território da UGRHI e do aquífero Taubaté.

Em relação a uso e consumo de água subterrânea no município de Jacareí, sugere-se consultar o DAEE, responsável pela outorga no estado de São Paulo, e o próprio SAAE de Jacareí, que deve ter o controle da vazão e o número de poços por ele explorados para uso no abastecimento público."

Conclui-se, após análise dos fatos citados, que o recurso é **tempestivo**, por ter sido interposto no prazo legal, mas **indefiro-o**, visto que já havia sido encaminhado na resposta original o material disponível nesta CETESB.

Presidência, 08 de novembro de 2021.


PATRÍCIA IGLECIAS
Diretora-Presidente