



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

EDSON FIRMINO DA SILVA FILHO

**AVALIAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO PÚBLICO NO
AGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO.**

JOÃO PESSOA

2024

EDSON FIRMINO DA SILVA FILHO

**AVALIAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO PÚBLICO NO
AGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Coordenação do Curso de Engenharia
Ambiental da Universidade Federal da
Paraíba, como pré-requisito para a obtenção
do título de Bacharel em Engenharia
Ambiental.

Orientador: Prof. Aline Flávia Nunes Remígio
Antunes

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F481a Silva Filho, Edson Firmino da.

AVALIAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO
PÚBLICO NO AGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO. / Edson
Firmino da Silva Filho. - João Pessoa, 2024.
69 f. : il.

Orientação: Aline Flávia Nunes Remígio Antunes.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Abastecimento de água; SNIS; Agreste; Pernambuco.
I. Antunes, Aline Flávia Nunes Remígio. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 504(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

EDSON FIRMINO DA SILVA FILHO

AVALIAÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO PÚBLICO NOAGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 31/10/2024 perante a seguinte
Comissão Julgadora:

 Documento assinado digitalmente
ALINE FLAVIA NUNES REMIGIO ANTUNES
Data: 27/11/2024 21:23:32-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Aline Flávia Nunes Remígio Antunes

APROVADO

(Aprovado)

Departamento de Engenharia Civil
e Ambiental CT/UFPB

 Documento assinado digitalmente
ELISANGELA MARIA RODRIGUES ROCHA
Data: 11/11/2024 16:43:46-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Elisângela Maria Rodrigues Rocha

APROVADO

(Aprovado)

Departamento de Engenharia Civil e
Ambiental CT/UFPB

 Documento assinado digitalmente
ANA CLAUDIA FERNANDES MEDEIROS BRAGA
Data: 12/11/2024 08:45:09-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Ana Claudia Fernandes Medeiros Braga

APROVADO

(Aprovado)

Departamento de Engenharia Civil e
Ambiental CT/UFPB

 Documento assinado digitalmente
ALINE FLAVIA NUNES REMIGIO ANTUNES
Data: 27/11/2024 21:22:27-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

**Prof. Aline Flávia Nunes Remígio Antunes Coordenadora do Curso
de Graduação em Engenharia Ambiental**

RESUMO

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS) desempenha um papel fundamental na compreensão e avaliação da infraestrutura de saneamento básico no Brasil, fornecendo dados essenciais para a análise da gestão e avaliação da oferta de água no abastecimento. Este estudo tem como objetivo identificar e avaliar a oferta de água no abastecimento das 19 cidades do Agreste Setentrional de Pernambuco, por meio da análise integrada dos dados fornecidos pelo SNIS. No período de janeiro de 2013 à dezembro de 2022, foi possível traçar um panorama do desempenho dos índices de abastecimento na região, com foco em indicadores de consumo per capita de água e a intermitência no fornecimento. Os dados coletados pelo SNIS revelaram que todos os municípios do Agreste Setentrional apresentam falhas significativas na gestão de seus sistemas de abastecimento de água. Entre os indicadores mais preocupantes, destaca-se a quantidade de água disponível por habitante, que em várias cidades está muito abaixo do mínimo necessário (100 litros) para atender às necessidades básicas da população. Cidades como Vertentes e Frei Miguelinho, por exemplo, apresentaram disponibilidades alarmantes, com menos de 26 litros de água por habitante ao dia, o que indica uma grave deficiência no fornecimento de água para essas localidades. Além disso, a intermitência no abastecimento também foi identificada como um problema generalizado, com vários municípios enfrentando interrupções no fornecimento de água que superam 20 dias consecutivos, comprometendo gravemente o acesso regular ao recurso hídrico. A análise dos dados também permitiu identificar que a infraestrutura hídrica da região é incapaz de acompanhar o crescimento populacional e a demanda racional por água. Em muitos dos municípios analisados, a cobertura de abastecimento de água ainda não atinge nem 60 % da população de toda a população, e a irregularidade na distribuição reforça a necessidade de investimentos urgentes em melhorias da infraestrutura hídrica. Além de evidenciar as falhas no fornecimento de água, o SNIS mostrou-se uma ferramenta valiosa para orientar gestores para aplicação de políticas públicas e investimentos estratégicos. Os dados fornecidos pelo sistema são essenciais para que gestores e formuladores de políticas possam tomar decisões mais informadas e direcionar os recursos de maneira mais eficiente. A partir das informações reveladas pelo SNIS, é possível planejar melhorias no sistema de abastecimento que atendam de forma mais equitativa as necessidades da população, garantindo um acesso mais regular e adequado à água.

Palavras-chave: Abastecimento de água; SNIS; Agreste setentrional; Intermitências; Pernambuco.

ABSTRACT

The National Sanitation Information System (SNIS) plays a crucial role in understanding and evaluating the sanitation infrastructure in Brazil, providing essential data for the analysis of management and assessment of water supply. This study aims to identify and evaluate the water supply in the 19 cities of the Agreste Setentrional region of Pernambuco through the integrated analysis of data provided by the SNIS. From January 2013 to December 2022, it was possible to outline a performance overview of water supply indices in the region, focusing on per capita water consumption indicators and supply intermittency. The data collected by the SNIS revealed that all municipalities in the Agreste Setentrional present significant failures in the management of their water supply systems. Among the most concerning indicators is the amount of water available per inhabitant, which in several cities is far below the minimum necessary (100 liters) to meet the basic needs of the population. Cities like Vertentes and Frei Miguelinho, for instance, showed alarming availabilities, with less than 26 liters of water per inhabitant per day, indicating a severe deficiency in the water supply for these localities. Additionally, supply intermittency was also identified as a widespread issue, with several municipalities facing water supply interruptions exceeding 20 consecutive days, severely compromising regular access to water resources. The data analysis also revealed that the region's water infrastructure is unable to keep pace with population growth and rational water demand. In many of the analyzed municipalities, water supply coverage still does not reach even 60% of the total population, and the irregularity in distribution underscores the urgent need for investments in water infrastructure improvements. Besides highlighting the failures in water supply management, the SNIS proved to be a valuable tool for guiding policymakers in the implementation of public policies and strategic investments. The data provided by the system are essential for policymakers and decision-makers to make more informed decisions and allocate resources more efficiently. From the information revealed by the SNIS, it is possible to plan improvements to the supply system that better meet the population's needs, ensuring more regular and adequate access to water.

Keywords: Water supply; SNIS; Agreste Setentrional; Intermittencies; Pernambuco.

LISTA DE SIGLAS

ANA - Agência Nacional das Águas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SIG - Sistema de Informações Georreferenciadas

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNS/MDR - Secretária Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional

SNSA/MCIDADES - Secretaria Nacional do Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades

SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

SPGDR - Secretaria de Planejamento, Gestão e Desenvolvimento Regional

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista dos municípios do agreste setentrional com suas respectivas populações e extensão territorial.....	24
Tabela 2 - Indicadores, índices e suas respectivas fórmulas, SNIS.....	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico - 1 Consumo <i>per capita</i> de água. (Bom Jardim).....	28
Gráfico - 2 Atendimento Total de água no município. (Bom Jardim).....	
Gráfico - 3 Consumo <i>per capita</i> de água. (Casinhas).....	29
Gráfico - 4 Atendimento Total de água no município. (Casinhas).....	30
Gráfico - 5 Consumo <i>per capita</i> de água. (Cumaru).....	31
Gráfico - 6 Atendimento Total de água no município. (Cumaru).....	
Gráfico - 7 Consumo <i>per capita</i> de água. (Feira Nova).....	32
Gráfico - 8 Atendimento Total de água no município. (Feira Nova).....	
Gráfico - 9 Consumo <i>per capita</i> de água. (Frei Miguelinho).....	33
Gráfico - 10 Atendimento Total de água no município. (Frei Miguelinho).....	34
Gráfico - 11 Consumo <i>per capita</i> de água. (João Alfredo).....	35
Gráfico - 12 Atendimento Total de água no município. (João Alfredo).....	
Gráfico - 13 Consumo <i>per capita</i> de água. (Limoeiro).....	36
Gráfico - 14 Atendimento Total de água no município. (Limoeiro).....	37
Gráfico - 15 Consumo <i>per capita</i> de água. (Machados).....	38
Gráfico - 16 Atendimento Total de água no município. (Machados).....	
Gráfico - 17 Consumo <i>per capita</i> de água. (Orobó).....	39
Gráfico - 18 Atendimento Total de água no município. (Orobó).....	40
Gráfico - 19 Consumo <i>per capita</i> de água. (Passira).....	41
Gráfico - 20 Atendimento Total de água no município. (Passira).....	
Gráfico - 21 Consumo <i>per capita</i> de água. (Salgadinho).....	42
Gráfico - 22 Atendimento Total de água no município. (Salgadinho).....	43
Gráfico - 23 Consumo <i>per capita</i> de água. (Santa Cruz do Capibaribe).....	44
Gráfico - 24 Atendimento Total de água no município. (Santa Cruz do Capibaribe).....	
Gráfico - 25 Consumo <i>per capita</i> de água. (Santa Maria do Cambucá).....	45
Gráfico - 26 Atendimento Total de água no município. (Santa Maria do Cambucá).....	46
Gráfico - 27 Consumo <i>per capita</i> de água. (São Vicente Ferrer).....	47
Gráfico - 28 Atendimento Total de água no município. (São Vicente Ferrer).....	
Gráfico - 29 Consumo <i>per capita</i> de água. (Surubim).....	48
Gráfico - 30 Atendimento Total de água no município. (Surubim).....	49
Gráfico - 31 Consumo <i>per capita</i> de água. (Taquaritinga do Norte).....	50

Gráfico - 32 Atendimento Total de água no município. (Taquaritinga do Norte).....	
Gráfico - 33 Consumo <i>per capita</i> de água. (Toritama).....	51
Gráfico - 34 Atendimento Total de água no município. (Toritama).....	52
Gráfico - 35 Consumo <i>per capita</i> de água. (Vertente do Lério).....	53
Gráfico - 36 Atendimento Total de água no município. (Vertente do Lério).....	
Gráfico - 37 Consumo <i>per capita</i> de água. (Vertentes).....	54
Gráfico - 38 Atendimento Total de água no município. (Vertentes).....	55
Gráfico -39 Média da Série de 10 Anos do Agreste Setentrional de Pernambuco - Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia).....	56
Gráfico -40 Consumo <i>Per Capita</i> Agreste Setentrional de Pernambuco (2022) (l/hab./dia).....	58
Gráfico -41 Atendimento Total de Água no Agreste Setentrional % (2022).....	59
Gráfico -42 Economias Atingidas por Intermitências no Agreste Setentrional (2022).....	61
Gráfico -43 Duração Média das Intermitências no Agreste Setentrional (2022).....	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	
1.1.2 Objetivos Específicos.....	
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	
2.1 A Universalização do Saneamento Básico no Brasil.....	
2.2 O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS).....	18
2.3 Abastecimento de Água no Brasil.....	19
2.4 O Agreste Setentrional de Pernambuco e seu abastecimento de água.....	21
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	23
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
4.1 A análise dos dados.....	27
5 RESULTADOS.....	27
5.1 Análise Macro.....	56
6 CONCLUSÃO.....	64
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

1 INTRODUÇÃO

O Agreste Pernambucano é formado pelas regiões Agreste Setentrional, Meridional e Agreste Central, ocupando uma área aproximada de 24.400 km², que corresponde a 24,7% do território pernambucano. A Região foco deste estudo é o Agreste Setentrional que abrange uma área de 3.738,731 km² e é formada por 19 municípios: Bom Jardim, Casinhas, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, João Alfredo, Limoeiro, Machados, Orobó, Passira, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, São Vicente Ferrer, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério e Vertentes. De acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2022), a população da Região do Agreste Setentrional é de aproximadamente 523.016 pessoas.

A escolha do Agreste Setentrional como área de estudo é justificada por sua relevância econômica e social. De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (SEDEPE, 2020) o produto interno bruto (PIB) da região alcança R\$ 6,30 bilhões e equivale a cerca de 3% do PIB do estado, evidenciando sua contribuição significativa para a economia local. A composição econômica diversificada, com 8,1% dedicada à Agropecuária, 12,5% à Indústria e 79,4% aos Serviços, reflete a presença de cadeias produtivas relevantes como Fruticultura, Movelaria, Têxtil e Turismo (SEDEPE, 2020). Essa combinação de fatores torna o Agreste Setentrional uma área estratégica para estudos que buscam compreender a dinâmica econômica e social da região, bem como os impactos de políticas públicas e intervenções em seu desenvolvimento. escolha da região do estudo

Segundo Souza Filho (2011), A região possui baixa pluviosidade, com chuvas concentradas em um curto período do ano. O bioma predominante é a Caatinga, que se adapta bem às condições semiáridas. A maioria dos rios da região são de regime intermitente, ou seja, secam durante a estação seca e enchem durante a estação chuvosa. De acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), o Rio Capibaribe é o único rio perene do Agreste Setentrional, mantendo seu fluxo de água ao longo do ano. Além disso, os solos da região são geralmente pouco profundos, o que limita a agricultura em algumas áreas.

A baixa pluviosidade e elevadas temperaturas do agreste setentrional aumentam a necessidade de um abastecimento de água eficaz que consiga atingir o maior número de habitantes possíveis (Souza Filho, 2011). Nesse sentido a Lei de Saneamento Básico no Brasil, inicialmente estabelecida pela Lei nº 11.445/2007, define diretrizes nacionais para a prestação de serviços de saneamento, incluindo abastecimento de água potável, esgotamento sanitário,

limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Em 2020, a Lei nº 14.026 trouxe importantes atualizações ao marco legal, com o objetivo de universalizar o acesso aos serviços de saneamento até 2033.

Para avaliar a oferta de água do abastecimento, é essencial dispor de ferramentas e bancos de dados que forneçam informações confiáveis sobre o sistema. Nesse contexto, a utilização de indicadores específicos de abastecimento de água é fundamental para uma avaliação abrangente e eficaz do problema.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS) desempenha um papel vital na análise e avaliação da infraestrutura de saneamento básico em todo o país. Esse sistema engloba uma ampla variedade de indicadores e índices e tem se mantido como principal fonte de dados sobre o saneamento.

Nas últimas décadas, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR), consolidou-se como instrumento de conhecimento dos serviços de saneamento básico sem similar no Brasil. Graças ao SNIS, o país, hoje, conta com um robusto conjunto de dados estruturados que permite avaliar a evolução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (desde 1995) manejo de resíduos sólidos urbanos (desde 2002) e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (desde 2015). E, o mais importante, o acesso a estas informações é público e gratuito. (SNIS, 2019). Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/cadernos-tematicos/DO_SNIS_AO_SINISA_ESGOTO_SNIS_2019_REPUBLICACAO.pdf>

Com base na avaliação dos dados do SNIS e em uma compreensão aprofundada da dinâmica de abastecimento de água das cidades do Agreste Setentrional, este estudo visa oferecer informações valiosas que podem auxiliar tanto nas tomadas de decisões como nas políticas que promovam um desenvolvimento sustentável mais eficaz e inclusivo. Neste sentido, a análise deste trabalho pretende identificar as lacunas na prestação desse serviço tão essencial, como abastecimento de água, contribuindo assim para a promoção do bem-estar e qualidade de vida das comunidades locais.

Este trabalho tem como objetivo com base na série histórica de 10 anos, avaliar dois índices de abastecimento de água, avaliar os dias com falta de água na cidade e quantidade de litros dia distribuído por habitante com base no ano de 2022.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o desempenho do abastecimento de água das 19 cidades que compõem o agreste setentrional de Pernambuco.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliação de série temporal do abastecimento de água ao longo de dez anos.
- Identificar quantidade de dias com intermitências de água.
- Mensurar a quantidade de litros de água dia distribuído por município.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Universalização do Saneamento Básico no Brasil

O saneamento básico é um dos grandes desafios para o Brasil no século XXI, sendo fundamental para promover a saúde pública, preservar o meio ambiente e impulsionar o desenvolvimento econômico. A ausência de serviços de saneamento adequados afeta diretamente a qualidade de vida das populações, principalmente as mais vulneráveis, e contribui para o aumento de doenças e a degradação dos recursos naturais.

No Brasil, a regulamentação do setor de saneamento básico foi inicialmente estruturada pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para a prestação dos serviços, englobando quatro áreas essenciais: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). Essa legislação, embora inovadora à época, enfrentou desafios de implementação, especialmente na expansão dos serviços a todas as regiões do país.

Com o objetivo de acelerar a universalização dos serviços de saneamento, em 2020 foi promulgada a Lei nº 14.026, conhecida como o Novo Marco Legal do Saneamento. Essa atualização da legislação introduziu mecanismos para ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços, estabelecendo como meta a universalização até 2033, com foco em garantir que 99% da população tenha acesso a água potável e 90% à coleta e tratamento de esgoto (BRASIL, 2020).

O saneamento básico é definido pela Lei nº 11.445/2007 como "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). Esses serviços são essenciais para garantir um ambiente saudável, reduzir a incidência de doenças de veiculação hídrica, como a diarreia e a leptospirose, e promover o bem-estar das populações.

Segundo dados do Instituto Trata Brasil (2022), a falta de saneamento impacta de maneira significativa a saúde pública e a ausência de serviços adequados de água e esgoto está diretamente associada a um aumento nas internações por doenças relacionadas ao saneamento inadequado. Além disso, a falta de infraestrutura de saneamento afeta a qualidade da água dos mananciais, gerando contaminações que prejudicam o meio ambiente e exigem maiores investimentos em tratamento.

Além dos aspectos de saúde, o saneamento básico é crucial para o desenvolvimento econômico. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cada R\$1 investido em saneamento básico resulta em uma economia de R\$4 em saúde pública. Isso demonstra a relevância da universalização do saneamento não apenas para a qualidade de vida da população, mas também para a economia nacional.

A Lei nº 11.445/2007 foi um marco importante para o saneamento básico no Brasil, ao estabelecer um conjunto de diretrizes para a organização dos serviços públicos de saneamento. A lei previu a necessidade de que os serviços fossem prestados com regularidade, continuidade, eficiência e segurança, visando a atender todas as regiões do país, com foco nas áreas urbanas e rurais mais carentes.

O novo Marco Legal do Saneamento, Lei nº 14.026/2020 trouxe importantes atualizações, buscando fortalecer a governança do setor e atrair investimentos da iniciativa privada para acelerar a expansão dos serviços de saneamento. Um dos pilares dessa nova legislação é a universalização do saneamento básico até 2033, com o compromisso de atingir as metas de 99% de cobertura de abastecimento de água potável e 90% de cobertura de esgotamento sanitário (BRASIL, 2020).

As principais mudanças trazidas pelo novo marco legal, destacam-se:

Competitividade no setor: A abertura do setor para a iniciativa privada, permitindo que empresas privadas participem de licitações e concessões para operar os serviços de saneamento.

Antes da Lei nº 14.026/2020, os serviços eram predominantemente prestados por empresas estatais e municipais, que enfrentavam dificuldades financeiras para realizar os investimentos necessários à expansão e modernização das infraestruturas.

Regulação centralizada: A criação de uma regulação mais centralizada e coordenada, sob a responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que passou a definir normas de referência para todo o território nacional. Esse ponto é crucial para garantir a padronização dos critérios de qualidade e eficiência na prestação dos serviços.

Segurança jurídica para investidores: A nova lei trouxe maior segurança jurídica para os investidores privados, criando um ambiente mais estável e previsível para os contratos de concessão. A ideia é que a iniciativa privada, ao atuar em parceria com o poder público, possa alavancar os recursos necessários para a expansão dos serviços.

Metas de desempenho: As concessionárias, sejam elas públicas ou privadas, passam a ser obrigadas a cumprir metas claras de desempenho, tanto em termos de expansão da cobertura quanto em relação à qualidade dos serviços prestados. Caso as metas não sejam atingidas, as empresas podem sofrer sanções ou até mesmo a perda da concessão.

Embora o Novo Marco Legal do Saneamento tenha estabelecido um caminho claro para a universalização dos serviços, existem diversos desafios que precisam ser enfrentados para que as metas sejam alcançadas até 2033. Pode-se elencar os principais obstáculos:

As desigualdades regionais estão presentes no Brasil que é um país de dimensões continentais. Dessa forma as desigualdades regionais afetam diretamente a capacidade de expandir os serviços de saneamento de maneira equitativa. Regiões como o Nordeste e a Amazônia apresentam índices de cobertura de saneamento muito abaixo da média nacional. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), enquanto o Sudeste possui mais de 90% de cobertura de abastecimento de água, algumas áreas da Amazônia têm menos de 50% de cobertura (SNIS, 2020).

A universalização do saneamento básico exige um volume expressivo de investimentos. Estima-se que serão necessários mais de R\$700 bilhões até 2033 para alcançar as metas estabelecidas pela Lei nº 14.026/2020 (ANA, 2021). Esse montante de recursos precisará vir tanto da iniciativa privada quanto do setor público, o que demanda a criação de mecanismos eficientes de financiamento e parcerias público-privadas.

Outro desafio relevante é a redução das perdas de água no sistema de abastecimento. Atualmente, cerca de 39% da água tratada é perdida antes de chegar ao consumidor final, seja por vazamentos, falhas nos sistemas de medição ou fraudes (SNIS, 2020). A redução dessas perdas é essencial não apenas para melhorar a eficiência do sistema, mas também para garantir que os recursos hídricos sejam utilizados de maneira sustentável.

Para a universalização do saneamento, será necessário investir em novas infraestruturas, tanto para ampliar a cobertura das redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário quanto para modernizar os sistemas existentes. Além disso, a adoção de tecnologias inovadoras será fundamental para melhorar a eficiência operacional dos sistemas e garantir a sustentabilidade dos serviços.

No setor de abastecimento de água, por exemplo, o uso de sensores inteligentes, sistemas de monitoramento remoto e modelagem computacional pode ajudar a detectar vazamentos de maneira precoce, reduzir perdas e melhorar a distribuição (MEDEAGE, 2024). O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS)

Criado em 1995, o SNIS é uma das principais fontes de dados sobre saneamento básico no Brasil. Vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR), o sistema abrange indicadores como hidrometração, perdas de faturamento, consumo médio *per capita* de água, atendimento urbano de água, volume de água disponibilizado por economia, perdas na distribuição, entre outros (SNIS, 2019).

Os indicadores de saneamento básico são ferramentas fundamentais para a avaliação da infraestrutura de serviços públicos de água e esgoto. Segundo Molinari (2006), os indicadores de desempenho são uma tradução sintética dos aspectos mais relevantes da gestão de qualquer empresa, de mais a mais, simplificam a análise e a compreensão de conceitos mais complexos. Os indicadores permitem medir, monitorar e comparar o desempenho dos serviços ao longo do tempo e entre diferentes regiões. Esses dados são vitais para a formulação de políticas públicas eficazes, pois oferecem uma visão detalhada das necessidades e deficiências existentes.

Esses indicadores são essenciais para entender a infraestrutura de saneamento básico em todo o país. De acordo com Amaral et al. (2011), a cobertura do abastecimento de água, por exemplo, é crucial para aferir a quantidade de habitantes que recebem o abastecimento de água, o que pode influenciar diretamente nas estratégias de gestão e conservação dos recursos hídricos.

O SNIS tem se consolidado como um instrumento fundamental para a gestão dos recursos hídricos no Brasil. Sua ampla base de dados permite uma análise detalhada da evolução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem de águas pluviais urbanas (SNIS, 2019). Segundo Heller (2015), o acesso público e gratuito a essas informações facilita a transparência e a accountability, promovendo uma gestão mais eficiente e participativa.

Em 2023, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que por muitos anos foi a principal ferramenta de coleta e análise de dados sobre saneamento no Brasil, foi descontinuado. Em seu lugar, a partir de 2024, passou a vigorar o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e Abastecimento (SINISA). Essa transição marcou uma mudança significativa na forma como os dados relacionados ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto são coletados e analisados, com o objetivo de modernizar e tornar mais eficientes as estratégias de monitoramento e planejamento no setor de saneamento.

A gestão do abastecimento de água em regiões semiáridas, como o agreste setentrional de Pernambuco, enfrenta desafios únicos devido às condições climáticas adversas e à variabilidade na disponibilidade de recursos hídricos. Diagnósticos como os do SNSA/MCIDADES (2018), destacam a importância de estratégias adaptativas e a necessidade de infraestrutura robusta para lidar com a escassez de água.

2.2 Índices e Indicadores de Abastecimento de Água

Os indicadores de saneamento básico são ferramentas fundamentais para a avaliação da infraestrutura de serviços públicos de água e esgoto, permitindo identificar áreas que necessitam de melhorias e planejar investimentos de forma mais eficiente. Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, 2021), a construção de bases técnicas robustas para orientar o planejamento e ações institucionais coordenadas e de investimentos em infraestrutura hídrica passa pela caracterização detalhada dos mananciais e dos sistemas produtores de água, assim como da elaboração de indicadores que sintetizem e comuniquem adequadamente as informações levantadas.

Esses indicadores fornecem dados essenciais para a formulação de políticas públicas eficazes e para o planejamento de ações de mitigação e adaptação.

O consumo médio *per capita* de água é um indicador que revela o uso médio de água por pessoa em uma determinada área. Esse dado é vital para a formulação de políticas de uso

eficiente da água e para a identificação de áreas onde o consumo pode ser excessivo. Segundo o SNSA/MCIDADES (2018), o consumo médio *per capita* de água pode variar significativamente entre diferentes regiões e classes socioeconômicas, refletindo padrões culturais e econômicos diversos.

O atendimento total de água é um indicador que mede a porcentagem da população total, incluindo áreas urbanas e rurais, que têm acesso ao serviço de abastecimento de água. Esse dado é essencial para avaliar a equidade no acesso à água e identificar áreas rurais ou periurbanas que possam estar desatendidas. Heller (2015) destaca que o atendimento total de água é crucial para garantir que todas as comunidades, independentemente de sua localização, tenham acesso a esse recurso essencial para a vida.

As economias atingidas por intermitências são um indicador que mede a frequência e a duração das interrupções no serviço de abastecimento de água. Essas intermitências podem ter um impacto significativo na qualidade de vida das populações e na eficiência do uso da água. Segundo Molinari (2006), monitorar as economias atingidas por intermitências é essencial para identificar problemas na infraestrutura e na operação dos sistemas de abastecimento e para desenvolver soluções que garantam a continuidade do serviço.

A duração média das intermitências é um indicador que revela o tempo médio de interrupção no abastecimento de água. Esse dado é importante para avaliar a resiliência e a confiabilidade do sistema de abastecimento. De acordo com Picanço et al. (2013), minimizar a duração das intermitências é crucial para garantir que os consumidores tenham acesso contínuo à água e para reduzir os impactos negativos das interrupções no serviço.

Todos os indicadores e índices lançados acima são ferramentas essenciais para a avaliação do abastecimento de água e da gestão dos recursos hídricos. A compreensão desses indicadores é fundamental para a formulação de políticas públicas eficazes e para a promoção de um uso sustentável e eficiente dos recursos hídricos.

2.3 Abastecimento de Água no Brasil

Em 2022, o consumo médio per capita de água no Brasil foi de 153,9 litros por habitante por dia (l/hab./dia), de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esse valor, que representa a média nacional, mascara disparidades regionais significativas que refletem diferenças socioeconômicas, culturais, climáticas e infraestruturais em todo o país.

A região Sudeste, a mais urbanizada e industrializada do Brasil, apresentou o maior

consumo médio per capita de água, com 177,4 l/hab./dia, um valor consideravelmente superior à média nacional. Já as regiões Norte (129,1 l/hab./dia) e Nordeste (120,6 l/hab./dia) registraram os menores consumos, enquanto as regiões Sul (146,4 l/hab./dia) e Centro-Oeste (147,8 l/hab./dia) mostraram níveis de consumo próximos à média nacional (SNIS, 2022).

Essas variações regionais no consumo de água refletem, em grande parte, as condições socioeconômicas e ambientais de cada região. A região Sudeste, por exemplo, é o maior polo econômico do Brasil, abrigando as maiores concentrações urbanas, como São Paulo e Rio de Janeiro. A urbanização intensa e o maior poder aquisitivo da população contribuem para um consumo de água mais elevado.

Nas áreas urbanas densamente povoadas, há um uso mais intenso de água em atividades comerciais, industriais e residenciais, além de maior acesso a equipamentos que consomem mais água, como máquinas de lavar e chuveiros de alta pressão. Além disso, o acesso mais amplo aos serviços de abastecimento de água tratada faz com que a disponibilidade e o consumo de água sejam mais elevados.

Por outro lado, nas regiões Norte e Nordeste, onde o consumo per capita é substancialmente menor, outros fatores entram em jogo. A região Norte, por exemplo, tem características ambientais específicas, com vastas áreas de floresta e uma menor densidade populacional, o que implica em uma infraestrutura de saneamento deficitária. Em muitas áreas rurais e isoladas da Amazônia, o acesso ao serviço de abastecimento de água tratada é limitado, o que reduz o consumo oficial de água. Além disso, a conscientização sobre o uso eficiente dos recursos hídricos pode ser maior em regiões onde a água é percebida como um recurso escasso ou de difícil acesso.

No Nordeste, a questão da escassez hídrica é um fator que impacta negativamente o consumo de água. A região é frequentemente afetada por longos períodos de seca, particularmente no semiárido, onde a disponibilidade de água é uma questão crítica. Essa realidade forçou as populações locais a desenvolverem uma cultura de uso racional da água, com estratégias de armazenamento em cisternas e outros tipos de reservatórios.

De acordo com Bezerra et al. (2019), a escassez hídrica não é o único fator determinante e que há necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura, tecnologias inovadoras e gestão eficiente, além de um melhor tratamento dos dados coletados para garantir maior precisão e eficiência nos serviços de abastecimento de água e na tomada de decisões estratégicas para melhorias.

Enquanto isso, as regiões Sul e Centro-Oeste apresentaram consumos per capita

relativamente próximos à média nacional, com 146,4 l/hab./dia e 147,8 l/hab./dia, respectivamente. No Sul, onde a agricultura desempenha um papel significativo na economia, o uso de água para irrigação e atividades agroindustriais é relevante, embora a população urbana também apresenta um padrão de consumo de água considerável.

Já no Centro-Oeste, o crescimento populacional nas capitais como Brasília e Goiânia, somado ao desenvolvimento do agronegócio, contribui para um consumo expressivo de recursos hídricos. No entanto, a disponibilidade de recursos hídricos nessas regiões é geralmente maior do que em outras partes do país, o que equilibra a demanda.

O consumo médio per capita de água é um indicador importante para avaliar a eficiência do uso da água em diferentes contextos. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o consumo ideal de água por habitante para atender às necessidades básicas de higiene e saúde é de aproximadamente 100 litros por dia. No entanto, o alto consumo em regiões mais ricas, como o Sudeste, levanta preocupações sobre o desperdício e a necessidade de políticas públicas que incentivem o uso mais racional da água, especialmente em áreas onde a oferta de recursos hídricos é mais crítica.

A elevada taxa de perdas de água no sistema de abastecimento é outro fator que contribui para o padrão de consumo observado. Segundo o SNIS, cerca de 39% da água tratada no Brasil é perdida antes de chegar ao consumidor final, seja por vazamentos, furtos ou problemas operacionais. Esse índice é alarmante, especialmente em regiões onde a água é mais escassa, como o Nordeste. A redução das perdas na distribuição seria uma medida crucial para otimizar o uso dos recursos hídricos e garantir que a água tratada seja utilizada de forma mais eficiente.

2.4 O Agreste Setentrional de Pernambuco e seu abastecimento de água

O agreste setentrional de Pernambuco é uma região estratégica situada entre a Zona da Mata e o Sertão, funcionando como uma área de transição tanto geográfica quanto climática. Caracterizada por paisagens semiáridas, essa região enfrenta desafios relacionados à disponibilidade de recursos hídricos, agricultura e desenvolvimento socioeconômico. Ao mesmo tempo, o agreste setentrional se destaca como uma das 12 Regiões de Desenvolvimento do estado de Pernambuco, sendo essas divisões importantes para o planejamento e a execução de políticas públicas que visam melhorar a infraestrutura, os serviços e a qualidade de vida da população local.

As Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco foram criadas para facilitar a

administração e promover o desenvolvimento regional de forma mais equitativa. O estado está dividido em 12 regiões de desenvolvimento, que são: Região Metropolitana do Recife (RMR), Mata Norte, Mata Sul, Agreste Setentrional, Agreste Central, Agreste Meridional, Sertão do Moxotó, Sertão do Pajeú, Sertão Central, Sertão do Araripe, Sertão do São Francisco e Sertão de Itaparica (Secretaria de Planejamento, Gestão e Desenvolvimento Regional, 2024). Cada uma dessas regiões possui características econômicas, sociais e culturais próprias, o que demanda estratégias de desenvolvimento específicas.

O agreste setentrional, em particular, tem um papel importante na agricultura e na economia do estado. Apesar das condições semi áridas, a região se destaca pela produção agrícola, especialmente no cultivo de alimentos como o milho, o feijão, a mandioca e frutas como o maracujá e o mamão (IBGE 2017). A atividade agrícola é predominantemente voltada para a subsistência, mas também há produção destinada ao mercado regional, principalmente devido à proximidade com grandes centros urbanos como Recife e Caruaru. A pecuária, especialmente a criação de gado bovino e caprino, também é uma atividade significativa na economia local, (IBGE 2017).

O principal desafio para o agreste setentrional é a escassez de água. Como boa parte da região é marcada por um clima semiárido, com chuvas escassas e mal distribuídas ao longo do ano, o abastecimento de água é uma questão crítica. Em muitos casos, nas áreas rurais as comunidades locais dependem de cisternas para armazenar água durante a estação chuvosa e garantir o abastecimento durante os períodos de seca. Até nas residências urbanas se faz necessário o uso de reservatórios inferiores e superiores para resolver o problema de falta de água (IBGE, 2017).

Além disso, programas governamentais e iniciativas de ONGs têm promovido a construção de sistemas de captação e armazenamento de água da chuva, assim como o uso de tecnologias de irrigação mais eficientes, como o gotejamento, para minimizar o desperdício e otimizar o uso da água disponível (Brasil, 2013).

O consumo médio *per capita* de água por habitante no Nordeste é de (120,6 l/hab./dia). Esse número é influenciado pelas regiões metropolitanas das capitais dos estados do Nordeste que possuem uma média *per capita* acima das cidades interioranas (SNIS, 2022).

As últimas médias apresentadas para Recife, Goiana, Ilha de Itamaracá e Cabo de Santo Agostinho, todas pertencentes à região metropolitana de Recife em Pernambuco foram: 107,27,

143,90, 229,20 e 117,28 l /hab./dia), respectivamente. Já as cidades de Vertentes e Frei Miguelinho, pertencentes ao agreste setentrional de Pernambuco, apresentaram uma média *per capita* de (25,13 e 24,84 /hab./dia), respectivamente (SNIS, 2022). Todas essas médias são para o ano de 2022.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O conceito de mesorregião define uma extensão territorial com características geográficas próprias, a mesorregião do Agreste localiza-se no Planalto da Borborema, composto principalmente por serras com altitude média de 400 a 800 metros, e se estendendo de forma paralela à Zona da Mata e à costa litorânea, entre os estados de Alagoas e Paraíba (Araujo, 2024). A região possui seis microrregiões: Alto Capibaribe, Brejo Pernambucano, Garanhuns, Médio Capibaribe, Vale do Ipanema e Vale do Ipojuca.

No estado de Pernambuco, a região agreste é dividida em três regiões, a saber: Agreste Setentrional, Meridional e Agreste Central. O agreste setentrional que é a região base deste estudo sobre o abastecimento de água possui uma extensão territorial de 3.738,731 km² e é formada por 19 municípios: Bom Jardim, Casinhas, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, João Alfredo, Limoeiro, Machados, Orobó, Passira, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, São Vicente Ferrer, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério e Vertentes (Atlas Geoquímico do Estado de Pernambuco, 2017).

A Figura 1 mostra a região do agreste Setentrional inserido no estado de Pernambuco.

Figura 1- Agreste setentrional de pernambuco.



Fonte:SPGDR/2019

Os 523.016 habitantes enfrentam sérios desafios relacionados ao abastecimento de água. Distribuída em 19 municípios, essa população depende de um sistema de fornecimento que seja capaz de suprir às necessidades domésticas quanto às produtivas, sejam nas áreas rurais ou urbanas. A escassez e irregularidade no fornecimento de água afetam diretamente a qualidade de vida dos habitantes e o desenvolvimento econômico da região, que depende da agricultura, do comércio e no caso de alguns municípios da indústria têxtil.

A seguir: A Tabela 1 com a população de cada município e extensão territorial.

Tabela 1 - Lista dos municípios do agreste setentrional com o quantitativo de habitantes e extensão territorial.

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO (HABITANTES)	ÁREA KM²
Bom Jardim	37.629	224,108
Casinhas	12.967	115,868
Cumaru	12.967	292,231
Feira Nova	15.920	107,726
Frei Miguelinho	13.636	212,707
João Alfredo	27.725	131,147
Limoeiro	56.510	273,733
Machados	11.333	61,619
Orobó	21.808	138,521
Passira	28.340	327,210
Salgadinho	5.727	87,210
Santa Cruz do Capibaribe	98.254	335,309
Santa Maria do Cambucá	14.013	92,148
São Vicente Ferrer	16.677	112,554

Surubim	64.120	252,896
Taquaritinga do Norte	24.736	475,184
Toritama	41.137	25,704
Vertente do Lério	7.558	73,631
Vertentes	21.959	196,325

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2022.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo da pesquisa é resolver problemas e solucionar dúvidas, mediante procedimentos científicos" (Barros; Lehfeld, 2000, p. 14). A pesquisa parte de questionamentos sobre pontos ou fatos que ainda são obscuros e precisam de explicações e respostas plausíveis. Para atingir esse objetivo, utilizamos diferentes tipos de pesquisa que permitem a coleta de dados relevantes para a investigação desejada.

Godoy (1995), aponta que a pesquisa se caracteriza como um esforço cuidadoso para a descoberta de novas informações ou relações, para a verificação e ampliação da gama de conhecimento existente, e o comando seguido nessa busca pode ter contornos diferentes.

De acordo com Gil (2008, p. 26), a pesquisa possui um caráter prático e é "um processo formal e sistemático de aplicação do método científico". O principal objetivo da pesquisa é encontrar respostas para problemas através da utilização de procedimentos científicos.

Esta pesquisa se enquadra em quantitativa descritiva que é uma abordagem metodológica utilizada para descrever as características de um assunto ou objeto de interesse de forma mensurável. Seu principal objetivo é fornecer uma compreensão detalhada de uma situação específica sem investigar, necessariamente, causas ou relações. Este método é comumente usado para coletar dados que podem ser expressos numericamente e analisados estatisticamente.

Trata-se de uma pesquisa descritiva em que o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles.

A presente pesquisa se enquadra como quantitativa. Isso significa que ela considera que tudo pode ser quantificado, traduzindo opiniões e informações em números para classificação e análise. Esse tipo de pesquisa requer o uso de recursos e técnicas estatísticas.

No caso específico desta pesquisa os recursos utilizados foram a base de dados do SNIS, a base cartográfica do IBGE, base de corpos hídricos da Agência Nacional das Águas - ANA, software para sistema de coordenadas geográficas - SIG e o Excel para confecção dos gráficos utilizados nos resultados.

A abordagem quantitativa é utilizada em diversos tipos de pesquisa, incluindo as descritivas, especialmente quando se busca a relação de causa e efeito entre fenômenos. Além disso, facilita a descrição da complexidade de uma hipótese ou problema e a análise da interação de certas variáveis (Prodanov & Freitas, 2013).

O levantamento de dados deu-se, por meio de pesquisa documental, a partir de fontes secundárias. A base de dados utilizada foi a disponibilizada no banco de dados do Sistema Informações Sobre o Saneamento – SNIS. Seus resultados permitem a consolidação de uma base de dados estatísticos e cadastrais atualizados, com indicadores que auxiliam na avaliação e monitoramento dos quadros de abastecimento de água do município que foram enfoque da pesquisa.

A análise dos dados obtidos pela plataforma SNIS baseada nos seus indicadores e índices têm como objetivo avaliar o desempenho do abastecimento de água do agreste setentrional de Pernambuco do ano de 2013 a 2022. Dessa forma é possível analisar a evolução, ou não, do abastecimento pelos índices escolhidos.

Outro fator a ser considerado é que a plataforma do SNIS é alimentada pelas companhias de abastecimento de água ou pela equipe técnica dos respectivos municípios, fazendo assim que as informações que ali estejam possuam caráter técnico e preciso, diferente de outras fontes não tão fidedignas. Os dados foram coletados em abril de 2023, no site do SNIS. A Tabela 2, discrimina os indicadores e índices utilizados na avaliação.

Tabela 2. Indicadores, índices e suas respectivas fórmulas do SNIS.

Nº	ÍNDICE	FORMA DE CÁLCULO	INFORMAÇÕES ENVOLVIDAS	UNID
01	IN022 - Consumo médio per capita de água	$\frac{AG010 - AG019}{AG001} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG001: População total atendida com ABTO de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	l/hab./dia
02	IN073 - Economias atingidas por intermitências	$\frac{QD015}{QD021}$	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas	econ./interrup.
03	IN055 - Índice de atendimento total de água	$\frac{AG001}{GE12a} \times 100$	AG001: População atendida com ABTO de água G12A: População residente no município	percentual
04	IN074 - Duração média das intermitências	$\frac{QD022}{QD021}$	QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas QD022: Duração das interrupções sistemáticas	horas/interrup

Fonte: autor, 2024

Conforme pode ser observado na tabela acima, cada um dos quatro índices selecionados é composto por seus respectivos indicadores, que permitem uma análise detalhada e objetiva. No caso deste estudo os índices escolhidos são: consumo médio per capita de água, atendimento total de água, economias afetadas por intermitências e duração média das intermitências.

A escolha desses índices foi fundamentada na sua relevância e na ligação direta com a oferta de água ou a falta dela, o que possibilita a compreensão dos fatores que influenciam a disponibilidade e a eficiência do abastecimento. Dessa forma a abordagem visa mensurar a quantidade e regularidade do fornecimento de água.

Os dados foram inseridos em uma planilha de Excel e as médias disponibilizadas pelo SNIS foram utilizadas para consolidação e análise. A partir dos dados obtidos na pesquisa, buscou-se avaliar o desempenho da oferta de água através do cenário de abastecimento dos municípios do agreste setentrional de pernambuco; por meio de uma série temporal de dez anos dos índices de cobertura total do município e consumo per capita de água, não houve lacunas de dados. Para a avaliação de dias com falta de água na cidade e quantidade de litros por dia distribuído por habitante foram avaliados para o ano de 2022 pela falta de dados anteriores.

A apresentação dos dados será por cada um dos municípios do agreste setentrional permitindo o acompanhamento da evolução, ou não, de cada um dos quatro índices escolhidos para a realização deste trabalho. Ao fim da apresentação dos municípios será feita uma análise macro de toda a região.

4.1 A análise dos dados

A considerar os critérios utilizados para a escolha dos indicadores de abastecimento de água, procurou-se em todos os indicadores selecionados as seguintes características: 1) ser significativo para a realidade investigada e para o enfoque do estudo; 2) ser relevante para as decisões que orientam as políticas públicas; 3) refletir as mudanças temporais; 4) permitir um enfoque integrado e sistêmico; 5) utilizar variáveis mensuráveis.

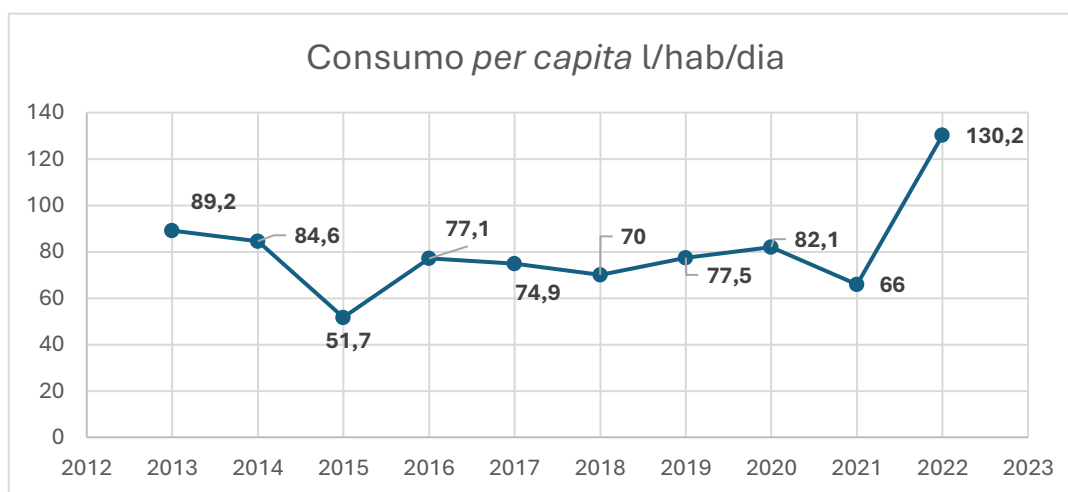
5 RESULTADOS

Os resultados são apresentados por cada um dos 19 municípios que compõem o

Agreste setentrional de Pernambuco.

O município de **Bom Jardim** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Orobó e Machados, a sul com João Alfredo, a leste com Vicência e Limoeiro, e a oeste com Surubim e Casinhas. A cidade possui uma população de 37.629 habitantes e sua área é de 224,108 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

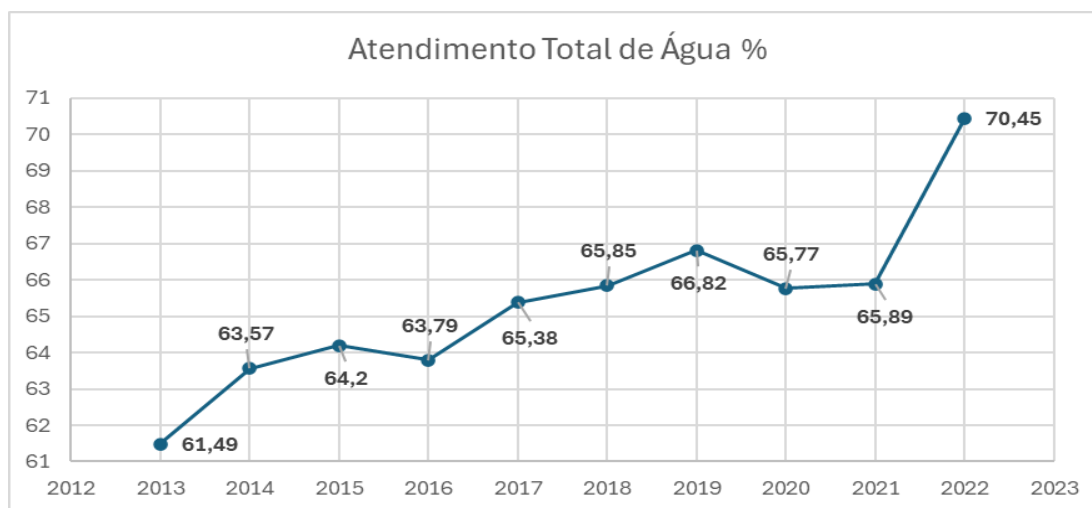
Gráfico - 1 Consumo *per capita* de água. (Bom Jardim)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de média *per capita* demonstra que o município passou por um grande avanço na média per capita de consumo de água, saindo de 89,2 litros em 2013 para 130,2 litros em 2022. Dados próximos à média nacional e acima da maioria dos municípios da região.

Gráfico 2 - Atendimento Total de água no município. (Bom Jardim)



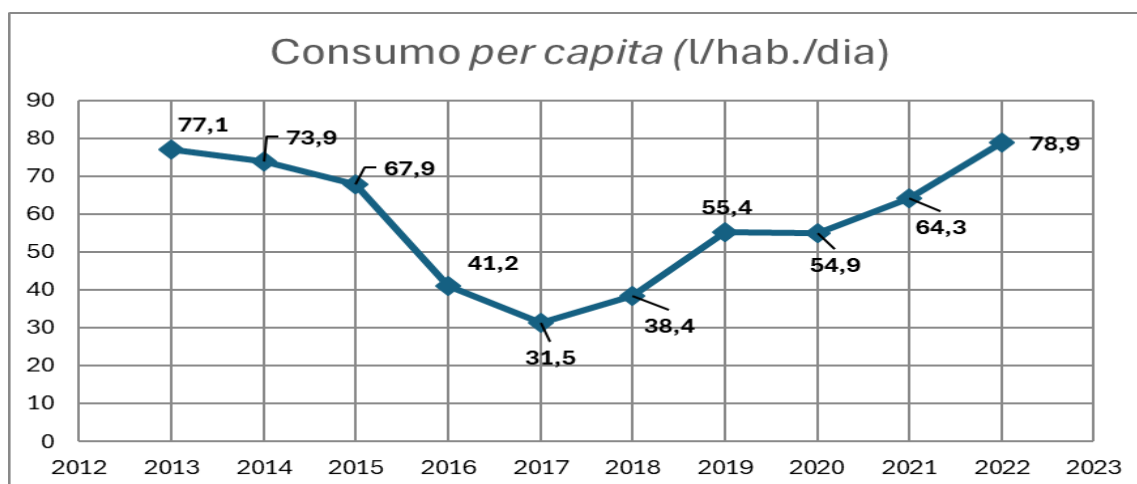
Fonte: Próprio autor, 2024

Apesar do gráfico do índice de atendimento de água mostrar uma evolução na cobertura do abastecimento de água da cidade, ainda existe aproximadamente 30 % dos munícipes sem acesso ao abastecimento público de água.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 127 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 167,08 horas. Ou seja, praticamente 7 dias sem água na torneira.

O município de **Casinhas** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Umbuzeiro, no estado da Paraíba, a sul com Surubim, a leste com Orobó e a oeste com Vertente do Lério. A cidade possui uma população de 12.967 habitantes e sua área é de 115,868 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

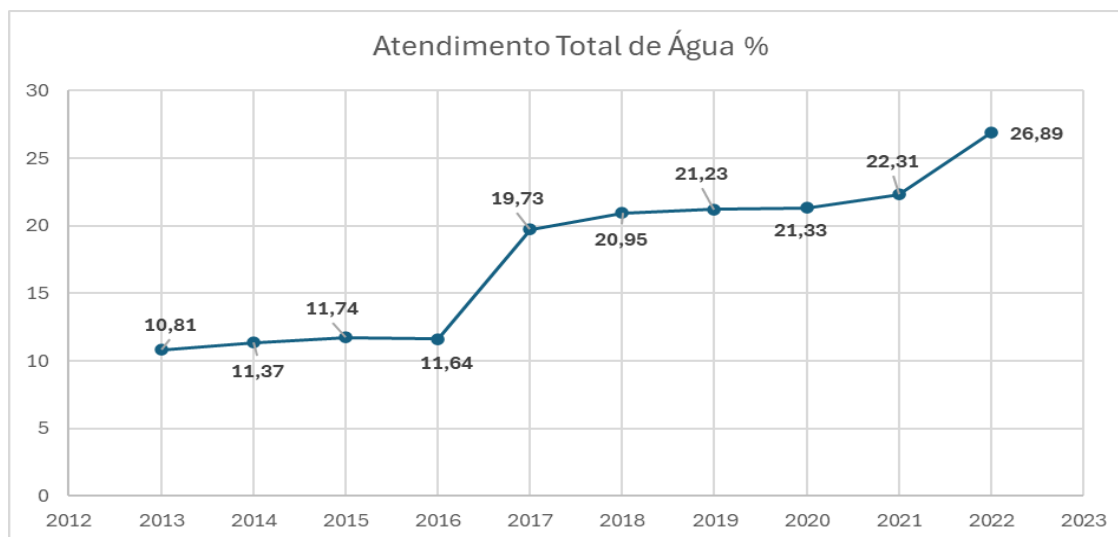
Gráfico 3 - Consumo *per capita* de água. (Casinhas)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de consumo *per capita* mostra que há uma estabilidade no primeiro e último ano da série de 10 anos. A série histórica mostra que o ano de menor consumo foi o de 2017 com apenas 31,5 litros de água por munícipe.

Gráfico 4 - Atendimento Total de água no município. (Casinhas)



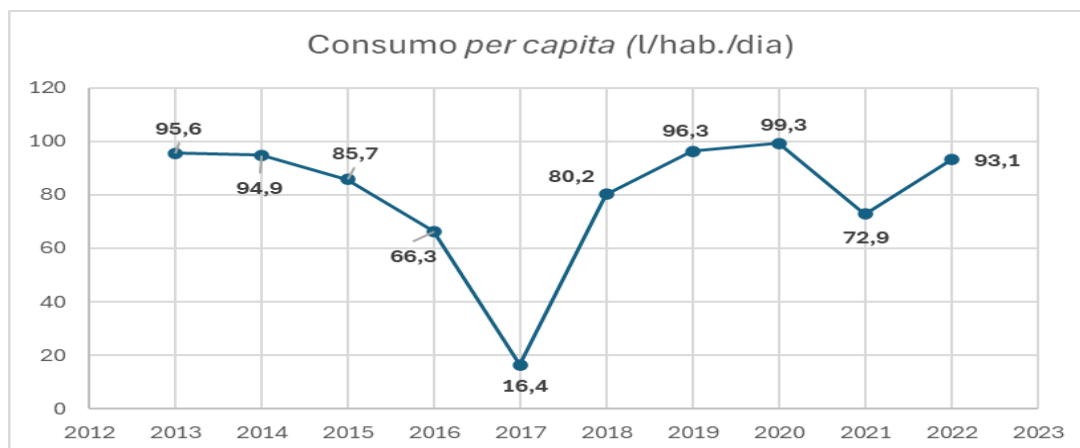
Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de abastecimento de água mostra que apesar da cobertura de abastecimento ter quase triplicado durante a série de dez anos ela ainda não abrange sequer 30% da população municipal. A área de cobertura de abastecimento do município é de apenas 26,89% da população.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 136 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 358,15 horas. Ou seja, praticamente 15 dias sem água na torneira.

O município de **Cumarú** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o município de Surubim, a sul com Bezerros, a leste com Passira e a oeste com Riacho das Almas. A cidade possui uma população de 12.967 habitantes e sua área é de 292,231 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

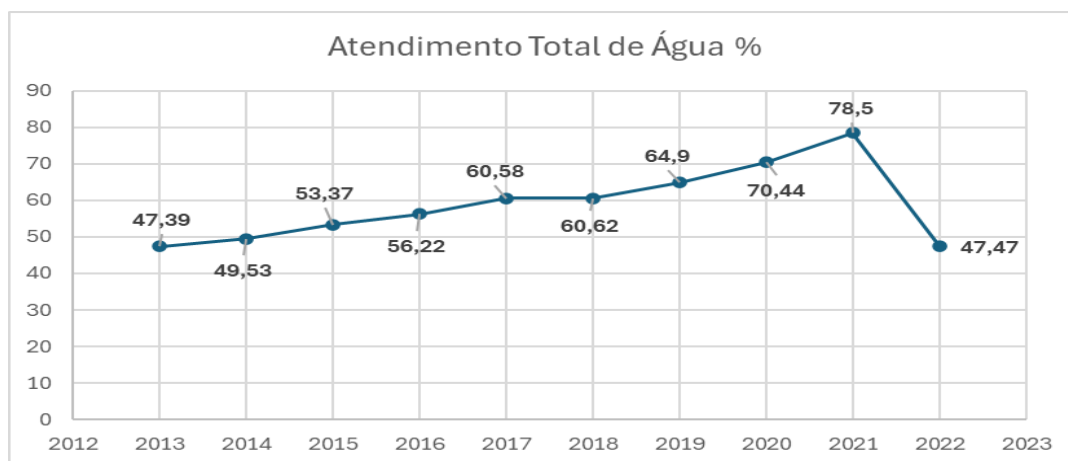
Gráfico 5 - Consumo *per capita* de água. (Cumaru)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de consumo *per capita* mostra que há uma estabilidade no primeiro e último ano da série de 10 anos. A série histórica mostra que o ano de menor consumo foi o de 2017 com apenas 16,4 litros de água por munícipe.

Gráfico 6 - Atendimento Total de água no município. (Cumaru)



Fonte: Próprio autor, 2024

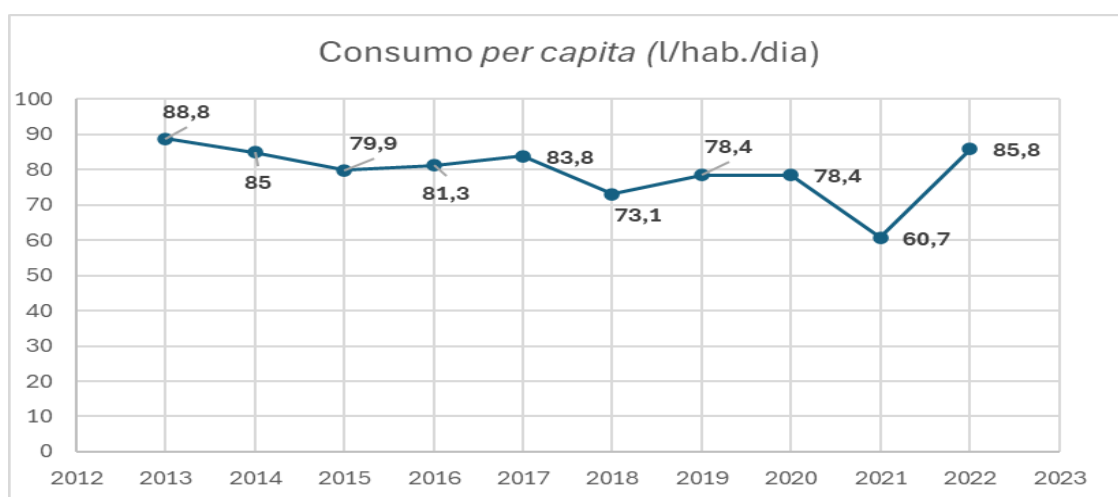
O gráfico do índice de abastecimento de água mostra que a cobertura de água se manteve a mesma nos anos inicial e final da série. Apesar do equilíbrio nos extremos da série, há uma descontinuidade no avanço da cobertura de água. No ano de 2021 o município possuía uma cobertura de 78,5% no abastecimento e voltou a ter 47% no ano final da série, em 2022.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de

61 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 101,02 horas. Ou seja, praticamente 4 dias sem água na torneira.

O município de **Feira Nova** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Limoeiro, a sul com Glória do Goitá, a leste com Lagoa do Itaenga, e a oeste com Passira. A cidade possui uma população de 15.920 habitantes e sua área é de 107.726 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

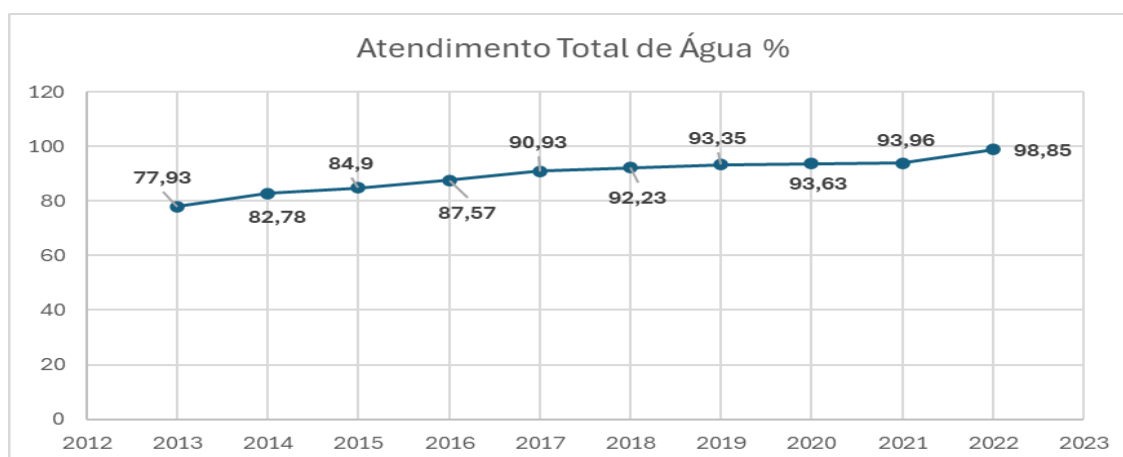
Gráfico 7 - Consumo *per capita* de água. (Feira Nova)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de consumo *per capita* mostra que há uma estabilidade no primeiro e último ano da série de 10 anos. A série histórica mostra que o ano de menor consumo foi o de 2021 com apenas 60,7 litros de água por município.

Gráfico 8 - Atendimento Total de água no município. (Feira Nova)



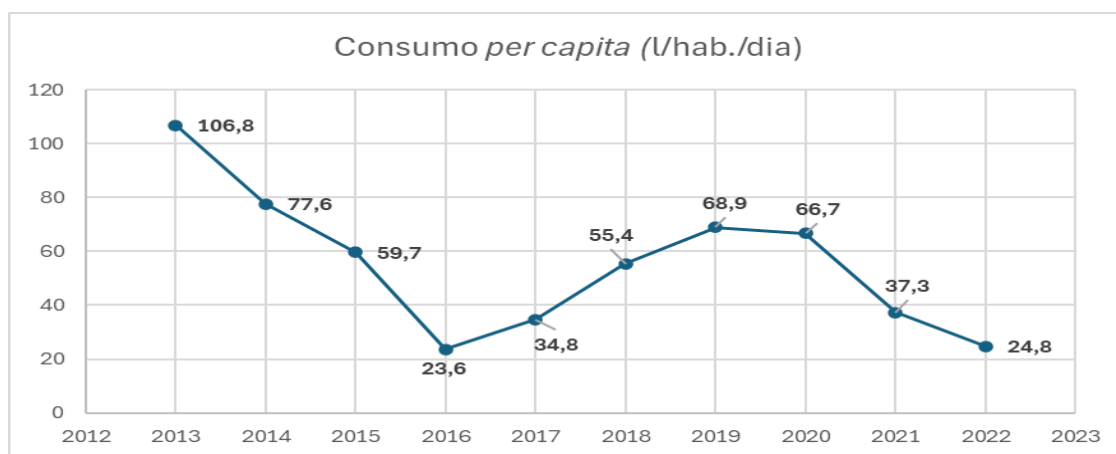
Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de abastecimento de água mostra que houve uma evolução na cobertura de água do município. O índice de 2013 que era 77,93% passou para 98,85% em 2022 representando quase 100% de abastecimento no território. Essa é uma das maiores coberturas do abastecimento público de água de um município desta região.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 915 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 216,63 horas. Ou seja, praticamente 9 dias sem água na torneira.

O município de **Frei Miguelinho** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com os municípios de Sta. Maria do Cambucá, a sul com Caruaru e Riacho das Almas, a leste com Surubim e a oeste com Vertentes. A cidade possui uma população de 13.636 habitantes e sua área é de 212,707 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por munícipe, ao longo de dez anos.

Gráfico 9 - Consumo *per capita* de água. (Frei Miguelinho)

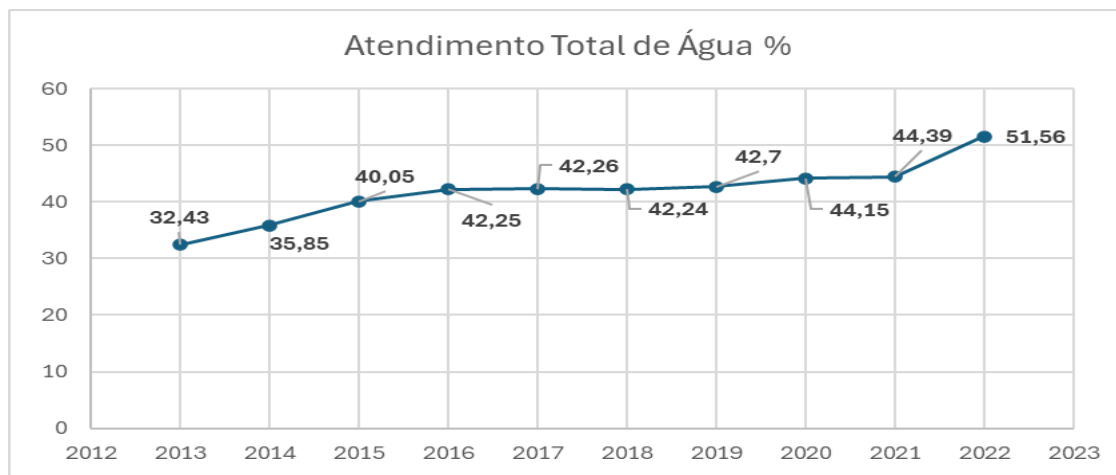


Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de consumo *per capita* mostra que há uma disparidade no primeiro e último ano da série de 10 anos. A série histórica mostra que no ano de 2013 houve um consumo de 106,8 l/hab./dia, já para o ano de 2022 o consumo caiu vertiginosamente

chegando a um consumo de 24,8 l/hab./dia.

Gráfico 10 - Atendimento Total de água no município. (Frei Miguelinho)



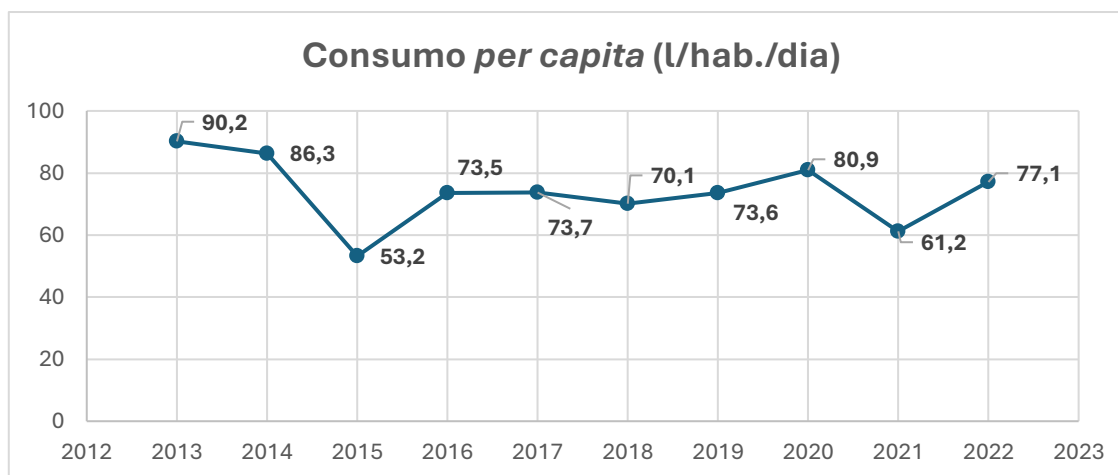
Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de abastecimento de água mostra que houve uma evolução na cobertura de água do município. O índice de 2013 que era 32,43% passou para 51,56% em 2022 representando um aumento significativo, mas ainda a quem do que se deveria pelo fato de praticamente outros 50% do município não possuir abastecimento.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 82 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 322,79 horas. Ou seja, praticamente 13,44 dias sem água na torneira.

O município de **João Alfredo** está localizado na região Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o município de Bom Jardim, a sul com Limoeiro e Salgadinho, a leste com Limoeiro e a oeste com Surubim. A cidade possui uma população de 27.725 habitantes e sua área é de 131,147 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

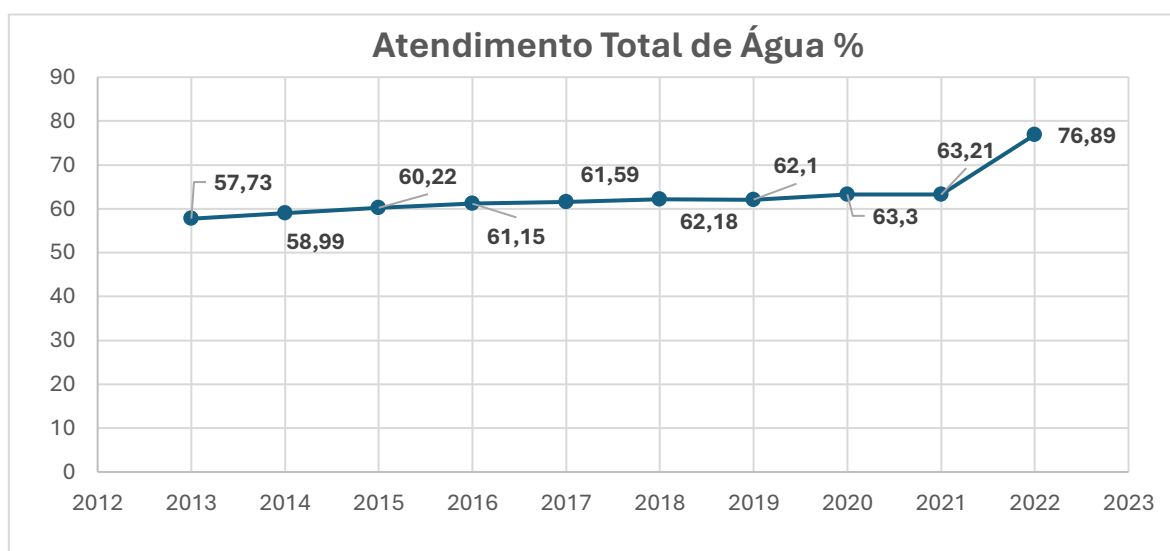
Gráfico 11 – Consumo *per capita* de água. (João Alfredo)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de consumo *per capita* mostra uma diminuição na cobertura de água do município. O índice, que em 2013 era de 90,2%, caiu para 70,1% em 2022, representando uma redução de aproximadamente 22,3% no abastecimento de água ao longo desses dez anos. Essa queda significativa revela que uma parcela maior da população ficou sem acesso adequado ao abastecimento de água, reforçando a necessidade de investimentos urgentes para melhorar essa situação.

Gráfico 12 - Atendimento Total de água no município. (João Alfredo)



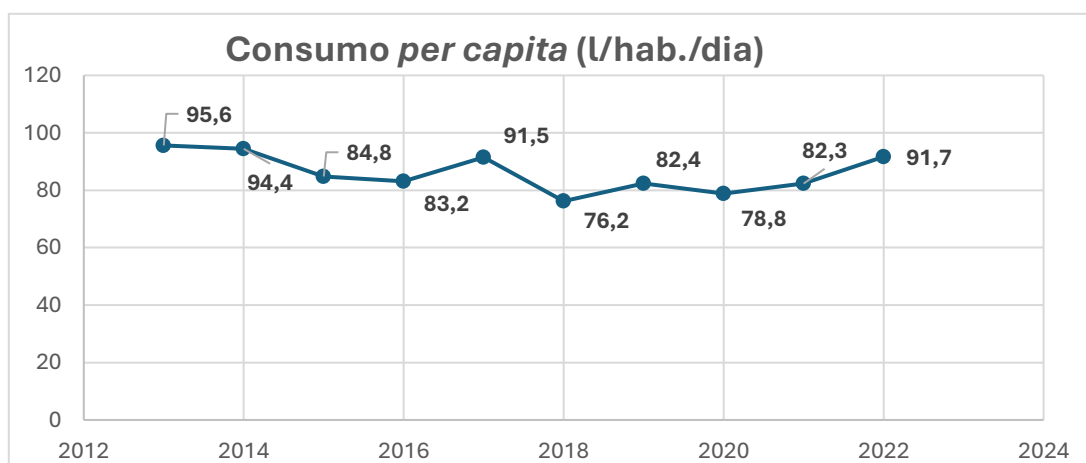
Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de abastecimento de água mostra que houve uma evolução na cobertura de água do município. O índice de 2013 que era 55,73% passou para 76,89% em 2022 demonstrando um avanço na cobertura do abastecimento municipal.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 341 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 192,96 horas. Ou seja, pouco mais de 8 dias sem água nas residências.

O município de **Limoeiro** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Vicência, a sul com Passira e Feira Nova, a leste com Carpina, Lagoa do Carro e Feira Nova, e a oeste com Salgadinho, João Alfredo e Bom Jardim. A cidade possui uma população de 56.510 habitantes e sua área é de 273,733 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

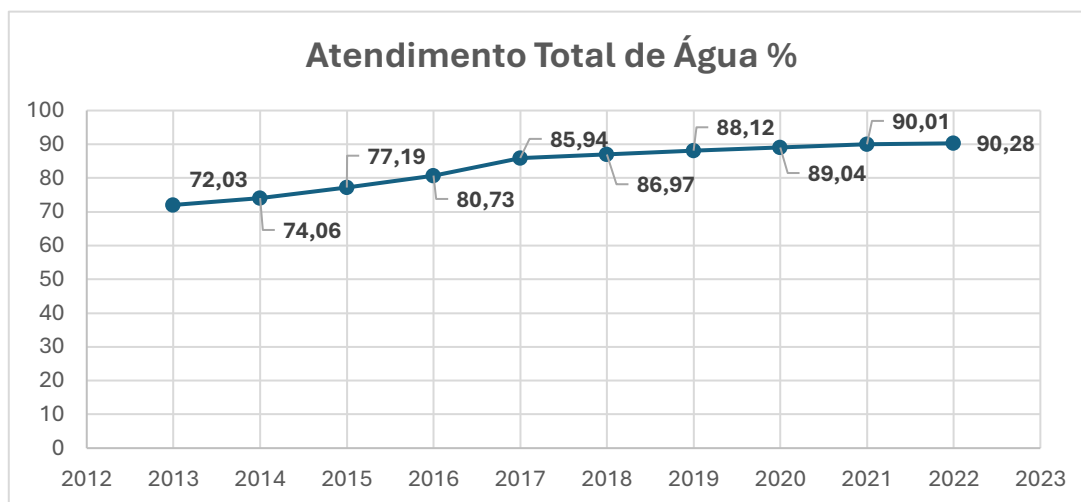
Gráfico 13 – Consumo *per capita* de água. (Limoeiro)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de consumo per capita mostra variações no abastecimento de água no município de Limoeiro. Em 2013, o consumo era de 95,6 litros por habitante ao dia, caindo para 76,2 l/hab./dia em 2018. No entanto, houve uma recuperação gradual, e em 2022 o consumo voltou a ficar próximo do consumo de 2013, 91,7 l/hab./dia.

Gráfico 14 - Atendimento Total de água no município. (Limoeiro)



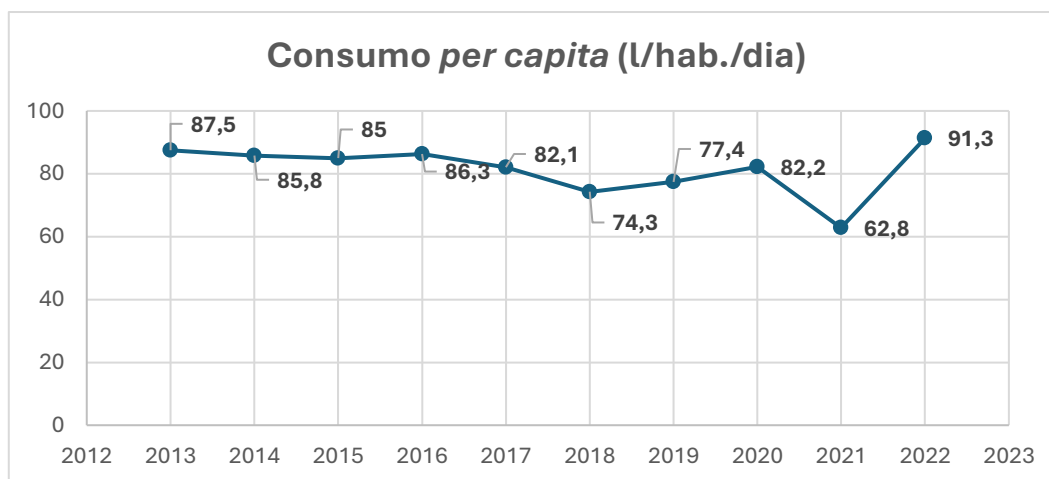
Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de abastecimento de água mostra que houve uma evolução na cobertura de água do município. O índice de 2013 que era 72,03% passou para 90,29% em 2022 o que demonstra um avanço na cobertura do abastecimento municipal.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 2.092 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 148,69 horas. Ou seja, pouco mais de 6 dias sem água nas residências.

O município de **Machados** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com São Vicente Férrer, a sul com Bom Jardim, a leste com Bom Jardim, e a oeste com Orobó. A cidade possui uma população de 11.333 habitantes e sua área é de 61.619 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

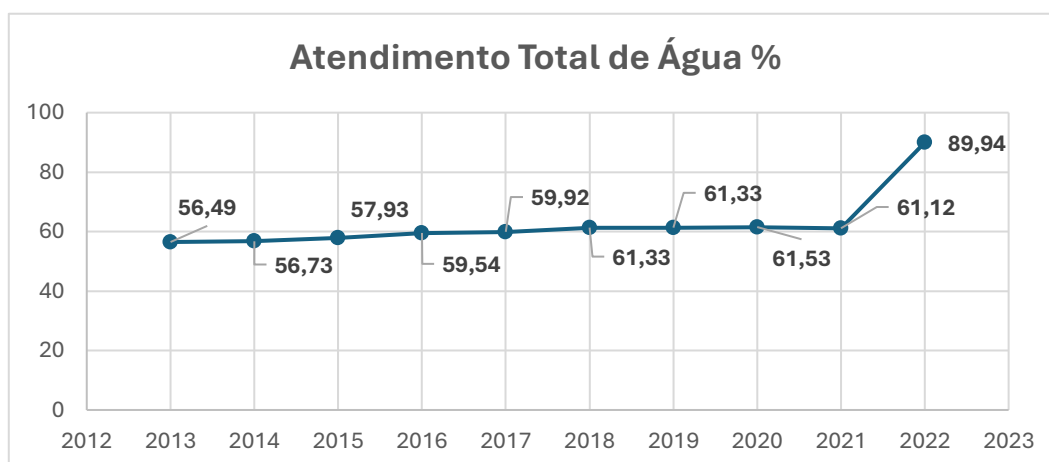
Gráfico 15 – Consumo *per capita* de água. (Machados)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do índice de consumo per capita mostra variações no abastecimento de água no município de Machados. Em 2013, o consumo era de 87,5 litros por habitante ao dia, caindo para 62,8 l/hab./dia em 2021. No entanto em 2022 o consumo ficou acima do consumo de 2013, 91,3 l/hab./dia.

Gráfico 16 - Atendimento Total de água no município. (Limoeiro)



Fonte: Próprio autor, 2024

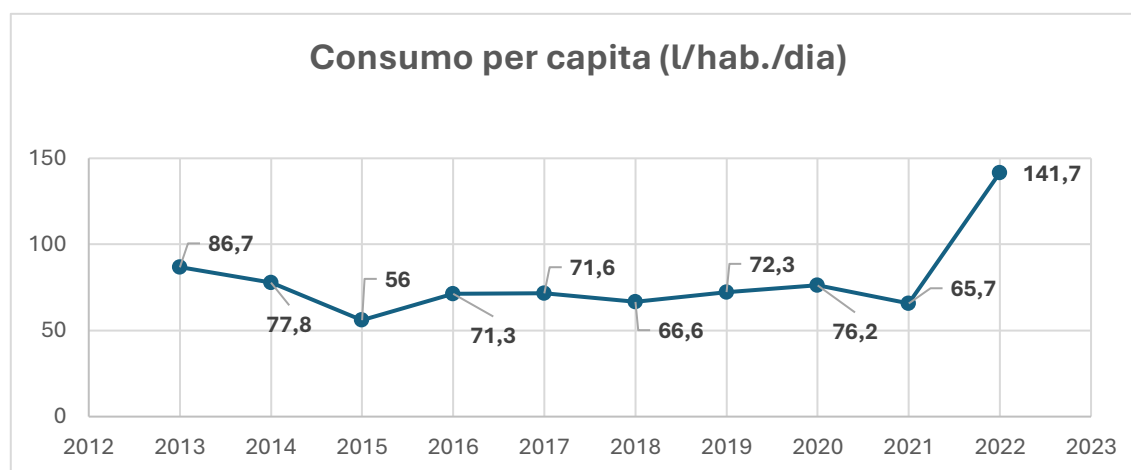
O gráfico do atendimento total de água, expresso em porcentagem, indica uma grande oscilação ao longo dos anos analisados. Observa-se que entre os de 2013 e 2021 os valores não variaram mais que 5%, flutuando entre 56,49% e 61,12% de cobertura total do município. Em 2022

houve um grande salto chegando em 89,94% da população atendida pelo abastecimento.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 516 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 91,3 horas. Ou seja, pouco mais de 3 dias sem água nas residências.

O município de **Orobó** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Estado da Paraíba, a sul com Bom Jardim, a leste com Machados e São Vicente Férrer, e a oeste com Surubim. A cidade possui uma população de 21.808 habitantes e sua área é de 61.619 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por munícipe, ao longo de dez anos.

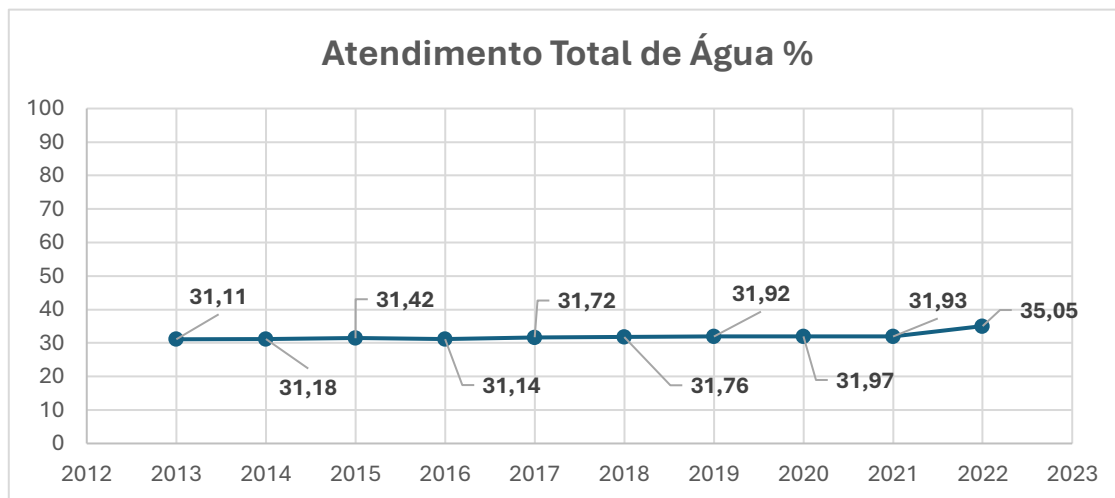
Gráfico 17 – Consumo *per capita* de água. (Orobó)



Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do consumo per capita de água revela uma tendência de oscilação ao longo dos anos analisados. Observa-se um consumo em 2013, com uma média de 86,7 litros por pessoa por dia. A partir de então, o consumo apresentou uma queda gradual, atingindo o menor valor em 2015, com 56 litros por pessoa por dia. No entanto, em 2022 houve um aumento significativo no consumo, chegando a 141,7 litros por pessoa por dia.

Gráfico 18 – Atendimento Total de água no município. (Orobó)



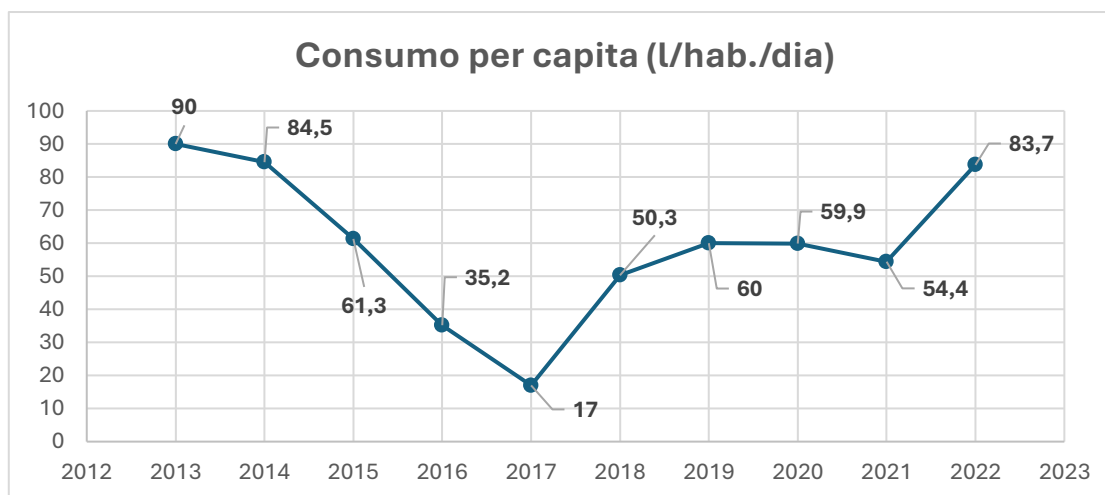
Fonte: Próprio autor, 2024

O gráfico do atendimento total de água, expresso em porcentagem, indica uma pequena oscilação ao longo dos anos analisados. Observa-se que os valores se mantêm relativamente estáveis, flutuando entre 31% e 35% de cobertura total do município.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 256 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 482,51 horas. Ou seja, pouco mais de 20 dias sem água nas residências.

O município de **Passira** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com os municípios de Salgadinho e Limoeiro, a sul com Gravatá, Pombos e Bezerros, a leste com Feira Nova e Gloria do Goitá e a oeste com Cumaru. A cidade possui uma população de 28.340 habitantes e sua área é de 327.210 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por munícipe, ao longo de dez anos.

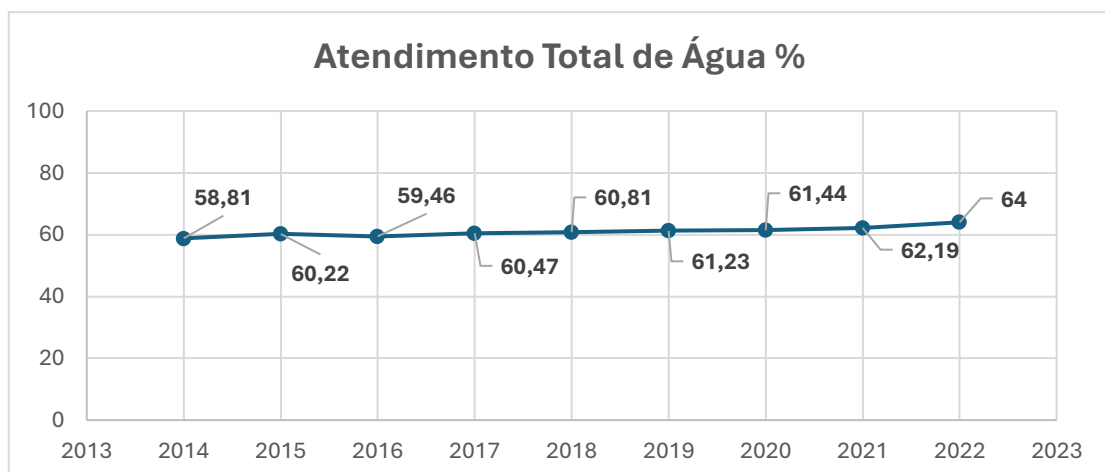
Gráfico 19 – Consumo *per capita* de água. (Passira)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio foi de 90,0 litros por pessoa por dia, com uma queda significativa em 2017, atingindo 17 litros. Após esse período o consumo oscilou entre 50 e 54 litros até 2021. Em 2022, houve um aumento significativo, chegando a 83,7 litros por pessoa por dia. Mesmo com aumento significativo a média *per capita* não voltou aos 90 litros de 2013.

Gráfico 20 – Atendimento Total de água no município. (Passira)



Fonte: Próprio autor, 2024

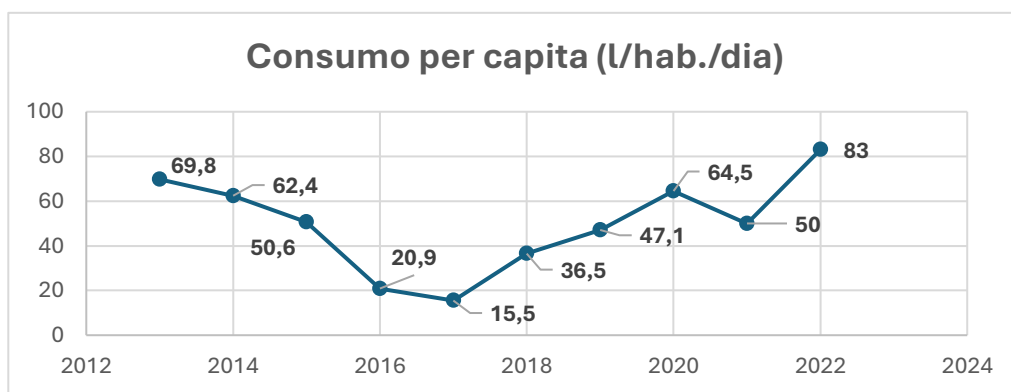
Em 2013, o atendimento total de água estava em torno de 58,81%. Nos anos seguintes,

houve uma leve oscilação, com um pequeno declínio em 2016, mas com uma tendência geral de crescimento. Em 2022, o atendimento atingiu o maior valor do período, com 64% da cidade com a cobertura de abastecimento de água.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 269 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 171,07 horas. Ou seja, pouco mais de 7 dias sem água nas residências.

O município de **Salgadinho** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o município de João Alfredo, a sul com Passira, a leste com Limoeiro e a oeste com Surubim. A cidade possui uma população de 5.727 habitantes e sua área é de 87.210 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

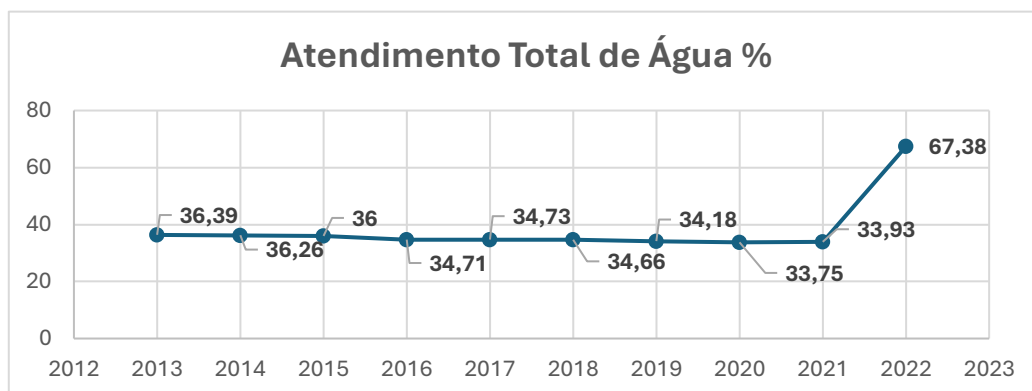
Gráfico 21 – Consumo *per capita* de água. (Salgadinho)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio por pessoa em Salgadinho foi de 69,8 litros por dia. Nos anos seguintes, houve uma tendência de redução no consumo, atingindo o menor valor do período em 2017, com 15,5 litros por pessoa por dia. O menor consumo da série histórica de dez anos.

Gráfico 22 – Atendimento Total de água no município. (Salgadinho)



Fonte: Próprio autor, 2024

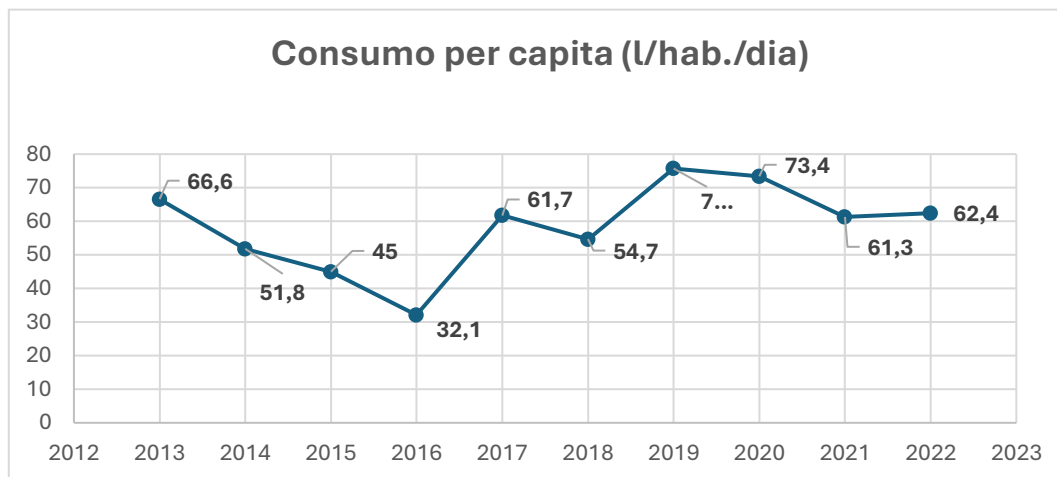
Em 2013, o atendimento total de água estava em torno de 36,39%. Nos anos seguintes, houve uma leve queda, atingindo o menor valor em 2021, com 33,75% da população atendida. Após esse período, houve um aumento significativo no atendimento, chegando a 67,38% em 2022.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 39 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 206,13 horas. Ou seja, pouco mais de 8 dias sem água nas residências.

O município de **Santa Cruz do Capibaribe** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Alto Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Estado da Paraíba, a sul com Brejo da Madre de Deus e Jataúba, a leste com Taquaritinga do Norte, e a oeste com Estado da Paraíba.

A cidade possui uma população de 98.254 habitantes e sua área é de 335,339 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

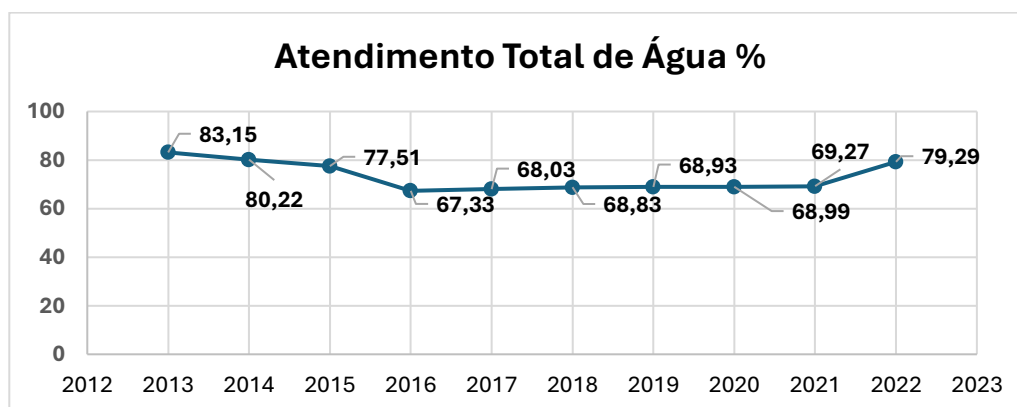
Gráfico 23 – Consumo *per capita* de água. (Santa Cruz do Capibaribe)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio por pessoa em Santa Cruz do Capibaribe foi de 66,6 litros por dia, indicando um nível de consumo muito abaixo da média nordeste. Nos anos seguintes, houve uma tendência de redução no consumo, atingindo o menor valor do período em 2016, com 32,1 litros por pessoa por dia e chegando ao fim da média histórica com 62,4 para o ano de 2022.

Gráfico 24 – Atendimento Total de água no município. (Santa Cruz do Capibaribe)



Fonte: Próprio autor, 2024

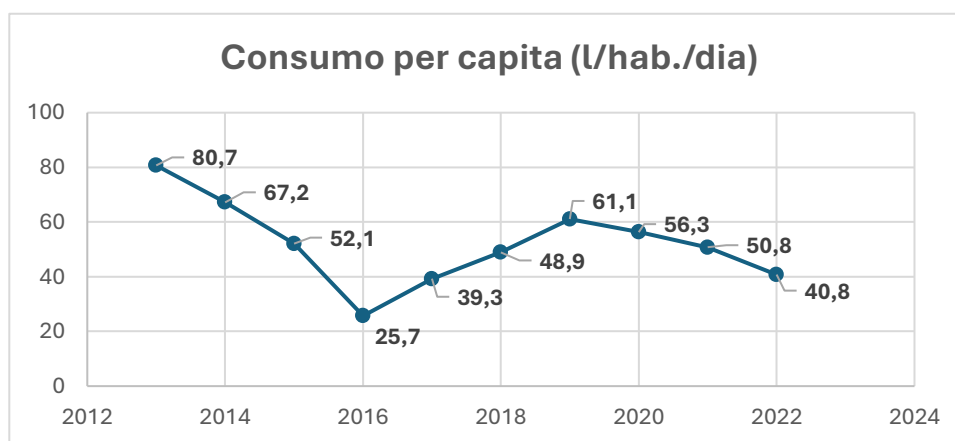
Em 2013, o atendimento total de água já se encontrava em um patamar relativamente elevado, atingindo 83,15%. Nos anos seguintes, houve uma leve oscilação, com uma pequena queda em 2016, atingindo 67,33%. No entanto, a partir de 2017, observa-se uma tendência de

estabilidade, com o atendimento oscilando em torno de 68% e chegando aos 79,29% no ano de 2022.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 899 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 331,16 horas. Ou seja, pouco mais de 13 dias sem água nas residências.

O município de **Santa Maria do Cambucá** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o estado da Paraíba, a sul com Frei Miguelinho, a leste com Vertente do Lério e Surubim e a oeste com Vertentes. A cidade possui uma população de 14.013 habitantes e sua área é de 92.148 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por munícipe, ao longo de dez anos.

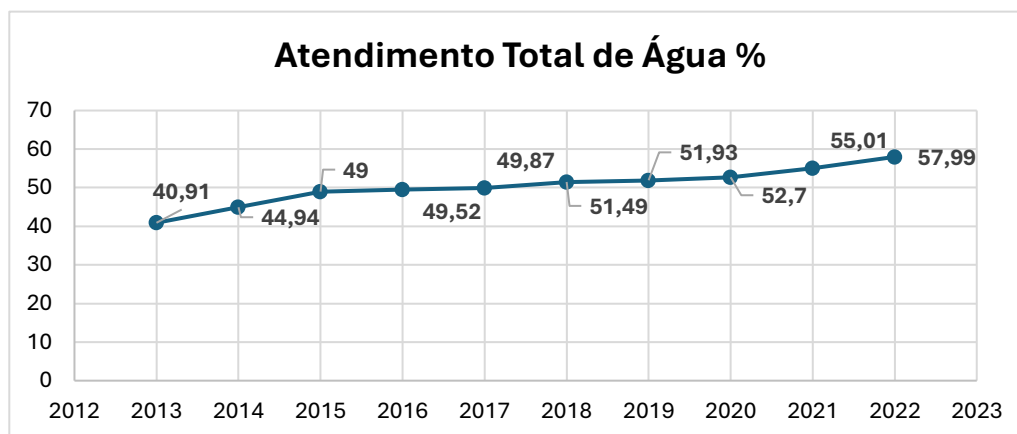
Gráfico 25 – Consumo *per capita* de água. (Santa Maria do Cambucá)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio por pessoa em Santa Maria do Cambucá foi de 80,7 litros por dia, indicando um nível de consumo considerável. Nos anos seguintes, houve uma tendência de redução no consumo, atingindo o menor valor do período em 2016, com 25,7 litros por pessoa por dia. O consumo médio final da série para o ano de 2022 foi de 40,8 litros.

Gráfico 26 – Atendimento Total de água no município. (Santa Maria do Cambucá)



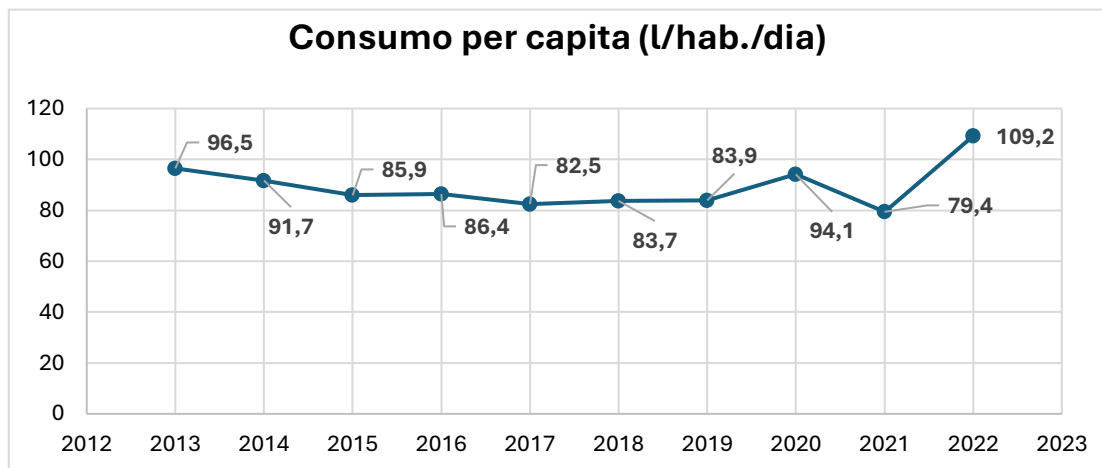
Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o atendimento total de água já se encontrava em um patamar muito abaixo da média nordeste, atingindo 40,91%. Nos anos seguintes, houve uma leve oscilação para mais, ano a ano. No entanto, no ano de 2022, observa-se que houve um aumento substancial quando comparado a 2013, mas ainda muito abaixo da média regional.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 294 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 274,23 horas. Ou seja, pouco mais de 13 dias sem água nas residências.

O município de **São Vicente Ferrer** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Macaparana, a sul com Machados, a leste com Vicência, e a oeste com o Estado da Paraíba e Orobó. A cidade possui uma população de 16.677 habitantes e sua área é de 112.554 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

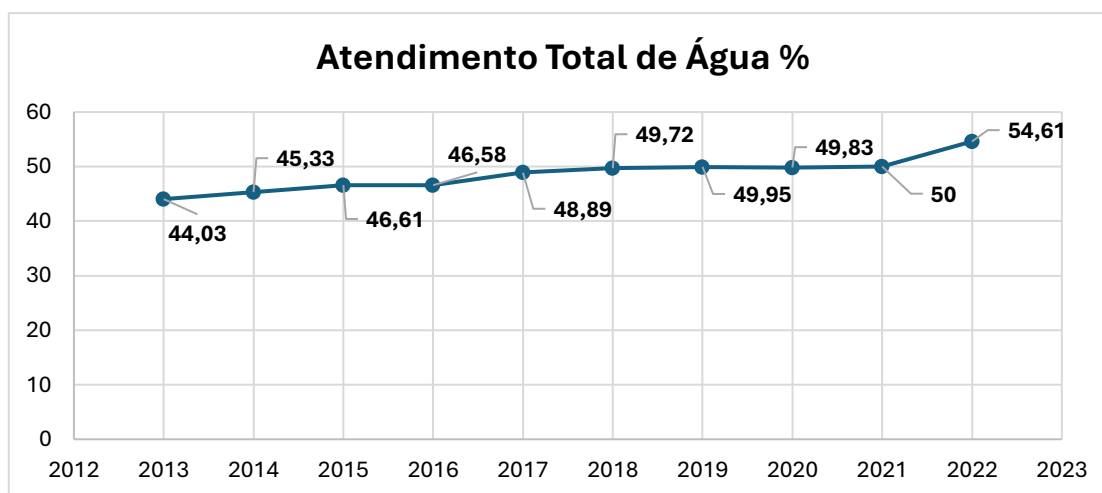
Gráfico 27 – Consumo *per capita* de água. (São Vicente Ferrer)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio por pessoa em São Vicente Ferrer foi de 96,5 litros por dia, apresentando um valor elevado. Nos anos seguintes, o consumo sofreu uma redução, atingindo o menor valor do período em 2021, com 79,4 litros por pessoa por dia. Contudo, em 2022, o consumo apresentou um aumento significativo, alcançando o valor de 109,2 litros por habitante ao dia, o maior registrado no período analisado.

Gráfico 28 – Atendimento Total de água no município. (São Vicente Ferrer)



Fonte: Próprio autor, 2024

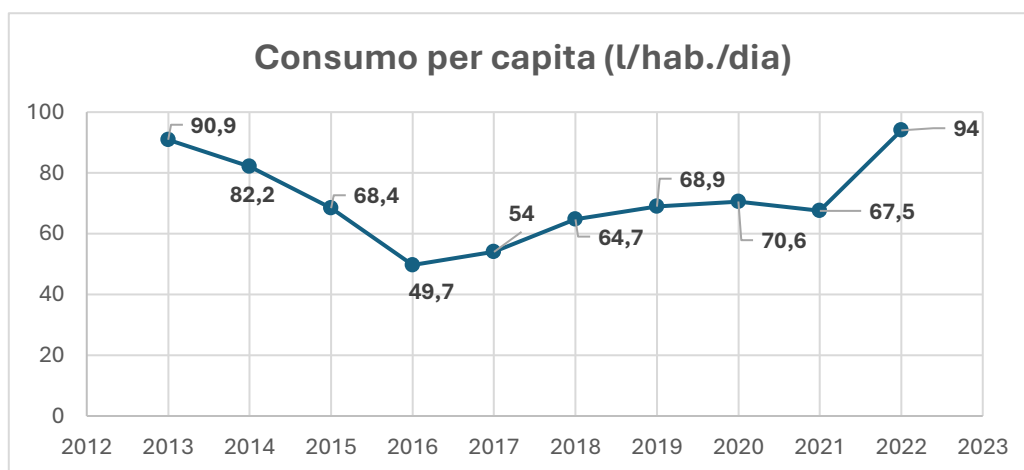
Em 2013, o atendimento total de água em São Vicente Ferrer foi de 44,03%, um patamar moderado para o início do período. Nos anos seguintes, observou-se uma tendência de aumento

gradual, com alguns períodos de estabilidade, atingindo em 2017, o valor de 48,89%. Em 2022, o atendimento subiu significativamente, alcançando o maior valor registrado no período, com 54,61%. Isso demonstra uma melhoria no atendimento, refletindo esforços no aumento da cobertura de água no município.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 104 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 113,82 horas. Ou seja, pouco mais de 8 dias sem água nas residências.

O município de **Surubim** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com os municípios de Vertente do Lério e Casinhas, a sul com Riacho das Almas e Cumaru, a leste com Salgadinho, João Alfredo e Bom Jardim e a oeste com Santa Maria do Cambucá e Frei Miguelinho. A cidade possui uma população de 64.120 habitantes e sua área é de 252.896 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por munícipe, ao longo de dez anos.

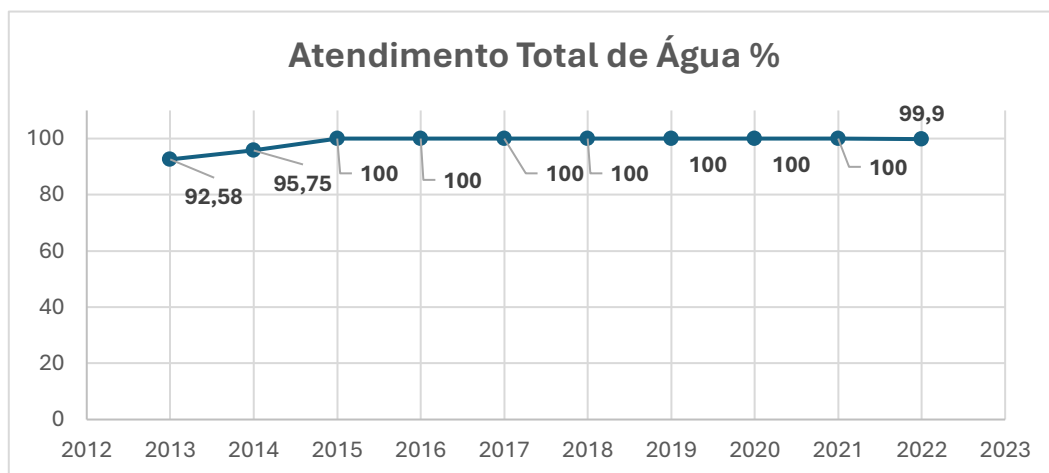
Gráfico 29 – Consumo *per capita* de água. (Surubim)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio de água por pessoa em Surubim foi de 90,9 litros por dia. Nos anos seguintes, houve uma tendência de redução, atingindo o menor valor do período em 2016, com 49,7 litros por pessoa por dia. Após esse declínio, o consumo começou a se recuperar gradualmente, oscilando até atingir 94 litros em 2022, o maior valor registrado no período. Essas flutuações indicam uma variação significativa no padrão de consumo ao longo dos anos.

Gráfico 30 – Atendimento Total de água no município. (Surubim)



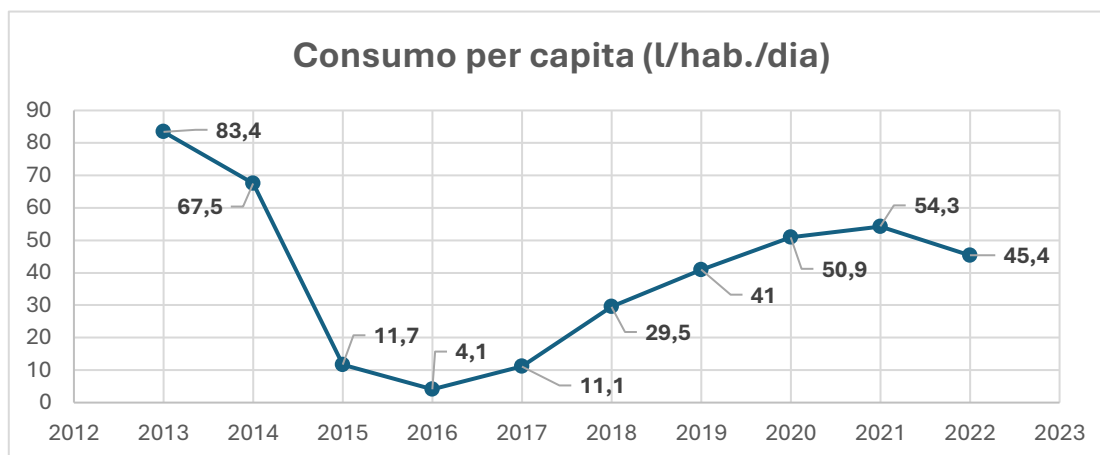
Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o atendimento total de água em Surubim foi de 92,58%, um patamar auto para média regional. Nos anos seguintes, observou-se uma tendência de aumento gradual, sem períodos com declínios, atingindo em 2015, o valor de 100,00% de cobertura. A cobertura se manteve nos 100% até o ano de 2021. Em 2022, o atendimento ficou em 99,90 % um pouco abaixo da média do ano anterior.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 1.795 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 270,56 horas. Ou seja, pouco mais de 11 dias sem água nas residências.

O município de **Taquaritinga do Norte** está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Alto Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Estado da Paraíba, a sul com Toritama, Caruaru e Brejo da Madre Deus, a leste com Vertentes, e a oeste com Santa Cruz do Capibaribe. A cidade possui uma população de 24.736 habitantes e sua área é de 475.184 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

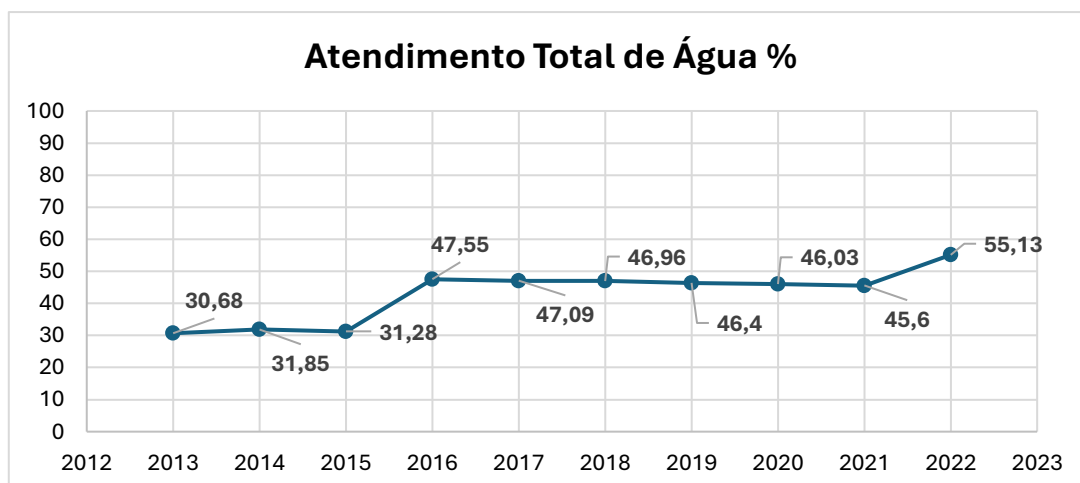
Gráfico 31 – Consumo *per capita* de água. (Taquaritinga do Norte)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio de água por pessoa em Taquaritinga do Norte foi de 83,4 litros por dia. Nos anos seguintes, houve uma tendência de queda acentuada, atingindo o menor valor do período em 2016, com 4,1 litros por pessoa por dia, uma redução drástica. Após esse declínio, o consumo começou a se recuperar gradualmente a partir de 2017, com 11,1 litros por pessoa por dia, e continuou subindo nos anos seguintes. Em 2020, o consumo atingiu 50,9 litros por pessoa por dia, com um pico de 54,3 litros em 2021. No entanto, em 2022, o consumo caiu novamente, atingindo 45,4 litros por pessoa por dia.

Gráfico 32 – Atendimento Total de água no município. (Taquaritinga do Norte)



Fonte: Próprio autor, 2024

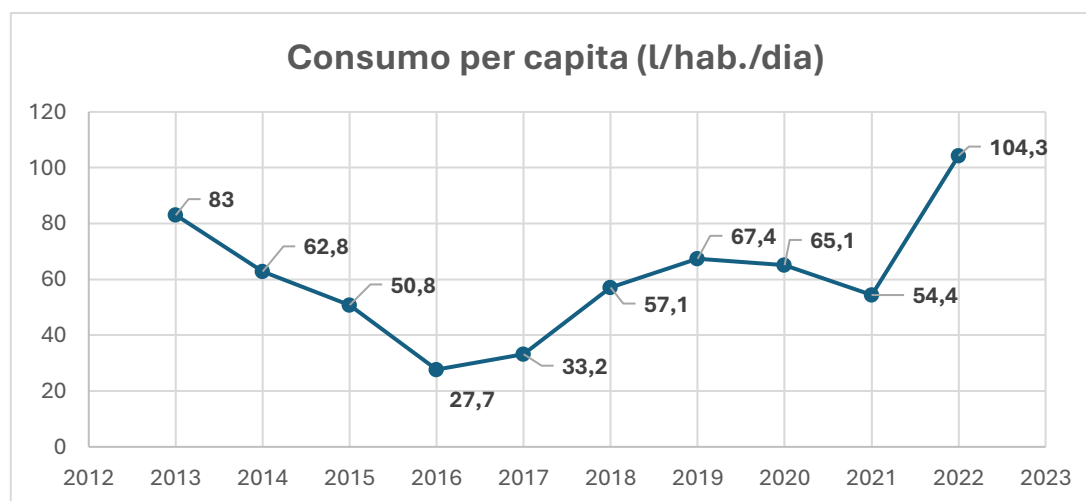
O atendimento de água em Taquaritinga do Norte, que começou com 30,68% no

primeiro ano da série, apresentou variações ao longo dos anos e atingiu seu valor mais alto de 55,13% em 2022. Após 2015, houve um crescimento significativo até 2016, seguido por oscilações e pequenas quedas nos anos subsequentes. No entanto, em 2022, o atendimento aumentou consideravelmente, indicando uma melhoria em relação aos anos anteriores e atendendo um pouco mais da metade da população.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 198 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 456,26 horas. Ou seja, pouco mais de 19 dias sem água nas residências.

O município de **Toritama** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o município de Taquaritinga do Norte e Vertentes, a sul com Caruaru, a leste com e a oeste com Santa Cruz do Capibaribe. A cidade possui uma população de 41.137 habitantes e sua área é de 25.704 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

Gráfico 33 – Consumo per capita de água. (Toritama)

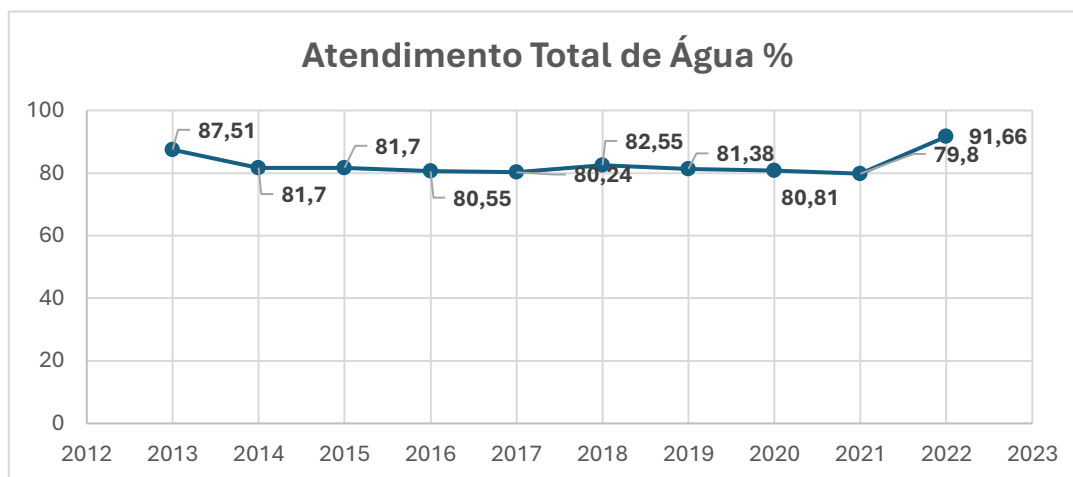


Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio de água por pessoa em Toritama foi de 83 litros por dia. Nos anos seguintes, houve uma tendência de queda acentuada, atingindo o menor valor do período em 2016, com 27,7 litros por pessoa por dia, uma redução significativa. Após esse declínio, o consumo começou a se recuperar gradualmente a partir de 2017, com 33,2 litros, e continuou subindo. Em 2021, o consumo foi de 54,4 litros, chegando ao pico de 104,3 litros

em 2022.

Gráfico 34 – Atendimento Total de água no município. (Toritama)



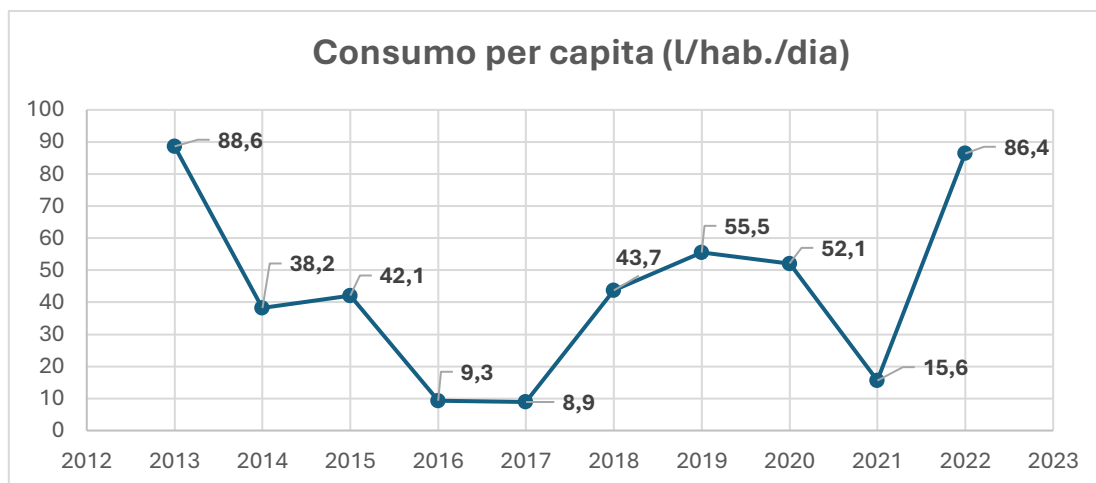
Fonte: Próprio autor, 2024

O atendimento de água em Toritama, que começou com 87,51% no primeiro ano da série, apresentou variações ao longo dos anos, atingindo o valor mais baixo de 79,8% em 2021. Após 2015, o atendimento manteve-se relativamente estável, com pequenas oscilações entre 80,24% e 82,55% nos anos seguintes. No entanto, em 2022, o atendimento aumentou consideravelmente para 91,66%, indicando uma melhoria significativa em relação aos anos anteriores e se aproximando dos níveis mais altos de cobertura da série.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 594 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 258,1 horas. Ou seja, pouco mais de 10 dias sem água nas residências.

O município de **Vertente do Lério** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com a Paraíba, a sul com Surubim, a leste com Casinhas e a oeste com Santa Maria do Cambucá. A cidade possui uma população de 7.558 habitantes e sua área é de 73.631 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por municípe, ao longo de dez anos.

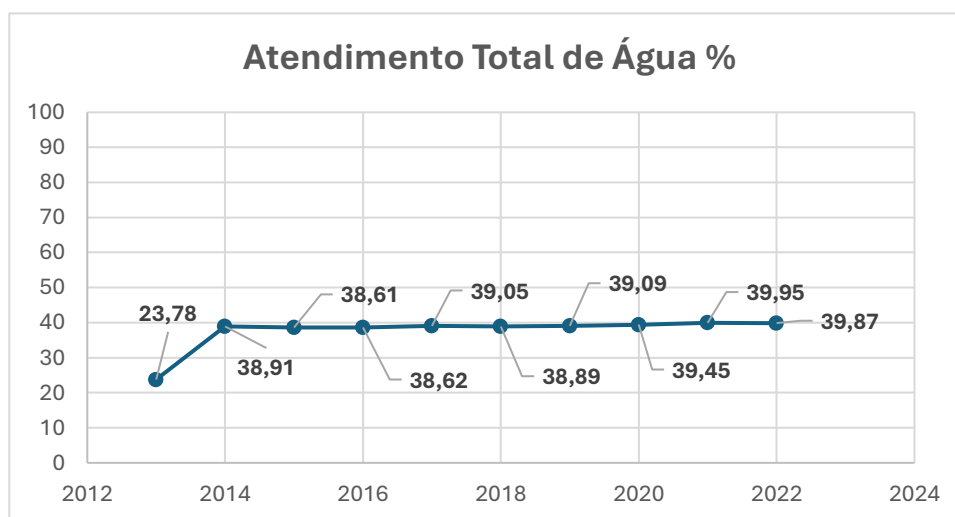
Gráfico 35 – Consumo *per capita* de água. (Vertente do Lério)



Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio de água por pessoa em Vertente do Lério foi de 88,6 litros por dia. Nos anos seguintes, houve uma queda acentuada, atingindo o menor valor do período em 2017, com 8,9 litros por pessoa por dia, uma redução drástica. Após esse declínio, o consumo começou a se recuperar gradualmente a partir de 2018, com 43,7 litros, e continuou subindo, atingindo 55,5 litros em 2019. No entanto, em 2021, o consumo caiu para 15,6 litros, mas voltou a subir para 86,4 litros em 2022.

Gráfico 36 – Atendimento Total de água no município. (Vertente do Lério)



Fonte: Próprio autor, 2024

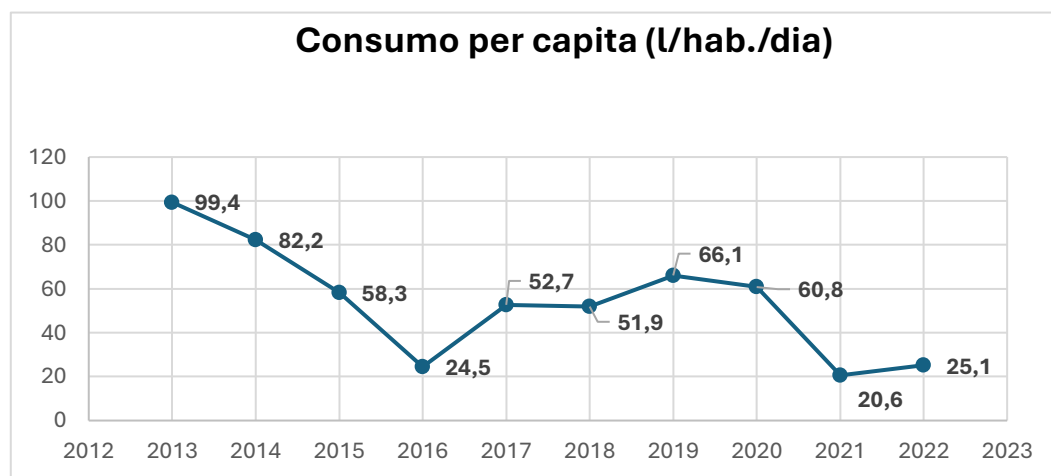
O atendimento de água em Vertente do Lério, que começou com 23,78% no primeiro

ano da série, apresentou uma leve melhora nos anos seguintes, atingindo 38,91% em 2014. A partir de 2015, o atendimento manteve-se relativamente estável, com pequenas oscilações, variando entre 38,61% e 39,95%. Diferente de um crescimento significativo, o atendimento permaneceu próximo dos 40% ao longo dos anos. Em 2022, o valor foi de 39,87%, sem grandes mudanças em relação aos anos anteriores, indicando uma estabilidade no atendimento, ainda abaixo de metade da população.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 81 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 258,1 horas. Ou seja, pouco mais de 13 dias sem água nas residências.

O município de **Vertentes** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o estado da Paraíba, a sul com Taquaritinga do Norte, a Leste com Frei Miguelinho e a oeste com Toritama e Santa Maria do Cambucá. A cidade possui uma população de 21.959 habitantes e sua área é de 196.325 KM². O Gráfico a seguir mostra a evolução do consumo de água por município, ao longo de dez anos.

Gráfico 37 – Consumo *per capita* de água. (Vertentes)

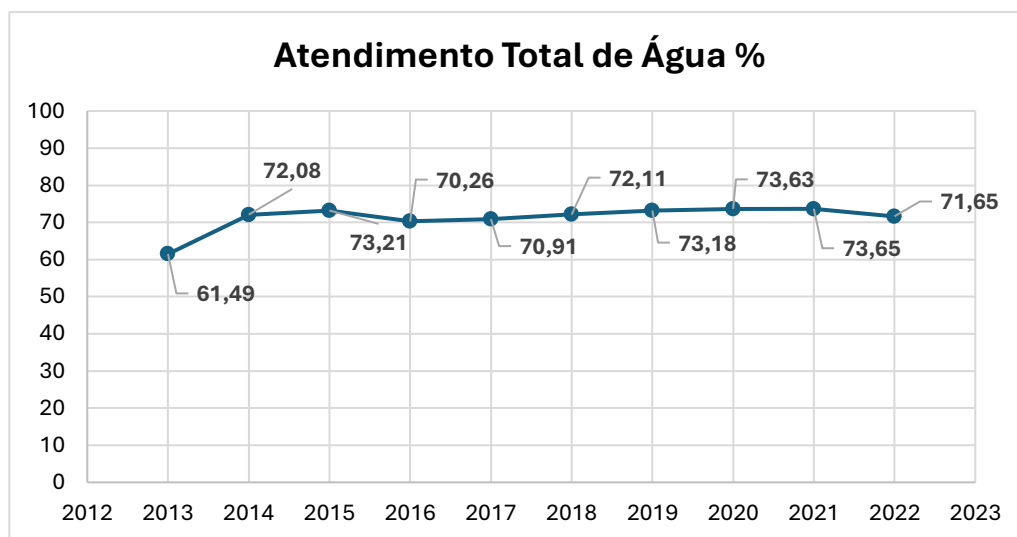


Fonte: Próprio autor, 2024

Em 2013, o consumo médio de água por pessoa em Vertentes foi de 99,4 litros por dia. Nos anos seguintes, houve uma queda acentuada, atingindo o menor valor do período em 2016, com 24,5 litros por pessoa por dia, uma redução significativa. Após esse declínio, o

consumo começou a se recuperar gradualmente a partir de 2017, com 52,7 litros, e atingiu um pico de 66,1 litros em 2019. No entanto, em 2021, o consumo caiu drasticamente para 20,6 litros, subindo ligeiramente para 25,1 litros em 2022.

Gráfico 38 – Atendimento Total de água no município. (Vertentes)



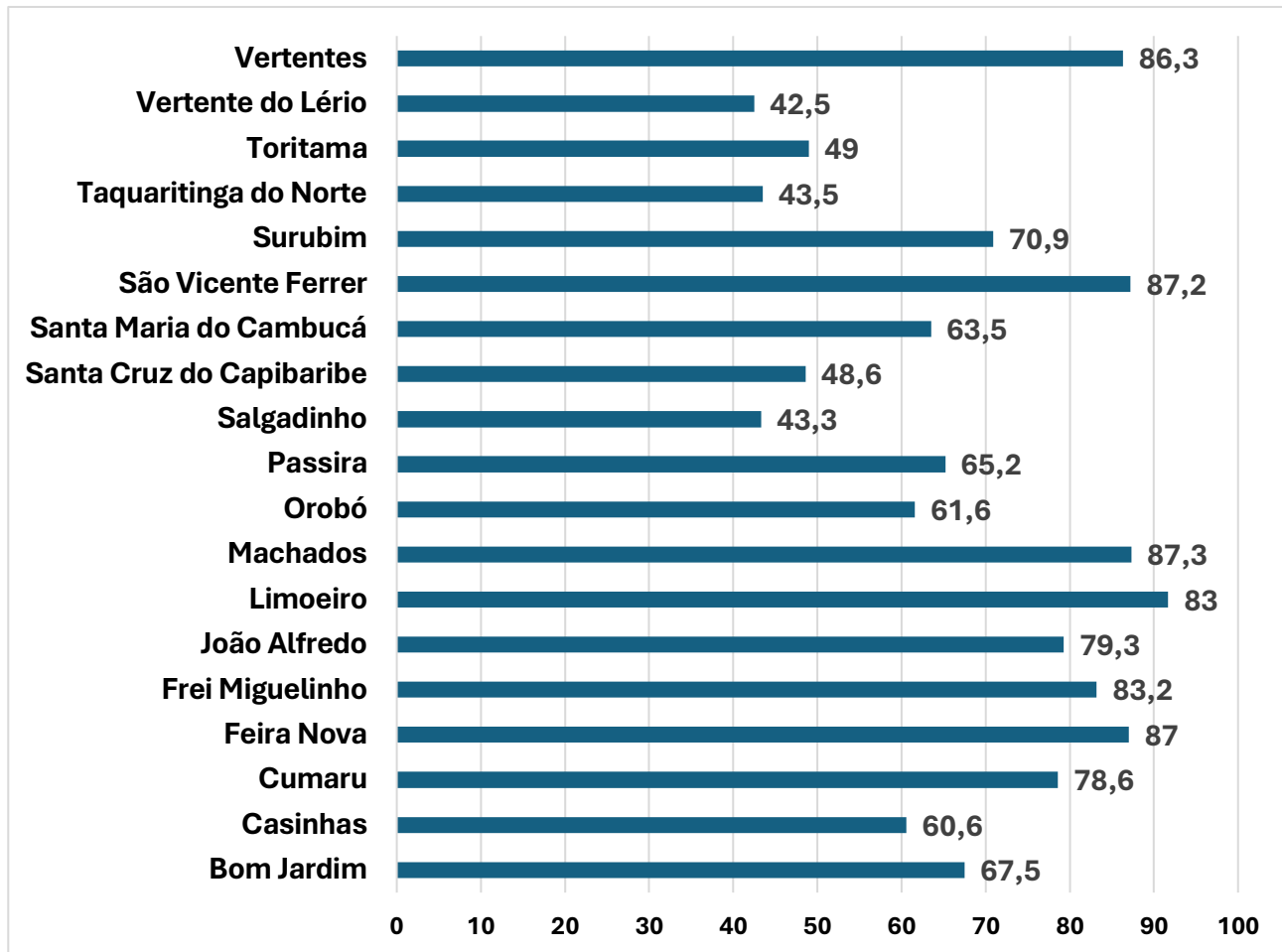
Fonte: Próprio autor, 2024

O atendimento de água em Vertentes, que começou com 61,49% no primeiro ano da série, apresentou variações ao longo dos anos, atingindo o valor mais alto de 73,65% em 2021. Após 2014, quando o atendimento alcançou 72,08%, houve pequenas oscilações, com alguns anos registrando quedas, como em 2016, com 70,26%, e em 2018, com 70,91%. No entanto, o atendimento permaneceu relativamente estável ao longo do tempo. Em 2022, o valor foi de 71,65%, mostrando uma leve queda em comparação com 2021, mas mantendo-se próximo dos 70%.

Pela falta de dados da série de dez anos não foi possível mensurar a evolução, ou não, dos índices de economias atingidas por intermitências e duração média das intermitências. Dessa forma, fica registrado os dados declarados para o ano de 2022 que mostram um total de 463 residências atingidas por intermitências e que a duração média das intermitências é de 316,65 horas. Ou seja, pouco mais de 13 dias sem água nas residências.

5.1 ANÁLISE MACRO

Gráfico 39 – Média da Série de 10 Anos do Agreste Setentrional de Pernambuco
Consumo *per capita* (l/hab./dia)



Fonte: Autor, 2024

O gráfico apresenta a média do consumo per capita de água (em litros por habitante por dia) na série de 10 anos para diferentes municípios do Agreste Setentrional de Pernambuco. A análise dos dados revela uma variação significativa entre os municípios em termos de acesso e uso de água. Limoeiro se destaca com a média mais alta, de 91,7 l/hab./dia, seguido por Machados (87,3 l/hab./dia), São Vicente Ferrer (87,2 l/hab./dia) e Feira Nova (87 l/hab./dia), indicando uma situação mais favorável de acesso à água nesses locais em comparação com os demais. Por outro lado, municípios como Vertente do Lério (42,5 l/hab./dia), Taquaritinga do Norte (43,5 l/hab./dia) e Salgadinho (43,3 l/hab./dia) apresentam os menores consumos per

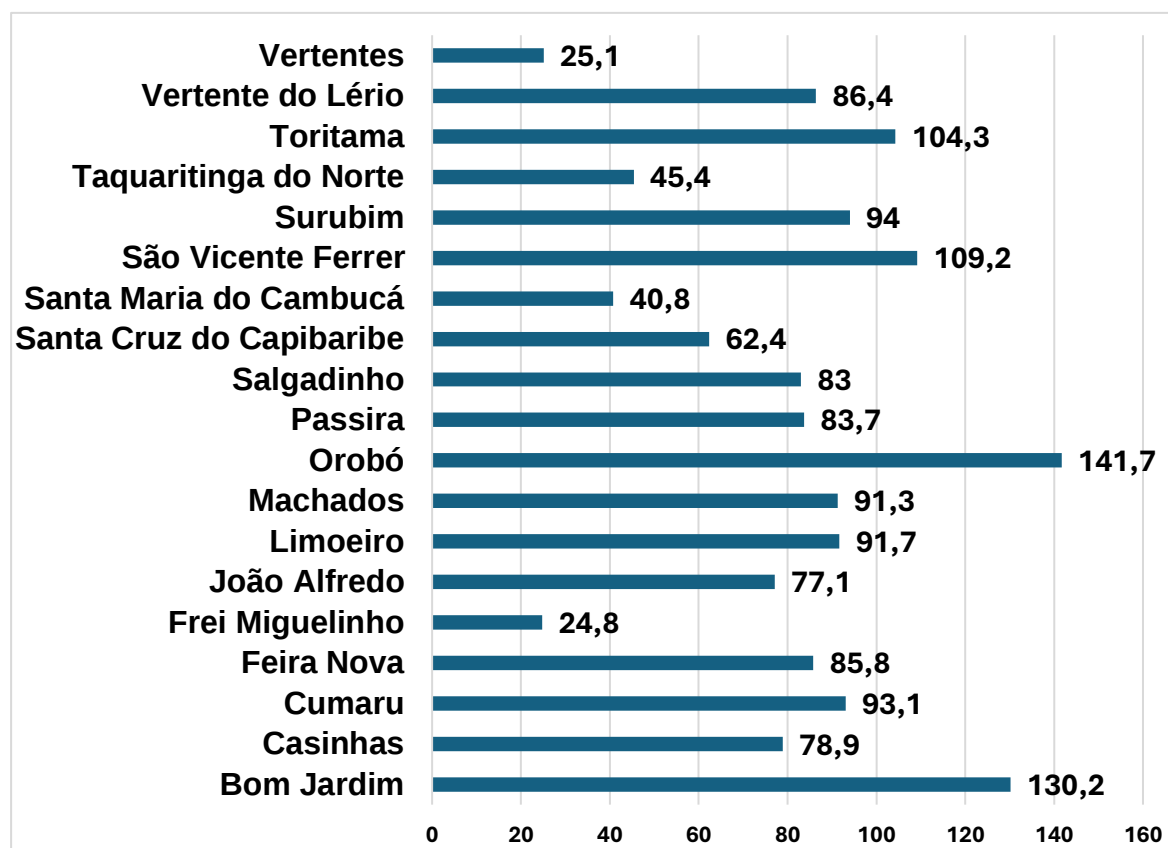
capita, o que é preocupante, pois ficam abaixo do mínimo recomendado pela OMS de 100 litros por dia, necessário para atender às necessidades básicas de consumo e higiene.

A diferença entre o maior e o menor consumo per capita (91,7 l/hab./dia em Limoeiro e 42,5 l/hab./dia em Vertente do Lério) evidencia disparidades significativas no acesso à água, que podem estar relacionadas a fatores como infraestrutura de abastecimento, recursos hídricos locais, políticas de gestão e clima. Vale ressaltar que as médias de consumo podem ter sido influenciadas pelo período de estiagem prolongada que ocorreu entre 2011 e 2017, impactando negativamente a disponibilidade de água na região e contribuindo para as diferenças observadas.

Essa situação traz desafios significativos para a saúde pública, pois a insuficiência de água em municípios com médias abaixo de 50 litros por dia pode comprometer a higiene e o consumo básico, aumentando a incidência de doenças relacionadas à falta de acesso adequado à água. Os municípios com consumo acima de 70 litros por dia, como Frei Miguelinho, Bom Jardim e Cumaru, indicam uma situação mais sustentável em relação ao uso da água, mas é importante que esse consumo esteja alinhado com práticas de gestão hídrica eficientes para evitar desperdícios e garantir a disponibilidade de água no futuro.

Portanto, a análise do gráfico sugere que, embora alguns municípios do Agreste Setentrional de Pernambuco apresentem consumo de água próximo ou acima das recomendações da OMS, outros ainda enfrentam desafios consideráveis. Políticas públicas voltadas para a melhoria da infraestrutura de abastecimento de água e para a gestão sustentável dos recursos hídricos são essenciais para reduzir as disparidades e garantir um acesso mais equitativo à água na região

Gráfico 40 – Consumo *Per Capita* Agreste Setentrional de Pernambuco (2022) (l/hab./dia).



Fonte: Autor, 2024

O gráfico do consumo per capita de água (em litros por habitante por dia) no Agreste Setentrional de Pernambuco para o ano de 2022 revela uma variação considerável entre os municípios da região em relação ao acesso e uso de água.

O município de Orobó se destaca com o maior consumo, atingindo 141,7 l/hab./dia, seguido por Bom Jardim com 130,2 l/hab./dia e São Vicente Ferrer com 109,2 l/hab./dia, valores que estão bem acima das recomendações mínimas da Organização Mundial da Saúde (OMS), que estipulam entre 50 e 100 litros por pessoa por dia para atender às necessidades básicas de consumo e higiene. Isso indica que esses municípios possuem uma situação relativamente confortável em termos de acesso à água, o que pode refletir melhores infraestruturas de abastecimento e políticas de gestão mais eficazes.

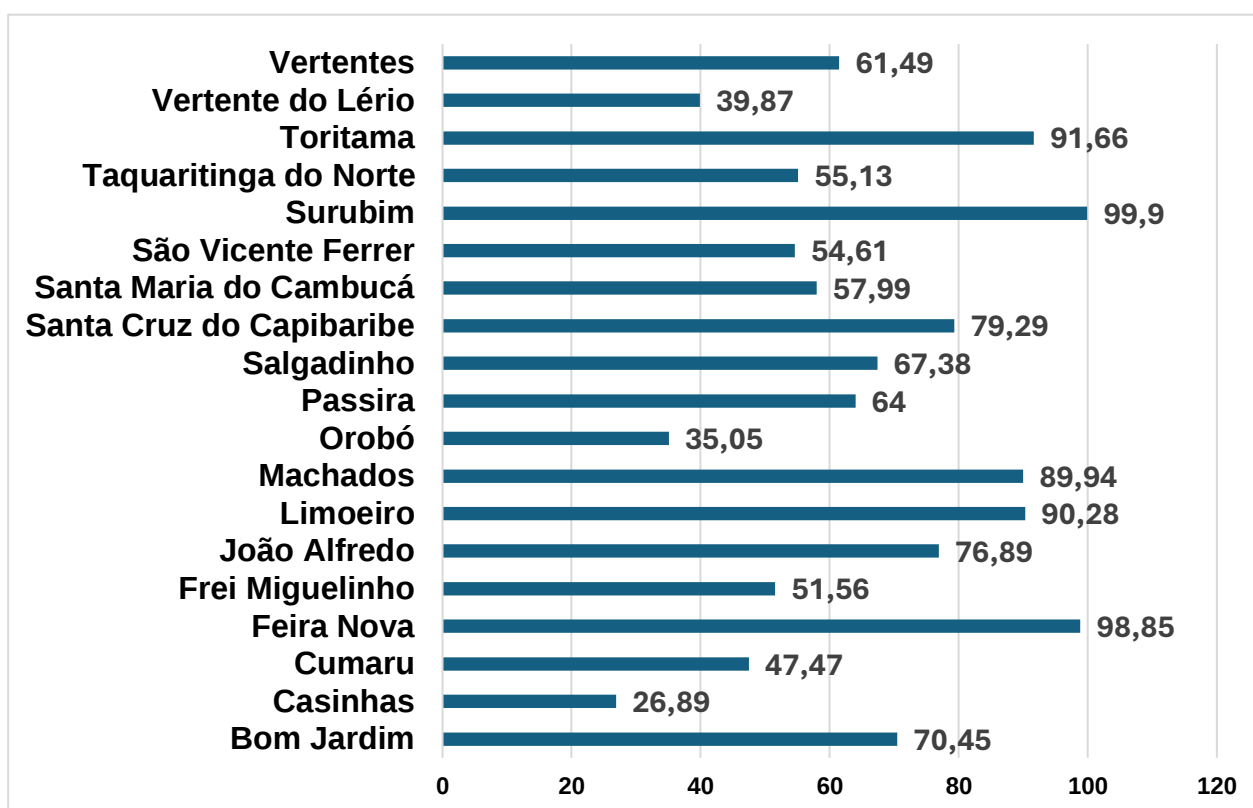
Por outro lado, municípios como Vertentes e Frei Miguelinho apresentam os menores consumos per capita, com 25,1 l/hab./dia e 24,8 l/hab./dia, respectivamente. Esses números estão bem abaixo do mínimo recomendado pela OMS, indicando uma situação preocupante em termos de disponibilidade de água. Essa escassez pode impactar negativamente a saúde pública e a qualidade de vida da população, comprometendo a capacidade de atender às necessidades básicas de consumo e higiene e aumentando os riscos de doenças relacionadas à falta de acesso

adequado à água.

Outros municípios como Surubim (94 l/hab./dia), Machados (91,3 l/hab./dia) e Limoeiro (91,7 l/hab./dia) mostram consumos que atendem de forma adequada às recomendações da OMS, evidenciando um equilíbrio no acesso à água. No entanto, há uma disparidade significativa entre os municípios com maior e menor consumo, destacando as desigualdades regionais no acesso aos recursos hídricos.

A análise do gráfico também permite observar que essa variação pode ser influenciada por fatores como infraestrutura de abastecimento, disponibilidade de recursos hídricos locais, políticas de gestão de água e condições climáticas. Municípios com menor consumo precisam de atenção especial para melhorar o acesso à água, garantindo assim o direito humano à água e contribuindo para a equidade social e o desenvolvimento sustentável.

Gráfico 41 – Atendimento Total de Água no Agreste Setentrional % (2022).



Fonte: Autor, 2024

O gráfico apresenta a cobertura total de abastecimento de água, em termos percentuais, para os municípios do Agreste Setentrional de Pernambuco, abrangendo tanto áreas urbanas quanto rurais. A análise dos dados evidencia uma grande variação na cobertura de água entre os municípios da região.

Surubim se destaca com uma cobertura de quase 100% (99,9%), sendo o município com o mais

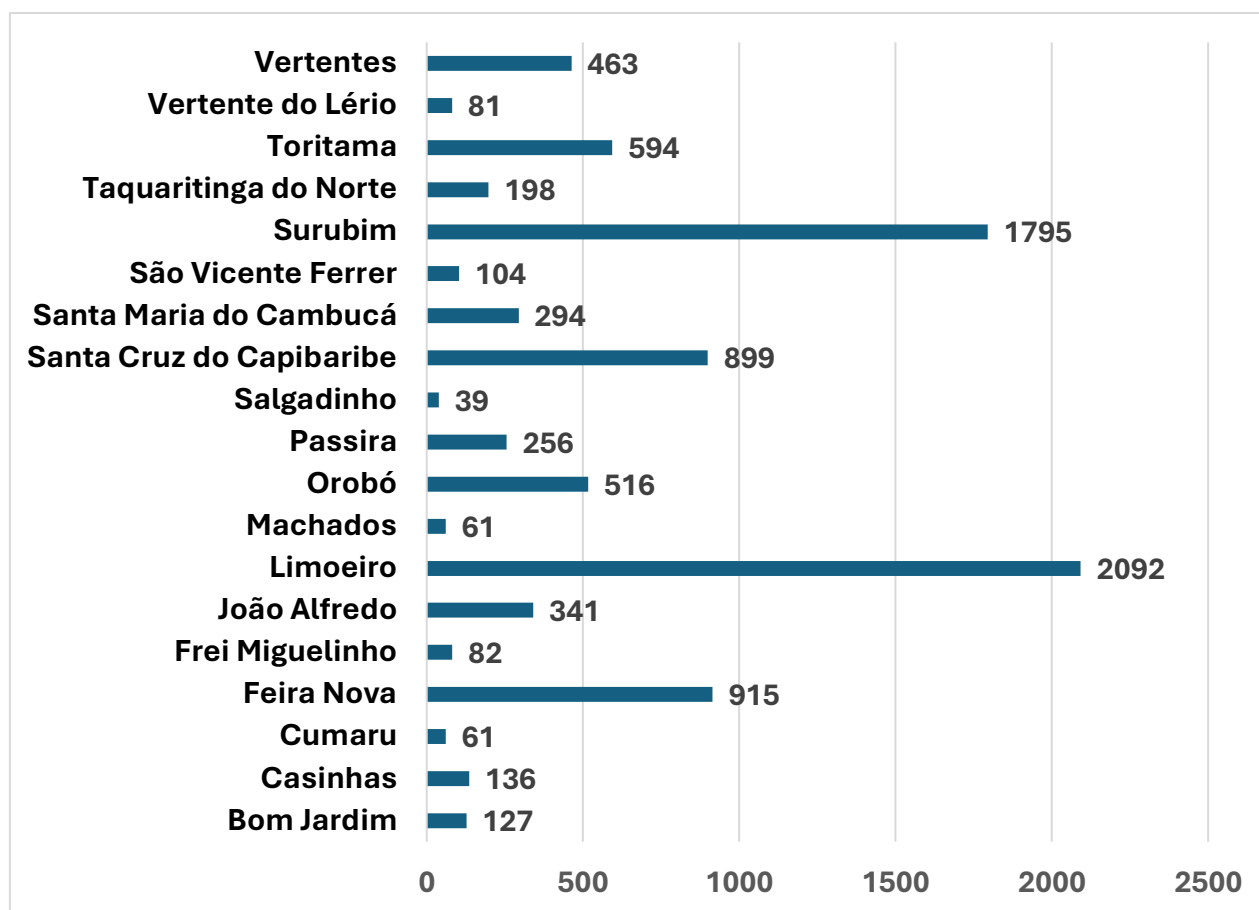
alto índice de atendimento de água na região. Outros municípios com alta cobertura incluem Feira Nova (98,85%), Limoeiro (90,28%) e Machados (89,94%), indicando uma infraestrutura de abastecimento de água que atende quase toda a população dessas localidades. Esses dados sugerem que esses municípios possuem sistemas de abastecimento relativamente eficientes e bem distribuídos tanto em áreas urbanas quanto rurais.

Por outro lado, municípios como Casinhas e Orobó apresentam os menores índices de cobertura, com 26,89% e 35,05%, respectivamente. Esses baixos percentuais apontam para sérios desafios de acesso à água em grande parte da população, particularmente nas áreas rurais, onde o abastecimento de água pode ser mais precário. Vertente do Lério também apresenta um índice baixo, com 39,87% de cobertura, reforçando a necessidade de melhorias na infraestrutura de abastecimento.

A situação de municípios como Cumaru (47,47%), Frei Miguelinho (51,56%) e São Vicente Ferrer (54,61%) também revela índices de cobertura inferiores a 60%, indicando que uma parte considerável da população desses locais não tem acesso adequado à água. Em contraste, João Alfredo e Toritama apresentam cobertura de 76,89% e 91,66%, respectivamente, situando-se em uma faixa intermediária a alta.

Essas disparidades regionais destacam a desigualdade no acesso à água no Agreste Setentrional de Pernambuco. Municípios com menores coberturas de água enfrentam desafios significativos que podem impactar diretamente a saúde pública, a qualidade de vida e o desenvolvimento socioeconômico. As políticas públicas voltadas para a ampliação da cobertura de abastecimento de água devem priorizar os municípios com índices mais baixos, garantindo o direito humano à água e promovendo uma distribuição mais equitativa dos recursos hídricos.

Gráfico 42- Economias Atingidas por Intermitências no Agreste Setentrional (2022).



Fonte: Autor, 2024

O gráfico apresenta a quantidade de economias (casas) afetadas por intermitências no abastecimento de água no Agreste Setentrional de Pernambuco em 2022. Essa análise é fundamental para compreender a extensão da vulnerabilidade no acesso à água na região.

Limoeiro se destaca com o maior número de casas atingidas, totalizando 2.092 economias. Esse valor é significativamente superior ao dos outros municípios e indica um problema crítico de abastecimento de água, possivelmente relacionado a desafios na infraestrutura de distribuição e à gestão de recursos hídricos. Surubim também apresenta um alto número de economias afetadas, com 1.795 casas impactadas pela falta de água, reforçando a necessidade de melhorias na cobertura e regularidade do abastecimento.

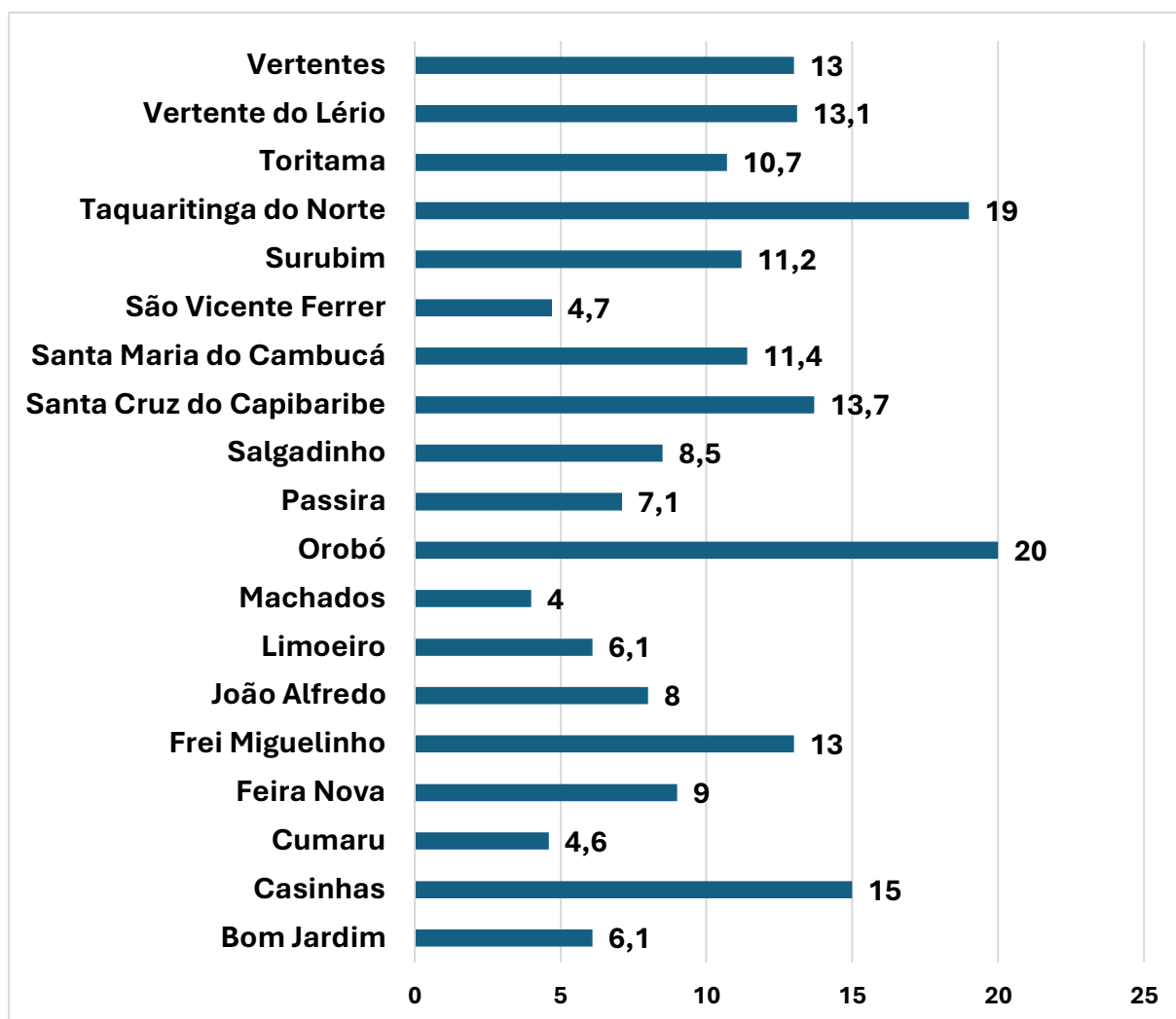
Outros municípios que merecem destaque incluem Santa Cruz do Capibaribe, com 899 economias atingidas, e Feira Nova, com 915 economias afetadas. Esses dados sugerem que a intermitência no abastecimento não é um problema isolado, mas sim uma questão recorrente em várias partes da região.

Municípios como Toritama e Orobó também apresentam números relevantes, com 594 e 516 economias afetadas, respectivamente, apontando que essas localidades enfrentam desafios significativos na garantia do abastecimento contínuo de água. Em contraste, Salgadinho (39 economias), Vertente do Lério (81 economias) e Frei Miguelinho (82 economias) apresentam números mais baixos, sugerindo que, apesar da presença de intermitências, o impacto é menor em termos absolutos.

Esses dados evidenciam a desigualdade regional na vulnerabilidade ao abastecimento de água, que pode ter implicações diretas na saúde pública, no bem-estar da população e na qualidade de vida. As intermitências no fornecimento de água indicam a necessidade de políticas públicas voltadas para a melhoria da infraestrutura de distribuição de água e para a gestão eficiente dos recursos hídricos, visando a redução das disparidades e a garantia de um acesso mais estável e confiável.

Se torna imperativo afirmar, que a análise do gráfico revela que, embora alguns municípios apresentem números mais baixos de economias afetadas, o que está diretamente ligado ao número de habitantes do município, a intermitência no abastecimento de água é um problema significativo em várias partes do Agreste Setentrional de Pernambuco. Para mitigar esses desafios, é crucial a implementação de medidas que fortaleçam a infraestrutura hídrica e garantam um abastecimento contínuo e sustentável.

Gráfico 43- Duração Média das Intermittências no Agreste Setentrional (2022).



Fonte: Autor, 2024

O gráfico apresenta a duração média das intermitências no abastecimento de água no Agreste Setentrional de Pernambuco em 2022, representada pela quantidade de dias consecutivos sem fornecimento de água nos municípios da região. Essa análise é importante para compreender a gravidade e a distribuição das interrupções no abastecimento de água e como elas afetam os diferentes municípios.

Orobó se destaca negativamente, apresentando a maior duração média de intermitências, com 20 dias consecutivos de falta de água. Esse número reflete uma situação crítica de abastecimento e destaca a necessidade urgente de intervenções para garantir a regularidade no fornecimento de água. Taquaritinga do Norte também apresenta um índice elevado, com uma média de 19 dias de intermitências consecutivas, indicando um problema significativo na infraestrutura de abastecimento local.

Municípios como Vertente do Lério (13,1 dias), Vertentes (13 dias) e Casinhas (15 dias) também apresentam durações médias longas, superiores a 10 dias, o que evidencia dificuldades consideráveis na garantia de um fornecimento contínuo de água. Esses dados podem estar associados a desafios estruturais, como a capacidade de armazenamento, distribuição e captação de água, além das condições climáticas que afetam a região.

Por outro lado, municípios como Machados e Cumaru apresentam as menores durações médias de intermitências, com 4 dias e 4,6 dias respectivamente, o que sugere uma melhor situação de abastecimento em comparação com os demais. São Vicente Ferrer (4,7 dias) e Passira (7,1 dias) também figuram entre os municípios com menores médias, indicando que essas localidades podem contar com sistemas mais estáveis de fornecimento de água.

A análise do gráfico revela uma disparidade significativa na duração das intermitências de água entre os municípios do Agreste Setentrional de Pernambuco. Enquanto alguns locais enfrentam intermitências prolongadas que afetam diretamente a qualidade de vida da população e podem comprometer aspectos de saúde pública e bem-estar, outros conseguem manter um fornecimento mais regular. É importante destacar que mesmo um único dia sem água já coloca a disponibilidade abaixo da recomendação da OMS de 100 litros por pessoa por dia, essencial para atender às necessidades básicas de consumo e higiene. Essa situação evidencia a gravidade do problema e a urgência de soluções para garantir o acesso adequado à água em todos os municípios.

Os resultados apresentados corroboram com o diagnóstico dos serviços de abastecimento de água presente no relatório do SNIS (2022) tanto no aspecto das médias, quanto nos aspectos das intermitências. Vai de encontro também ao relatório do atlas água apresentado pela (ANA, 2021) no que se refere a segurança hídrica das populações urbanas. Mostrando que a segurança hídrica para o abastecimento dessa população segue sendo um dos principais desafios para a gestão das águas no Brasil.

6 CONCLUSÃO

O alcance do objetivo proposto neste trabalho permitiu traçar um panorama sobre a disponibilidade de água e avaliar sua entrega com base nos indicadores apresentados. A análise dos dados revelou, de forma clara e objetiva, que a disponibilidade de água no abastecimento dos municípios do Agreste Setentrional de Pernambuco não é capaz de suprir as necessidades básicas da população. Todos os municípios analisados foram insuficientes nas médias de todos os índices avaliados, demonstrando deficiências tanto na cobertura quanto na regularidade do fornecimento. A identificação da quantidade de dias com intermitências de água ao longo dos anos e a mensuração da quantidade de litros de água distribuídos por habitante por dia foram cruciais para compreender a dimensão desses desafios e evidenciar as disparidades no acesso.

Conforme evidenciado nos gráficos, as cidades de Vertentes e Frei Miguelinho apresentam disponibilidades alarmantes, com menos de 26 litros de água por habitante ao dia. Além disso, em outros municípios da região, as intermitências no abastecimento superam 20 dias consecutivos sem fornecimento de água, o que agrava ainda mais a situação e compromete o acesso a esse recurso essencial nas residências. Esses dados refletem a incapacidade de alcançar a quantidade mínima de 100 litros de água por pessoa por dia recomendada pela OMS, evidenciando a insuficiência no fornecimento.

Garantir a continuidade e qualidade do serviço de abastecimento de água é de fundamental importância na busca por um desenvolvimento sustentável e pela melhoria da qualidade de vida da população. Isso assegura que todos tenham acesso a água potável, essencial para a saúde pública, a dignidade humana, o bem-estar social e o crescimento econômico equilibrado, promovendo um futuro mais justo e saudável para todos.

Observou-se também que a plataforma de dados do Sistema de Informações sobre o Saneamento (SNIS) contribui de forma positiva para o processo de fiscalização e mensuração do abastecimento de água de um determinado município. Essa ferramenta fornece informações precisas e atualizadas, permitindo uma análise detalhada das condições de saneamento, incluindo a identificação da quantidade de dias com intermitências e o consumo de água por habitante. Logo, a utilização do SNIS é crucial para identificar áreas que necessitam de melhorias e planejar intervenções mais eficazes, garantindo a eficiência e qualidade dos serviços de abastecimento de água para a população.

Nessa perspectiva, percebe-se de fato que é imperativo que políticas públicas e investimentos contínuos sejam direcionados para aprimorar a gestão do abastecimento de água, assegurando assim a disponibilidade, continuidade e qualidade desse recurso vital para todos os usuários do abastecimento público de água.

7 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, R. S. Saneamento Básico no Brasil: Desafios e Perspectivas. São Paulo: Editora USP, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). Atlas 2021 águas: segurança hídrica do abastecimento urbano. Brasília: ANA, 2021. 332 p. ISBN: 978-65-88101-19-3. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/atlas-aguas/seguranca-hidrica-do-abastecimento-urbano>. Acesso em: 08 jul. 2024.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. Bacia do Rio Capibaribe. Disponível em: <https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-capibaribe/162-bacias-hidrograficas-rio-capibaribe/193-bacia-do-rio-capibaribe>. Acesso em: 3 nov. 2024.

AMARAL, H. A.; SILVA, R. P.; ANDRADE, M. C. Indicadores de saneamento básico e saúde pública. São Paulo: Editora Fiocruz, 2011.

ARAÚJO, J. L. As características socioeconômicas e ambientais do Agreste de Pernambuco: desafios e potencialidades. Recife, 2024.

BEZERRA, Saulo de Tarso Marques; PERTEL, Monica; MACÊDO, José Eloim Silva de. Avaliação de desempenho dos sistemas de abastecimento de água do Agreste brasileiro.

BRAGA, J. Indicadores de Saneamento Básico e sua Importância para a Gestão Pública. Brasília: IPEA, 2018.

Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2019. 220 p. : il.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jan. 2007.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, entre outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água (Programa Cisternas). Brasília: MDS, 2013. Disponível em: <https://catalogo.ipea.gov.br/politica/405/programa-nacional-de-apoio-a-captacao-de-gua-de-chuva-e-outras-tecnologias-sociais-de-acesso-a-gua-programa-cisternas>.

Dicionário de saneamento básico [livro eletrônico] : pilares para uma gestão participativa nos municípios / [organização Uende Aparecida Figueiredo Gomes, João Luiz Pena, Josiane Teresinha Matos de Queiroz]. -- Belo Horizonte, MG : Projeto SanBas, 2022.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades: uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em ciências sociais.

In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 53-66, 1995.

HELLER, L. Saneamento Básico: Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Brasília: IPEA, 2015. Disponível em: https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/271/3/PANORAMA_Vol_3.pdf. Acesso em: 08 jul. 2024.

IBGE. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/sobre-censo-agro-2017.html#:~:text=O%20Censo%20Agropecu%C3%A1rio%20ter%C3%A1%20a,%C3%A1rea%20pessoal%20ocupado%20etc>. Acesso em: 14 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatísticas demográficas e socioeconômicas. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Dados do saneamento básico. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2022.

MARTINS, P. Aplicação de SIG na Gestão de Recursos Hídricos. Fortaleza: Editora UFC, 2007.

MIRANDA, Mariana Almeida Picanço de; MIRANDA, Luísa Almeida Picanço de; PICANÇO, Marilúcia Rocha de Almeida. O direito ao saneamento como fator social de saúde no Brasil. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE DIREITO SANITÁRIO, III; CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO SANITÁRIO, II, 2013, Brasil. Anais dos III Congresso Ibero-americano de Direito Sanitário. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309272137_O_direito_ao_saneamento_como_fator_social_de_saude_no_Brasil. Acesso em: 01 jul. 2024.

MOLINARI, A. Panorama mundial. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgoto. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda, 2006. p. 54-74

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). O direito humano à água e ao saneamento: nota informativa. Disponível em: https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf. Acesso em: 03 jun 2024.

PRODANOV, C. CRISTIANO FREITAS, Ernani C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. Ed. – Novo Hamburgo: Freevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2024.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Mapa Geológico. Brasília: CPRM, 2005. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS). Relatório Anual de 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 03 jun. 2024.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GESTÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Agreste Setentrional de Pernambuco: região de desenvolvimento. Secretaria de Planejamento, Gestão e Desenvolvimento Regional, 2024.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GESTÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Mapa Agreste Setentrional de Pernambuco: região de desenvolvimento. Secretaria de Planejamento, Gestão e Desenvolvimento Regional, 2024.

SOUZA FILHO, F. DE A. DE. A política nacional de recursos hídricos: Desafios para sua implantação no semiárido brasileiro. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. 440p.