

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO NORTE

LOIANE TAMARA DOS SANTOS ALVES ROMANATO

**NEXOS ENTRE A INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E
DEMANDAS DOS USUÁRIOS PARA ASSEGURAR SEUS DIREITOS LEGAIS: UM
ESTUDO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DA AGÊNCIA REGULADORA DE
SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DO NATAL – ARSBAN**

NATAL

2024

LOIANE TAMARA DOS SANTOS ALVES ROMANATO

**NEXOS ENTRE A INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E
DEMANDAS DOS USUÁRIOS PARA ASSEGURAR SEUS DIREITOS LEGAIS: UM
ESTUDO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DA AGÊNCIA REGULADORA DE
SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DO NATAL – ARSBAN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, na Linha de Saneamento Ambiental, em cumprimento às exigências legais como requisito à obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais.

Orientador: Dr. Neilton Fidelis da Silva.
Coorientadora: Dra. Sheyla Varela Lucena

NATAL

2024

Romanato, Loiane Tamara dos Santos Alves.
R758n Nexos entre a infraestrutura de abastecimento de água e demandas dos usuários para assegurar seus direitos legais : um estudo a partir da experiência da agência reguladora de serviços de saneamento básico do município do Natal - ARSBAN / Loiane Tamara dos Santos Alves Romanato. – 2024.
74 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

Orientador(a): Dr. Neiton Fidelis da Silva.

Coorientador(a): Dra. Sheyla Varela Lucena.

1. Abastecimento de água. 2. Eficiência no atendimento. 3. Desigualdade no acesso. 4. Regulação e fiscalização. I. Título.

CDU 628.1(043.3)


LOIANE TAMARA DOS SANTOS ALVES ROMANATO

NEXOS ENTRE A INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DEMANDAS DOS USUÁRIOS PARA ASSEGURAR SEUS DIREITOS LEGAIS: UM ESTUDO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DA AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DO NATAL – ARSBAN


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, na Linha de Saneamento Ambiental, em cumprimento às exigências legais como requisito à obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais.

Dissertação apresentada e aprovada em 25/10/2024 pela seguinte Banca Examinadora:


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **NEILTON FIDELIS DA SILVA**
Data: 13/11/2024 15:45:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Dr. Neilton Fidelis da Silva – Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
 **SHEYLA VARELA LUCENA**
Data: 05/12/2024 11:06:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Sheyla Varela Lucena – Coorientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
 **DAYANA MELO TORRES**
Data: 22/11/2024 09:50:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Dayana Melo Torres – Examinadora Interna
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
 **SYLVIA MEIMARIDOU ROLA**
Data: 13/11/2024 15:41:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Sylvia Meimaridou Rola – Examinadora Externa
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Dr. Leandro Andrei Beser de Deus – Examinador Externo
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

“Porque Dele, e por meio Dele, e para Ele são todas as coisas. A Ele, pois, a glória eternamente. Amém.” (Romanos 11:36)

AGRADECIMENTOS

A Deus, Autor da vida, fonte de toda sabedoria e força, sem o qual nada seria possível.

À minha família, em especial minha mãe, meu pai e minhas irmãs, pelo apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim. Vocês são meu alicerce e inspiração.

Ao meu Rodrigo, meu porto seguro e maior incentivador. Seu amor, paciência e compreensão infinitos foram o combustível que me manteve firme nesta jornada. Obrigada por cada gesto de apoio, por entender minhas ausências e por ser meu parceiro incansável.

À minha Lelê, luz dos meus dias. Seu sorriso radiante e seus abraços apertados foram meu refúgio nos momentos mais desafiadores. Obrigada por sua compreensão quando precisei me ausentar e por me ensinar, com sua pureza, o verdadeiro significado do amor incondicional.

À Igreja Adventista do Sétimo Dia de Nova Parnamirim (IASD NP), que unida orou para que eu pudesse enfrentar os desafios desta jornada acadêmica.

Ao meu orientador, Dr. Neilton, por sua confiança e apoio incondicionais. Suas palavras "Estou contigo, conte comigo" durante a mudança de projeto me impactaram profundamente e foram um farol de esperança.

À minha coorientadora, Dra. Sheyla, por sua dedicação e entusiasmo. Suas palavras "Fiquei feliz por te aprovar" me deram força para seguir em frente.

Aos professores participantes da banca examinadora, a todos os professores e profissionais do PPgUSRN, pelo conhecimento compartilhado, pelo suporte ao longo de todo o programa, pelo tempo dedicado, pelas valiosas colaborações e sugestões que enriqueceram este trabalho.

À equipe da ARSBAN, pelo envolvimento e dedicação na construção de uma agência melhor. Este trabalho reflete nossas expectativas e esforços coletivos.

Aos colegas que me incentivaram ao longo desta jornada, oferecendo palavras de encorajamento e suporte nos momentos cruciais.

Às críticas construtivas recebidas, que foram essenciais para o aprimoramento deste trabalho e para meu crescimento acadêmico.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, minha sincera gratidão.

RESUMO

A água tem importância capital para a existência e sobrevivência da maioria das formas de vida no planeta, desempenhando funções vitais no corpo humano e na economia moderna. A ONU reconheceu o acesso à água e ao saneamento como um direito humano essencial, mas ainda há desafios significativos para garantir esse acesso globalmente e no Brasil. Em Natal/RN, cerca de 50 mil habitantes não têm acesso a água potável, o que destaca a importância de uma gestão eficaz dos serviços de saneamento. A pesquisa teve como objetivo principal relacionar a gestão da infraestrutura e os investimentos no sistema de abastecimento de água da cidade de Natal com as demandas dos usuários, recebidas pela Central de Atendimento ao Usuário (CAU). A metodologia incluiu a análise de documentos e planilhas contendo dados sobre investimentos e atendimento ao público. Inicialmente, foi realizada a identificação da infraestrutura do sistema de abastecimento de água da cidade de Natal. Em seguida, foi feito um levantamento das demandas da população relacionadas à falta de água no período de 2016 a 2019, revelando áreas críticas e padrões de reclamações. A análise dos investimentos previstos e efetivados no ciclo tarifário 2019-2023 foi conduzida para verificar a relação desses com a demanda da população. Para complementar a análise, foram elaborados diversos mapas temáticos utilizando ferramentas de geoprocessamento, demonstrando as áreas de maior interesse de investimento e relacionando esses investimentos com os bairros mais afetados por problemas de abastecimento. A análise documental revelou que a atuação da CAERN não foi suficientemente sensível às demandas dos usuários, com uma taxa de atendimento dentro do prazo de apenas 33%. Os dados mostraram ineficiências significativas no atendimento às demandas, com alguns bairros, especialmente na região Norte, apresentando taxas de atendimento extremamente baixas. Além disso, os investimentos realizados não coincidiram com as áreas que apresentavam os maiores problemas de abastecimento, indicando uma falha na priorização das necessidades dos usuários. Portanto, a pesquisa evidencia uma desconexão entre as demandas dos usuários e as ações de investimento da concessionária. Com base nos achados, foram propostas recomendações para melhorar a alocação de recursos, adoção de tecnologias avançadas de monitoramento, fortalecimento da regulação e melhoria nos canais de comunicação e engajamento com a comunidade, visando garantir um serviço de abastecimento de água mais eficiente e equitativo, atendendo plenamente aos direitos dos usuários e contribuindo para a melhoria das condições de vida na cidade do Natal.

Palavras-chave: Eficiência no Atendimento; Desigualdade no Acesso; Regulação e Fiscalização.

ABSTRACT

Water is of paramount importance for the existence and survival of most life forms on the planet, playing vital roles in the human body and the modern economy. The UN has recognized access to water and sanitation as an essential human right, but significant challenges remain to ensure this access globally and in Brazil. In Natal/RN, about 50 thousand inhabitants do not have access to potable water, highlighting the importance of effective management of sanitation services. The main objective of this research was to relate the management of infrastructure and investments in the water supply system of the city of Natal with the demands of users, received by the Call Center. The methodology included the analysis of documents and spreadsheets containing data on investments and public service. Initially, the identification of the water supply system infrastructure in the city of Natal was carried out. Subsequently, a survey of the population's demands related to water shortages from 2016 to 2019 was conducted, revealing critical areas and complaint patterns. The analysis of the planned and executed investments in the 2019-2023 tariff cycle was conducted to verify their relation to the population's demands. To complement the analysis, several thematic maps were created using geoprocessing tools, demonstrating the areas of greatest investment interest and relating these investments with the neighborhoods most affected by water supply problems. The document analysis revealed that CAERN's actions were not sufficiently responsive to user demands, with an on-time service rate of only 33%. The data showed significant inefficiencies in meeting demands, with some neighborhoods, especially in the North region, showing extremely low service rates. Additionally, the investments made did not coincide with the areas that had the most significant supply problems, indicating a failure to prioritize user needs. Therefore, the research highlights a disconnect between user demands and the concessionaire's investment actions. Based on the findings, recommendations were proposed to improve resource allocation, adopt advanced monitoring technologies, strengthen regulation, and improve communication and engagement channels with the community, aiming to ensure a more efficient and equitable water supply service, fully meeting users' rights and contributing to improved living conditions in the city of Natal.

keywords: Efficiency in Service; Inequality in Access; Regulation and Oversight.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do percurso metodológico.....	28
Figura 2 – Localização: Natal/RN, bairros, regiões administrativas e limites geográficos.....	30
Figura 3 – Bairros de Natal/RN com maior número de reclamações por falta de água no período de 2016 a 2019	47
Figura 4 – Bairros de Natal/RN com reclamações por falta de água atendidas no prazo da Resolução ARSBAN nº 003/2014 (2016-2019).....	50
Figura 5 – Bairros de Natal/RN com reclamações por falta de água atendidas fora do prazo da Resolução ARSBAN nº 003/2014 (2016-2019).....	51
Figura 6 – Distribuição das reclamações atendidas e não atendidas no prazo por bairro	52
Figura 7 – Distribuição das reclamações atendidas e não atendidas por região administrativa	54
Figura 8 – Análise detalhada por região administrativa	56
Figura 9 - Distribuição dos investimentos por classificação	60
Figura 10 – Comparação entre a receita projetada e os investimentos em diferentes áreas do abastecimento de água	61
Figura 11 – Área de influência em Natal/RN com investimentos em infraestrutura de abastecimento de água previstos no período de 2019 a 2023.....	62
Figura 12 – Comparação entre investimentos previstos e realizados por classificação	64
Figura 13 – Comparação entre investimentos previstos e realizados	65
Figura 14 – Área de influência em Natal/RN com investimentos em infraestrutura de abastecimento de água realizados no período de 2019 a 2023	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de reclamações por bairro e ano	45
Tabela 2 – Número de reclamações por prazo de atendimento	48
Tabela 3 – Reclamações por Regiões Administrativas e bairros.....	53
Tabela 4 – Distribuição dos investimentos por classificação e categoria.....	58
Tabela 5 – Distribuição dos investimentos por classificação, excluído a categoria difusa	59
Tabela 6 – Comparação entre investimentos previstos e realizados por classificação.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AA – Abastecimento de Água
- ARSBAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal
- CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CAU – Central de Atendimento ao Usuário
- COMSAB – Conselho Municipal de Saneamento Básico
- ES – Esgotamento Sanitário
- ETA – Estação de Tratamento de Água
- GMN – Gerência de Operação e Manutenção de Água e Esgotos Natal Norte
- GMS – Gerência de Operação e Manutenção de Água e Esgotos Natal Sul
- GSAN – Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PLANCON – Plano de Contingência e Emergência Natal
- PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
- PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento
- PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico
- PPgUSRN – Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais
- PTT – Produto Técnico Tecnológico
- PVC – Policloreto de Vinila
- RA – Registro de Atendimento
- RMN – Região Metropolitana de Natal
- RN – Rio Grande do Norte
- SAA – Sistema de Abastecimento de Água
- SEMARH – Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
- SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo
- SIG – Sistema de Informação Geográfica
- SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
- UN – United Nation
- WHO – World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	JUSTIFICATIVA	17
4	REFERENCIAL TEÓRICO	19
4.1	IMPORTÂNCIA DO ACESSO À ÁGUA.....	19
4.2	DISPONIBILIDADE E SEGURANÇA HÍDRICA	20
4.3	REGULAÇÃO	21
4.4	CENTRAL DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO	24
5	METODOLOGIA	27
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	28
5.1.1	Caracterização da infraestrutura do sistema de abastecimento de água do município do natal	31
5.2	EMBASAMENTO LEGAL	33
5.3	OBTENÇÃO DE DADOS	38
5.4	PROCESSAMENTO DOS DADOS	39
5.4.1	Definição dos critérios e filtros para validação das reclamações	39
5.4.2	Definição dos critérios e filtros para validação dos investimentos	40
5.5	MAPEAMENTO DAS RECLAMAÇÕES E DOS INVESTIMENTOS.....	41
6	PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT)	43
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
7.1	RECLAMAÇÕES DOS USUÁRIOS	45
7.2	INVESTIMENTOS	57
7.2.1	Investimentos Previstos	58
7.2.2	Investimentos Realizados	63
8	CONCLUSÃO	67
	REFERÊNCIAS	70

1 INTRODUÇÃO

A água tem importância capital para a existência e sobrevivência da maioria das formas de vida como conhecemos no planeta, seja humana, animal ou vegetal. Em muitos organismos vivos a água responde por até 90% de seu peso. Um humano adulto chega a ter 60% de sua massa corpórea composta por água.

A vida humana em seu estado mais primário demanda água em diferentes funções: i) conforma-se em nutriente vital para a manutenção das células; ii) Regula a temperatura corpórea mediante os processos de transpiração e da respiração; iii) metaboliza e transporta na corrente sanguínea carboidratos e proteínas necessárias à manutenção da vida; iii) exerce função amortecedora para o cérebro, medula espinhal e acomodação do feto; iv) atende às demandas de fluidos das glândulas salivares e lubrifica as articulações. Para realizar tais funções, uma mulher adulta faz uso, em média, de aproximadamente 2,2 litros de água por dia, volume este que chega a 3 litros dia no caso de um homem também adulto (Mitchell *et al.*, 1945).

Na sociedade contemporânea, sob a égide capitalista, a água assume novas funções, para além dos determinantes fisiológicos que mantêm a vida, sendo estes novos atributos decisivos para o funcionamento, manutenção e sustentabilidade do sistema econômico. Assume, assim, um valor de troca, um fator de produção do capital e, portanto, conforma-se em uma mercadoria (EMBRAPA, 2018).

Como recurso fundamental à manutenção da vida, seus usos se ajustaram às novas condutas impostas pelo mercado, superando as demandas básicas vinculadas ao consumo humano direto para dessedentação, cocção e higiene. Encontra-se presente na agropecuária para irrigação e dessedentação animal, nos processos industriais para a geração de calor e resfriamento, e como insumo direto na transformação e produção de bens e serviços, dentre outros.

Nesse contexto, a arena de convergências e antagonismos de interesses apresentados pelos diferentes atores sociais faz com que o acesso ao saneamento básico adequado, em especial a água potável, desempenhe papel fundamental na promoção da vida, saúde e bem-estar mental e social de uma coletividade. Sua ausência, por outro lado, pode afetar negativamente a estabilidade civil de uma região, perpassando pelos aspectos econômicos e de educação (WHO, 2018).

Como forma de assegurar o acesso de todo(a)s à água e saneamento, a Organização das Nações Unidas (ONU, 2010), em 2010, por meio da Resolução 64/262, a reconheceu como um direito humano essencial para o pleno desfrute da vida e de todo(a)s os demais direitos humanos, o saneamento básico e a água potável e limpa.

Em que pese os esforços envidados pela ONU, estados nacionais e agência de coalisões regionais e internacionais, o planeta ainda enfrenta uma dura realidade no que concerne ao acesso e uso de água potável de qualidade. Nestes termos, o *The United Nations World Water Development Report 2023: partnerships and cooperation for water* (ONU, 2023) revela que: i) no ano de 2020, cerca de 2 bilhões de pessoas - 26% da população mundial - não dispunham de acesso a serviços de água potável por meio de sistemas de abastecimentos seguros; ii) aproximadamente 3,6 bilhões de pessoas - 46% da população não contavam com acesso à rede de saneamento básico; iii) próximo de 2 bilhões de pessoas no mundo acessam uma fonte de água potável contaminada com fezes, o que as submetem diariamente a riscos de contaminação por doenças de veiculação hídrica.

No que concerne ao Brasil, dados de 2021 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2023) informam que cerca de 34 milhões de brasileiros ainda não tinham acesso a água potável, desses 43% estavam localizados na região Nordeste. No Rio Grande do Norte (RN) o total de habitantes sem esse serviço era de aproximadamente 540 mil - cerca de 16% de sua população (IBGE, 2023), dos quais 50 mil residiam na capital Natal.

No entanto, o marco legal do saneamento básico brasileiro, aprovada pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, estabelece o pressuposto de que o acesso à água vai além da possibilidade de tê-la. Nestes termos, os serviços devem igualmente atender aos critérios mínimos de segurança, qualidade, regularidade e continuidade, estabelecidos por esta Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB), a qual define como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). Tais critérios são sensivelmente percebidos pelos usuários. E, segundo Jesus (2009), a percepção da população com relação a prestação dos serviços é um critério de suma importância para a edição de normas e direcionamento dos investimentos a ser destinados ao setor.

Nesse enquadramento, para que seja garantido o íntegro acesso a água potável e limpa, é primordial a existência de um sistema bem estruturado, adaptado à realidade, atendendo à

demanda atual com perspectiva de alcance às futuras gerações. Tais serviços, por força de lei, devem ser oferecidos pelo poder público, mais especificamente pelo município quando se trata de interesse local (Brasil, 2020).

No que se refere ao objeto de estudo, o município do Natal, no cumprimento de suas responsabilidades institucionais, concedeu, por meio da Lei nº 5.250 de 10 de janeiro de 2001 à Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) a exclusividade para a prestação dos serviços públicos locais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (Natal, 2001a). A formalidade contratual, no entanto, ocorreu em 2002, quando foi assinado o termo de concessão. O instrumento legal impõe que os serviços oferecidos pela concessionária sejam prestados em rigorosa obediência aos padrões recomendados pela Organização Mundial de Saúde, assim como, pelas leis e normas sanitárias brasileiras e do município do Natal. Destacam-se no arcabouço legal duas recomendações primordiais, nomeadamente a efetividade da prestação de serviços com qualidade e a garantia do direito dos usuários em receber serviços adequados, observado os princípios de generalidade e da equidade (Contrato de Concessão, 2002; Natal, 2001a).

A formalização do contrato de concessão supracitado demarca um ponto de inflexão na gestão do saneamento básico na cidade do Natal, isto porque o ente concessionário já detinha a os direitos de exploração exclusiva dos serviços públicos de saneamento básico, captação, tratamento e distribuição de água na cidade desde o ano de sua criação, por meio da Lei nº 3.742, de 26 de junho de 1969 (Rio Grande do Norte, 1969).

A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) é uma empresa de economia mista, na qual o governo do estado do Rio Grande do Norte detém uma participação majoritária, com mais de 95% das ações. A CAERN é diretamente vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e tem como principal missão a oferta de serviços públicos essenciais relacionados ao abastecimento de água e ao tratamento de esgoto em todo o estado do Rio Grande do Norte.

Importa destacar que a cidade do Natal figura na 73ª posição do Ranking do Saneamento 2023, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (Instituto Trata Brasil, 2023), o que preconiza a existência de inúmeras desconformidades e a necessidade de ajustes nos serviços prestados que devem ser analisados, discutidos e aprimorados para que os serviços relacionados ao saneamento básico nos eixos Abastecimento de Água (AA) e Esgotamento Sanitário (ES) sejam

atendidos a contento, o que garante, dessa forma, o pleno direito da população ao acesso ao serviço seguro e de qualidade.

Essa colocação no Ranking do Saneamento perpassa, inevitavelmente, os processos de tomada de decisão e priorização dos investimentos que a operadora dos serviços realiza ou se propõe a executar, com base nas suas prioridades como empresa, demandas técnicas e tecnológicas, inovações postas ao setor, pressões e demandas dos distintos usuários por categoria e metas pré-estabelecidas por seu grupo gestor e acionistas. Nesse processo, cabe ao ente regulador seguir o rito contratual de análise e aprovação, garantido a participação popular, que além de ser seu financiador é o maior interessado na boa prestação dos serviços.

Não obstante, é mister ponderar como se processa a tomada de decisão na gestão da infraestrutura consolidada do sistema de abastecimento de água da cidade do Natal e expansão do mesmo, de forma a desvelar se os interesses da parcela da população mais afetada e/ou beneficiada com tal forma de gestão e planos de investimentos estão contemplados. A partir dessa abordagem foi possível inferir se a atuação do concessionário é sensível às demandas dos usuários - apresentadas na Central de Atendimento ao Usuário (CAU) - para assegurar seus direitos.

Nesse contexto, a investigação analisa o direcionamento dado à gestão da infraestrutura consolidada do sistema de abastecimento de água em Natal/RN, bem como aos planos de investimentos orientados à expansão do mesmo. Esquadrinha também a relação com as demandas dos usuários, com objetivo de fornecer informações relevantes para orientar decisões futuras e priorização de ações no setor de abastecimento de água, captando nestas as diretrizes e metas que satisfazem as premissas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da agenda 2030 da ONU, no que concerne ao ODS 6 - que anela assegurar o acesso universal à água potável e segura, além de promover a higiene adequada e o saneamento básico em comunidades ao redor do mundo - e o ODS 1 - que visa erradicar a pobreza em todas as formas e em todos os lugares (ONU, 2015).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

A pesquisa tem por objetivo analisar a relação entre a gestão da infraestrutura e dos investimentos relativos ao sistema de abastecimento de água da cidade do Natal com as

demandas apresentadas pelos usuários, conforme recebidas pela Central de Atendimento ao Usuário, para assegurar seus direitos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a infraestrutura consolidada do sistema de abastecimento de água da cidade do Natal;
- Realizar o levantamento das demandas da população relacionadas ao serviço de abastecimento de água, referente ao período de 2016 a 2019;
- Realizar o levantamento dos investimentos previstos e efetivados no ciclo tarifário 2019-2023 e verificar a relação destes com a demanda da população;
- Elaborar mapas temáticos que demonstrem os bairros que canalizam os maiores interesses de investimento por parte do concessionário e comparar estes investimentos com os bairros mais afetados com problemas em decorrência da falta de água.

Para o alcance dos objetivos propostos a dissertação está organizada em oito seções estruturadas da seguinte forma:

Na Seção 1 – Introdução encontra-se apresentada a importância da água para a vida e o contexto da pesquisa, com foco nos desafios enfrentados pela cidade de Natal em relação ao sistema de abastecimento de água.

Na Seção 2 – Objetivos, são delineados os propósitos da pesquisa, seguidos pela Seção 3 – Justificativa, que expressa a relevância do estudo, destacando a ausência de pesquisas anteriores que comparem os investimentos no sistema de abastecimento com as necessidades reais expressas pelos usuários.

O Referencial Teórico é abordado na Seção 4, discorrendo sobre os conceitos fundamentais empregados no estudo, incluindo a importância do acesso à água, a disponibilidade e segurança hídrica, a regulação dos serviços de abastecimento e o papel da Central de Atendimento ao Usuário (CAU) na comunicação entre a concessionária e a população.

Na Seção 5 – Metodologia, encontra-se descrito a área de estudo e o embasamento legal, além dos métodos de obtenção e processamento de dados, com a definição dos critérios para validação dos registros de reclamações dos usuários e a estrutura de planejamento dos investimentos. Também mapeia os investimentos, a partir do emprego de técnicas de

geoprocessamento, confrontando as demandas dos usuários com os recursos aplicados pela concessionária.

A Seção 6 apresenta e classifica os Produtos Técnicos e Tecnológicos (PTTs) desenvolvidos na pesquisa. Estes consistem em um conjunto de cinco mapas temáticos que integram dados de reclamações dos usuários, investimentos previstos e realizados, e eficiência no atendimento no sistema de abastecimento de água de Natal. Esta seção detalha a metodologia, aplicabilidade e potencial impacto destes PTTs na gestão e regulação dos serviços de abastecimento de água.

Nos Resultados e Discussões, Seção 7, são analisadas as reclamações registradas pelos usuários e a destinação dos investimentos, além da eficácia do emprego desses recursos na resolução dos problemas identificados pelos usuários.

Na Seção 8 – Conclusão, pondera-se sobre o tema investigado, avaliando as ineficiências no sistema de abastecimento de água e propondo recomendações para uma gestão mais equitativa e eficiente e se encerra com sugestões de aprofundamento da investigação em estudos futuros. A dissertação é finalizada com as Referências, onde estão listadas as obras e documentos utilizados para fundamentar a pesquisa.

3 JUSTIFICATIVA

A cada ciclo de 4 anos, a CAERN elabora uma revisão tarifária contendo todos os investimentos que a companhia pretende realizar para dar continuidade e promover melhorias na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Na referida revisão, são apresentados projetos, ações e metas que devem ser atendidas, além de justificar o valor a ser cobrado na tarifa em troca da prestação dos serviços.

No município do Natal, a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal (ARSBAN) é o agente regulador do contrato entre o município e a CAERN, que além de outras funções, é responsável pela análise da revisão tarifária pleiteada pela concessionária, verificando sua pertinência e decidindo pela sua aprovação ou rejeição.

Além de identificar as necessidades postas ao serviço concedido e propor melhorias, a agência edita a regra para fazê-las. Exemplo disso é a Central de Atendimento ao Usuário que não atendia a contento às demandas da população. A partir da emissão da Resolução ARSBAN nº 003/2014 visando sanar tal dificuldade, a operadora propôs a nova Central de Atendimento

que foi aprovada pela ARSBAN e inserida nos investimentos quando da revisão tarifária (ARSBAN, 2014b; Natal, 2001b).

Entretanto, a melhoria no recebimento das demandas indica apenas o progresso de um serviço, tendo em vista que sua natureza é a parte fundamental a ser analisada. Ou seja, a população agora tem um canal mais eficiente para receber suas queixas, o que não garante seu atendimento a contento.

Além da importância sobre a análise dos investimentos em abastecimento de água relacionadas às solicitações recebidas pela CAU da CAERN, a presente pesquisa é justificada pela inexistência de estudos anteriores sobre essa relação, além de permitir identificar se os investimentos em abastecimento de água estão adequados às necessidades da população mais afetada, verificando os problemas recorrentes e os locais onde estes acontecem.

Os dados coletados na pesquisa fornecem informações sólidas para embasar as decisões dos gestores públicos, que pode proporcionar um direcionamento estratégico dos recursos em relação aos investimentos futuros. Dessa forma, o município poderá planejar e priorizar a alocação dos recursos de maneira eficiente para atender às necessidades da população, e com isso promover a melhoria na qualidade do serviço, gerando, dessa forma, um impacto social relevante.

A partir da investigação, tornou-se viável criar um banco de dados espacial que originou mapas temáticos demonstrando os bairros que canalizam os maiores interesses de investimento por parte do concessionário. A ferramenta empregada permite a atualização de dados e possibilita, dessa forma, monitorar a efetividade das ações realizadas e acompanhar ao longo do tempo o impacto das decisões tomadas, o que identifica e possibilita a realização de ajustes quando necessário e garante que as necessidades futuras de abastecimento de água sejam atendidas de forma adequada. Tal mapeamento, a partir do sistema de informação espacial desenvolvido, será compartilhado com a ARSBAN com o intuito de auxiliar a agência no cumprimento de suas atribuições, tais como o controle e fiscalização da operadora dos serviços de saneamento.

É importante destacar que o sistema de informação espacial é de fácil replicabilidade, uma vez que os dados relacionados às demandas dos usuários são provenientes do Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento (GSAN), software público, concebido pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) da Secretaria Nacional de

Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, utilizado pela CAERN e por diversas concessionárias de saneamento básico no Brasil (MDR, 2022).

Os resultados obtidos podem ainda ser compartilhados com a população, o que contribui com a demonstração de transparência em relação ao uso dos recursos públicos, o que aumenta a confiança na administração pública, assim como na prestação de contas.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 IMPORTÂNCIA DO ACESSO À ÁGUA

O abastecimento de água potável é uma parte essencial do saneamento básico, que engloba serviços, infraestruturas e instalações operacionais para fornecer água segura para consumo humano. O sistema de abastecimento constitui desde a captação até as ligações prediais e medição. No Brasil o poder público, direta ou indiretamente, é responsável por disponibilizar e manter as estruturas necessárias para o abastecimento público de água potável. (Brasil, 2020).

A WHO (2018) entende que o acesso à água potável desempenha um papel fundamental na promoção da vida, saúde e bem-estar mental e social de uma coletividade. No mesmo sentido, Minayo, Hartz e Buss (2000) além de concordar que o acesso a água está no conjunto de condições básicas necessárias para garantir uma qualidade de vida adequada, aponta que este engloba ainda alimentação, habitação, trabalho, educação, saúde e lazer. Todos esses elementos proporcionam conforto, bem-estar e realização, tanto a nível individual quanto coletivo. Eles representam as bases para que as pessoas possam viver de forma digna, saudável e plena.

Articulado à dignidade, saúde e plenitude de vida, Paz, Almeida e Günther (2012) ressaltam que o acesso e o consumo de água proveniente de serviço público diminuem a probabilidade de ocorrência de doenças, pois os mesmos devem seguir um padrão de potabilidade determinado pelos órgãos de controle. Por outro lado, com a impossibilidade de manter-se sem acesso ao precioso mineral, a própria população busca fontes alternativas de abastecimento de qualidade duvidosa e de volume nem sempre suficientes para atender as necessidades básicas. Razzolini e Günther (2008), atribuem às práticas da busca por fontes alternativas às regiões carentes e excluídas da rede de serviços públicos, o que torna ainda mais precária as condições de vida.

Paz, Almeida e Günther (2012), destacam ainda que não apenas a privação desse serviço, mas também as frequentes intermitências no abastecimento criam fatores de

vulnerabilidade à qualidade da água do sistema público, tais como: armazenamento da água em reservatórios domiciliares precários e sem higienização, manipulação desses reservatórios sem adequadas práticas de higiene dos usuários e ligações clandestinas, os quais expõem a água a contaminação.

Além das evidências citadas por Razzolini e Günther (2008) a respeito das doenças relacionadas ao acesso precário à água e a população mais suscetível a essa insegurança, eles citam Feachem *et al.* (1983, *apud* Razzolini e Günther, 2008) enfatizando que do ponto de vista de saúde pública e ambiental, as doenças associadas a água agrupam-se em: vinculadas à falta de higiene pessoal e doméstica em razão da deficiência no abastecimento ou inacessibilidade; causadas por contato; transmitidas por vetores aquáticos; disseminadas e transmitidas por ela. Importa destacar que 40 anos depois da assertiva de Feachem *et al.* (1983), as doenças continuam se agrupando da mesma forma.

Nesse sentido Howard e Bartram (2003) advertem que garantir o acesso básico à água é uma meta internacional crucial, mas também é importante investir na elevação do acesso para um nível intermediário. Ambas as abordagens são complementares e devem ser buscadas simultaneamente pelos gestores públicos.

4.2 DISPONIBILIDADE E SEGURANÇA HÍDRICA

Dentre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, aprovada pela Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, está em garantir a segurança da atual e futuras gerações a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequado aos respectivos usos (Brasil, 1997). Essa disponibilidade, no entanto, refere-se à quantidade de água disponível em uma determinada área ou região, levando em consideração a oferta de água superficial e subterrânea, bem como a sua renovação ao longo do tempo.

Associado ao conceito de disponibilidade hídrica está o de segurança hídrica. Nesse sentido, Grey e Sadoff (2007) definem segurança hídrica como a “disponibilidade de uma quantidade e qualidade aceitáveis de água para saúde, meios de subsistência, ecossistemas e produção, combinada com um nível aceitável de riscos relacionados à água para pessoas, ambientes e economias”. Os autores ressaltam que a água pode ser fonte de produção, saúde, crescimento e cooperação, assim como uma fonte de destruição, pobreza e disputa.

Melo e Johnsson (2017) por sua vez, concordando com a supracitada definição, entende a segurança hídrica como “a necessidade de atendimento às demandas humanas essenciais, à produção econômica, com prioridade a produção de alimentos, até a garantia de proteção de ecossistemas aquáticos”. Acrescenta ainda que a efetividade dos investimentos para atingir as soluções propostas para segurança hídrica devem buscar o bem-estar humano, o desenvolvimento socioeconômico sem esquecer, no entanto, da população mais vulnerável.

Na busca do bem-estar humano, Ruscheinsky (2018) dita como crucial envolver os cidadãos na gestão dos recursos hídricos, incentivando sua participação na discussão sobre riscos e conflitos socioambientais. Isso fortalece os mecanismos de tomada de decisão e busca soluções baseadas em práticas democráticas e sustentáveis. Nesse exercício está a importância da figura dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

O conceito de disponibilidade e segurança hídrica e a participação popular nas decisões se faz importante na medida em que os recursos no âmbito local são direcionados e orientados por esses princípios. No município do Natal, O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) considera a disponibilidade hídrica “muito boa”, atribuindo as falhas no abastecimento às deficiências da rede de distribuição. O plano destaca ainda que a intermitência no abastecimento ocorre principalmente nos bairros mais vulneráveis, tais como Mãe Luiza, Felipe Camarão e adjacências e na zona norte de maneira geral (PMSB, 2015b).

Em sentido contrário, Silva (2022) revela que o abastecimento de água de Natal apresenta riscos de colapso hídrico. O sistema enfrenta problemas técnicos, desigualdades na estruturação e organização funcional e falta de planos de gestão adequados, afetando uma parte significativa da população. Os problemas encontrados incluem vazamentos, poços desativados, perdas na distribuição de água, falta de esgotamento sanitário, insuficiência no volume de água reservado e ausência de estações de tratamento em todos os setores. Esses fatores contribuem para a vulnerabilidade do sistema de abastecimento de água, tornando-o suscetível a colapsos.

Esses dados reforçam a importância da verificação dos investimentos com os índices de reclamações dos usuários, além do mapeamento para verificação dos bairros com maior aporte de investimentos.

4.3 REGULAÇÃO

Conforme descrito por Gasparini (2003), a regulação e as agências reguladoras são definidas no âmbito do direito administrativo. Com a implementação da política de transferência dos serviços públicos para o setor privado e reservando à administração pública a regulação, o controle e a fiscalização desses serviços, o Governo Federal sentiu a necessidade de criar entidades capazes de promover eficientemente essas atividades. Essas entidades, criadas com poder e finalidade específica, são as agências reguladoras, instituídas por lei como autarquias de regime especial, recebendo os privilégios necessários para alcançar seus objetivos. Sendo assim, essas agências fazem parte da Administração Pública indireta (Gasparini, 2003).

A partir da Lei Federal nº 11.445/2007 (PNSB), os serviços públicos de saneamento básico adquiriram seu mais importante marco regulatório contemporâneo. Por meio dessa lei, a União instituiu orientações nacionais para o setor, englobando a Política Nacional de Saneamento Básico. Ela traz consigo princípios, conceitos e modelos que tornaram obrigatórios o planejamento e a regulação dos serviços, visando garantir sua sustentabilidade econômico-financeira, promovendo uma ampla inclusão social, e exigindo requisitos mínimos de qualidade, como regularidade, continuidade, condições operacionais e de manutenção dos sistemas e outros aspectos relacionados aos produtos oferecidos e ao atendimento dos usuários (Brasil, 2007).

Introduzido pela supracitada lei, a definição de regulação foi motivo de veto, pelo poder executivo federal, justificando se mostrarem confusos os conceitos de regulação e fiscalização. Assim, o mesmo entendeu por bem, definir o termo no âmbito do Decreto nº 7.217, de 21 junho de 2010 (Brasil, 2010), que veio a regulamentar a PNSB, diferenciando assim regulação e fiscalização, conforme consta em seu art. 2º:

II - regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, para atingir os objetivos do art. 27;

III - fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público (Brasil, 2010).

Entretanto, Lima (2013) discorda da separação desses conceitos uma vez que a regulação e a fiscalização não se confundem, ou seja o conceito de regulação de fato contém o

conceito de fiscalização por ser o primeiro mais abrangente, indicando ainda que seria sem relevância a agência reguladora definir condições e regulamentar a prestação dos serviços, organizando tais serviços públicos, sem a correspondente competência para fiscalizar a observância pelos prestadores de serviços das condições e regulamentos impostos, acompanhando, monitorando, controlando e avaliando os serviços e aplicando penalidades, no sentido de garantir qualidade, continuidade, regularidade, segurança, atualidade, universalidade e modicidade tarifária dos serviços públicos regulados.

Todavia, com a promulgação do Novo Marco do Saneamento Básico, por meio da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que altera em parte a PNSB, as entidades reguladoras dentre outras funções cumpre, observadas as diretrizes determinadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que abrange, pelo menos, os aspectos de procedimentos de fiscalização e de aplicação de sanções previstas nos instrumentos contratuais e na legislação do titular, tornando ponto pacífico que a fiscalização está contida na regulação (Brasil, 2020).

Ainda conceituando a regulação, Di Pietro (2020) a define como uma atividade que engloba elementos das funções administrativas de polícia administrativa, intervenção e fomento. Acrescenta ainda que inclui as funções normativa e de controle. Essas atividades são realizadas pelo Estado e envolve o poder normativo da Administração Pública, sendo considerada uma função atípica. As agências reguladoras são os órgãos responsáveis por concentrar todas essas atribuições e exercer a regulação de forma sistemática e permanente, governando e supervisionando atividades de interesse público para garantir a conformidade com políticas governamentais e a promoção do bem-estar coletivo.

A mesma autora acrescenta que as atribuições das agências reguladoras, no que diz respeito à concessão, permissão e autorização de serviço público resumem-se ou deveriam resumir-se às funções que o poder concedente exerce nesses tipos de contratos ou atos de delegação tais como: regulamentar os serviços que constituem objeto da delegação, definir o valor da tarifa e da sua revisão ou reajuste, controlar a execução dos serviços, aplicar sanções, encampar, decretar a caducidade, intervir, exercer o papel de ouvidor de denúncias e reclamações dos usuários, dentre outras funções que a lei outorga ao Poder Público na concessão, permissão e autorização. E completa que, ao criar a agência reguladora, a lei está tirando do Poder Executivo todas essas atribuições para colocá-las nas mãos da agência. Quanto

às agências que atuam no exercício do poder de polícia, as atribuições são aquelas inerentes a esse poder, tais como as de normatizar a atividade (nos limites legais), fiscalizar o cumprimento das normas e aplicar sanções (Di Pietro, 2020).

Em consonância com os princípios legais, ainda que anterior ao marco regulatório do saneamento básico, a mesma lei que concedeu exclusividade de prestação dos serviços à CAERN, autorizou ainda a constituição de uma entidade reguladora com o objetivo de estabelecer regras para a relação contratual entre município do Natal e a concessionária, bem como controlar, fiscalizar e estabelecer normas para garantir o funcionamento efetivo dos serviços. Nesse contexto, é originada a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal (ARSBAN), criada pela Lei nº 5.346 de 28 de dezembro de 2001 (Natal, 2001a, 2001b).

A lei de criação da ARSBAN informa que no exercício da regulação, especificadamente na normatização está inserido o estudo e a criação de padrões para o saneamento básico, visando controlar e fiscalizar a quantidade e qualidade dos serviços. Por sua vez, o controle consiste na aplicação das diretrizes e normas estabelecidas para casos específicos, enquanto que a fiscalização verifica a conformidade dos serviços regulados com as políticas, diretrizes e normas. É importante evidenciar que as normas técnicas são estabelecidas em conjunto com os órgãos responsáveis pelo saneamento e garante ainda a participação dos usuários (Natal, 2001b). Para dizer o essencial, a ARSBAN atua intermediando o elo entre o titular dos serviços, ou seja, o município do Natal, a operadora CAERN e a população natalense.

Vale destacar que a ARSBAN tem como princípios fundamentais atuar de acordo com a legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade. Além disso, busca assegurar que os entes regulados respeitem os direitos dos usuários e forneçam serviços justos e equitativos, garantindo a regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, abrangência, cordialidade e modicidade das tarifas. Outro princípio importante é a universalidade, que visa garantir um amplo atendimento à população, sem exclusão dos estratos de baixa renda e áreas de baixa densidade populacional, promovendo o desenvolvimento econômico e social em todo o município, com o objetivo de reduzir desigualdades (Natal, 2001b).

4.4 CENTRAL DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO

O direito do cidadão de fazer reclamações sobre a qualidade da prestação de serviços públicos encontra respaldo nos dispositivos legais estabelecidos na Constituição Federal, que

em seu Artigo 37, § 3º estabelece que a lei deve regulamentar a participação do usuário na administração pública, especialmente no que diz respeito às reclamações relativas à prestação dos serviços públicos. Neste sentido, fica evidente o reconhecimento da importância da participação ativa do cidadão na fiscalização e melhoria dos serviços públicos, assegurando-lhes o direito de manifestar suas insatisfações e contribuir para a avaliação periódica da qualidade dos serviços oferecidos (Brasil, 1988).

Conforme destacado por Pereira (2017), a legislação não apenas aborda as modalidades de participação dos usuários na administração pública, mas também estabelece diretrizes específicas. O inciso I do parágrafo e artigo supracitado, além de formalizar o direito de reclamação do usuário de serviço público e de avaliar regularmente a qualidade destes, reconhece igualmente o direito à manutenção dos serviços de atendimento ao usuário.

Por mais de meio século, as organizações têm se dedicado a estabelecer canais de comunicação com os clientes, com o objetivo de ouvi-los, solucionar problemas e, em algumas situações, antecipar-se a eles (Barbosa; Minciotti, 2007). Por outro lado, Bateson e Hoffman (2016) dizem que esse mesmo serviço é o primeiro a sofrer quando a empresa toma a decisão de reduzir custos operacionais. Ficando ainda mais precário quando se trata de um monopólio natural, dado que, quando uma empresa prestadora de serviços não tem concorrência, a lealdade do usuário importa menos, isto porque não é dada aos clientes a possibilidade de escolha de um outro prestador do serviço.

Contudo, é importante destacar, conforme apontado por Jesus (2009), que em mercados com pouca concorrência, a intervenção de entidades reguladoras se torna frequentemente essencial. Isso ocorre para garantir a conformidade com os padrões de serviço estabelecidos e para proteger os interesses dos usuários, potencialmente o elo mais fraco no relacionamento existente.

Apesar da vulnerabilidade em que se encontra o usuário na situação de uma prestação de serviço monopolizada, Conforto (1998), diz que serviços que carecem de níveis de participação por parte dos usuários tornam-se suspeitos, o que pode resultar em sua desvalorização progressiva e na perda de credibilidade. Governos não se limitam a ser meros fornecedores de benefícios para os cidadãos; eles também devem assumir compromissos, obrigações, oferecer apoio e exigir obediência, ao mesmo tempo em que refletem posições políticas e sociais coerentes em suas ações.

Nesse contexto, a figura da Central de Atendimento ao Usuário (CAU) desempenha um papel crucial, estabelecendo um canal direto de comunicação entre a prestadora de serviço e seus usuários. Seu objetivo principal é permitir que eles expressem opiniões e façam sugestões sobre os produtos ou serviços oferecidos. A CAU é o órgão encarregado de ouvir as necessidades dos clientes, promovendo maior transparência nas relações entre as partes envolvidas. Além disso, proporciona acesso simplificado ao diálogo com profissionais que podem oferecer orientação e encaminhamento para especialistas, com o objetivo de encontrar as melhores soluções para os problemas apresentados pelos usuários (Barbosa; Minciotti, 2007).

No cenário federal, embora não exista uma legislação específica que trate do direito de reclamação, é relevante ressaltar o papel desempenhado pelas agências reguladoras e suas respectivas legislações relacionadas a essa questão. Em Natal/RN, destacam-se as prerrogativas conferidas à Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal (ARSBAN), por meio da Lei de sua criação, nº 5.346, datada de 28 de dezembro de 2001. No inciso VI do artigo 7º dessa lei, fica estabelecido que compete à ARSBAN a definição, de maneira subsidiária, de padrões e normas para a execução dos serviços regulados, bem como o atendimento ao usuário, assegurando a qualidade na prestação desses serviços (Natal, 2001b).

Em 2008, a ARSBAN emitiu duas resoluções significativas destinadas a melhorar o relacionamento usuário-empresa e a qualidade do serviço: A Resolução ARSBAN nº 003/2008 que regulamenta os direitos e deveres dos usuários, ressaltando, entre outros aspectos, que estes têm a garantia de contar com pontos de atendimento, onde podem registrar suas reclamações ou representações relacionadas aos serviços prestados. E a Resolução ARSBAN nº 004/2008, que estabelece as condições gerais para a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. Nessa resolução, fica determinado que a concessionária deve manter uma estrutura de atendimento acessível e adequada às necessidades do mercado, garantindo o recebimento integrado e organizado de solicitações e reclamações. Além disso, deve oferecer atendimento telefônico 24 horas por dia, inclusive aos sábados, domingos e feriados, com o registro adequado das reclamações em formulário próprio (ARSBAN, 2008a, 2008b).

Em 2014, em resposta aos diversos problemas relatados pelos usuários, relativos a problemas no atendimento de suas reclamações, pela ARSBAN e até mesmo pela própria prestadora de serviço CAERN - documentados em atas de reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB) - a ARSBAN emitiu a Resolução nº 003/2014. Essa resolução

foi específica quanto ao atendimento e à comunicação com os usuários dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário operados pela CAERN no âmbito do município de Natal, incluindo medidas adicionais, visando promover melhorias nos canais de atendimento (ARSBAN, 2014b).

Esses instrumentos garantem o direito do usuário de fazer reclamações. No entanto, para concluir o ciclo da reclamação que leve a uma solução definitiva, é essencial investigar se essas estão sendo devidamente consideradas na tomada de decisões quanto à alocação dos investimentos destinados a solucionar problemas crônicos de forma efetiva.

5 METODOLOGIA

De acordo com Provdanov e Freitas (2013), a pesquisa se classifica como de natureza aplicada, pois tem a finalidade de gerar conhecimento direcionado na resolução de problemas específicos, de interesse local. Quanto aos objetivos a pesquisa entende-se por descritiva, pois registra e descreve as características dos serviços de Abastecimento de Água assim como da gestão da infraestrutura, procurando classificar, explicar e interpretar fatos que ocorrem, utilizando dados padronizados aplicando os devidos filtros e critérios. Possui ainda uma abordagem metodológica do tipo quantitativa, pois busca a relação causa-efeito entre os fatos, o que possibilita a descrição de um problema, assim como, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo, seja ele regulador, titular ou prestador de serviço.

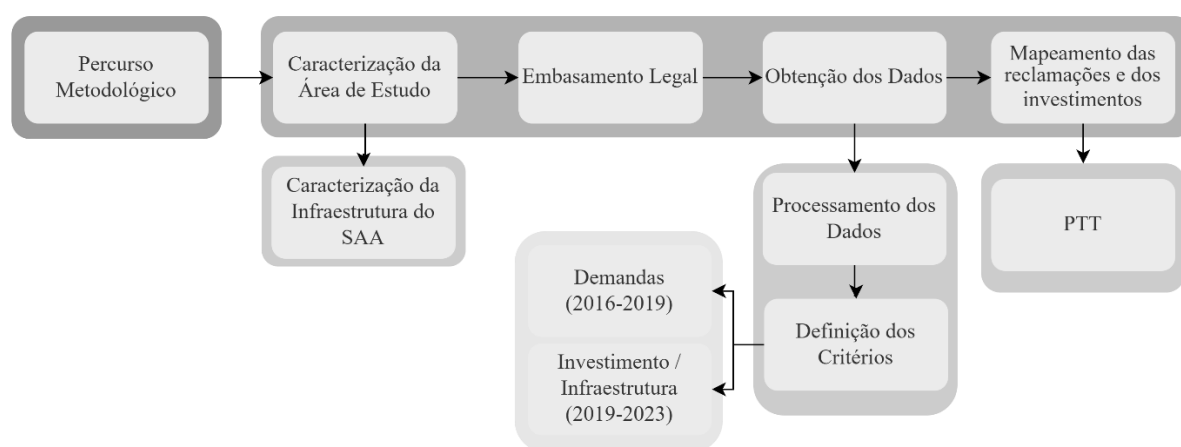
Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa documental pois se baseia em materiais que não receberam até então um tratamento analítico por parte da agência reguladora, solicitante dos documentos. As informações recebidas careceram de organização e sistematização, pois se apresentam apenas como dados brutos em números absolutos. A pesquisa oportuniza, portanto, nova importância a estes dados como fonte de consulta (Provdanov; Freitas, 2013).

Após identificação do problema específico da pesquisa, procedeu-se à revisão bibliográfica buscando publicações científicas relevantes por meio de palavras-chave pertinentes ao tema em questão. Adicionalmente, as publicações selecionadas foram analisadas criticamente visando assegurar sua qualidade e importância. As principais bases de dados utilizadas foram a Scopus e a SciELO, que proporcionaram informações oriundas de diversas áreas de conhecimento atinentes ao objeto de estudo, contribuindo significativamente para a

pesquisa científica. Também foram consultadas leis, teses, dissertações e livros relacionados ao tema da regulação para enriquecer a análise e fundamentar as conclusões do estudo. Com o intuito de ampliar ainda mais o escopo da pesquisa e considerar diversas perspectivas, foram realizadas buscas em outras fontes relacionadas ao tema, especialmente as provenientes de agências reguladoras com experiência prática no assunto.

O percurso metodológico estruturado para a execução da pesquisa está descrito no fluxograma da Figura 1, a qual consiste das seguintes etapas: i) caracterização da área de estudo; ii) caracterização da infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município do Natal; iii) embasamento legal; iv) obtenção de dados e v) mapeamento das reclamações e do investimentos. Em um momento seguinte, os dados obtidos foram processados a partir da definição de critérios e filtros para validação das reclamações, juntamente com a análise dos investimentos, tomando como base a classificação por tipo de investimento favorável a melhoria da oferta e continuidade no abastecimento.

Figura 1 – Fluxograma do percurso metodológico



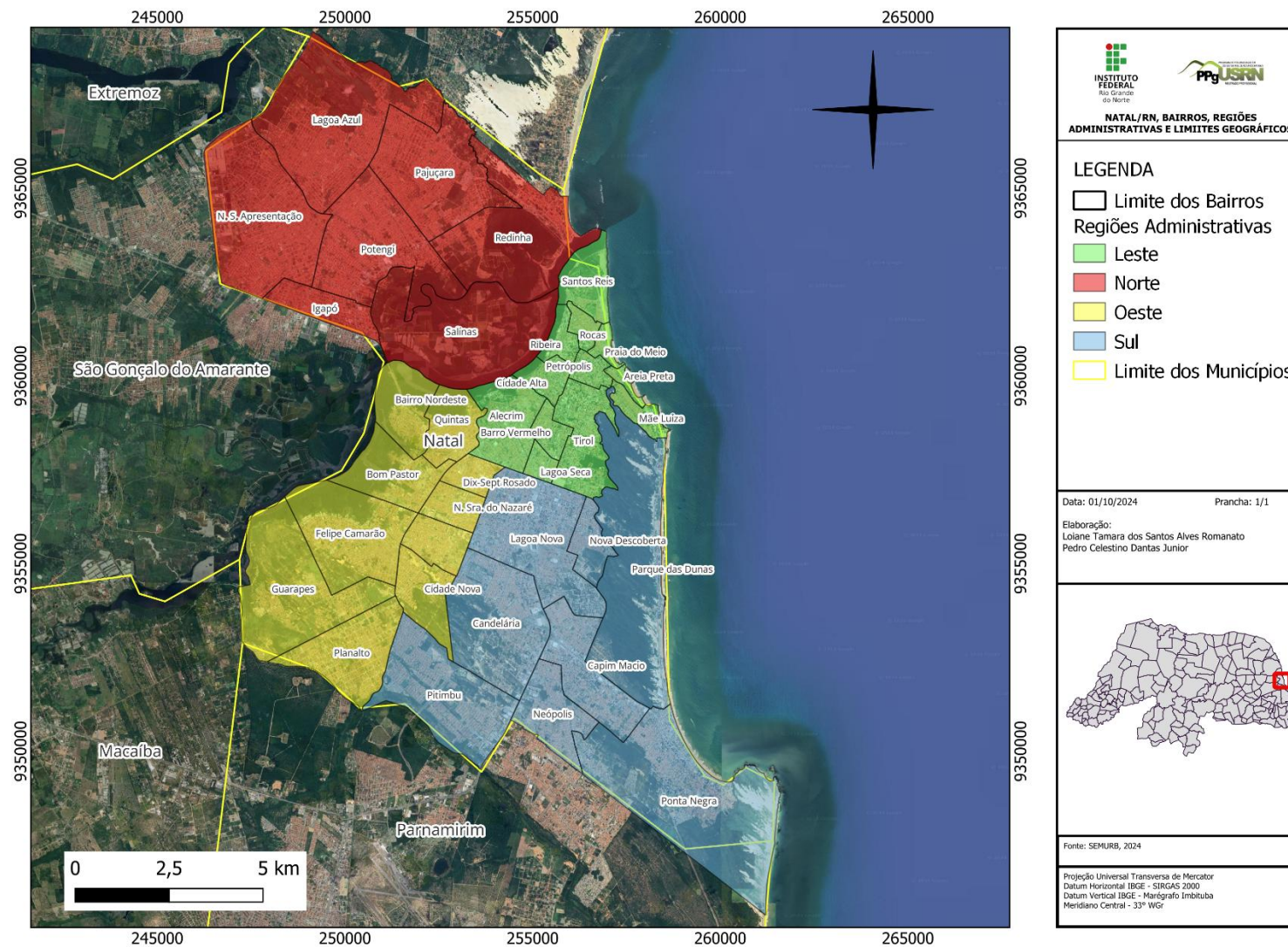
Fonte: Elaboração própria em 2024.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está limitada ao município do Natal, capital do Rio Grande do Norte, localizada na zona costeira brasileira, no extremo leste do estado, na região Nordeste do país. Natal é a cidade polo do RN, se caracterizando como cidade com maior dinamismo econômico e de maior influência dentro da Região Metropolitana de Natal (RMN), que engloba além deste, outros quatorze municípios: Parnamirim, Macaíba, São Gonçalo do Amarante, Extremoz,

Ceará-Mirim, São José de Mipibú, Nízia Floresta, Monte Alegre, Vera Cruz, Maxaranguape, Ielmo Marinho, Arês, Goianinha e Bom Jesus (PMSB, 2015a; Rio Grande do Norte, 2019).

Figura 2 – Localização: Natal/RN, bairros, regiões administrativas e limites geográficos



Fonte: Elaboração própria em 2024.

O município apresenta uma área territorial de 167,401 km², distribuídos em 04 (quatro) Regiões ou Zonas Administrativas (Figura 2), conforme disposto na Lei Ordinária nº 3.878/1989 (Natal, 1989). Essas regiões são compostas de 36 bairros (SEMURB, 2023). Conforme censo demográfico realizado pelo IBGE em 2022, Natal tem uma população residente de 751.300 habitantes, sendo o vigésimo quarto município mais populoso do país (IBGE, 2023).

Em Natal, o rendimento médio dos trabalhadores formais é de três salários mínimos por pessoa, porém há significativas disparidades na distribuição de renda entre os diferentes bairros e regiões administrativas. A região sul se destaca como a de maior rendimento médio na cidade, seguida pela região leste. Os bairros de Capim Macio, na região sul, lideram com uma média de 4,71 salários mínimos, enquanto na região leste, Petrópolis registra uma média de 6,74 salários mínimos e Tirol, 6,41 salários mínimos. As regiões oeste e norte apresentam rendimentos médios menores, com médias de 1,01 e 0,86 salários mínimos, respectivamente, destacando-se os bairros de Salinas e Guarapes com médias de 0,46 e 0,53 salários mínimos, respectivamente (PMSB, 2015a; SEMURB 2023).

5.1.1 Caracterização da infraestrutura do sistema de abastecimento de água do município do Natal

As informações mais atualizadas dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Natal operados pela CAERN, são encontradas no Plano de Contingência e Emergência Natal (2023), denominado PLANCON. Tais sistemas são operados por duas gerências distintas, que estão sob a supervisão da Superintendência de Operação e Manutenção de Natal. Essas gerências são a Gerência de Operação e Manutenção de Água e Esgotos Natal Sul (GMS), que abrange as Zonas Leste, Oeste e Sul de Natal, que corresponde a dois terços da população total da cidade, denominados de Sistemas Sul. O outro terço da capital é atendido pela Gerência de Operação e Manutenção de Água e Esgotos Natal Norte (GMN), responsável pela Zona Norte da cidade, denominado de Sistemas Norte.

Quanto às fontes de abastecimento de água, aproximadamente 30% do suprimento dos sistemas Sul, provém de captação superficial, enquanto 70% é oriundo de captação subterrânea. Nos sistemas Norte, essa distribuição é inversa, com 70% do abastecimento vindo de captação superficial e 30% de captação subterrânea. É importante ressaltar que os sistemas de abastecimento das zonas Norte e Sul não são interligados (PLANCON, 2023).

Além da combinação de fontes superficiais e subterrâneas, em termos estruturais, o abastecimento de água em Natal utiliza reservatórios elevados ou apoiados para a distribuição. Apesar da CAERN não possuir cadastro técnico da rede de distribuição de água, sabe-se que a rede é composta por tubulações de PVC, cimento amianto e ferro fundido, com diâmetros variando entre 60 mm e 600 mm, abrangendo todos os bairros da capital (PLANCON, 2023).

Segundo o PLANCON (2023) os sistemas Sul possuem uma Estação de Tratamento de Água (ETA), 77 poços em operação (em novembro de 2018), 11 boosters e 11 elevatórias de água. São atendidos pelo manancial superficial Lagoa de Jiqui e pelos poços tubulares profundos instalados na área dessa lagoa e outros distribuídos pela região atendida denominados Sistema Jiqui (composto pela captação superficial na Lagoa do Jiqui e pelas captações subterrâneas Dunas, Candelária, San Valle, Lagoa Nova I, Lagoa Nova II, Nova Cidade, Novo Campo, Dix Sept Rosado, Pirangi e Conjunto Jiqui); Sistema Felipe Camarão; Sistema Satélite; Sistema Planalto; Sistema Guarapes; e, Sistema Ponta Negra. Enquanto que os sistemas Norte possuem uma ETA, duas elevatórias de água bruta, três elevatórias de água tratada, 30 poços ativos (em novembro de 2018) e 5 reservatórios que são atendidos pelo manancial superficial Lagoa de Extremoz e por poços tubulares profundos distribuídos pela Zona Norte e são denominados em Sistema Extremoz (captação Lagoa de Extremoz, captação Santa Catarina, captação Soledade, captação Amarante, captação Potengi, captação Santa Inês, captação Jardim Progresso e parte da captação Brasil Novo); e, Sistema Zona 16 (captação Pajuçara/Gramoré, captação Rio Doce, captação Lagoa Azul/Nova Natal, captação Jardim Brasil e parte da captação Brasil Novo).

A CAERN informa que na operação, devido a utilização de vários poços, a paralisação de um deles, não interfere diretamente no abastecimento, pois os outros poços suprem a necessidade de acordo com a demanda. Acrescenta que, as paralisações podem ocorrer por panes nos equipamentos elevatórios e/ou de captação ou pela necessidade de paradas para retiradas de vazamentos em redes de distribuição, principalmente de cimento amianto. É informado ainda que normalmente as paradas por vazamentos são por curtos períodos, muitas vezes não sendo percebidas pelos usuários do sistema, já que os mesmos, em sua grande maioria, possuem sistema individual de armazenamento de água. As paralisações provocadas por vazamentos, em alguns casos, resultam no desligamento de várias captações simultaneamente, uma vez que a rede de distribuição não possui micro setorização

implementada. Na Zona Norte, existe uma macro setorização já implantada, sendo possível isolar bairros ou grandes setores (PLANCON, 2023).

Em termos de distribuição de economias ativas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Zona Norte se destaca por suas particularidades em comparação com as demais zonas da cidade. As Zonas Sul, Leste e Oeste concentram a maior parte das economias ativas, totalizando 191.032, enquanto a Zona Norte possui 82.501 economias ativas. O atendimento por rede coletora de esgotos é significativamente maior nas Zonas Sul, Leste e Oeste, abrangendo 66,94% das economias ativas, das quais 77,24% são atendidas pelo sistema convencional e 22,76% pelo sistema condominial. Na Zona Norte, apenas 7,93% das economias ativas são atendidas por sistema de esgotamento sanitário, com 21,06% dessas ligações sendo convencionais e 78,94% atendidas pelo sistema condominial (PLANCON, 2023).

5.2 EMBASAMENTO LEGAL

A fundamentação legal apresenta a perspectiva normativa estabelecida e sancionada pelos órgãos competentes quanto à obrigação da prestadora de serviços em garantir qualidade na prestação dos serviços, bem como as responsabilidades da ARSBAN na fiscalização eficiente dessa qualidade destinada à população.

A análise apresentada no trabalho, concentra-se essencialmente nas questões relativas ao atendimento ao cliente e na obrigação, por parte da concessionária em realizar investimentos, seguindo uma estrutura progressiva e cronológica para cada item regulamentado, identificando eventuais lacunas na regulamentação.

A estrutura legal é delineada pelo titular do serviço, o município de Natal, que delega os serviços a um prestador, determinando quem será responsável pelo acompanhamento do cumprimento do contrato de concessão. Este contrato, por sua vez, requer instrumentos regulatórios específicos. O órgão regulador emite resoluções que devem ser cumpridas pela prestadora de serviços, dentro do vínculo contratual estabelecido. O titular também é responsável pela elaboração de instrumentos de planejamento, direcionados ao regulador e/ou outros órgãos da administração direta e indireta com competências relacionadas.

A partir das competências da Agência Reguladora, dadas pelo titular por meio da Lei nº 5.346, de 28 de dezembro de 2001, Lei Complementar nº 108, de 24 de junho de 2009 e Lei Complementar nº 141, de 28 de agosto de 2014 e do instrumento legal entre as partes, ou seja,

o contrato de concessão, no qual a agência reguladora se detém, consubstancialmente foi possível observar que a competência regulatória da ARSBAN abrange a normatização, o controle e a fiscalização dos serviços de saneamento básico, além da aplicação de sanções conforme os contratos e a legislação pertinente.

A normatização envolve o estudo e a proposta de normas e padrões para garantir a qualidade e a quantidade das atividades reguladas, os quais devem ser homologados pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB). O controle refere-se à implementação das diretrizes e normas, enquanto a fiscalização verifica se os serviços estão sendo prestados de acordo com as políticas e padrões estabelecidos, com a participação ativa dos usuários. Essas funções visam assegurar a qualidade, continuidade e segurança dos serviços prestados (Natal, 2014; Natal, 2009; Natal, 2001b).

Adicionalmente, a ARSBAN é responsável por supervisionar o cumprimento de planos e políticas públicas, garantir a universalidade dos serviços e atuar com transparência e eficiência. Entre os direitos dos usuários estão o acesso a serviços adequados, a obtenção de informações que permitam a defesa de seus interesses e o aviso prévio sobre interrupções nos serviços. A ARSBAN também deve implementar um sistema de informações para manter o público notificado sobre o desempenho dos serviços e das empresas reguladas (Natal, 2009; Natal 2001b).

O contrato de concessão firmado entre o Município de Natal e a CAERN estabelece a exclusividade da Concessionária para a prestação dos serviços públicos essenciais de abastecimento de água e esgotamento sanitário na área municipal. Inicialmente, a concessão contabilizava um prazo de 25 anos, com fim previsto para abril de 2027, sendo aditada por força da Lei Complementar nº 682, de 15 de julho de 2021, para o ano de 2051, condicionado à preservação do interesse público, à efetividade e à qualidade na prestação dos serviços, além do cumprimento das metas estabelecidas. O objetivo do contrato é assegurar que os serviços atendam plenamente às necessidades dos usuários, garantindo regularidade, continuidade, eficiência, segurança, modernidade, universalidade, cortesia no atendimento e modicidade tarifária, respeitando ainda a preservação da saúde pública, os direitos dos consumidores e o meio ambiente (Contrato de Concessão, 2002).

Os direitos do Concedente, conforme o contrato, incluem a participação, junto à Concessionária e à comunidade usuária, na definição da política de saneamento para o

Município. Essa participação abrange o planejamento dos investimentos necessários para a ampliação, melhoria, operação, manutenção e desenvolvimento institucional dos sistemas concedidos. Além disso, o contrato, em conjunto com outros instrumentos legais, prevê que o Concedente tem o direito de exercer a regulação e o controle sobre a prestação dos serviços concedidos, indicando à Concessionária quaisquer deficiências administrativas, operacionais ou de outra natureza, e apontando as medidas corretivas necessárias por intermédio do órgão regulador competente (Contrato de Concessão, 2002).

Dentre as obrigações da Concessionária, conforme estabelecido em 2002, está a promoção de ações para aumentar os níveis de atendimento à população. Especificamente, a Concessionária deveria garantir que, até o terceiro ano de vigência do contrato, ou seja, até 2005, pelo menos 98% da população esteja atendida com abastecimento de água, e que a cobertura total seria alcançada até o quinto ano, 2007. Tais ambições não foram cumpridas e a cobertura hoje alcança 91,87%, expondo de forma incontestável os desafios postos à regulação (Contrato de Concessão, 2002; SNIS, 2023).

Além disso, a Concessionária é responsável por planejar, projetar e executar as obras necessárias para a implantação, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município. Essas ações devem ser realizadas de forma a garantir a viabilidade econômica, financeira e técnica, assegurando o funcionamento adequado dos sistemas e a continuidade regular e eficiente dos serviços (Contrato de Concessão, 2002).

O contrato também prevê os direitos e deveres dos usuários dos serviços de abastecimento. Entre esses direitos, destacam-se o recebimento de serviços adequados, seguindo os princípios de universalidade e equidade, além do direito a respostas para suas reclamações. Os usuários devem ser informados previamente sobre quaisquer paralisações, interrupções ou suspensões dos serviços. A Concessionária é obrigada a manter, de forma permanente, um serviço de atendimento ao usuário, com a finalidade específica de receber reclamações e sugestões relacionadas à prestação dos serviços concedidos e ao seu aprimoramento (Contrato de Concessão, 2002).

É válido pontuar que com a promulgação da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, conhecida como Novo Marco do Saneamento Básico, o Governo do Estado do Rio Grande do Norte estabeleceu, por meio da Lei Complementar nº 682, de 15 de julho de 2021, as Microrregiões de Águas e Esgotos do Centro-Oeste e do Litoral-Seridó, juntamente com suas

respectivas estruturas de governança. Natal, por sua vez, integrou-se à microrregião denominada Litoral-Seridó através do Termo de Atualização de Contrato de Prestação Regionalizada de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, com o contrato vigente até 31 de dezembro de 2051 (Brasil, 2020; Rio Grande do Norte, 2021).

Em 2008, a ARSBAN iniciou as regulamentações necessárias para cumprir o estabelecido nos instrumentos legais anteriores. Destaca-se a Resolução 003/2008, que regulamenta e estabelece os direitos e deveres dos usuários na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário de forma detalhada, garantindo uma prestação de serviços adequada e eficaz, marcada pela regularidade e qualidade. Além disso, os usuários têm direito a um atendimento cortês, rápido e eficiente por parte da concessionária do serviço público. Outro direito importante é receber uma resposta eficiente e rápida às suas reclamações ou representações feitas à concessionária (ARSBAN, 2008a).

A Resolução Nº 004/2008 reforça a importância da qualidade, acessibilidade e transparência na prestação dos serviços, estabelecendo condições para esses serviços públicos. Baseados também na PNSB (Lei 11.445/2007), os serviços devem seguir os princípios de universalização do acesso e integralidade, atendendo eficazmente às necessidades da população. A CAERN é responsável pela prestação de serviços adequados, garantindo regularidade, eficiência, segurança e modicidade das tarifas, além de fornecer informações para a defesa dos interesses dos usuários e atendimento dentro do prazo estabelecido na própria resolução, sem classificar como descontinuidade ou suspensão do serviço por manutenção. Entre as obrigações adicionais está a manutenção de uma estrutura de atendimento acessível e um sistema telefônico 24 horas, com registro numerado das reclamações. A CAERN deve informar os usuários sobre o registro das reclamações e medir o tempo de atendimento desde a notificação até a regularização do serviço. Essas informações devem constar nos relatórios trimestrais sobre o atendimento enviados à ARSBAN (ARSBAN, 2008b).

Para o conhecimento do usuário, a ARSBAN aprovou a Resolução Nº 002/2014, que trata do modelo de contrato de adesão. Diferentemente de um contrato bilateral, onde ambas as partes assinam o acordo, o contrato de adesão é automaticamente aceito pelo usuário no momento da obtenção do serviço, sem a possibilidade de estabelecer cláusulas diferentes. Este contrato define as condições principais para a prestação e utilização dos serviços entre a CAERN e o cliente, estabelecendo ônus, responsabilidades, direitos e deveres de ambas as partes (ARSBAN, 2014a).

A Cláusula Sexta especifica os direitos do cliente, que incluem receber serviços adequados com regularidade e qualidade, ser atendido com cortesia, rapidez e eficiência, e ter acesso a diversos canais de atendimento para suas solicitações e reclamações, como postos de atendimento presencial, central de atendimento telefônico e meios eletrônicos. Os clientes também devem ser informados sobre interrupções programadas dos serviços com pelo menos 72 horas de antecedência, exceto em casos de urgência (ARSBAN, 2014a).

A Cláusula Sétima detalha os deveres da CAERN, que incluem a prestação de serviços de abastecimento de água potável em conformidade com padrões de qualidade, regularidade, continuidade e pressão na rede, seguindo a legislação vigente e as regras estabelecidas no contrato assinado com o município (ARSBAN, 2014a).

Ainda em 2014, diante das dificuldades enfrentadas pela população, a ARSBAN emitiu uma norma de atendimento e comunicação com o usuário para reforçar as demais regulamentações sobre o mesmo tema. A Resolução N° 003/2014 marca uma mudança significativa no recebimento das demandas dos usuários por parte da CAERN. Esta resolução estabelece que a CAERN deve oferecer um atendimento que siga os princípios de dignidade, boa-fé, transparência, eficiência, eficácia, celeridade e cordialidade (ARSBAN, 2014b).

Além disso, a resolução prevê uma tabela com os prazos para a execução dos serviços solicitados, que deve ser informada ao usuário no momento do atendimento. Caso o prazo precise ser extrapolado, essa informação também deve ser comunicada ao usuário. A resolução estabelece, por exemplo, um prazo de 3 dias para a resolução de problemas relacionados à falta de água (ARSBAN, 2014b).

A Política Municipal de Saneamento Básico reforçou a importância do atendimento ao usuário, evidenciando que as primeiras normas ainda não eram suficientes para garantir esse aspecto. Aprovada pela Lei n° 6.880, de 27 de março de 2019, essa política estabelece que "a gradativa universalização dos serviços de saneamento básico e sua prestação de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pelo órgão de regulação e fiscalização" é um direito do usuário (Natal, 2019).

A lei também determina que a prestação desses serviços deve atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo regularidade, continuidade, atendimento aos usuários e

manutenção adequada dos sistemas, em conformidade com as normas regulamentares e contratuais (Natal, 2019).

Uma inovação importante trazida pelo artigo 41 é a definição de que a agência reguladora, além de estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e satisfação dos usuários, deve garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas. Isso inclui a fiscalização e autuação, que podem resultar na aplicação de penalidades previstas por lei e regulamentadas via resolução. Até então, não havia um mecanismo específico e direto para penalizar o prestador de serviços, o que poderia ter contribuído para a prestação de serviços insatisfatória (Natal, 2019).

Em síntese, os instrumentos legais discutidos ao longo desta seção sublinham a importância do direito dos usuários a uma prestação de serviço de abastecimento de água que seja eficaz, contínua e de alta qualidade. A gradativa universalização dos serviços, a obrigação de atendimento com dignidade e eficiência, bem como a garantia de canais de comunicação acessíveis, são elementos fundamentais que fortalecem a relação entre os prestadores de serviço e os usuários. As recentes regulamentações, como a Política Municipal de Saneamento Básico de 2019, não apenas consolidam esses direitos, mas também estabelecem mecanismos precisos para assegurar seu cumprimento, incluindo a possibilidade de penalização dos prestadores em caso de não conformidade. Assim, os usuários têm assegurado o direito a um serviço que respeite os padrões de qualidade, contribuindo para uma melhor qualidade de vida e bem-estar da população.

5.3 OBTENÇÃO DE DADOS

Os dados utilizados na pesquisa são derivados do atendimento aos dispositivos da ARSBAN, por meio do artigo 38 da Resolução nº 003/2014, assim como os dados apresentados para homologação do resultado da revisão tarifária ordinária de 2021 aprovada pela Resolução ARSBAN nº 001, de 25 de agosto de 2021.

O período analisado na pesquisa abrange os dados provenientes da central de atendimento ao usuário, desde o seu início de seu funcionamento, em 2016, até o ano de 2019, ou seja, a partir da implantação da CAU até o último ano antes do ciclo tarifário seguinte. Para atender ao objetivo da pesquisa, era essencial que as informações sobre as necessidades da população fossem anteriores ao processo de revisão tarifária, pois é nesse momento que a

concessionária demonstra a necessidade de investimentos, além de atender às diretrizes do plano diretor e do plano de saneamento. Assim, ao analisar o período das reclamações de 2016 a 2019 e o planejamento de investimentos de 2019 a 2023, é possível avaliar se a CAERN tem sido sensível às demandas da população.

É importante salientar que foi necessário solicitar da concessionária complementação das informações, uma vez que os dados não eram fornecidos de forma completa. Assim, a ARSBAN enviou Ofício nº 267/2023 - ARSBAN-CHGAB/ARSBAN e Ofício nº 308/2023 - ARSBAN-CHGAB/ARSBAN solicitando complementação, que foi respondido nos Ofícios nº 97/2023/CAERN - UNAR/CAERN - GCP/CAERN - DP/CAERN - PR-CAERN e nº 99/2023/CAERN - UNAR/CAERN - GCP/CAERN - DP/CAERN - PR-CAERN.

Os dados foram fornecidos em arquivos *pdf* e planilhas de *Excel* que foram organizados e analisados como descrito no próximo item.

5.4 PROCESSAMENTO DOS DADOS

5.4.1 Definição dos critérios e filtros para validação das reclamações

As planilhas de atendimento ao público da CAERN fornecem dados gerais sobre todas as reclamações relacionadas aos diversos tipos de serviços oferecidos, desde os comerciais até os operacionais, abrangendo o abastecimento de água e o esgotamento sanitário.

Para estruturar esses dados, inicialmente, foram unidas todas as planilhas dos anos de 2016 a 2019 utilizando ferramentas do *Power Query*. Em seguida, foram identificadas as abas relacionadas às reclamações por falta de água. Com esses dados centralizados, foram analisadas as colunas com as informações sobre data e hora de abertura, data e hora de encerramento, situação do Registro de Atendimento (RA), prazo previsto e bairro. Para verificar o cumprimento do prazo de três dias, conforme estabelecido no artigo 9º da Resolução ARSBAN nº 003/2014, aplicou-se uma fórmula de contagem de prazo, inserindo uma nova coluna que indicava o status do atendimento, informando se foi realizado ou não dentro do prazo.

É importante destacar que não foi possível verificar a reincidência das reclamações, uma vez que uma única matrícula pode gerar vários números de RA. Além disso, os dados das matrículas são considerados informações pessoais e estão protegidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018), conforme informado pela CAERN no ofício

nº 97/2023/CAERN – UNAR/CAERN-GCP/CAERN – DP/CAERN – PR-CAERN (Brasil, 2018).

5.4.2 Definição dos critérios e filtros para validação dos investimentos

As informações sobre investimentos previstos foram extraídas da Planilha apresentada no Ofício nº 65/2021/CAERN - UNAR/CAERN - GCP/CAERN - DP/CAERN - PR-CAERN apresentada pela CAERN para aprovação da ARSBAN. Adicionalmente, foram considerados o Plano de Contingência e Emergência Natal, especificamente o Plano de Investimentos e Serviços de Terceiros Incrementais - Natal - Ciclo Tarifário 2019-2023, bem como o Diagnóstico Geral do referido plano.

Com o objetivo de analisar os investimentos voltados para o abastecimento de água, o plano de investimento apresentado pela CAERN inclui em seu escopo conceitos importantes sobre investimentos, custos e despesas, conforme pode ser observado no recorte abaixo.

a) Investimentos: são os desembolsos financeiros realizados para aquisição de bens e serviços que irão contribuir para as atividades da Companhia durante vários anos, tais como: construções de estações de tratamento de água, construções de tratamento de esgoto, aquisição de bens que possam gerar benefícios por período superior a 12 meses; b) Custos: são os gastos realizados na prestação dos serviços de fornecimento de água ou esgotamento sanitário (atividade principal), como: serviços de operação e manutenção nas estações de tratamento de água e de esgoto, serviços de manutenção nas redes, salário das pessoas vinculadas diretamente às prestações de serviços de água e de esgoto; c) Despesas: são os valores gastos nas atividades administrativas para obtenção de receitas, tais como: os serviços de cobranças aos clientes, serviços jurídicos, serviços contábeis, dentre outros (Plano de Investimento, 2019).

O plano categoriza os investimentos em três tipos: expansão, melhoria e renovação. Para avaliar se a atuação do concessionário atende às demandas dos usuários, apresentadas na Central de Atendimento ao Usuário (CAU), foi necessária uma classificação específica, essencial para definir filtros de inclusão de informações. Dessa forma, com base nos dados e na premissa de melhorar a oferta e continuidade do abastecimento de água, os valores apresentados pela CAERN foram organizados em três categorias:

- a) **Concreto:** Investimentos que correspondem diretamente à melhoria da oferta e continuidade do abastecimento, com uma área de influência específica.
- b) **Abstrato:** Investimentos que ainda não têm uma área de influência definida, aguardando definição pelo município e/ou pelo órgão regulador. Também incluem os

investimentos destinados à melhoria da saúde financeira da empresa, ou seja, à autossustentabilidade da CAERN, além daqueles que não podem ser diretamente mensurados em relação ao cumprimento da premissa de melhoria.

- c) **Difuso:** Investimentos que abrangem tanto os serviços de Abastecimento de Água (AA) quanto de Esgotamento Sanitário (ES), sem possibilidade de separação clara entre eles.

Além dessa categorização, foi necessária a classificação dos investimentos por tipo, conforme descrito abaixo:

- a) **Infraestrutura:** Inclui obras destinadas à melhoria da rede de abastecimento, ao aumento da oferta de água e à melhoria da pressão do sistema, diretamente relacionadas à eficiência e capacidade de distribuição.
- b) **Comercial:** Abrange investimentos focados na saúde financeira da empresa, sem impacto direto na oferta de água. Esses investimentos incluem melhorias na tecnologia de medição, regularização junto a órgãos ambientais, e modernização de processos, como a implementação de novas tecnologias, incluindo telemetria, entre outras.
- c) **Qualidade da Água:** Focados exclusivamente na melhoria da qualidade da água distribuída, sem impactar diretamente a quantidade ofertada, visando garantir padrões sanitários e segurança para o consumo.
- d) **Reformas em Prédios Próprios:** Destinadas à melhoria da estrutura física da empresa, visando otimizar o funcionamento interno e criar condições adequadas de trabalho.

O valor total dos investimentos considerou aqueles previstos para os serviços de abastecimento de água no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2023.

Por sua vez, a análise dos investimentos realizados, utilizando os mesmos critérios de categoria e classificação, baseou-se nas informações presentes no Ofício nº 90/2023/CAERN - UNAR/CAERN - GCP/CAERN - DP/CAERN - PR-CAERN: Anexo 1 - Planilha ARSBAN – Prestação de Contas, datado de 13 de setembro de 2023. Este documento atende à Resolução ARSBAN nº 002/2023, que estabelece a metodologia para checagens e análises anuais das variações entre quantitativos e valores realizados versus projetados dos componentes tarifários (revisão tarifária), e à Resolução ARSBAN nº 003/2013, que define diretrizes para o acompanhamento dos investimentos estabelecidos nos processos de Revisões Tarifárias.

5.5 MAPEAMENTO DAS RECLAMAÇÕES E DOS INVESTIMENTOS

A elaboração dos Mapas Temáticos constituiu uma etapa crucial para a visualização e análise dos dados coletados na pesquisa. Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para esse fim. O processo incluiu várias etapas importantes, desde a obtenção e processamento dos dados até a análise e organização das informações no banco de dados geográfico oficial da Prefeitura de Natal. O software QGIS foi selecionado devido às suas ferramentas apropriadas e consolidadas para mapeamento urbano e ambiental.

Para contabilizar as reclamações relacionadas aos problemas de abastecimento de água em Natal, foram utilizadas as unidades de bairros. Para as áreas de investimentos, foram utilizadas as áreas de influência dos reservatórios, uma vez que os limites dos setores de abastecimento de água não necessariamente coincidem com os limites dos bairros. Esse método permitiu a criação de camadas de dados que representam a previsão de investimentos em infraestrutura de abastecimento de água, as demandas dos usuários (medidas pelo número de reclamações) e os investimentos realizados no período.

A criação dos mapas temáticos foi realizada em várias etapas e é representada por diferentes ilustrações ao longo do texto. Um dos mapas ilustra a concentração espacial das reclamações por falta de água, utilizando técnicas de densidade por bairros para identificar áreas com maior incidência de problemas. Outros mapas caracterizam a eficiência da operadora em relação ao atendimento dos prazos previstos na Resolução ARSBAN nº 003/2014. Adicionalmente, há mapas que permitem observar os investimentos previstos e realizados, respectivamente.

A comparação dos dados em mapas permitiu uma análise integrada das informações. Ao comparar os mapas de reclamações com os de investimentos, foi possível identificar conexões entre as áreas mais afetadas por problemas de abastecimento e os investimentos realizados. Essa análise é fundamental para entender a eficácia dos investimentos em relação às demandas dos usuários.

Utilizou-se software de SIG, como QGIS, para a manipulação e visualização dos dados. Esses programas permitiram a criação de mapas detalhados e a realização de análises espaciais complexas, fornecendo uma base sólida para a análise dos dados e permitindo uma visualização apurada das relações entre a infraestrutura de abastecimento, as demandas dos usuários e os investimentos realizados.

O uso do software QGIS para o processamento geográfico dos dados possibilitou a criação de mapas detalhados e a realização de análises espaciais complexas e precisas. Esse procedimento forneceu uma base sólida para as comparações entre as demandas dos usuários e os investimentos realizados. Essa abordagem detalhada e metodológica assegura que os mapas temáticos não só representem visualmente os dados, mas também ofereçam compreensão para a tomada de decisões e a melhoria contínua dos serviços de abastecimento de água.

6 PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT)

De acordo com a CAPES (2019), um Produto Tecnológico é caracterizado como um "objeto tangível" que apresenta um elevado grau de novidade, derivado da aplicação de novos conhecimentos científicos, técnicas e expertise. Esses elementos são utilizados diretamente na solução de problemas relacionados à prestação de serviços à população, com a finalidade de promover o bem-estar social.

Os produtos tecnológicos gerados na pesquisa consistem na elaboração de cinco mapas distintos, cuja descrição está na seção anterior.

Esses mapas permitem monitorar a efetividade das ações no sistema de abastecimento de água realizadas ao longo do tempo e servem como subsídio à ARSBAN para a tomada de decisões relacionadas aos processos de aprovação de investimentos futuros. Além disso, os produtos têm o potencial de acompanhar as melhorias nas reclamações dos usuários e de verificar o alinhamento entre o que foi proposto e o que está sendo efetivamente realizado.

A escolha de mapas como ferramenta de análise é justificada por sua capacidade de oferecer uma visualização objetiva e intuitiva de dados complexos, permitindo que gestores e tomadores de decisão identifiquem rapidamente padrões geográficos e áreas problemáticas. Ao sobrepor dados de demandas e investimentos, é possível identificar áreas onde as reclamações dos usuários não estão sendo adequadamente atendidas pelos investimentos realizados, revelando desalinhamentos entre as necessidades dos usuários e as prioridades de investimento da CAERN. Essa abordagem não apenas responde à questão sobre a atenção dada pela CAERN às reclamações, mas também promove uma gestão mais eficiente e transparente dos recursos e serviços.

Além disso, a utilização de mapas pode ser uma ferramenta poderosa para a transparência, permitindo que o público e outras partes interessadas vejam como as demandas

estão sendo tratadas e como os investimentos estão sendo realizados. A análise contínua desses dados pode ajudar a prever futuras demandas e ajustar planos de investimento para atender melhor às necessidades emergentes da população.

Para análise dos produtos tecnológicos da pesquisa, foram considerados cinco critérios: aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade. No tocante ao aspecto aderência, os produtos apresentam forte aderência à linha de saneamento ambiental do Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais (PPgUSRN). Eles são fundamentais para identificar áreas com maior necessidade de investimentos em abastecimento de água e para estabelecer ações estratégicas que integrem os interesses sociais, essenciais para o bem-estar social. Embora os produtos sejam aplicados no contexto local de Natal, a metodologia desenvolvida pode ser replicada em âmbitos regional e nacional, utilizando dados do GSAN, o que amplia sua aplicabilidade.

Os produtos visam direcionar a atenção para áreas potencialmente críticas no abastecimento de água, considerando os investimentos necessários. Isso gera impactos significativos nas esferas social, econômica, ambiental, estrutural e normativa, auxiliando a ARSBAN em suas funções de controle e fiscalização. A análise crítica dos mapas permite ao ente regulador sugerir e aprovar revisões tarifárias com base nas perspectivas de investimento, sempre considerando a opinião da população e de seus representantes.

Os produtos apresentam, ainda, alta aplicabilidade para fins de monitoramento e gerenciamento de reclamações e investimentos, além de delimitar áreas críticas. A metodologia desenvolvida possui alto potencial de replicabilidade como produção técnica, podendo ser adotada por outras agências reguladoras e entidades municipais.

Relacionado a inovação, o produto técnico é classificado com médio teor de inovação, pois resulta da adaptação de conhecimentos já existentes, como o uso de planilhas, sistemas de informação e mapas. Ele combina esses conhecimentos para gerar novas percepções e soluções, destacando-se pela integração de diferentes fontes de dados. Os mesmos apresentam grau de complexidade moderado, pois exigem a integração de conhecimentos pré-existentes e a colaboração de profissionais de diversas áreas, como engenharia, economia e geografia. Essa colaboração é essencial para estabelecer conexões entre investimentos, topografia e outros aspectos relevantes, garantindo uma análise abrangente e eficaz.

Portanto, os produtos tecnológicos desenvolvidos na pesquisa oferecem ferramentas valiosas para melhorar a gestão do abastecimento de água, promovendo uma alocação mais eficiente dos recursos e um melhor atendimento às demandas da população.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 RECLAMAÇÕES DOS USUÁRIOS

Os resultados da pesquisa sobre o abastecimento de água em Natal revelam desafios significativos na prestação dos serviços, destacando a necessidade crítica de resolver a intermitência no abastecimento. A infraestrutura necessária para garantir um fornecimento contínuo é uma responsabilidade do poder público (Brasil, 2020). A regulação, conforme descrito por Gasparini (2003), é um componente essencial, especialmente quando os serviços públicos são transferidos para terceiros. No caso de Natal, a ARSBAN tem o papel de mediador entre o município, a concessionária CAERN e a população, assegurando que os serviços sejam prestados de forma eficiente e conforme os padrões estabelecidos (Natal, 2001b). No entanto, os dados sugerem que há áreas onde a atuação da ARSBAN pode ser aprimorada para melhor atender às demandas da população.

Durante o período de 2016 a 2019, foram analisadas 36.080 reclamações relacionadas à falta de água na cidade de Natal. A Tabela 1 apresenta a distribuição dessas reclamações por bairro e ano. Observa-se uma tendência de redução no número total de reclamações ao longo dos anos, com uma queda de aproximadamente 35% entre 2016 e 2017 e uma redução total de 46% ao comparar 2016 com 2019. Esse decréscimo observado sugere melhorias pontuais na gestão e operação do sistema de abastecimento de água durante o período analisado.

Tabela 1 – Número de reclamações por bairro e ano

(continua)

BAIRRO	ANO			
	2016	2017	2018	2019
Alecrim	482	245	280	424
Areia Preta	180	35	103	178
Bairro Nordeste	352	110	211	139
Barro Vermelho	170	90	134	137
Bom Pastor	500	143	202	229
Candelária	360	191	219	203
Capim Macio	556	288	391	212
Cidade Alta	262	80	119	123
Cidade da Esperança	238	211	180	151
Cidade Nova	170	177	171	151

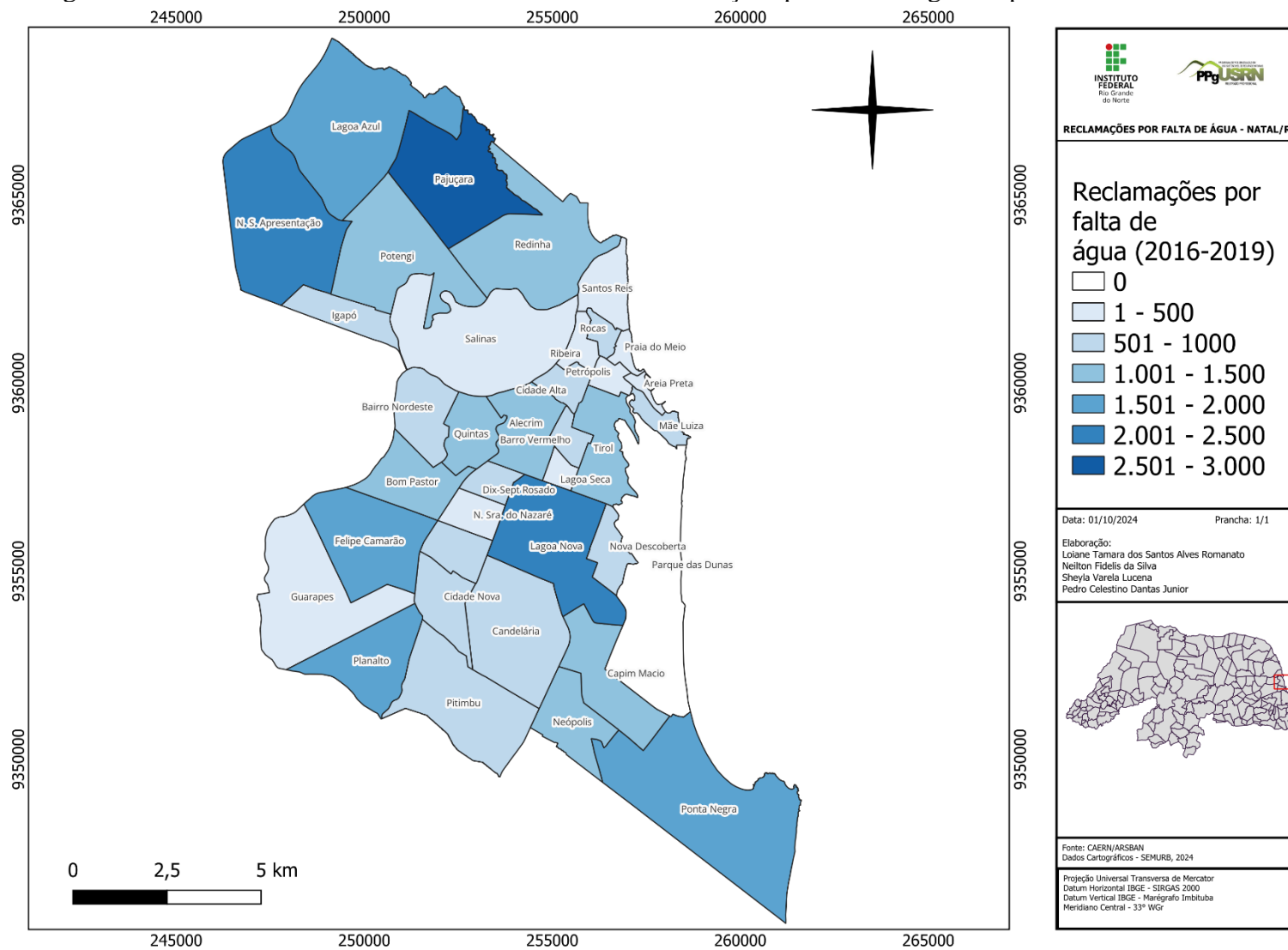
Dix Sept Rosado	326	198	221	171
Felipe Camarão	594	332	366	366
Guarapes	290	16	65	38
Igapó	212	205	123	141
Lagoa Azul	558	452	257	264
Lagoa Nova	838	499	483	352
Lagoa Seca	198	63	106	40
Mãe Luiza	188	175	204	175
Nazaré	112	81	106	113
Neópolis	326	294	239	185
N. Sra. da Apresentação	812	652	446	248
Nova Descoberta	296	138	192	142
Pajuçara	750	994	521	530
Petrópolis	232	71	103	82
Pitimbu	448	207	235	100
Planalto	568	340	603	376
Ponta Negra	568	311	457	457
Potengi	336	439	201	274
Praia do Meio	126	51	57	65
Quintas	526	278	268	223
Redinha	316	378	182	137
Ribeira	74	30	30	35
Rocas	318	169	286	131
Salinas	24	34	36	12
Santos Reis	44	29	29	27
Tirol	428	248	353	238
Total	12.778	8.254	8.179	6.869
Total Geral		36.080		

Fonte: Elaboração própria em 2024.

As intermitências no abastecimento, mencionadas por Paz, Almeida e Günther (2012), são evidentes nos dados coletados, indicando vulnerabilidades que expõem a população a riscos de contaminação e doenças associadas à água, conforme descrito por Feachem *et al.* (1983, apud Razzolini e Günther, 2008).

A Figura 3 apresenta a distribuição espacial das reclamações por falta de água, oferecendo uma base visual para a análise comparativa entre as demandas dos usuários e os investimentos previstos e realizados no sistema de abastecimento. A representação cartográfica evidencia uma concentração significativa de queixas em determinadas regiões da cidade. No período analisado, destacam-se os bairros de Pajuçara, Lagoa Nova e Nossa Senhora da Apresentação como as áreas com maior incidência de reclamações. Em um segundo patamar de ocorrências, encontram-se os bairros de Planalto, Ponta Negra e Felipe Camarão. Esta distribuição geográfica das reclamações sugere áreas importantes para a priorização de investimentos e ações corretivas no sistema de abastecimento de água.

Figura 3 – Bairros de Natal/RN com maior número de reclamações por falta de água no período de 2016 a 2019



Fonte: Elaboração própria em 2024.

Apesar da sugestiva melhoria na gestão do sistema com a redução anual das reclamações, a eficiência no atendimento destas ainda é preocupante. Apenas 33% das demandas são atendidas dentro do prazo estabelecido pela Resolução ARSBAN nº 003/2014, que é de até três dias, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Número de reclamações por prazo de atendimento

BAIRRO	ATENDIMENTO NO PRAZO (Res. ARSBAN nº 003/2014 - ATÉ 3 DIAS)				TOTAL
	SIM	%	NÃO	%	
Pajuçara	214	8%	2.581	92%	2.795
Lagoa Nova	876	40%	1.296	60%	2.172
N. Sra. da Apresentação	162	8%	1.996	92%	2.158
Planalto	879	47%	1.008	53%	1.887
Ponta Negra	775	43%	1.018	57%	1.793
Felipe Camarão	852	51%	806	49%	1.658
Lagoa Azul	97	6%	1.434	94%	1.531
Capim Macio	602	42%	845	58%	1.447
Alecrim	567	40%	864	60%	1.431
Quintas	551	43%	744	57%	1.295
Tirol	494	39%	773	61%	1.267
Potengi	119	10%	1.131	90%	1.250
Bom Pastor	418	39%	656	61%	1.074
Neópolis	449	43%	595	57%	1.044
Redinha	65	6%	948	94%	1.013
Pitimbu	423	43%	567	57%	990
Candelária	429	44%	544	56%	973
Dix Sept Rosado	413	45%	503	55%	916
Rocas	416	46%	488	54%	904
Bairro Nordeste	314	39%	498	61%	812
Cidade da Esperança	380	49%	400	51%	780
Nova Descoberta	324	42%	444	58%	768
Mãe Luiza	345	46%	397	54%	742
Igapó	68	10%	613	90%	681
Cidade Nova	323	48%	346	52%	669
Cidade Alta	167	29%	417	71%	584
Barro Vermelho	213	40%	318	60%	531
Areia Preta	153	31%	343	69%	496
Petrópolis	174	36%	314	64%	488
Nazaré	218	53%	194	47%	412
Guarapes	102	25%	307	75%	409
Lagoa Seca	169	42%	238	58%	407
Praia do Meio	131	44%	168	56%	299
Ribeira	68	40%	101	60%	169
Santos Reis	47	36%	82	64%	129
Salinas	3	3%	103	97%	106
Total Geral	12000	33%	24080	67%	36080

Fonte: Elaboração própria em 2024.

Isso indica uma ineficiência significativa no atendimento às demandas dos usuários, que pode estar relacionada a diversos fatores, como falhas operacionais, problemas na gestão, entre outros. Lima (2013) argumenta que a regulação deve incluir a fiscalização, assegurando que os prestadores de serviços cumpram os regulamentos impostos. A baixa eficiência no atendimento das reclamações indica, inclusive, uma falha na aplicação efetiva dessas diretrizes regulatórias.

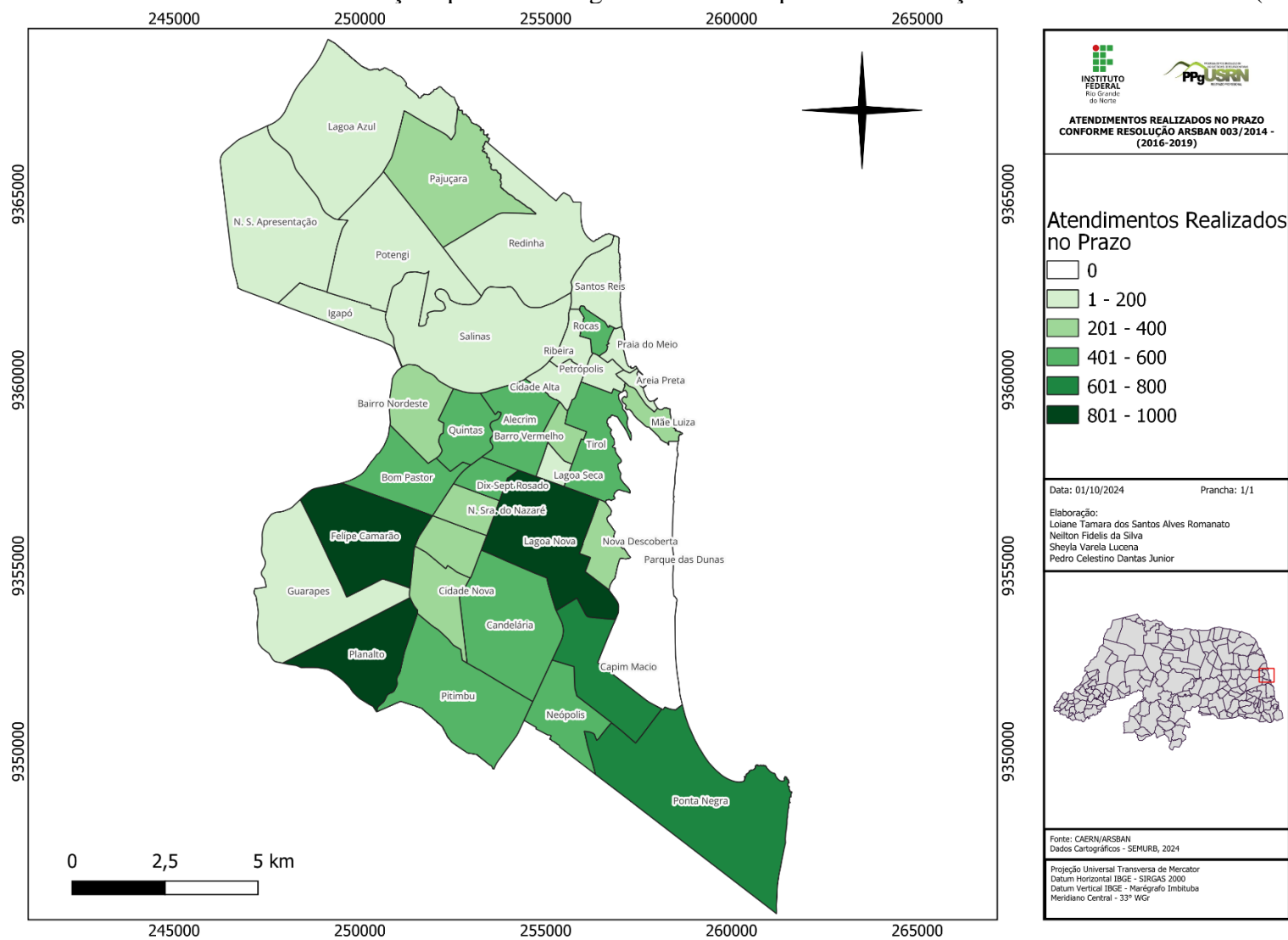
Os bairros com o maior número de reclamações não atendidas no prazo são Pajuçara, Nossa Senhora da Apresentação e Lagoa Azul, com 2.581 (92%), 1.996 (92%) e 1.434 (94%) delas, respectivamente. Em Pajuçara, apenas 214 das 2.795 reclamações foram atendidas dentro do prazo, representando um percentual de atendimento pontual de aproximadamente 8%. Lagoa Azul apresenta um dos piores desempenhos, com apenas 6% das reclamações atendidas dentro do prazo.

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018) destaca que o acesso à água potável é fundamental para a promoção da saúde e bem-estar social. Minayo, Hartz e Buss (2000) reforçam que o acesso à água é uma condição básica para uma vida digna e saudável, integrando-se a outros elementos essenciais como alimentação e saúde. No entanto, a baixa eficiência no atendimento das reclamações, especialmente nos bairros da Região Norte, citados acima, sugere que a população ainda enfrenta dificuldades significativas, levando-a possivelmente a buscar fontes alternativas de abastecimento, muitas vezes de qualidade duvidosa (Razzolini; Günther, 2008).

Contrariamente, alguns bairros como Ponta Negra, Planalto e Felipe Camarão apresentam um desempenho relativamente melhor, com percentuais de atendimento dentro do prazo de 43%, 47% e 51%, respectivamente. Esses bairros, embora ainda não alcancem um desempenho ideal, demonstram uma capacidade de resposta mais eficiente em comparação com os bairros com maior número de reclamações não atendidas no prazo.

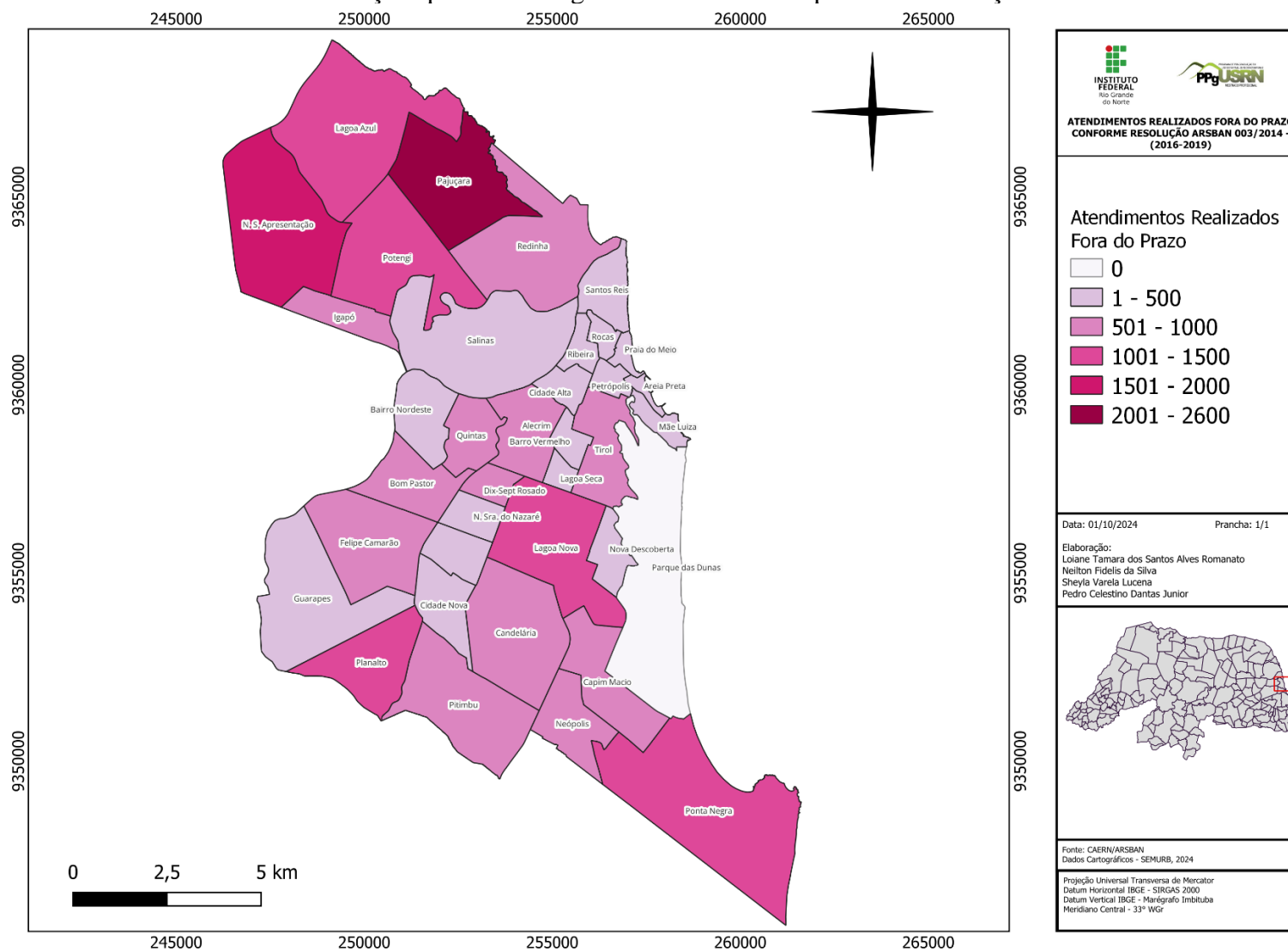
Os dados apresentados na Tabela 2 foram espacializados nas Figura 4 e Figura 5, oferecendo uma representação visual da conformidade com os prazos estabelecidos pela Resolução ARSBAN nº 003/2014. Este tipo de visualização possibilita a identificação de padrões geográficos na qualidade do atendimento às demandas dos usuários.

Figura 4 – Bairros de Natal/RN com reclamações por falta de água atendidas no prazo da Resolução ARSBAN nº 003/2014 (2016-2019)



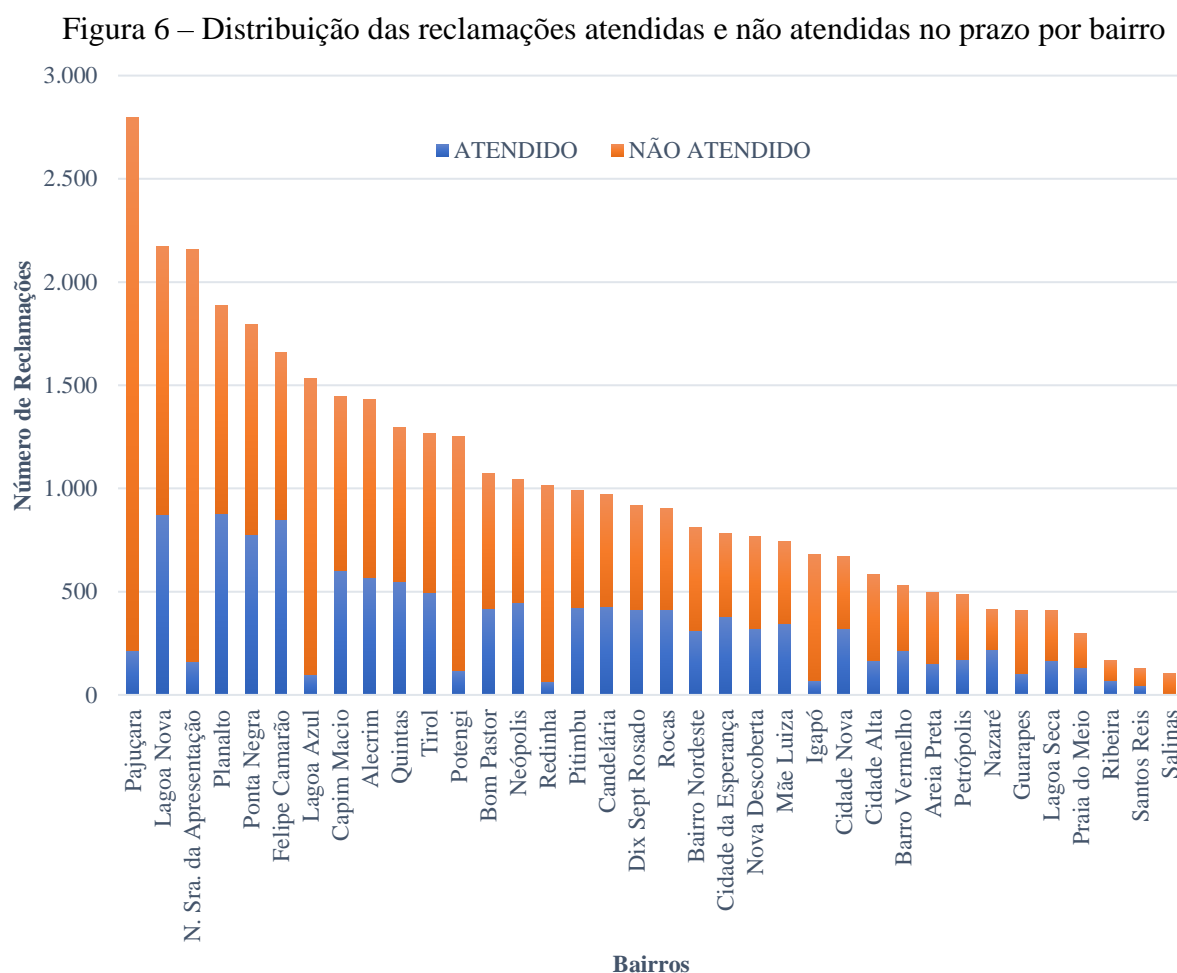
Fonte: Elaboração própria em 2024.

Figura 5 – Bairros de Natal/RN com reclamações por falta de água atendidas fora do prazo da Resolução ARSBAN nº 003/2014 (2016-2019)



Fonte: Elaboração própria em 2024.

A Figura 6 ilustra graficamente os achados relativos ao prazo de atendimento das reclamações por bairro. O gráfico permite uma visualização imediata das disparidades entre os diferentes bairros, destacando as áreas com maior eficiência no atendimento e aquelas que necessitam de melhorias significativas.



Fonte: Elaboração própria em 2024.

A Tabela 3 apresenta uma distribuição das reclamações atendidas e não atendidas categorizadas por regiões administrativas e seus respectivos bairros. A análise desses dados revela variações significativas no desempenho do atendimento entre as diferentes regiões, destacando áreas que necessitam de maior atenção e melhorias.

Tabela 3 – Reclamações por Regiões Administrativas e bairros

REGIÃO ADMINISTRATIVA / BAIRRO	ATENDIMENTO NO PRAZO (Res. ARSBAN nº 003/2014 - ATÉ 3 DIAS)		
	SIM	NÃO	TOTAL
Oeste	4.450 (45%)	5.462 (55%)	9.912
Bairro Nordeste	314	498	812
Bom Pastor	418	656	1.074
Cidade da Esperança	380	400	780
Cidade Nova	323	346	669
Dix Sept Rosado	413	503	916
Felipe Camarão	852	806	1.658
Guarapes	102	307	409
Nazaré	218	194	412
Planalto	879	1.008	1.887
Quintas	551	744	1.295
Norte	728 (8%)	8.806 (92%)	9.534
Igapó	68	613	681
Lagoa Azul	97	1.434	1.531
N. Sra. da Apresentação	162	1.996	2.158
Pajuçara	214	2.581	2.795
Potengi	119	1.131	1.250
Redinha	65	948	1.013
Salinas	3	103	106
Sul	3.878 (42%)	5.309 (58%)	9.187
Candelária	429	544	973
Capim Macio	602	845	1.447
Lagoa Nova	876	1.296	2.172
Neópolis	449	595	1.044
Nova Descoberta	324	444	768
Pitumbu	423	567	990
Ponta Negra	775	1.018	1.793
Leste	2.944 (40%)	4.503 (60%)	7.447
Alecrim	567	864	1.431
Areia Preta	153	343	496
Barro Vermelho	213	318	531
Cidade Alta	167	417	584
Lagoa Seca	169	238	407
Mãe Luiza	345	397	742
Petrópolis	174	314	488
Praia do Meio	131	168	299
Ribeira	68	101	169
Rocas	416	488	904
Santos Reis	47	82	129
Tirol	494	773	1.267
Total Geral	12000 (33%)	24080 (67%)	36080

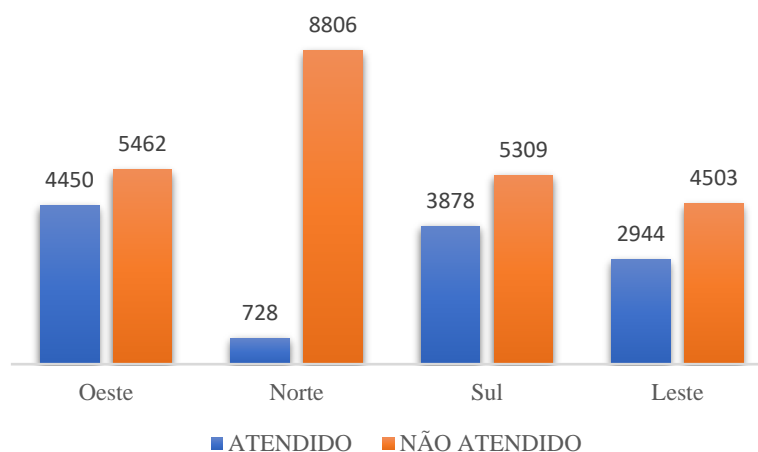
Fonte: Elaboração própria em 2024.

A análise por região administrativa indica que a Região Oeste, apresenta um total de 9.912 reclamações, das quais 4.450 foram atendidas dentro do prazo, resultando em uma taxa de atendimento de aproximadamente 45%. Este desempenho é superior à média geral de 33%, indicando uma relativa eficiência na resposta às demandas dos usuários. Os bairros como Planalto e Felipe Camarão destacam-se com taxas de atendimento dentro do prazo de 47% e 51%, respectivamente.

A Região Norte, registra um total de 9.534 reclamações, das quais apenas 728 foram atendidas no prazo, resultando em uma taxa de atendimento de aproximadamente 8%. Esta é a região com o pior desempenho, com bairros como Pajuçara e Nossa Senhora da Apresentação apresentando taxa de atendimento no prazo de apenas 8%. Esses dados indicam uma necessidade urgente de melhorias na gestão e alocação de recursos para aumentar a eficiência do atendimento.

A Figura 7 apresenta de forma gráfica os números de atendimento por região administrativa

Figura 7 – Distribuição das reclamações atendidas e não atendidas por região administrativa



Fonte: Elaboração própria em 2024.

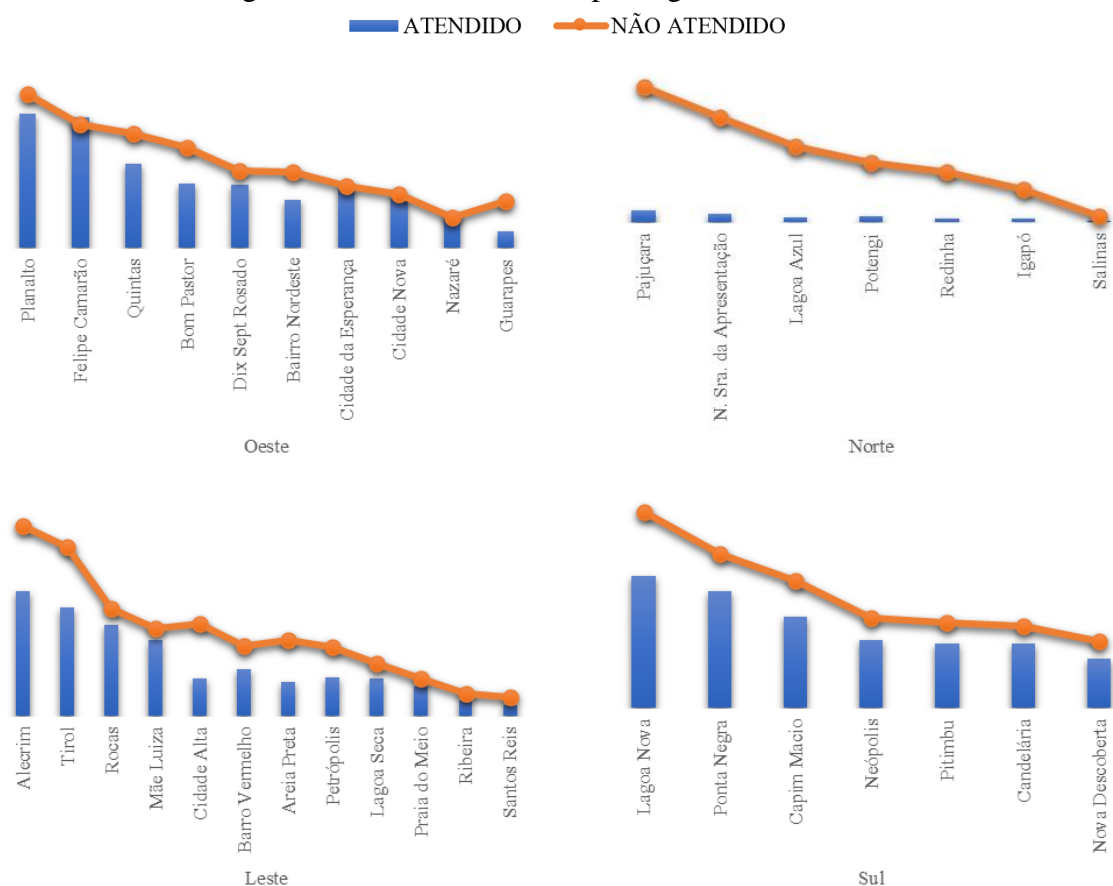
A Região Sul, que abrange bairros como Lagoa Nova, Capim Macio e Ponta Negra, apresenta um total de 9.187 reclamações, com 3.878 atendidas no prazo, resultando em uma taxa de atendimento de aproximadamente 42%. Embora esta região também esteja acima da média geral, ainda há margem para melhorias. Bairros como Lagoa Nova e Ponta Negra, com taxas de atendimento dentro do prazo de 40% e 43%, respectivamente, mostram um

desempenho relativamente melhor, mas ainda insuficiente para atender plenamente as demandas dos usuários.

A Região Leste, incluindo bairros como Alecrim, Tirol e Rocas, possui um total de 7.447 reclamações, com 2.944 atendidas no prazo, resultando em uma taxa de atendimento de aproximadamente 40%. Embora esta região também esteja acima da média geral, a taxa de atendimento ainda é insatisfatória. Bairros como Alecrim e Tirol, com taxas de atendimento dentro do prazo de 40% e 39%, respectivamente, indicam uma necessidade de melhorias contínuas para alcançar um atendimento mais eficaz.

A Figura 8 evidencia que o bairro de Pajuçara possui a maior quantidade de reclamações não atendidas dentro do prazo estipulado. Além disso, observa-se que os bairros Felipe Camarão e Nazaré apresentam números quase equivalentes de reclamações atendidas e não atendidas no prazo. No entanto, essa paridade não deve ser interpretada como um indicador de eficiência por parte da prestadora, uma vez que, conforme §5º, artigo 9º da Resolução nº 003/2014, o atendimento no prazo deveria ser de integral, exceto em casos excepcionais de ordem técnica. Fora os bairros da Região Oeste mencionados, nenhum outro bairro apresentou um número de atendimentos dentro do prazo superior ao número de atendimentos fora do prazo.

Figura 8 – Análise detalhada por região administrativa



Fonte: Elaboração própria em 2024.

A análise dos dados por região administrativa revela disparidades significativas no atendimento das reclamações dentro do prazo estabelecido. A Região Norte enfrenta o maior desafio, com uma taxa de atendimento extremamente baixa, enquanto as Regiões Oeste, Sul e Leste, embora apresentem melhores índices, ainda necessitam de melhorias. Tal discrepância reflete ainda uma necessidade urgente de ajustes na alocação de recursos e na gestão operacional para alcançar um serviço mais equitativo e eficaz. Assim, o papel da ARSBAN de exercer controle, pode estar sendo exercido de forma inconsistente, tendo em vista que os serviços públicos devam atender aos padrões de qualidade e eficiência (Di Pietro, 2020).

Não é demais acrescentar que o Novo Marco do Saneamento Básico, instituído pela Lei nº 14.026/2020, reforça o papel das entidades reguladoras em aplicar sanções (Brasil, 2020). O que não é observado por parte do agente regulador municipal, uma vez que é desconhecido qualquer ato de sanção ou penalidade contra a operadora, relacionado ao descumprimento dos prazos de atendimento.

A elevada demanda por atendimentos nesses bairros aponta para a necessidade de uma análise mais aprofundada para identificar as causas subjacentes e implementar soluções eficazes. Esses dados podem orientar os gestores na priorização de investimentos e melhorias na rede de abastecimento, assegurando que os direitos dos usuários sejam atendidos de forma adequada.

A baixa taxa de atendimento dentro do prazo estabelecido pela Resolução nº 003/2014 sugere ainda uma possível sobrecarga no sistema ou uma alocação inadequada de recursos. A disparidade entre os bairros indica que algumas áreas podem estar sendo negligenciadas, gerando insatisfação e desconfiança entre os usuários. Conforme Howard e Bartram (2003) alertam, é crucial não apenas garantir o acesso básico à água, mas também investir em melhorias contínuas para elevar o nível de acesso. A adoção de práticas de gestão mais eficientes e o uso de tecnologias de monitoramento de pressão, juntamente com investimentos na melhoria da infraestrutura de rede e reservação são passos determinantes para melhorar o desempenho da CAERN e assegurar um serviço de abastecimento de água contínuo para todos os cidadãos de Natal.

7.2 INVESTIMENTOS

Para proceder a análise dos investimentos, é fundamental contextualizar os valores envolvidos no setor pesquisado. Segundo a Resolução ARSBAN nº 001 de 25 de agosto de 2021, que homologa o resultado da Revisão Tarifária Ordinária do ciclo 2019-2023 para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Município do Natal, a receita necessária projetada pela CAERN para manter a saúde financeira da concessionária e garantir os investimentos e serviços assumidos em contrato, foi inicialmente estimada em R\$ 2.694.131.635,57. Após análises regulatórias, a ARSBAN ajustou esse valor para R\$ 1.732.491.551,76, que foi aprovado para composição da tarifa (ARBAN, 2021).

A Resolução ARSBAN nº 002 de 21 de dezembro de 2022, aprova as diretrizes e a metodologia de reajuste tarifário e detalha a composição da receita necessária projetada. Dos R\$ 1.732.491.551,76, aproximadamente 13%, ou R\$ 224.774.792,98, são destinados a investimentos. Este valor representa a parcela dos investimentos que é repassada aos consumidores através das tarifas. Este montante inclui tanto os serviços de Abastecimento de Água (AA) quanto de Esgotamento Sanitário (ES). Portanto, apenas essa parcela, refletida na tarifa paga pelo consumidor, é destinada a investimentos em infraestrutura e melhorias.

É importante notar que, dentro dessa composição, um percentual significativo de 36,21% é destinado a custos com pessoal. Embora este detalhe não seja o foco principal deste trabalho, ele pode ser explorado em futuras pesquisas acadêmicas (ARSBAN, 2022).

Com essa contextualização, é possível avançar na análise detalhada dos investimentos, categorizando-os e relacionando-os com as demandas dos usuários.

7.2.1 Investimentos Previstos

A análise dos investimentos previstos para o período de janeiro de 2019 a dezembro de 2023 revela uma distribuição significativa de recursos entre diferentes categorias, com uma concentração notável na área comercial.

Tabela 4 – Distribuição dos investimentos por classificação e categoria

CLASSIFICAÇÃO/ CATEGORIA	VALORES (JAN/2019 - DEZ/2023)
Comercial	R\$ 74.641.498,89 (70%)
Concreto	R\$ 15.492.584,67
Abstrato	R\$ 52.675.849,26
Difuso	R\$ 6.473.064,95
Infraestrutura	R\$ 26.188.510,59 (25%)
Concreto	R\$ 22.251.010,59
Abstrato	R\$ 3.937.500,00
Qualidade da água	R\$ 3.703.897,90 (4%)
Concreto	R\$ 2.678.897,90
Abstrato	R\$ 1.025.000,00
Reforma em prédio próprio	R\$ 1.536.259,67 (1%)
Difuso	R\$ 1.536.259,67
Total Geral	R\$ 106.070.167,05

Fonte: Elaboração própria em 2024.

A Tabela 4 permite observar que os investimentos totais somariam R\$ 106.070.167,05, dos quais R\$ 74.641.498,89 (70%) foram alocados para a categoria comercial. Essa alocação sugere uma estratégia voltada para a otimização das operações comerciais, possivelmente

visando aumentar a eficiência e a atratividade financeira da CAERN, ao invés de focar diretamente na melhoria do serviço de abastecimento de água.

A concentração de 70% dos investimentos previstos na área comercial, em detrimento de investimentos diretos na infraestrutura de abastecimento, parece contradizer a prioridade de melhorar o serviço para os usuários. Srinivasu e Rao (2013), argumentam que a infraestrutura desempenha um papel crucial na promoção do crescimento econômico e na redução da disparidade econômica e pobreza. No contexto do abastecimento de água, isso se traduz em investimentos que melhorem o acesso e a qualidade do serviço, especialmente para as populações mais vulneráveis.

Para quantificar de forma precisa os investimentos destinados à melhoria da oferta e continuidade do abastecimento de água, optou-se por desconsiderar os valores categorizados como "difusos". Esses investimentos, que somam R\$ 8.009.324,62, não podem ser alocados separadamente entre Abastecimento de Água (AA) e Esgotamento Sanitário (ES). Assim, o montante total analisado, focado especificamente em controle, melhoria e continuidade do serviço de água, é de R\$ 98.060.842,43, como pode ser observado na Tabela 5. Esta exclusão permite uma avaliação mais precisa dos recursos efetivamente direcionados para o aprimoramento do sistema.

Tabela 5 – Distribuição dos investimentos por classificação, excluído a categoria difusa

CLASSIFICAÇÃO	VALORES	PERCENTUAL EQUIVALENTE
Comercial	R\$ 68.168.433,94	70%
Infraestrutura	R\$ 26.188.510,59	27%
Qualidade da água	R\$ 3.703.897,90	4%
Total Geral	R\$ 98.060.842,43	100%

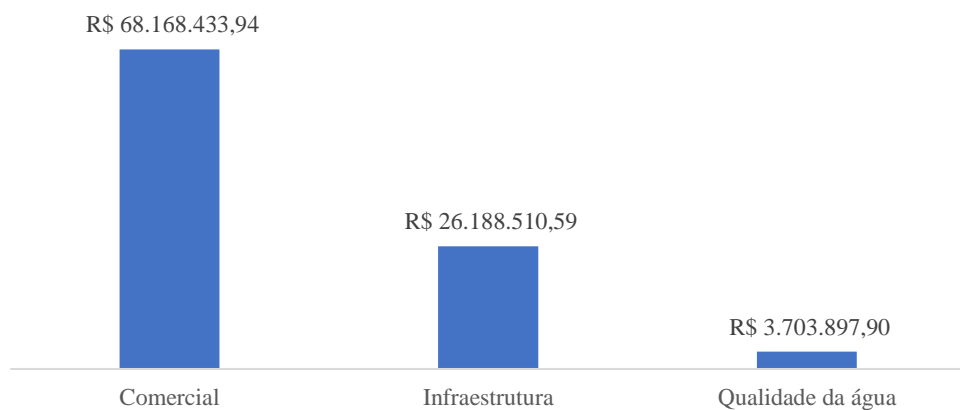
Fonte: Elaboração própria em 2024.

Para qualidade da água foram alocados R\$ 3.703.897,90, ou 4% dos investimentos. Embora esse valor pareça baixo, pode ser suficiente para atender às necessidades e cumprir as normas de saúde. No entanto, esse valor levanta dúvidas sobre se o foco está realmente na melhoria contínua do serviço ou em outras áreas. Klasen *et al.* (2012) alertam que, sem investimentos adequados em qualidade e confiabilidade, o abastecimento de água pode até mesmo piorar os resultados de saúde em alguns casos.

Os investimentos em infraestrutura, que totalizam R\$ 26.188.510,59 (27% do total ajustado), estão direcionados para melhorar a capacidade do sistema de abastecimento de água. Contudo, a proporção relativamente baixa desses investimentos, especialmente em comparação com a área comercial, pode sugerir uma estratégia que privilegia a otimização interna e a eficiência organizacional. Essa abordagem pode refletir uma preparação para futuros desenvolvimentos estratégicos, priorizando o fortalecimento da estrutura interna em relação às melhorias diretas na infraestrutura de abastecimento.

A Figura 9 mostra graficamente a distribuição dos investimentos, destacando o montante destinado à infraestrutura em comparação com outras áreas, como a comercial. Essa representação ajuda a entender de forma mais precisa as prioridades na alocação de recursos.

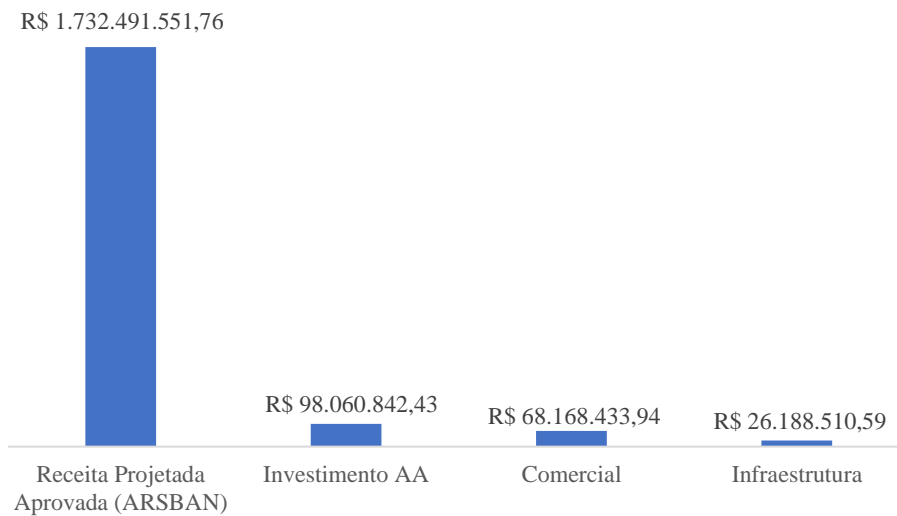
Figura 9 - Distribuição dos investimentos por classificação



Fonte: Elaboração própria em 2024.

Quando comparados os valores do montante total analisado com o valor das receitas necessárias projetadas, a equivalência é de apenas 6%. A análise da Figura 10 revela uma discrepância significativa entre a Receita Projetada, de aproximadamente R\$ 1,73 bilhões, e os investimentos em diferentes áreas. Essa distribuição sugere que uma parcela relativamente pequena da receita projetada está sendo alocada para melhorias diretas na infraestrutura, o que pode indicar um potencial desalinhamento entre a receita disponível e as necessidades de investimento crítico para assegurar a qualidade e eficiência do serviço.

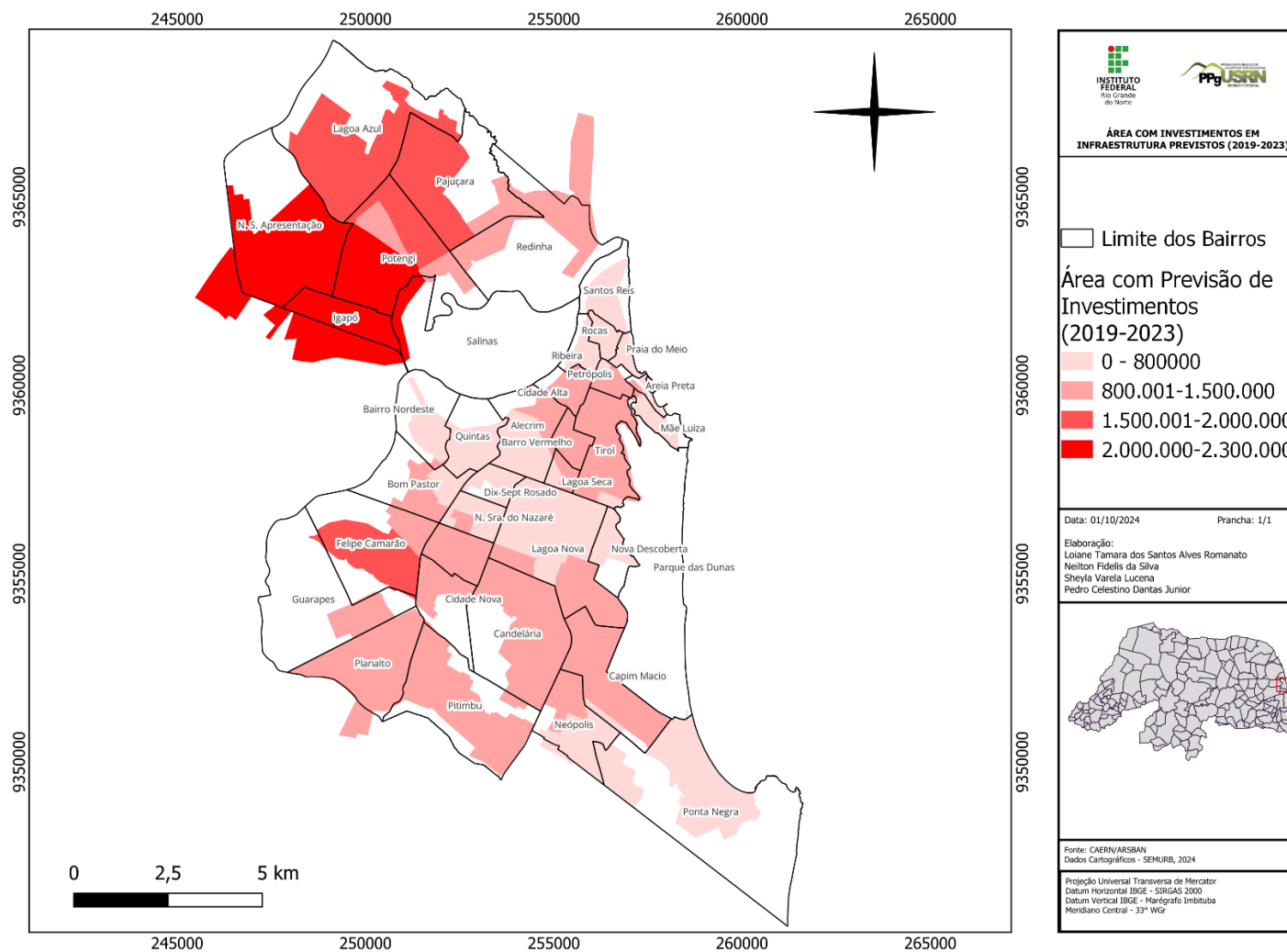
Figura 10 – Comparação entre a receita projetada e os investimentos em diferentes áreas do abastecimento de água



Fonte: Elaboração própria em 2024.

A Figura 11 ilustra as áreas de influência com previsão de investimentos em infraestrutura de abastecimento de água, conforme previsto no Ciclo Tarifário de 2019-2023. Para a criação deste mapa, cada investimento foi categorizado por área de influência dos reservatórios, seguindo a metodologia apresentada pela CAERN, em seu Plano de Investimento. Essas áreas foram então sobrepostas ao mapa dos bairros de Natal, considerando que uma única área de influência pode abranger total ou parcialmente vários bairros. Quando diferentes investimentos abrangem a mesma área de influência, os valores são somados e distribuídos de forma equitativa entre as áreas de influência dos reservatórios. Isso ocorre devido à falta de detalhamento específico no plano de investimento quanto à descrição dos valores individuais.

Figura 11 – Área de influência em Natal/RN com investimentos em infraestrutura de abastecimento de água previstos no período de 2019 a 2023



Fonte: Elaboração própria em 2024.

Observa-se que o bairro de Igapó, juntamente com partes dos bairros Nossa Senhora da Apresentação, Potengi, Lagoa Azul, Pajuçara e Felipe Camarão, estão localizados em áreas que receberam uma previsão de investimento entre 1.500.000 e 2.300.000 reais. Essa alocação de recursos sugere que a CAERN demonstra, no âmbito do planejamento, uma certa atenção às regiões mais vulneráveis do sistema. No entanto, ainda não é possível determinar se esses valores seriam suficientes para atender às demandas específicas dessas regiões. Além disso, ao aferir a execução efetiva do plano de investimento, verifica-se que o grau de compromisso inicialmente proposto não foi cumprido, revelando uma discrepância significativa entre o planejamento e a realização dos investimentos nestas áreas prioritárias.

Galiani, Gonzalez-Rozada e Schargrotsky (2009) ressaltam que o aumento do acesso à água em áreas vulneráveis pode reduzir significativamente os custos de adaptação das famílias, enfatizando a importância de investimentos bem direcionados. Portanto, é essencial assegurar que os recursos alocados sejam não apenas suficientes, mas também efetivamente aplicados para atender às necessidades específicas de cada área, promovendo um desenvolvimento equitativo e sustentável do sistema de abastecimento de água em toda a cidade.

7.2.2 Investimentos Realizados

A análise dos investimentos realizados para o período de janeiro de 2019 a dezembro de 2023 revela uma discrepância entre o previsto e o realizado.

O valor total investido nos serviços de abastecimento de água foi de R\$ 1.670.577,06. Deste montante, apenas R\$ 849.846,11 estavam expressamente previstos no plano de investimento, enquanto um total de R\$ 820.730,95 foram destinados a ações não declaradas no referido plano. Considerando apenas os valores expressamente previstos, o percentual de atendimento foi de 0,8%. No entanto, alocando os demais investimentos realizados na categoria “abstrato”, no qual os investimentos não têm uma área de influência definida, e, sendo eles serviços realizados em benefício da população, o percentual de investimento efetivo para o serviço de abastecimento de água, em relação ao montante total de R\$ 98.060.842,43, é de aproximadamente 2% (Figura 12).

A divergência entre os investimentos previstos e realizados é particularmente preocupante. Com o percentual aproximado efetivamente investido no serviço de abastecimento de água de 2%, surge a questão sobre a capacidade de planejamento e execução da

concessionária. Essa situação pode levar ao que Jeuland *et al.* (2023) chamam de "armadilha de qualidade de infraestrutura", onde a falta de investimentos adequados perpetua um ciclo de baixa qualidade de serviço.

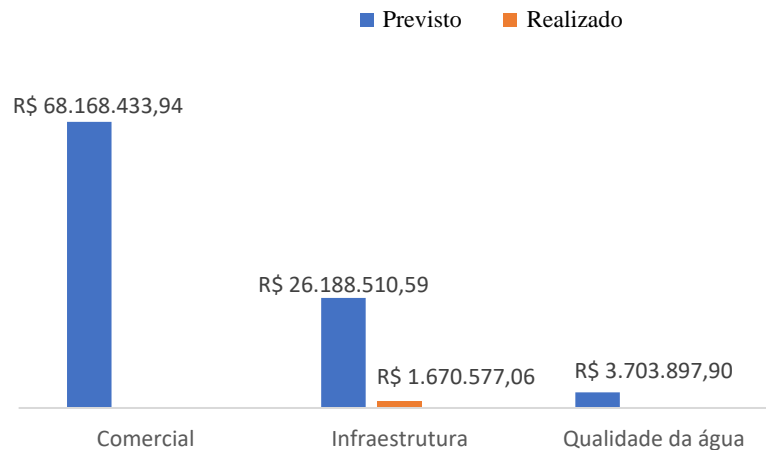
Ao analisar especificamente os valores destinados à infraestrutura, que totalizam R\$ 26.188.510,59, observa-se que o percentual de realização é de apenas 6% (Figura 13). Considerando que esse montante foi repassado à concessionária, principalmente por meio da tarifa já paga pelo usuário, constata-se que o investimento efetivo em infraestrutura está significativamente abaixo do necessário. A Tabela 6 e a Figura 12, apresentam esses valores detalhadamente.

Tabela 6 – Comparação entre investimentos previstos e realizados por classificação

CLASSIFICAÇÃO	PREVISTO	REALIZADO	%
Comercial	R\$ 68.168.433,94	--	0
Infraestrutura	R\$ 26.188.510,59	R\$ 1.670.577,06	6,4
Qualidade da água	R\$ 3.703.897,90	--	0
Total	R\$ 98.060.842,43	R\$ 1.670.577,06	1,7

Fonte: Elaboração própria em 2024.

Figura 12 – Comparação entre investimentos previstos e realizados por classificação



Fonte: Elaboração própria em 2024.

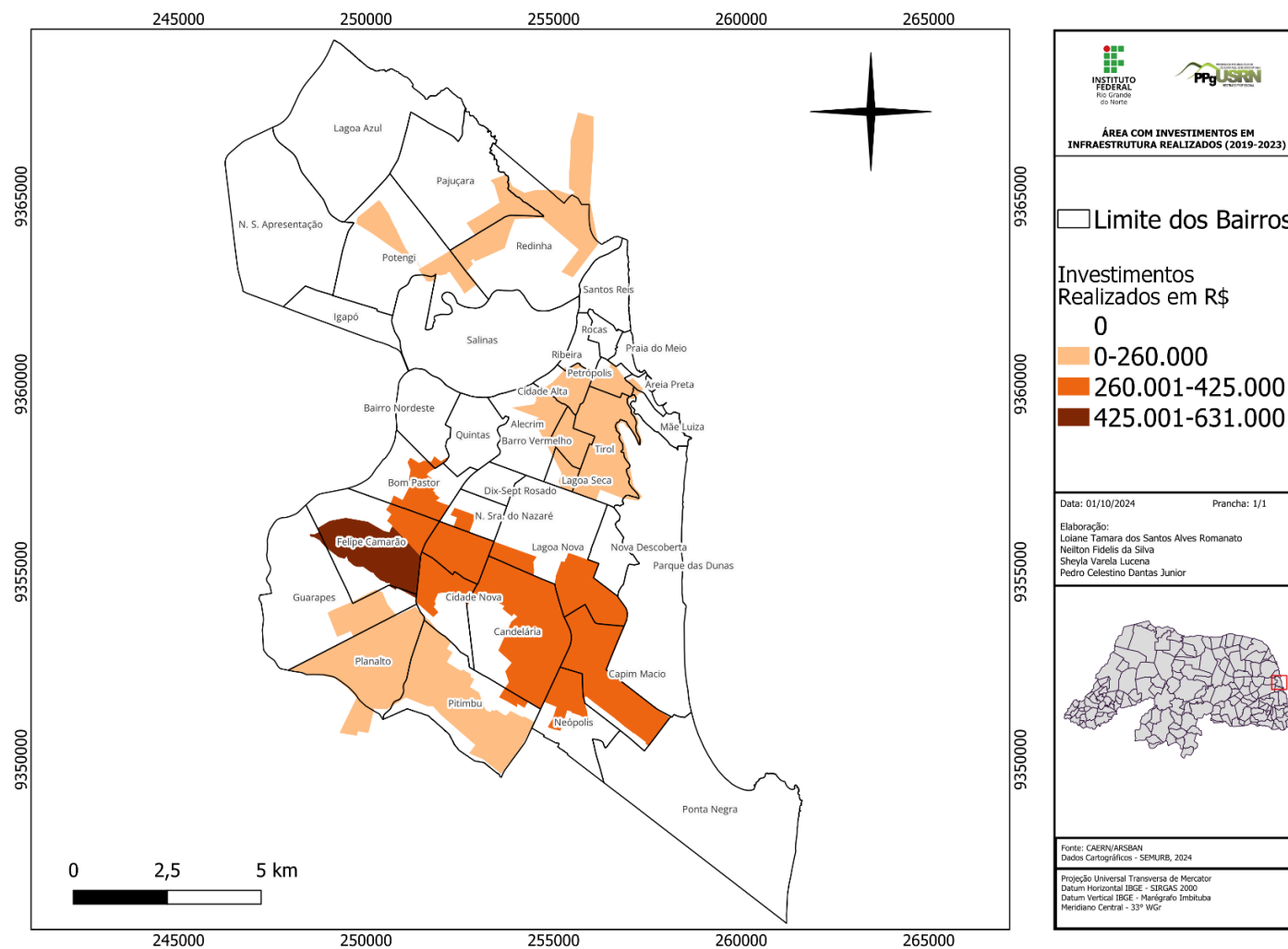
Figura 13 – Comparação entre investimentos previstos e realizados



Fonte: Elaboração própria em 2024.

A Figura 14 destaca as áreas de influência dos reservatórios que receberam investimentos em abastecimento de água, revelando que dos 6,4% do total, a maior parte dos recursos foram direcionados principalmente para as regiões dos reservatórios R6 e R9. Esses projetos contemplaram a construção de adutoras, redes de distribuição e ligações prediais, beneficiando bairros como Cidade da Esperança, além de partes de Felipe Camarão, Cidade Nova, Bom Pastor, Candelária, Capim Macio, Lagoa Nova e Neópolis. Notavelmente, esses bairros já demonstravam um desempenho superior no atendimento dentro do prazo, com uma média de 45%, em comparação à média geral de 33%. Isso sugere que, embora já estivessem em uma posição mais favorável, essas áreas foram priorizadas, possivelmente indicando uma tendência de concentrar investimentos em regiões com infraestrutura mais consolidada.

Figura 14 – Área de influência em Natal/RN com investimentos em infraestrutura de abastecimento de água realizados no período de 2019 a 2023



Fonte: Elaboração própria em 2024.

As discrepâncias identificadas entre os investimentos previstos e realizados no sistema de abastecimento de água de Natal evidenciam a necessidade de uma revisão criteriosa nos processos de planejamento e previsão orçamentária. A implementação de mecanismos de monitoramento mais robustos e eficazes se mostra fundamental para permitir um acompanhamento contínuo e possibilitar ajustes tempestivos conforme as demandas se apresentem. Jeuland *et al.* (2023) enfatizam a importância de uma avaliação aprofundada do impacto dos investimentos, com foco na melhoria efetiva dos serviços prestados e no aumento da satisfação dos usuários. Esta abordagem analítica pode orientar futuras decisões de alocação de recursos e aprimorar a eficácia do sistema de abastecimento de água na cidade.

8 CONCLUSÃO

A água é um recurso fundamental para a manutenção da vida no planeta, sendo essencial para a existência e sobrevivência de diversas formas de vida. Para os seres humanos, desempenha funções vitais biológicas e fisiológicas. Na sociedade contemporânea, a água transcende as demandas biológicas, tornando-se uma mercadoria basilar nos processos de desenvolvimento socioeconômico. Nas cidades, o abastecimento adequado de água potável é crucial para a promoção de diversos direitos humanos, incluindo saúde, bem-estar e qualidade de vida.

No entanto, conforme foi revelado na pesquisa, em muitas municipalidades, como é o caso da cidade do Natal, o acesso a água com qualidade, quantidade e preço ainda enfrenta desafios expressivos. Cerca de 50 mil habitantes da cidade não possuem acesso regular a esse recurso, evidenciando a urgência de uma gestão mais eficiente e equitativa do sistema de abastecimento. Nesse cenário a investigação realizada dedicou a analisar esses desafios, apontar gargalos e propor alternativas para melhorar a infraestrutura e a alocação de recursos que o setor movimenta, de modo a garantir que as demandas dos usuários sejam atendidas adequadamente.

Os resultados evidenciaram uma grave desconexão entre as demandas dos usuários, registradas pela Central de Atendimento ao Usuário (CAU), e os investimentos realizados pela CAERN. A análise das reclamações entre 2016 e 2019 e investimentos entre 2019 e 2023 revelou que as áreas com os maiores problemas de abastecimento, especialmente na região Norte de Natal, foram negligenciadas, recebendo menos investimentos do que o necessário para solucionar suas dificuldades. Apenas 33% das demandas dos usuários foram atendidas dentro

do prazo legal estipulado nos instrumentos de regulação a cargo da ARSBAN, indicando um atendimento inadequado às necessidades da população, especialmente àquelas mais vulneráveis.

Nesse contexto, os mapas temáticos desenvolvidos, que comparam as áreas com maior incidência de reclamações de falta de água com os investimentos realizados, revelaram que os bairros mais afetados pela precariedade no abastecimento, como é o caso daqueles situados na região Norte, não foram priorizados nos investimentos planejados no ciclo tarifário de 2019 a 2023. Essa disparidade reflete uma falha na priorização das demandas mais urgentes, o que compromete a eficiência do sistema de abastecimento e a equidade no acesso à água.

Com base nesses achados, emerge da pesquisa um conjunto de recomendações orientadas à melhoria do sistema de abastecimento de água em Natal e sua gestão. Orienta ser necessário que os investimentos priorizem as áreas mais críticas, considerando no processo de tomada de decisão as demandas históricas da população. Além disso, a adoção de novas tecnologias de monitoramento, como a telemetria e a medição em tempo real, tem potencial de promover significativas melhorias na capacidade de resposta do sistema e prevenção de problemas no abastecimento.

O estudo também ressalta a importância de fortalecer a estrutura de regulação e fiscalização no domínio da ARSBAN, a qual deve atuar de forma proativa para asseverar que a concessionária cumpra suas obrigações contratuais. O fortalecimento dos canais de comunicação entre os atores de interesse do setor – usuários, concessionária e agência reguladora – torna-se basilar na busca de uma maior transparência e a participação social nas decisões sobre o sistema de abastecimento.

Destaca-se a importância de alinhar as ações do sistema de abastecimento de água com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 6, que visa assegurar o acesso universal à água potável e ao saneamento. As recomendações propostas buscam garantir que as necessidades atuais e futuras da população sejam atendidas, promovendo uma gestão sustentável e eficiente do recurso.

De maneira geral, a investigação aponta a necessidade urgente de reformulação das políticas e práticas de gestão do abastecimento de água em Natal, com foco na redução das desigualdades no acesso ao recurso, na melhoria da eficiência do sistema e no fortalecimento

da regulação e fiscalização. Ao propor soluções inovadoras e de impacto prático, a dissertação oferece uma contribuição significativa para o debate sobre a sustentabilidade nos serviços de saneamento básico, com potencial de contribuir para melhorar a qualidade de vida dos habitantes da cidade do Natal.

Como sugestão de aprofundamento da investigação realizada, sugere-se o desenvolvimento dos seguintes objetos:

- i. Avaliar a eficácia das intervenções no sistema de abastecimento de água, a partir do monitoramento do serviço em áreas críticas e dos investimentos feitos;
- ii. Aplicar a metodologia empregada na criação de mapas temáticos, que comparam investimentos e demandas dos usuários, em outras cidades ou regiões, o que permitiria um diagnóstico mais abrangente dos problemas relacionados ao abastecimento em diferentes contextos urbanos;
- iii. Avaliar o impacto da adoção de novas tecnologias, como sistemas de telemetria e monitoramento em tempo real, no controle eficiente da distribuição de água, prevenção de perdas e identificação de falhas operacionais;
- iv. Desenvolver metodologias de participação social, objetivando promover um maior engajamento comunitário no processo de tomada de decisão sobre a alocação de recursos e a melhoria dos serviços de abastecimento de água.

REFERÊNCIAS

- ARSBAN. Resolução n° 001/2020, de 28 de janeiro de 2020. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano XIX, n. 4248, p. 13-17, 7 fev. 2020.
- ARSBAN. Resolução n° 001/2021, de 25 de agosto de 2021. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano XXI, n. 4703, p. 13-16, 2 set. 2021.
- ARSBAN. Resolução n° 002/2014, de 13 de agosto de 2014. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano XIV, n. 2849, p. 25-28, 28 ago. 2014a.
- ARSBAN. Resolução n° 002/2022, de 21 de dezembro de 2022. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano XXII, n. 5060, p. 43-89, 22 dez. 2022.
- ARSBAN. Resolução n° 003/2008, de 19 de junho de 2008. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano VIII, n. 1378, p. 3-4, 21 jun. 2008a.
- ARSBAN. Resolução n° 003/2014 de 22 de novembro de 2014. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano XIV, n. 2933, p. 16-18, 24 dez. 2014b.
- ARSBAN. Resolução n° 004/2008, de 19 de junho de 2008. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano VIII, n. 1378, p. 4-8, 21 jun. 2008b.
- BARBOSA, Thais Aparecido Cansado; MINCIOTTI, Silvio Augusto. Serviço de Atendimento ao Cliente Terceirizado ou Próprio? Uma Análise da Satisfação do Cliente Usuário. **RBGN**, São Paulo, v. 9, n. 25, p. 81-95, set./dez. 2007.
- BATESON, John E. G.; HOFFMAN, K. Douglas. **Princípios de marketing de serviços: conceitos, estratégias e casos**: tradução da 4a edição norte-americana. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição [da] República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BRASIL. Decreto n° 7.217, de 21 de junho de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 22 jun. 2010. Seção 1.
- BRASIL. Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 116, p. 470, 9 jan. 1997.
- BRASIL. Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Política Nacional de Saneamento Básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 3, 8 jan. 2007. Seção 1.
- BRASIL. Lei n° 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 157, p. 59, 15 ago. 2018. Seção 1.
- BRASIL. Lei n° 14.026, de 15 de julho de 2020. Novo Marco do Saneamento Básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 16 jul. 2020. Seção 1.
- CAPES. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Ministério da Educação. Relatório de Grupo de Trabalho, Brasília/DF, p. 1-81,

2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em 26/09/2024

CONFORTO, Glória. Descentralização e regulação da gestão de serviços públicos. **Revista Administração Pública-RAP**, Rio de Janeiro/RJ, p. 27-40, 1998. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/7681/6247>. Acesso em: 24 set. 2023.

CONTRATO DE CONCESSÃO. **Contrato de concessão para prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Natal - estado do Rio Grande do Norte**. Natal/RN, [s. n.], 2002.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. 33ª ed. Rio de Janeiro/RJ: Forense, 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 6 – Água e Saneamento – Contribuições da EMBRAPA**, p. 1–15, 2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1098478/1/final8904.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2024.

GALIANI, S., GONZALEZ-ROZADA, M., SCHARGRODSKY, E. Water Expansions in Shantytowns: Health and Savings, **Economica**, v. 76, n. 304, p. 607–622, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0335.2008.00719.x>. Acesso em 30 set. 2024.

GASPARINI, Diógenes. **Direito administrativo**. 8ª ed. São Paulo/SP: Saraiva, 2003.

GREY, D; SADOFF, C W. Sink or Swim? Water security for growth and development. **Water Policy**, [s. l.], v. 9, n. 6, p. 545–571, 2007. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-37349090076&doi=10.2166%2fwfp.2007.021&partnerID=40&md5=644821dd98d15fe4c799da3160a5c77a>. Acesso em 18 jul. 2023.

HOWARD, Guy; BARTRAM, Jamie. Domestic water quantity, service level and health. **World Health Organization**. Geneva: [s. n.], 2003. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67884/WHO_SDE_WSH_03.02.pdf. Acesso em: 19 jul. 2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama>. Acesso em: 19 jul. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2023**. 15ª ed. São Paulo/SP, 2023. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/03/Versao-Final-do-Relatorio_Ranking-do-Saneamento-de-2023-2023.03.10.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

JESUS, Joana Maria Gonçalves de. **Qualidade do Serviço de Abastecimento de Água na Madeira: A percepção dos Consumidores Domésticos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Gestão) -Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2009.

JEULAND, Marc, ORGILL-MEYER, Jennifer, MORGAN, Seth, *et al.* "Impact Evaluation of Water Infrastructure Investments: Methods, Challenges and Demonstration From a Large-

Scale Urban Improvement in Jordan", **Water Resources Research**, v. 59, n. 6, 2023.
Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2022WR033897>.
Acesso em: 29 set. 2024.

KLASEN, Stephan, LECHTENFELD, Tobias, MEIER, Kristina, RIECKMANN, Johannes. Benefits trickling away: the health impact of extending access to piped water and sanitation in urban Yemen", **Journal of Development Effectiveness**, v. 4, n. 4, p. 537–565, 2012.
Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/90441>. Acesso em: 30 set. 2024.

LIMA, Gislene Rocha de. Modelos e mecanismos de regulação independente. In GALVÃO JÚNIOR, Alceu de Castro, MELO, Alisson José Maia, MONTEIRO, Mario Augusto P. (org.). **Regulação do Saneamento Básico**. Barueri/SP: Manole, 2013. p. 1-32.

MDR. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **GSAN - Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento**. Brasília, 2022.
Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/pmss/gsan-sistema-integrado-de-gestao-de-servicos-de-saneamento>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MELO, Marília Carvalho de; JOHNSON, Rosa Maria Formiga. O conceito emergente de segurança hídrica. **Sustentare**, Três Corações, v. 1, n. 1, p. 72-92, ago./dez. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; HARTZ, Zulmira Maria de Araújo; BUSS, Paulo Marchiori. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.

MITCHELL, H. H., HAMILTON T. S., STEGGERDA F. R., BEAN H. W. The chemical composition of the adult human body and its bearing on the biochemistry of growth. **Journal of Biological Chemistry**, [s. l.], v. 158, n. 3, p. 625-637, 1945.

NATAL. Lei Complementar nº 108, de 24 de junho de 2009. **Diário Oficial do Município**, Natal/RN, jun. 2009.

NATAL. Lei Complementar nº 141, de 28 de agosto de 2014. **Diário Oficial do Município**, Natal/RN, ago. 2014.

NATAL. Lei nº 3.878, de 7 de dezembro de 1989. **Lei Orgânica de Natal**. Natal, 1989.

NATAL. Lei nº 5.250, de 10 de janeiro de 2001. **Diário Oficial do Município**, Natal/RN, jan. 2001a.

NATAL. Lei nº 5.346, de 28 de dezembro de 2001. Cria a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal - ARSBAN. **Diário Oficial do Município**, Natal/RN, dez. 2001b.

NATAL. Lei nº 6.880, de 27 de março de 2019. Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal. **Diário Oficial do Município**, Natal, Ano XIX, n 4035, p. 1-6, 3 abr. 2019.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 19 jul. 2023.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **The United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and Cooperation for Water**. Paris: UNESCO, 2023.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. United Nations publication, Sales n° E.97.IV.6, chap. I, resolution 1, annex II. 3 Report of the United Nations Water Conference Treaty Series. [S. l.: s. n.], 2010.

PAZ, Mariana Gutierrez Arteiro da; ALMEIDA, Márcia Furquim de; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Prevalência de diarreia em crianças e condições de saneamento e moradia em áreas periurbanas de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 188-197, 2012.

PEREIRA, Paulo Ricardo Maroso. **Direito de reclamação do usuário de serviço público: um instrumento de controle social no atual modelo de administração pública brasileira**. 2017. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

PLANCON. **Plano de Contingência e Emergência Natal 2023**. Natal, p. 1-167, 2023.

PLANO DE INVESTIMENTO. **Plano de Investimentos e Serviços de Terceiros Incrementais Natal - Ciclo Tarifário 2019-2023**. Natal, p. 1-87, 2019.

PMSB. Plano Municipal de Saneamento Básico de Natal/RN – Produto 02 – Diagnóstico da situação do saneamento. **Subproduto 2.1 – Tomo I - Caracterização Geral do Município; Situação Institucional; Situação econômico-financeira dos serviços e do município; Desenvolvimento Urbano e Habitação; Meio Ambiente e Recursos Hídricos; e Saúde**. Natal, p. 1-310, 2015a.

PMSB. Plano Municipal de Saneamento Básico de Natal/RN – Produto 02 – Diagnóstico da situação do saneamento. **Subproduto 2.3 - Situação dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário**. Natal, p. 1-157, 2015b.

PROVDANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar De. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo/RS: Universidade Feevale, 2013.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. **Saúde e Sociedade**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 21-32, 2008.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei Complementar n° 648, de 30 de abril de 2019. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte**, Natal, Ano II, n. 194, p. 5, 1 maio 2019.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei Complementar n° 682, de 15 de julho de 2021. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte**, Natal, Ano 88, n. 14.972-A, Edição Extraordinária, p. 1, 15 jul 2021.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei n° 3.742, de 26 de junho de 1969. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC00000000144931.PDF>. Acesso em: 23 jul. 2023.

RUSCHEINSKY, Aloisio. Desafios ao exercício da democracia ante os conflitos socioambientais e sua gestão no Vale do Rio dos Sinos. *In*: RUSCHEINSKY, Aloisio;

CALGARO, Cleide; WEBER, Thadeu (org.). **Ética, direito socioambiental e democracia**. Caxias do Sul/RS: Educs, 2018. p. 11-27.

SEMURB. SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO. **Anuário Natal 2023**. [s. l.], p. 1–240, 2024. Disponível em:

https://www.natal.rn.gov.br/storage/app/media/semurb/publicacoes/Anuario_2023.pdf.

Acesso em: 26 ago. 2024.

SILVA, Bruno Lopes da. **O sistema de abastecimento de água de Natal**: uma análise territorial dos riscos de colapso hídrico. 2022. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Painel do Saneamento**. [S. l.], 2023. Disponível em:

http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua. Acesso em: 20 jun. 2023.

SRINIVASU, B., RAO, P. S. Infrastructure Development and Economic growth: Prospects and Perspective, **Journal of Business Management & Social Sciences Research**, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em:

https://www.academia.edu/24400230/Infrastructure_Development_and_Economic_growth_Prospects_and_Perspective. Acesso em 29 set. 2024.

WHITE, Ellen G., *Parábolas de Jesus*. Tatuí/SP, Casa Publicadora Brasileira, 2016.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideines on sanitation and health**. [s. l.], 2018. Disponível em:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274939/9789241514705-eng.pdf?ua=1>.

Acesso em: 12 jul. 2023.