

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS.
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

JORGE KENNEDY SILVA SANTOS

ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE JATAÍ

Jataí
2023



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico/Tecnológico - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Jorge Kennedy Silva Santos

Matrícula: 20162020260020

Título do Trabalho: Análise do Saneamento Básico na cidade de Jataí

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.



Documento assinado digitalmente
JORGE KENNEDY SILVA SANTOS
Data: 19/01/2024 09:06:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jataí, Goiás
Local

19/01/2024.
Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

JORGE KENNEDY SILVA SANTOS

ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE JATAÍ

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Ma. Débora de Lima Braga

Jataí
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Santos, Jorge Kennedy Silva.

Análise do saneamento básico na cidade de Jataí [manuscrito] /
Jorge Kennedy Silva Santos. - Jataí: IFG, Coordenação do Curso de
Bacharelado em Engenharia Civil, 2023.

61 f.; il.

Orientadora: Profa. Ma. Débora de Lima Braga.

Bibliografias.

1. Saneamento. 2. Qualidade de vida. 3. Série histórica. I. Braga,
Débora de Lima. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina O. Barbosa – CRB 1/2380 – C. Jataí. Cód. F059/2023-2.

JORGE KENNEDY SILVA SANTOS

ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE JATAÍ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel e Engenharia Civil.

Monografia defendida e aprovada, em 1 de Dezembro de 2023, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Prof./ Prof^a. Ma. Débora de Lima Braga
Presidente da banca/ Orientador (a)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof./ Prof^a. Dr^a. Carolina Duarte Alves Gentil
Membro Interno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Geógrafo Thiago Oliveira
Membro Externo
Sócio Proprietário na Empresa SANEBRAZ

Jataí
2023

Documento assinado eletronicamente por:

- **Thiago Silva Oliveira, Thiago Silva Oliveira - Outros - Sanebrax Saneamento Ambiental e Engenharia (33328484000151)**, em 15/12/2023 13:42:10.
- **Caroline Duarte Alves Gentil, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 05/12/2023 15:18:00.
- **Debora de Lima Braga, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 05/12/2023 14:58:14.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 21/11/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 478770

Código de Autenticação: e62dcce33d



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9580 (ramal: 9580)

DEDICATÓRIA

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso para meu melhor amigo in memória Yuri Barboza Oliveira. Você foi minha família em Jataí. Seu apoio incondicional e sua sabedoria são lembranças que levarei para sempre em meu coração.

Você faz falta todos os dias, seu abraços apertados e seus conselhos com sua voz rouca. Este TCC é uma homenagem a você, pois sempre me incentivou a nunca desistir desse sonho e sei que está comemorando comigo o fim dessa jornada acadêmica.

YURI PRESENTE!

AGRADECIMENTO

Essa jornada acadêmica envolve muitas pessoas que foram essenciais para chegar até aqui. Primeiramente, só tenho que agradecer a Deus por permitir conquistar tudo que almejo e por ter essas pessoas na minha vida. Também quero agradecer a minha mãe rainha inspiradora Maria Helena da Silva, por nunca desistir de mim e sempre me apoiar em tudo e nunca me abandonar nos momentos mais difíceis, não teve acesso à educação, mas, sempre me incentivou a estudar e ir atrás dos meus sonhos mesmo com todas dificuldades possíveis. É uma pessoa muito inteligente, trabalhadora, foda! Obrigado por tudo, tudo o que sou hoje, devo a você! Amo você!

Agradecer a rede apoio da minha família, em especial, meus avos João Mineiro e Maria Goiana, minha irmã Hellen Thais e meus lindos sobrinhos, Richard e Isaac. Amo vocês!

Agradecer aos amigos que fiz durante minha graduação, Ana Victória, Anna Beatriz, Michelle Matos, José Paz, Maicon Alison, Marli Medeiros, Melania Septimio e Tamires Oliveira. Obrigado pela amizade, colas, trabalhos copiados, parceria e por tudo, vocês fizeram tudo se tornar mais leve nos momentos mais difíceis. Desejo todo sucesso do mundo a vocês, merecem muito! Gratidão!

Agradecer a todos professores do Instituto Federal, em especial minha Prof^a e amiga Débora Silva, uma pessoa encantadora, profissional e humana. Obrigado pela amizade, conexão e por tudo! Obrigado por sempre me apoiar, me incentivar e pelas broncas! As aulas matutinas aos sábados com você foram as melhores! Você é minha inspiração!

Agradecer meus amigos de Cachoeira Dourada, Itumbiara e Jataí, pelo apoio mesmo alguns estando longe, vocês foram fundamentais para a conclusão desse sonho! E agradecer a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente!

Agradecer meu chefe e amigo, Ernani Pereira. Minha sincera gratidão pela compreensão e apoio que você demonstrou ao me liberar do serviço para cumprir minhas obrigações acadêmicas na faculdade. Obrigado pela consideração e pela oportunidade de conciliar trabalho e estudos de maneira eficiente.

E por fim, agradecer a minha Prof^a Débora de Lima Braga. Gostaria de expressar minha profunda gratidão pela sua orientação durante o meu TCC. Sua dedicação, paciência foram fundamentais para o desenvolvimento do meu trabalho. Obrigado por tudo.

RESUMO

O saneamento básico, composto por medidas e ações direcionadas à garantia de condições higiênicas e ambientais propícias para promover a saúde pública e preservar o meio ambiente, abrange quatro serviços essenciais: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem urbana. A base legal desse conjunto de ações é estabelecida pela Lei Federal Nº 14.026, de 15 de julho de 2020. A metodologia adotada consiste na análise situacional do saneamento no município de Jataí por meio de séries históricas proveniente de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), bem como na pesquisa dos documentos fundamentais, como o Plano Municipal de Saneamento Básico de Jataí, Plano Diretor de Drenagem Urbana de Jataí e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A partir dos resultados obtidos, constatamos que em 2021, o atendimento total de água foi 91,3%, atingindo 99,2% na área urbana. No esgotamento sanitário, o atendimento total foi 87,95%, chegando a 100% na área urbana. Os resultados indicam que, em 2018, a coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) coletados por todos agentes atingiu 25.335 t/ano. Além disso, a quantidade de Resíduos Sólidos Públicos (RPU) por todos os agentes executores alcançou 10.000 t/ano. No que diz respeito à drenagem urbana, a extensão total das vias públicas urbanas com redes pluviais no município alcançou 71,50%. O diagnóstico ajuda a medir o progresso em direção à universalização desses serviços, identificando áreas que necessitam de melhorias e direcionando recursos de forma eficiente.

Palavras-chave: Saneamento. Qualidade de vida. Série histórica.

ABSTRACT

Basic sanitation, composed of measures and actions aimed at ensuring hygienic and environmental conditions conducive to promoting public health and preserving the environment, covers four essential services: drinking water supply, sanitary sewage, solid waste management and urban drainage . The legal basis for this set of actions is established by Federal Law No. 14,026, of July 15, 2020. The methodology adopted consists of the situational analysis of sanitation in the municipality of Jataí through historical series originating from data from the National Sanitation Information System (SNIS), as well as research into fundamental documents, such as the Jataí Municipal Basic Sanitation Plan, the Jataí Urban Drainage Master Plan and the Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management. From the results obtained, we found that in 2021, total water service was 91.3%, reaching 99.2% in the urban area. In sanitary sewage, total service was 87.95%, reaching 100% in the urban area. The results indicate that, in 2018, a collection of Household Solid Waste (RDO) reached 25,335 t/year by all affected agents. Furthermore, the amount of Public Solid Waste (RPU) from all executing agents reached 10,000 t/year. With regard to urban drainage, the total length of urban public roads with rainwater networks in the municipality reached 71.50%. The diagnosis helps to measure progress towards the universalization of these services, identifying areas that will be subject to improvement and directing resources efficiently.

Keywords: Sanitation. Quality of life. Historic Serie.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 2.1 – Índice de atendimento total de Água no Brasil
- Figura 2.2 – Índice de Atendimento Urbano com Rede de Água % nos Estados
- Figura 2.3 – Índice de Atendimento total de Esgoto
- Figura 2.4 – Atendimento Urbano com Redes Esgoto % nos Estados
- Figura 2.5 – Índice de Atendimento de Resíduos Sólidos no Brasil
- Figura 2.6 – Índice de participação de Água Pluvial nos Estados
- Figura 3.1 – Fluxograma: Delineamento da pesquisa
- Figura 4.1 – Localização da área urbana do município de Jataí-GO
- Figura 4.2 – Localização do município de Jataí-GO
- Figura 4.3 – População total e urbana do município de Jataí
- Figura 4.4 – Rio Claro, no atual ponto de Captação.
- Figura 4.5 – População total e urbana atendida com Abastecimento de água em Jataí
- Figura 4.6 – Número de ligações totais e ativas de água em Jataí
- Figura 4.7 – Extensão da rede de abastecimento de água em Jataí
- Figura 4.8 – Relação entre volume de água produzido e volume consumido em Jataí
- Figura 4.9 – Índice de perdas no município de Jataí
- Figura 4.10 – População total e urbana atendida com esgotamento sanitário em Jataí
- Figura 4.11 – Número de ligações totais e ativas esgotamento sanitário em Jataí
- Figura 4.12 – Extensão da rede esgoto em Jataí
- Figura 4.13 – Volume de esgoto coletado em Jataí
- Figura 4.14 – Localização do aterro sanitário
- Figura 4.15 – Distribuições das áreas dos diferentes tipos de resíduos
- Figura 4.16 – Bacias hidrográficas da área urbana de Jataí-GO
- Figura 4.17 – Mapa das áreas sujeitas a inundação em Jataí

LISTA DE QUADROS

- Quadro 2.1 – Formas de Abastecimento de Água classificado pelo (IBGE)
- Quadro 2.2 – Aspecto do Sistema de Abastecimento
- Quadro 2.3 – Classificações dos resíduos
- Quadro 2.4 – Classificação dos resíduos sólidos quanto a origem
- Quadro 2.5 – Tipos de Drenagem
- Quadro 2.6 – Doenças Relacionadas com a água
- Quadro 2.7 – Doenças Relacionadas com o lixo e transmitidas por vetores
- Quadro 4.1 – Característica das tubulações de Captação
- Quadro 4.2 – Despesas dos serviços no município de Jataí
- Quadro 4.3 – Quantidade total de RDO e RPU do município de Jataí
- Quadro 4.4 – Quantidade total de RSS do município de Jataí
- Quadro 4.5 – Materiais recuperados
- Quadro 4.6 – Sistema de Microdrenagem Jataí no ano de 2018
- Quadro 4.7 – Sistema de Microdrenagem existente em Jataí
- Quadro 4.8 – Extensão total de Microdrenagem em Jataí
- Quadro 4.9 – Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação em Jataí

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
BRK AMBIENTAL – BRK Ambiental Participações S/A
CR – Centros de reserva
DES – Departamento Estadual de Saneamento
DVOP – Departamento de Viação e Obras Públicas
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
ETA – Estação de Tratamento de Água
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDNSB - Lei de diretrizes e bases da educação nacional.
MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional
MS – Ministério da Saúde
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento
PMSB – Plano Municipal Saneamento Básico
PMRS – Plano Municipal de Resíduos Sólidos
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PVs – Poços de visita
RCC – Resíduos de Construção Civil
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SANEAGO – Companhia de Saneamento de Goiás S/A
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	16
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	16
1.2 JUSTIFICATIVA	18
1.3 OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO 2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 GERENCIAMENTO DO SANEAMENTO BÁSICO	20
2.2 COMPONENTES DO SANEAMENTO BÁSICO	21
2.2.1 Abastecimento de água potável	21
2.2.2 Esgotamento sanitário	25
2.2.3 Resíduos sólidos	27
2.2.4 Drenagem urbana	30
2.2.5 SANEAMENTO E QUALIDADE DE VIDA	32
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA	35
CAPÍTULO 4 RESULTADOS	36
4.4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	36
4.4.2 Abastecimento de água em Jataí	38
4.4.3 Esgotamento sanitário em Jataí	44
4.4.4 Resíduos sólidos em Jataí	48
4.4.5 Drenagem urbana em Jataí	53
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
Referências	60

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados os seguintes tópicos: contextualização, justificativa e objetivos. Na contextualização será tratado o contexto no qual o trabalho está inserido, a justificativa decorrente sobre o argumento para a realização desse trabalho. E, por fim, serão apresentados objetivos gerais e os objetivos específicos com as descrições das metas que o trabalho pretende atingir.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A palavra saneamento vem do verbo sanear que significa tornar higiênico, remediar e tornar habitável. As ações do saneamento procuram manter o meio ambiente em condições adequadas e garantir o bem-estar do ser humano. (Brasil, 2021).

Segundo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR, 2021) no início do século XIX não existiam sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Em 1673 na cidade do Rio de Janeiro, foi criado o primeiro aqueduto para transportar água do Rio Carioca até a Fonte da Carioca, onde a população buscava água para diversas atividades. Os primeiros sistemas serviços públicos de abastecimento de água foram contemplados ao final da primeira metade do século XIX, ainda sem tratamento de água e apenas no centro urbano da cidade do Rio de Janeiro.

Na Constituição Federal foi definido em 2007, que os serviços de saneamento básico precisam ser organizados, planejados, prestados, regulados e fiscalizados. A Lei Federal Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, conhecida como Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (LDNSB), e atualizada pela Lei Federal Nº 14.026 de 15 de julho de 2020, é a norma nacional que estabelece as diretrizes para esses serviços e define sua Política Federal no país.

I - Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;

II - Integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;

IV - Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos; XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;

XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;

XV - Seleção competitiva do prestador dos serviços; e

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário." (Brasil, 2020).

De acordo com essa Lei, todos os cidadãos brasileiros têm a sua disposição: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Os serviços são universais. Um dos princípios fundamentais que norteiam a Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (LDNSB), consiste no acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (Brasil, 2021).

De acordo com Ministério do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2021) a Organização das Nações Unidas (ONU), reconheceu água potável e o esgotamento sanitário como um

direito humano essencial para proveito da vida e todos os outros direitos humanos. Para isso população deve:

Ter acesso físico seguro à infraestrutura de abastecimento de água e de coleta de esgotos;

Ter água potável disponível em quantidade suficiente para matar a sede, para a higiene pessoal (uso pessoal) e para preparar e cozinhar os alimentos, lavar as roupas e limpar suas casas (uso doméstico);

Pagar tarifas razoáveis pelo acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;

A água potável deve ter qualidade necessária para evitar doenças e as infraestruturas sanitárias, como banheiros, vasos sanitários e fossas sépticas, devem ser projetadas para uso seguro e com privacidade;

Os dispositivos de esgotamento sanitário devem ser projetados levando-se em conta a diversidade dos valores culturais das pessoas e usuários.

O reconhecimento destes direitos pelas Nações Unidas destaca a importância de garantir que as pessoas tenham acesso não só à água potável, mas também a condições de saneamento seguras que promovam a saúde, a dignidade e o respeito pela diversidade cultural. Estes princípios sublinham a necessidade de esforços globais para garantir a universalidade destes direitos fundamentais.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com a Constituição Federal (1988) todo cidadão brasileiro tem direito a saúde, e por ser o saneamento básico um dos determinantes e condicionantes da saúde, é necessário que o mesmo seja ofertado de forma apropriada. Portanto compete aos governantes promover políticas e ações. O saneamento básico constitui um direito do cidadão e competente aos governantes promover política e ações que evitem a propagação de doenças e permite viver em um ambiente salubre (Brasil, 2021).

A política do Saneamento tem como principal objetivo a universalização dos serviços de saneamento. Em 15 de julho de 2020 foi sancionado o novo Marco Legal do Saneamento (Lei 14.026/2020), a lei presume a universalização dos serviços de água e esgoto até 2033 e desenvolve mais investimentos nos serviços privados de saneamento (Agência Senado, 2020).

Atualmente 84,1% dos brasileiros têm acesso à água potável, 55% acesso a rede esgoto, 90,5% acesso à cobertura de coleta domiciliar resíduos sólidos, 28,6% dos municípios possuem redes de drenagem ou canais pluviais subterrâneos (SNIS, 2020).

Já em relação a cidade de Jataí, objeto de estudo dessa pesquisa, o cenário do saneamento básico apresenta índices melhores, ao comparar com Brasil, 91,8% da população são atendidos com abastecimento de água, 90,9% tem acesso à rede esgoto, 97% tem acesso à cobertura de coleta domiciliar resíduos, 71,5% possuem redes de drenagem ou canais pluviais subterrâneos (SNIS, 2020).

A empresa Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO) é responsável pelo Abastecimento de água no município de Jataí. A mesma subdelegou o serviço de esgotamento sanitário para a empresa BRK Ambiental Participações S/A (BRK AMBIENTAL). A prefeitura de Jataí realiza a drenagem no município. E também é responsável pelo serviço de resíduos sólidos, mas, o serviço é terceirizado pela empresa Sistemma.

A falta de infraestrutura de saneamento origina diversas doenças, as quais causam elevados custos para o sistema de saúde. As doenças com maiores incidências devido à exposição a ambientes sem saneamento são leptospirose, disenteria bacteriana, esquistossomose, febre tifoide, cólera e parasitoides (BRK AMBIENTAL, 2021). De acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS, 2013) para cada US\$ 1 investido em água e saneamento, US\$ 4,30 são economizados em saúde global.

A cidade de Jataí será analisada como objeto de pesquisa. Também será elaborada uma série histórica por meio da consulta às informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), desde o primeiro ano de coleta até a coleta atual.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Diagnóstico do Saneamento Básico no município de Jataí, Goiás

1.3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar série histórica dos dados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana no município de Jataí.

CAPÍTULO 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será feita uma revisão de literatura para melhor compreensão do tema estudado. Nele será apresentado o gerenciamento do saneamento básico no Brasil e os componentes do saneamento básico, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e, por fim, o saneamento e qualidade de vida

2.1 GERENCIAMENTO DO SANEAMENTO BÁSICO

No Brasil em meados da década de 60, houve um crescimento considerável das cidades que atendem abastecimento de água a população urbana e na década de 70 foi implantado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), baseado na provisão e implantação de um novo sistema destinado a fornecer pelo crescimento excessivo dos serviços de abastecimento de água para ambientes urbanos (Salles, 2003).

O PLANASA possui uma base administrativa voltada para a autossuficiência, apoio tarifário, onde as tarifas são pagas para despesas operacionais, manutenção e amortização de empréstimos. Portanto, os serviços prestados são mais observados em áreas onde o retorno do investimento é garantido, isso é consistente com ao contrário do princípio da universalidade atualmente imposto, em que o prestar serviços a todos sem distinção (Costa, 2003).

O PLANASA é importante na história da saúde por sua contribuição ao abastecimento de água para grandes segmentos da população urbana, no entanto, os pobres são excluídos das ações empreendidas (Salles, 2003).

Com Lei da Sanitária nº 14.026/2020 incorpora princípios importantes, cita-se aqui o conteúdo principal: a universalidade e a integralidade do serviço prestado serviços e interações com recursos hídricos, saúde, sociedade, meio ambiente e outros domínios meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano econômico e tecnológico.

A Lei estabelece responsabilidades específicas a cada ente federativo e respeitando sempre o pacto federativo e determina por esfera as responsabilidades administrativas, como seguem:

O Governo Federal: as diretrizes gerais formulam e apoiam programas de saneamento em âmbito nacional; 14 22 Aos Estados: operar e manter os sistemas de saneamento, além de estabelecer as regras tarifárias e de subsídios nos sistemas operados pelo estado;

Aos Municípios: prestar, diretamente ou via concessão a empresas privadas, os serviços de saneamento básico, coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários (EOS, 2019).

As prefeituras são responsáveis por fazer Planos Municípios de Saneamento Básico (PMSB), como parte de um estudo fiscal, prestação de serviços, definição de tarifas e outros detalhes (Brasil, 2007).

A lei estabelece: Municípios que não elaboraram seus planos não podem contar com instalações de saneamento básicos disponíveis para obras de água e esgoto. Embora o abastecimento de água seja feito por atividades e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde captura para conexões prediais e instrumentos de medição correspondentes. Já o esgoto doméstico inclui coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada do esgoto doméstico, desde as ligações prediais até sua liberação final para o meio ambiente de maneira apropriada para manter o equilíbrio ecológico (Brasil, 2007).

2.2 COMPONENTES DO SANEAMENTO BÁSICO

2.2.1 Abastecimento de água potável

O direito de todas as pessoas ao acesso à água de qualidade é fundamental, pois está diretamente ligado à saúde pública. A água tratada é a melhor maneira de reduzir a morbidade e a mortalidade associadas ao consumo de água contaminada (Scuracchio, 2010).

O serviço de saneamento mais fundamental é o abastecimento de água. Desde os tempos antigos, a água tem sido a fonte do desenvolvimento nacional. Mesmo com todo o progresso, nem todos têm acesso ao abastecimento de água (MDR, 2020).

O Sistema de Abastecimento de Água Potável (SAA) estabelece pelas atividades, infraestruturas e instalações essenciais ao abastecimento público em água potável, desde a captação até as ligações prediais (PMSB, 2020).

O sistema de Abastecimento tem cinco etapas principais que garantem a disponibilidade da água potável para população: captação, a adução, o tratamento, a reservação e a distribuição. A área da captação é a escolha da fonte de abastecimento e tem implicações para o projeto e operação de Sistema. Procura-se um manancial bem localizado e capaz de suprir a demanda da comunidade. A captação superficial ocorre em rios, lagos ou represas, é feita com auxílio de motobomba. A captação subterrânea é realizada em poços, perfurações feitas no terreno da propriedade para a captação (Brasil, 2021).

A adução é o transporte da água do manancial ao tratamento ou da água tratada ao sistema de distribuição. A reservação é o armazenamento da água entre o tratamento e o consumo com os objetivos de: suprir as variações horárias de consumo, garantir a adequada pressurização do sistema de distribuição. A distribuição é a condução da água para as edificações e os pontos de consumo por meio de canalizações instaladas em vias públicas (Brasil, 2021).

A Estação de Tratamento de Água (ETA) é responsável pelo tratamento de água convencional, efetuando a remoção das impurezas da água para que se torne potável. Realizado por processos físicos, químicos, ou a sua combinação, depende da qualidade da água Bruta (MDR, 2021).

De acordo com Ministério do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2021), o tratamento mais comum são: coagulações, floculação, decantação, filtração, cloração e fluoretação. Na coagulação adiciona-se principalmente sulfato de alumínio para aglomerar as pequenas partículas e transformá-las em flocos. Durante o processo da floculação a água já coagulada faz com que esses flocos se misturem e ganhem maior peso e tamanho, os flocos mais densos se acumulam no fundo do tanque durante o processo da decantação. Na filtração, as partículas que ainda permanecem na água são removidas, além dos microrganismos também presentes já com a água quase livre de partículas inicia-se o processo de desinfecção por meio da adição de cloro, o objetivo é controlar a transmissão de doenças pela água durante o abastecimento de água. Por fim, a água passa pela fluoretação para que se atenda os critérios de potabilidade do Ministério da Saúde (MS).

Em 2020, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), 84,01% dos brasileiros foram atendidos com abastecimento de água. As regiões sudeste, sul e centro-oeste apresentaram valores próximos, sudeste com 91,3% da população servida, seguindo-se a Sul (91%) e Centro-Oeste (90,9%), nas Regiões Nordeste e Norte se destacam de maneira negativa, Nordeste (74,9%) e Norte (58,9%), conforme exposto na Figura 2.1

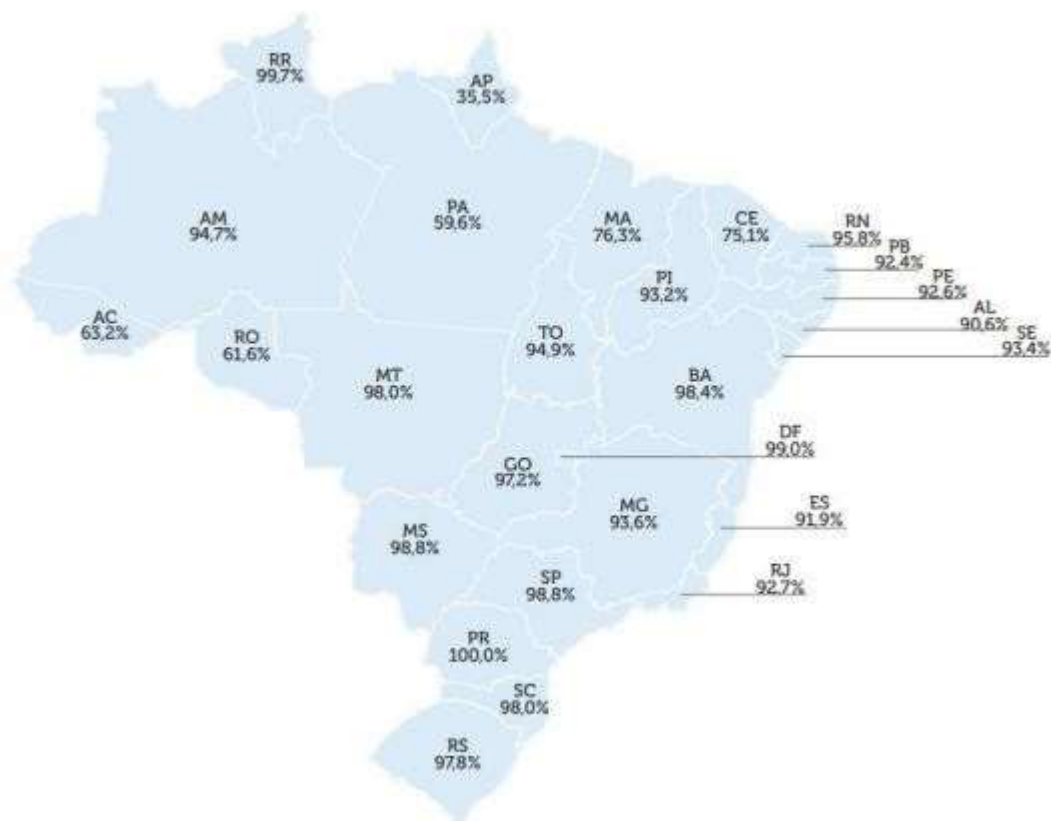
Figura 2.1 – Índice de atendimento total de Água no Brasil



Fonte – Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS, 2020)

De acordo com Sistema Nacional de Informações de Saneamento, Paraná tem 100% de atendimento urbano com rede de Água, em seguida Roraima 99,7% e Distrito Federal 99%. Amapá com 35,5% ocupa o 1º lugar no ranking dos estados com os piores índices de abastecimento, seguido por Pará 59,6 % e Rondônia 61,6 %, conforme exposto na Figura 2.2 (SNIS, 2020).

Figura 2.2 – Índice de Atendimento Urbano com Rede de Água % nos Estados



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - (SNIS 2020)

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tem uma divisão das formas de abastecimento de água no Brasil, pode ser observado no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Formas de Abastecimento de Água classificado pelo (IBGE)

Rede Geral	Quando o domicílio, ou o terreno ou a propriedade que está localizado, está ligado a rede geral de abastecimento.
Poço ou Nascente	Quando o domicílio é servido por água de poço ou nascente, localizado no terreno ou na propriedade onde está construído.
Outra forma	Quando o domicílio é servido de água de reservatório (ou caixa), abastecido com águas da chuva, carro-pipa, por poço ou nascente, localizados fora do terreno da propriedade onde está construído.

Fonte: EOS (2019)

A importância da implantação do sistema de abastecimento de água, dentro do contexto do saneamento básico, deve ser vista tanto nos aspectos sanitário e social quanto nos aspectos

econômicos, tendo os seguintes objetivos conforme exposto no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 - Aspecto do Sistema de Abastecimento

Sanitário e Social	Econômicos
Controlar e prevenir doenças	Aumentar a vida média pela redução da mortalidade
Implantar hábito higiênicos na população	Aumentar a vida produtiva do indivíduo, por meio do aumento da vida média ou pela redução do tempo perdido com doença
Facilitar a limpeza pública	Facilitar a instalação de indústrias
Facilitar as práticas desportivas	Facilitar a proteção dos mananciaisFacilitar a supervisão do sistema
Propiciar conforto, bem-estar e segurança	Facilitar a supervisão do sistema
Aumentar a expectativa de vida da população	Facilitar o controle da qualidade de água Facilitar a economia de escala

Fonte: EOS (2019)

2.2.2 Esgotamento sanitário

A Portaria nº 1.917, de 9 de agosto de 2019, do Ministério do Desenvolvimento Regional, define o esgotamento sanitário como um sistema “constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente”.

O sistema de esgotamento sanitário pode ser feito de modo individual, quando são feitas ligações uni domiciliares e interligadas a fossas sépticas, e coletivo, neste caso, existem dois tipos, com redes mistas ou com separador absoluto. Nas redes mistas, o sistema recebe parcela das águas pluviais e as residuárias. Já o sistema com separador absoluto é independente, separando a drenagem pluvial do esgoto sanitário. No Brasil o sistema mais utilizado é o separado, onde o esgoto pluvial fica separado do esgoto doméstico e industrial (Naime, 2011).

O esgoto doméstico e industrial, é do ponto de vista sanitário e ambiental, o mais importante para tratar e precisa de uma forma adequada de tratamento, incluindo coleta, transporte, tratamento e disposição final. Os sistemas de esgoto existem para eliminar a possibilidade de dejetos humanos entrarem em contato com a população, abastecimento de água, vetores de doenças e alimentos (Ribeiro; Brooke, 2010).

A situação do Brasil é preocupante quando se trata de índice de coleta de esgotos e índice de tratamento. A Figura 2.3 mostra Sudeste tendo 80,5% dos esgotos coletados, em seguida Região Centro – Oeste 59,5%, sendo as únicas com médias acima da média do Brasil. A Região Norte mostra a situação mais preocupante com 13,1%, em seguida 30,3 % na Região Nordeste e 47,4% na Região Sul, conforme exposto na Figura 2.3.

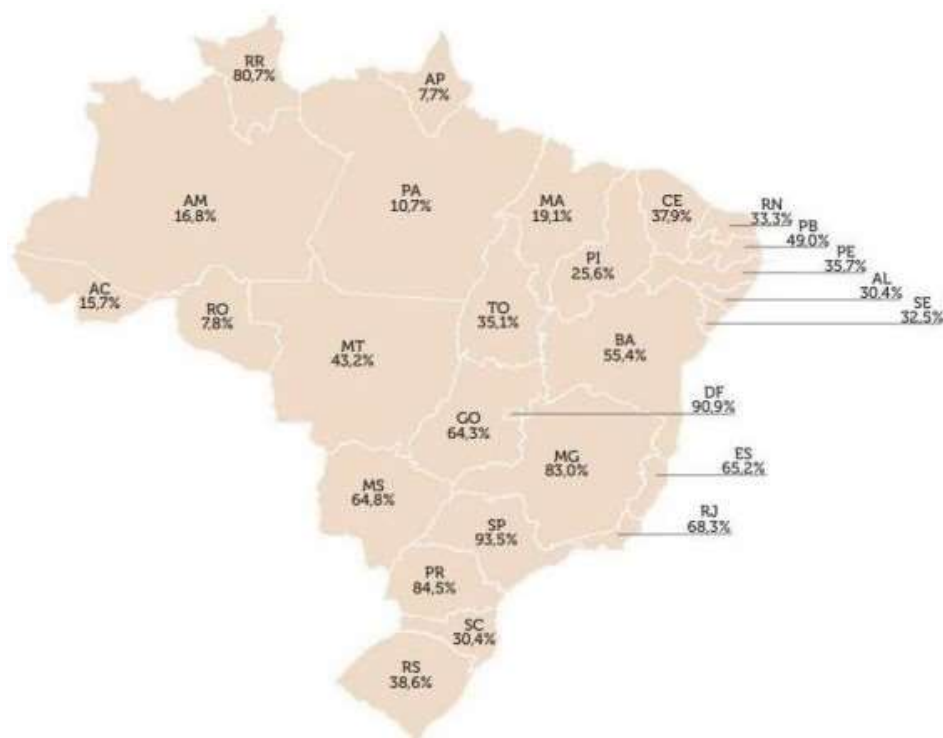
Figura 2.3 - Índice de Atendimento total de Esgoto



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020)

Apenas os Estados, São Paulo com 93,5%, em seguida Distrito Federal 90,9% e Paraná 84,5%, já superam o índice de atendimento urbano com rede esgoto. Amapá com 7,7% ocupa o 1º lugar no ranking 20 dos estados com os piores índices de saneamento básico do Brasil, em seguida Pará 10,7% e Acre 15,7% conforme exposto na Figura 2.4 (SNIS, 2020).

Figura 2.4 Atendimento Urbano com Redes Esgoto % nos Estados



Fonte: Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS,2020)

2.2.3 Resíduos sólidos

A União aprovou a Lei de Resíduos Sólidos - Lei Federal 12.305/2010, que estabelece a definição de gestão de resíduos, como deve ser gerenciado e o passo a passo da gestão de todos os resíduos sólidos. A partir de um conceito legal, deve buscar estratégias de gestão para minimizar a poluição causada pelos resíduos sólidos urbanos. Como estratégia, a legislação vigente recomenda a redução do consumo, reaproveitamento e reciclagem de resíduos gerados por commodities como: latas, vidros e plásticos, exceto desde o armazenamento e entrega destes resíduos ao seu destino final, ou seja, transporte e sem afetar o meio ambiente e o lugar.

No Brasil o primeiro registro de reciclagem foi no final do século XIX, quando os catadores de lixos tinham autorização para encaminhar, ferros, garrafas e folhas e outros materiais para fábricas e locais para serem utilizados (MDR, 2021).

Segundo a norma brasileira NBR 10.004 (Brasil, 2004):

Os resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Além disso, são classificados como; resíduos classe I (Perigosos), resíduos classe II (Não perigosos), resíduos classe II A (Não inertes) e resíduos classe II B (Inertes) (Brasil, 2004).

Já segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNSB,2010), resíduos sólidos são

[...] material, substância, objeto ou bem descartados resultantes de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidade tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

O lixo é um conjunto de resíduos produzidos pelas atividades humanas. É composto por substâncias perecíveis, combustíveis e não combustíveis. O lixo deve ser devidamente acondicionado para fácil remoção. A classificação envolve o processo de origem e a possível destinação dos resíduos, conforme exposto no Quadro 2.3 e Quadro 2.4 (Monteiro et al, 2001).

Quadro 2.3 – Classificações dos resíduos

Classificação	Materiais
Resíduos Perigosos (Classe I)	Possíveis causadores de danos ao serem manipulados ou entrando em contato com outros resíduos. Exemplo: lubrificantes, serragem, graxa, pneus, materiais com resquícios de produtos químicos.
Resíduos não perigosos não inertes (Classe II -A)	Apresentam características de biodegradação. Exemplo: resto de madeiras, materiais têxteis, resíduos orgânicos e fibras de vidro.
Resíduos não perigosos inertes (Classe II - B)	Não oferecem riscos ao meio ambiente e a saúde pública, mas não são biodegradáveis ou solúveis e não alteram sua composição conforme o tempo. Exemplo: entulhos sucata de ferro e aço, plástico e latas de alumínio

Fonte: Adaptado de EOS (2020)

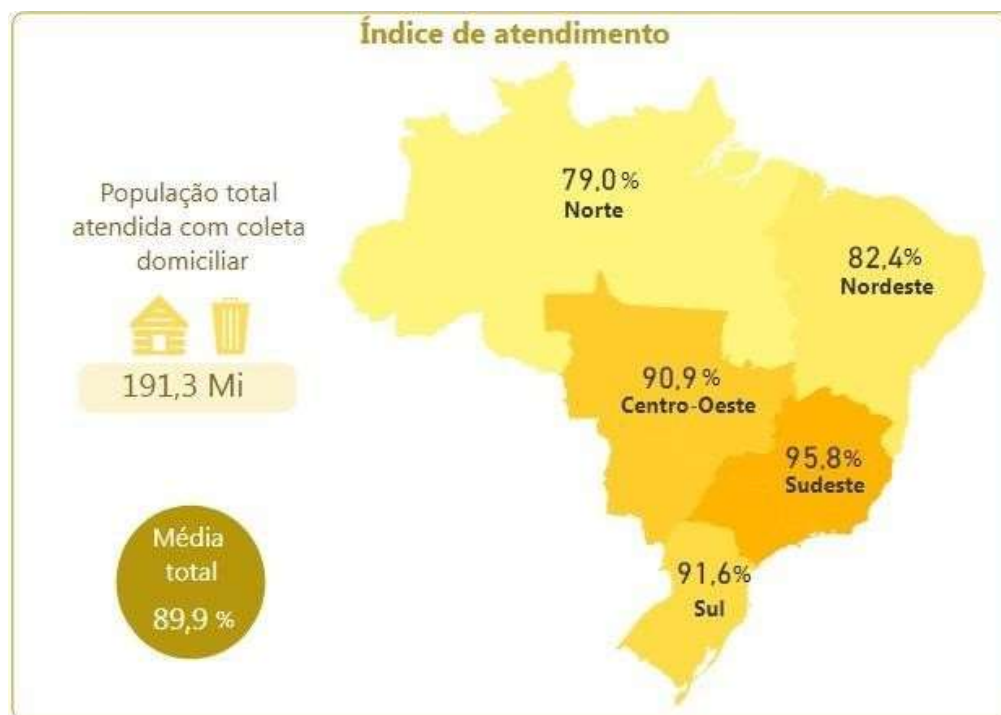
Quadro 2.4 – Classificação dos resíduos sólidos quanto a origem

Classificação	Materiais
Resíduos hospitalares	Agulhas, luvas, máscaras e afins.
Resíduos agrícolas	Embalagens de agrotóxicos, leite excedente
Resíduos Industriais	Produtos químicos, metais, solventes, entre outros.
Resíduos comerciais	Embalagens de plásticos papelões, papéis e resto de alimentos
Construção civil	Tijolos, restos de madeira, canos.
Resíduos Domésticos	Lixo orgânico
Resíduos recicláveis	Alumínio, vidro, plástico
Resíduos não recicláveis	Fotografias, papéis engordurados e fraldas

Fonte: Adaptado EOS (2020)

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), as regiões Sudeste 95,8%, segundo Sul 91,6%, Centro-Oeste 90,9% estão acima da média nacional com atendimento de resíduos sólidos, já as regiões Nordeste 82,4% e Norte 79% não atingiu a média de atendimento, conforme exposto na Figura 2.5 (SNIS, 2020).

Figura 2.5 – Índice de Atendimento de Resíduo Sólidos no Brasil



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020)

2.2.4 Drenagem urbana

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas que evitam inundações, poças, erosão, voçorocas e assoreamento, principalmente em áreas baixas de comunidades propensas a inundações ou ao longo das margens de cursos de água naturais. No campo da drenagem urbana, problemas como a urbanização desordenada e a falta de políticas de desenvolvimento urbano têm se intensificado (EOS, 2019).

Um bom sistema de drenagem urbana, seja de águas superficiais ou subterrâneas, quando viável, proporcionará benefícios, desenvolvimento de sistemas viários; redução de custos de manutenção de vias públicas; melhoria de propriedades existentes em áreas beneficiadas; superfície rapidez na movimentação de água, redução dos problemas de tráfego e morbidade (EOS, 2019).

A drenagem e o manejo das águas pluviais são feitos por integração de infraestruturas: as microdrenagem e as de macrodrenagem, conforme exposto no Quadro 2.5.

Quadro 2.5 – Tipos de Drenagem

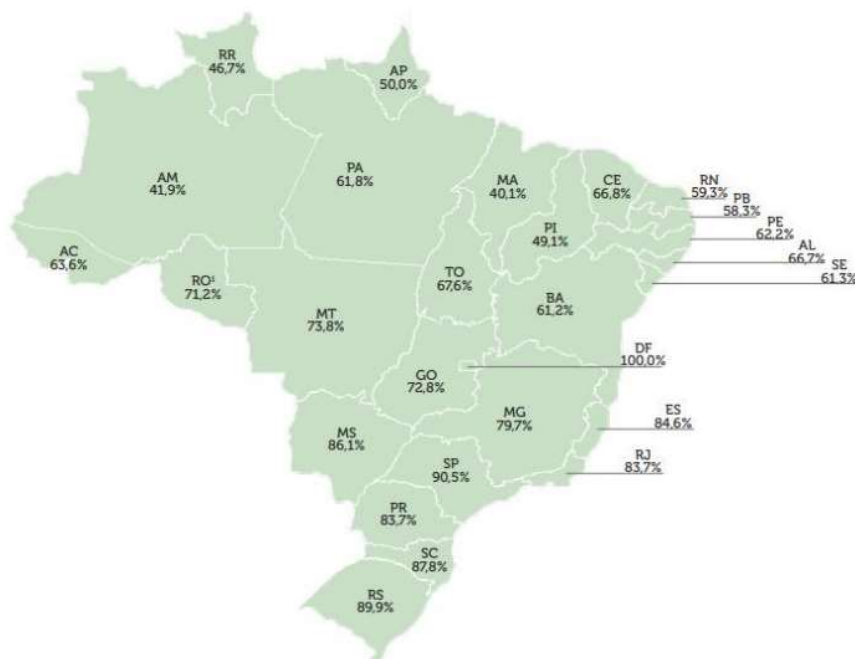
MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
Estruturas de menor dimensão. Orientadas pelo traçado das ruas, drenam água pluvial em áreas públicas (lotes, ruas, calçadas, praças, dentre outros).	Estruturas de maior dimensão. Orientadas pela rede de drenagem natural, são formadas por galerias subterrâneas, canais superficiais e cursos d'água

	(rios, córregos, riachos).
Principais estruturas • Sarjeta - Canaleta entre o limite da rua e da calçada que escoam a água da chuva • Boca-de-lobo e de leão - Capta água da chuva conduzida pelas sarjetas e a direciona para galerias. • Galerias - Tubulações que levam a água captada em bocas-de-lobo aos sistemas de macrodrenagem. • Poços de visita - Estruturas (câmaras) para inspeção e serviços de manutenção ao longo da rede de galerias.	Principais estruturas • Canais naturais ou artificiais - Cursos d'água naturais (rios, córregos, dentre outros) ou artificiais que recebem escoamento final das águas pluviais captadas pela microdrenagem. • Reservatórios de amortecimento - Estruturas (reservatórios, piscinões, tanques bacias de retenção e retenção) que amortecem vazões e minimizam impactos do escoamento das águas pluviais.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS,2020) – Elaborado pelo Autor (2023)

De acordo com Sistema Nacional de Informações de Saneamento, Distrito Federal tem 100% de atendimento de Drenagem e Água pluviais, em seguida São Paulo 90,5% e Rio Grande do Sul 89,9%. Maranhão com 40,1% ocupa o 1º lugar no ranking dos estados com os piores 32 índices de drenagem e água pluviais, seguido por Amazonas 41,9 % e Roraima 46,7 %, conforme exposto na Figura 2.6 (SNIS, 2020).

Figura 2.6 – Índice de participação de Água Pluvial nos Estados



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020)

2.2.5 SANEAMENTO E QUALIDADE DE VIDA

O termo qualidade de vida tem muitos significados e, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), pode ser uma medida utilizada para medir as condições de vida do ser humano, abrangendo múltiplos aspectos como: social, psicológico, saúde mental e saúde e saneamento básico (Silva, 2000).

Durante o século XIX, o saneamento passou a ser visto como fator decisivo da saúde, comprovante que as águas contaminadas, esgotos a céu aberto, e lixo acumulado, eram a causa de doenças e epidemias (SNIS, 2020).

De acordo com Ministério do Desenvolvimento Regional com a falta de infraestrutura sanitária de qualidade no período entre 1830 a 1850 originou-se diversas epidemias letais, causadas por doenças de veiculação hídrica (MDR, 2021). Dentre os serviços de saneamento, o abastecimento de água é o serviço que melhor reflete a ocorrência de doenças. Portanto, é certo que a qualidade ideal da água fornecida reduz a demanda por serviços hospitalares, economizando recursos financeiros (Tsutiya, 2006).

O abastecimento de água pode trazer diversos benefícios para as pessoas. Quanto mais abrangente e de qualidade for a implementação, menos doença provoca, maior é o desenvolvimento da produção urbana e agrícola, menores são os gastos com saúde (ANA, 2011). As doenças relacionadas com a água podem ser agrupadas, conforme apresentado na Quadro 2.6

Quadro 2.6 – Doenças Relacionadas com a água

Grupo de Doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Transmitidas pela via feco-oral	O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido.	Diarreias e disenterias; cólera; giardíase; amebíase	Proteger e tratar águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas.
Controle pelas limpezas com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	Infecções na pele e nos olhos, como tracoma e o tifo relacionado com piolhos e a escabiose	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido	Esquistossomose	Evitar contato de pessoas com águas infectadas. Proteger mananciais.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos	Malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase)	Combater insetos transmissores;

Fonte: Barros et al. (1995)

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o destino adequado dos dejetos humanos é fundamental para o controle e a prevenção de doenças, a solução a serem adotadas terão os seguintes objetivos:

Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água; evitar o contato de vetores com as fezes; propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população (FUNASA, 2004).

As principais doenças infecciosas e parasitárias pelas faltas de condições adequadas de destino de dejetos podem levar o homem a inatividade ou reduzir sua potencialidade, sendo considerado alguns aspectos:

Aumento da vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doença Diminuição das despesas com o tratamento de doenças evitáveis Controle da poluição das praias e dos locais de recreação com o objetivo de promover o turismo Preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes (FUNASA, 2004)

A coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos é outro serviço propício a proliferação de várias doenças. O mecanismo de transporte é complexo e não totalmente compreendido. O lixo é importante na disseminação de doenças, por exemplo, encontrando comida, abrigo e vetores no lixo para condições adequadas de reprodução. Existem muitas doenças relacionadas ao acúmulo de lixo e falta de tratamento, conforme apresentado no Quadro 2.7.

Quadro 2.7 – Doenças Relacionadas com o lixo e transmitidas por vetores

Vetores	Formas de transmissão	Principais doenças
Ratos	• Através da mordida, urinas e fezes. • Através de pulga que vive no corpo do rato	• Peste bubônica • Tifo murino • Leptospirose
Moscas	• Por via mecânica (através asas, patas e corpo) • Através das fezes e saliva	• Febre tifoide • Salmonelose • Cólera • Amebíase • Disenteria • Giardíase
Mosquitos	• Através da picada da fêmea	• Malária • Febre amarela • Dengue • Filariose
Baratas	• Por via mecânica (através asas, patas e corpo) • Através das fezes e saliva	• Febre tifoide • Cólera • Giardíase
Suínos	• Pela ingestão de carne contaminada	• Cisticercose • Toxoplasmose • teníase
Aves	• Através das fezes	• toxoplasmose

Fonte: Barros et al. (1995)

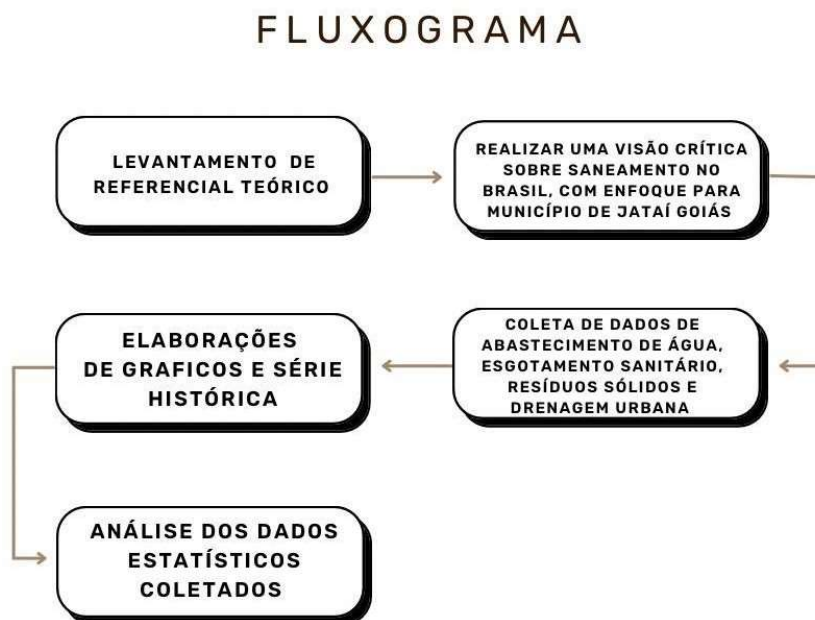
Segundo (Barros et al, 1995), populações de animais portadores de doenças representam uma ameaça à saúde pública. A transmissão de doenças de animais para humanos pode ocorrer de forma direta, indireta ou por meio de vetores, que são organismos capazes de transferir um agente infeccioso de um hospedeiro para outro. O controle de vetores tem importantes implicações para a saúde porque proporciona: Redução da mortalidade infantil, redução da mortalidade e prevenção da disseminação de doenças relacionadas a vetores.

As formas de controle vetorial são divididas em controle químico, controle ambiental e controle biológico. O controle químico consiste no uso de substâncias químicas para destruir os vetores. O controle ambiental cria condições prejudiciais para o desenvolvimento de vetores. E, por fim, o controle biológico consiste em liberá-los em outros organismos predadores dos vetores (Barros et al. 1995).

CAPÍTULO 3 METODOLOGIA

Foi realizado pesquisas sobre o tema, com uma revisão bibliográfica do assunto proposto. Buscando comparações desses dados em diversos locais, contextos e situações distintas. A segunda etapa consistiu em realizar uma visão crítica sobre saneamento no Brasil, com enfoque para o município de Jataí Goiás. Em seguida coleta de dados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. A coleta de dados foi realizada por meio de dados estatísticos disponibilizados no Plano Municipal de Saneamento Básico município de Jataí, no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento(SNIS) e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com a obtenção dos resultados da coleta de dados, foi feito uma análise da situação atual do abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana do município de Jataí, organizados por meio de gráfico em séries históricas, conforme apresentado na Figura 3.1.

Figura 3.1 – Fluxograma: Delineamento da pesquisa



Fonte: Autoria Própria (2022)

CAPÍTULO 4 RESULTADOS

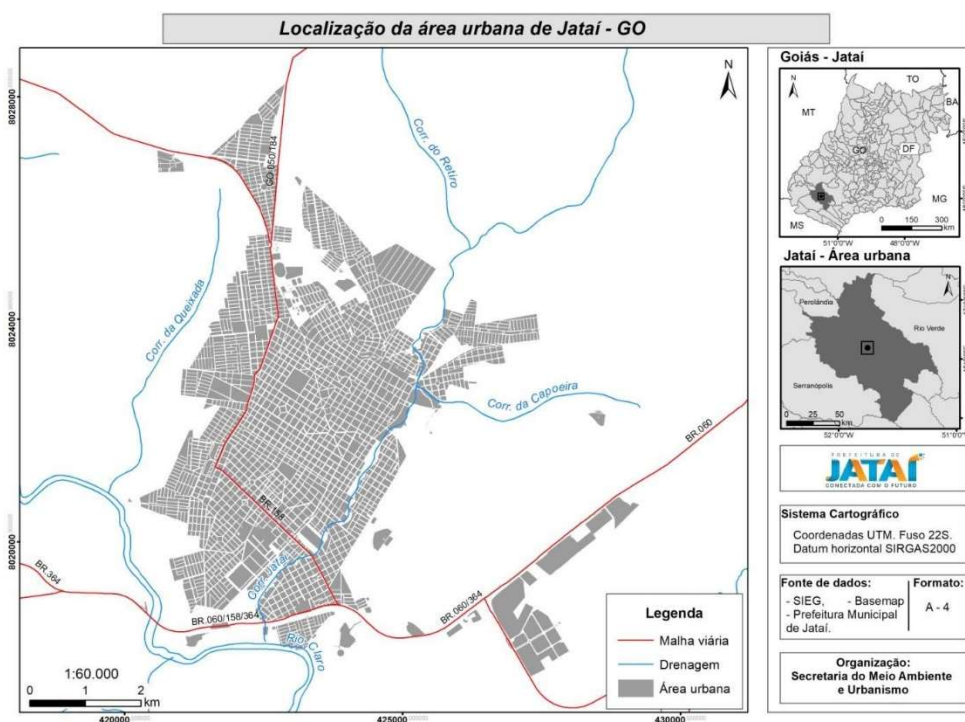
4.4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A história de Jataí começou em setembro de 1836, quando o mineiro Francisco Joaquim Vilella e seu filho José Manoel Vilella entraram nos sertões do sudoeste goiano pelo município de Rio Verde, formando uma fazenda de criação de gado, às margens dos Rios claro e Ariranha (Prefeitura de Jataí, 2023).

A partir da exploração das terras da região, criou o primeiro núcleo de povoação. Francisco Joaquim Vilella concedeu um terreno, com o nome de Paraíso. Em 1882 denominou como Vila Paraíso, que foi alterado em 02 de fevereiro de 1885 para Jataí (Prefeitura de Jataí, 2023).

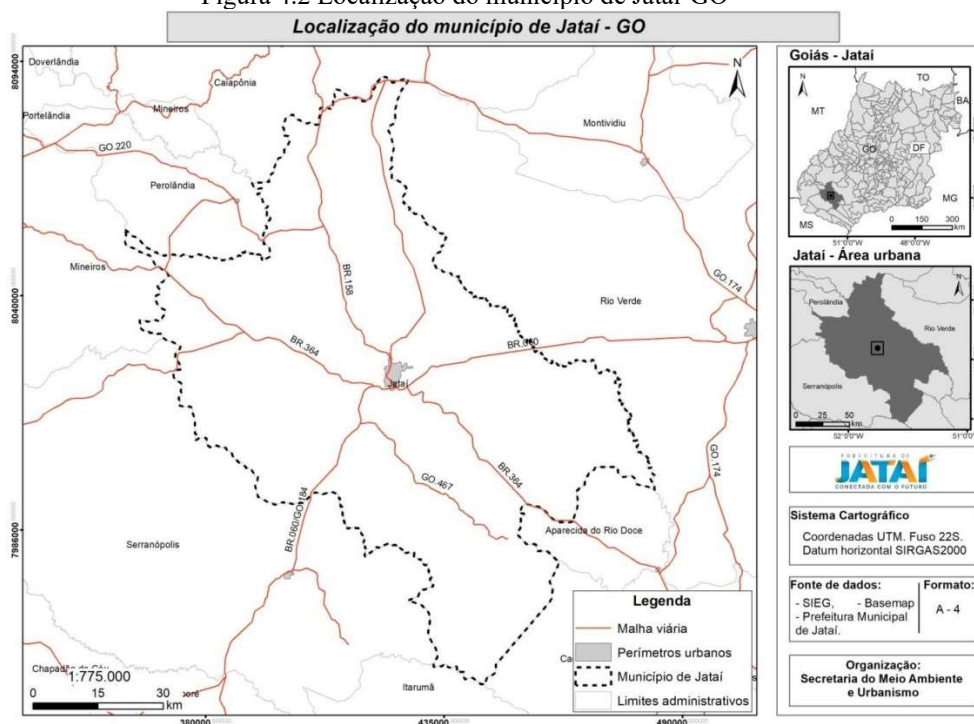
O município de Jataí foi criado em 1885. Está localizada no sudoeste de Goiás, fica a 305 km da capital Goiânia, possui uma área total 7.178,792km² e 34,12 km² de área urbanizada conforme mostra na Figura 4.1, e uma população de 103,221 habitantes (IBGE, 2021). E conta com dois distritos, sendo eles, Naveslândia e Estância. O distrito de Naveslândia está localizado sentido à saída para Caçu e a Estância está sentido à saída para Caiapônia conforme na Figura 4.2.

Figura 4.1 - Localização da área urbana do município de Jataí-GO



Fonte: Prefeitura Municipal de Jataí (2023)

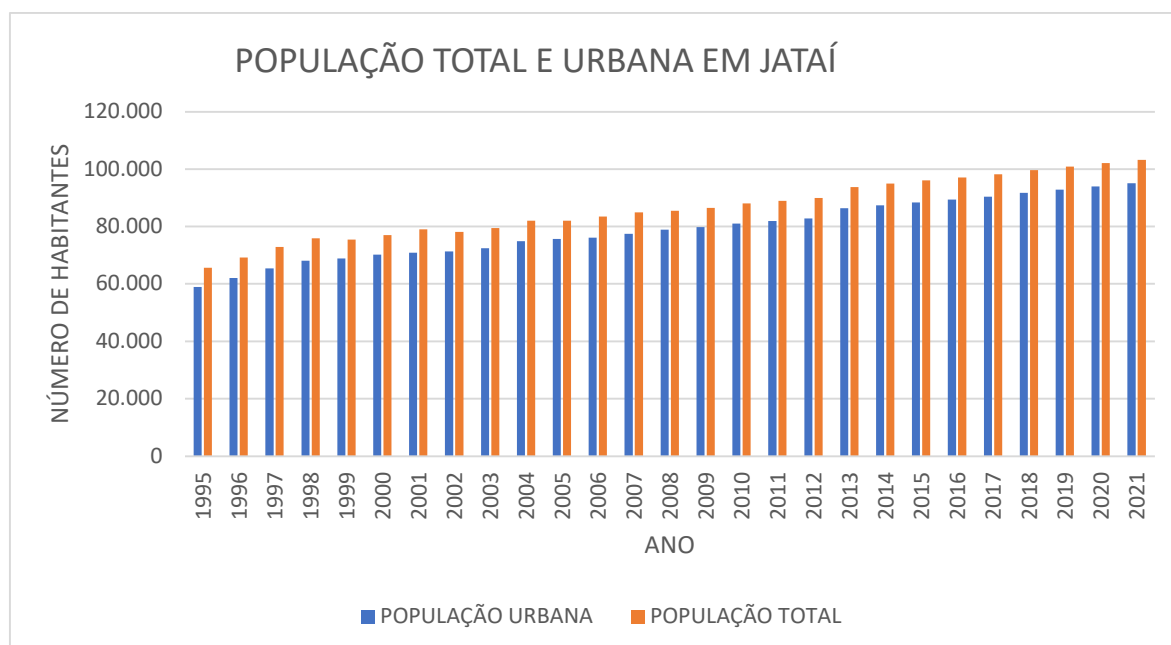
Figura 4.2 Localização do município de Jataí-GO



Fonte: Prefeitura Municipal de Jataí (2023)

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), o município de Jataí possuía uma população urbana de 95.015 habitantes e a população total de 103.221 habitantes no ano de 2021, conforme na Figura 4.3.

Figura 4.3 – População total e urbana do município de Jataí



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

4.4.2 Abastecimento de água em Jataí

As informações dessa seção foram coletadas no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico (SNIS, 2020), código do município de Jataí 521190 e do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jataí (PMSB Jataí, 2019).

A empresa Companhia Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO) é responsável pelo Abastecimento de Água na cidade de Jataí, Goiás. O objetivo da empresa é fornecer água tratada a todos. A empresa atua em 226 de 246 município no estado de Goiás mediante de contratos.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico Município de Jataí -GO (PMSB, 2019) a captação de Água na cidade de Jataí é feita no Rio Claro, conforme mostrada na Figura 4.4.

Figura 4.4 - Rio Claro, no atual ponto de Captação.



Fonte: DRFSSB (2019)

A captação é feita através de tomada direta no remanso, por gravidade por meio de 3 tubos para alcançar o poço de sucção, conforme exposto no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Característica das tubulações de Captação

Tubulação 1		Tubulação 2		Tubulação 3	
DN (mm):	300	DN (mm):	700	DN (mm):	400
Ext. (m):	50	Ext. (m):	50	Ext. (m):	50
Material:	F°F°	Material:	F°F°	Material:	F°F°

Fonte: DRFSSB (2019)

No poço de sucção da Estação Elevatória de Água bruta (EEAB) apresenta-se 4 conjuntos de bombas submersíveis, uma delas opera como reserva. Com a necessidade de maior captação, todas bombas trabalham de forma contínua, não há bombas reservas caso algumas

delas precisem de manutenção (PMSB Jataí, 2019).

Segundo Plano Municipal de Saneamento Básico de Jataí, o recalque até a Estação de Tratamento de Água (ETA) se dá através de uma adutora, em seguida, a água bruta passa por um medidor de vazão, onde também ocorre no ressalto a mistura com as soluções de sulfato de alumínio e polímero, logo depois, a água entra no processo de floculação, em seguida, a água vai para os decantadores percorrendo o canal de água floculado. A ETA do município de Jataí conta com três decantadores. Para melhorar o tratamento dos decantadores, foram instaladas bandejas de alumínio (PMSB Jataí, 2019).

O processo de filtração é feito por 6 filtros, após a filtração, a água é enviada para tanques de contato onde ocorrem a desinfecção. Em seguida, a fluoração é realizada através do uso de ácido fluossilícico e a correção de PH utiliza-se cal (PMSB Jataí, 2019).

A Estação de Tratamento de Água de Jataí (ETA), possui laboratórios bacteriológico, físico e químicos, onde são realizadas, alcalinidade, PH, turbidez, cloro residual da água bruta, decantada, filtrada, tratada e outros ensaios (PMSB Jataí, 2019).

Segundo Plano Municipal de Saneamento Básico de Jataí (PMSB Jataí, 2019), a adutora da ETA-R1 possui a extensão de 3.950. O complexo de distribuição de água de Jataí é captado por meio de águas superficiais e conta com 11 centros de reserva (CR), com volume útil de 8.650 m³.

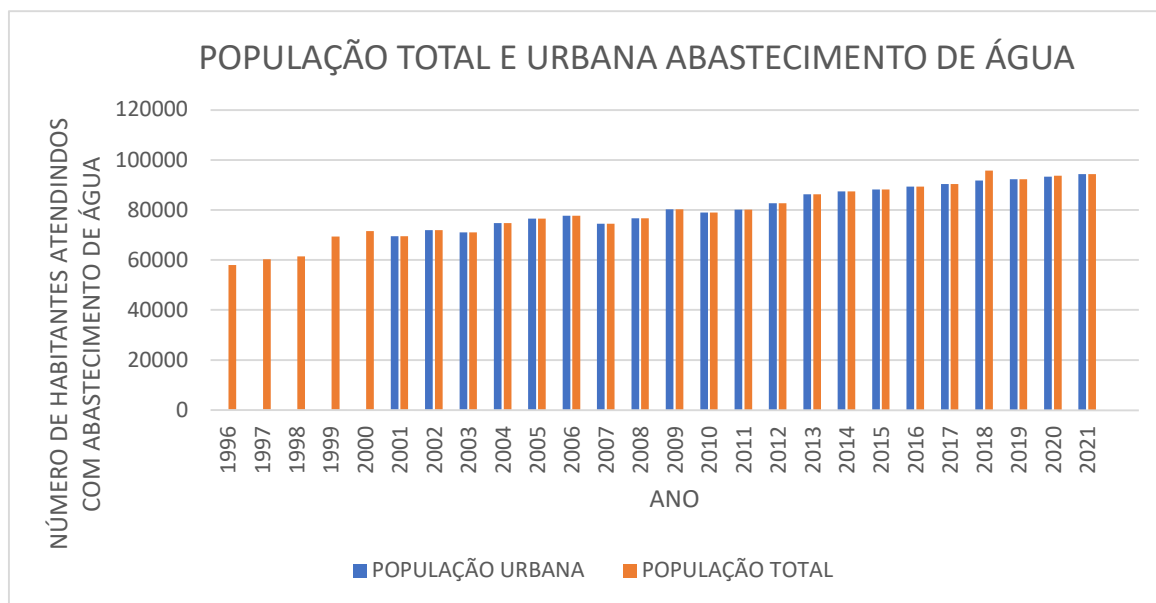
O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do distrito de Naveslândia é feito por captação subterrânea, através de poço tubular profundo. Localizado na Rua 06, setor Central. É constituído por 1 reservatório de 20 m³ (PMSB Jataí, 2019).

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), município de Jataí, Goiás, no ano de 2021 contou com índice de atendimento total de água 91,3% e atendimento urbano com 99,2%.

Por meio da pesquisa foi possível identificar que houve um crescimento do abastecimento de água no município de Jataí entre os anos 1996 a 2021, tanto em relação a população total do município, quanto a população urbana. Quando observado o abastecimento de água da população urbana, nota-se que entre 2001 a 2009, esse abastecimento variou entre 69.533 a 80.262 pessoas atendidas. O índice de população urbana atendida com abastecimento de água na cidade chegou ao seu ápice em 2021, contemplando um total em 94.281 pessoas.

A análise dos dados, demonstrou que somente nos anos 2000 e 2007, ocorreu um decréscimo no número de pessoas atendidas pelo abastecimento de água na cidade, como demonstrado na Figura 4.5.

Figura 4.5 - População total e urbana atendida com Abastecimento de água em Jataí



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

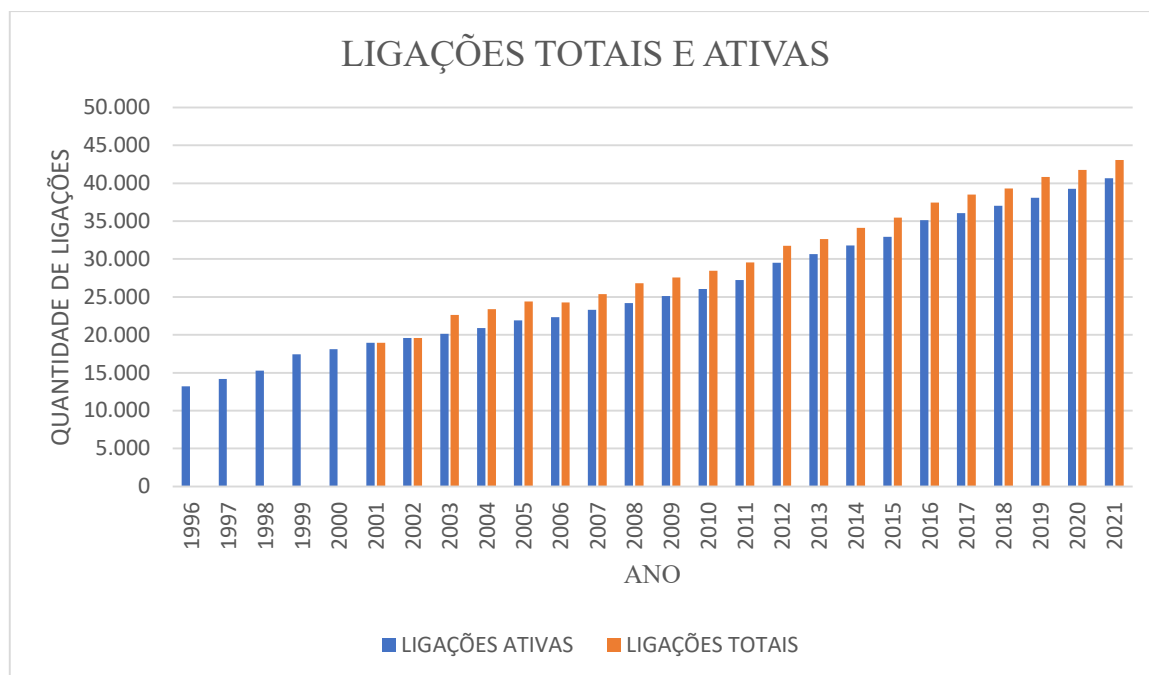
Na Figura 4.6 é apresentado o número de ligações ativas e totais em Jataí. Nota-se que em todos os anos houve um crescimento linear. O que demonstra que existiu um aumento do número de casas abastecidas.

Entre 1996 e 2000, o número de ligações ativas de abastecimento de água variou entre 13.218 e 18.092, não existindo dados disponíveis para as ligações totais neste período. Nos anos de 2001 e 2002, o município de Jataí tinha as mesmas ligações ativas e totais da população, com 18.954 domicílios em 2001 e 19.565 domicílios em 2002.

De 2003 a 2021, seguiu crescendo tanto quanto as ligações ativas e as ligações totais do abastecimento de água no município de Jataí, chegando ao seu ápice em 2021, contemplando um total em 40.670 de ligações ativas e 43.057 ligações totais.

O crescimento da utilização do espaço urbano do município pode ser apontado como razão para o aumento progressivo de número de ligações, pois com novas casas, a rede precisa ser expandida no território para que haja sistema de distribuição da água (Ipea 2016).

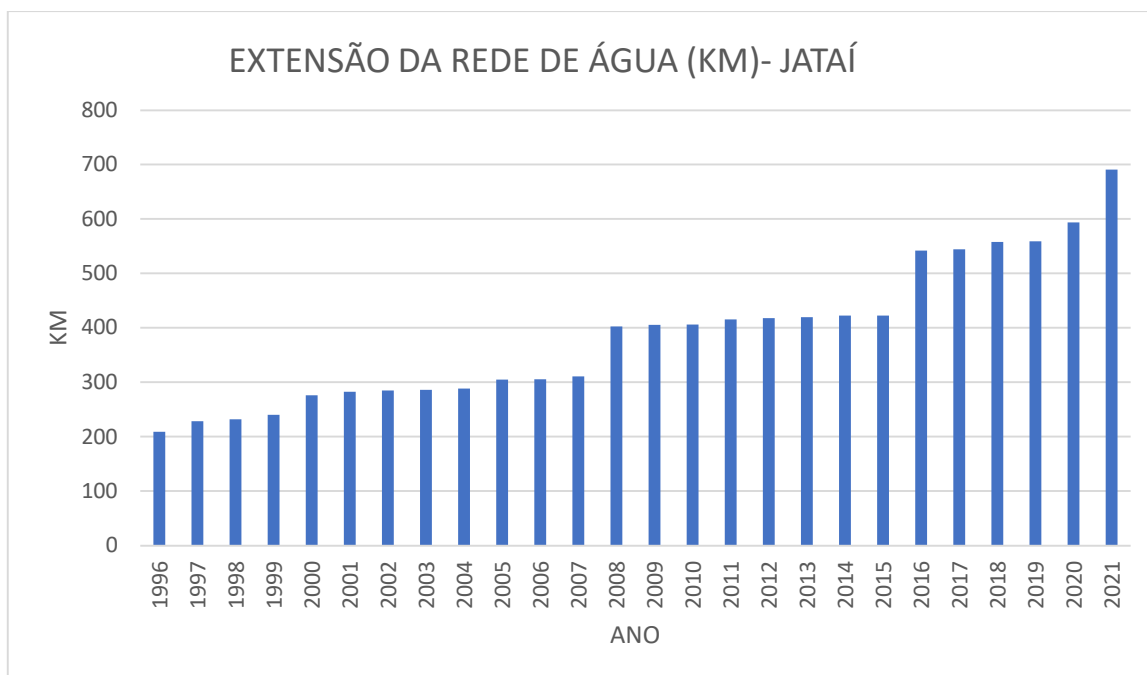
Figura 4.6 - Número de ligações totais e ativas de água em Jataí



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

Entre os períodos de 1996 a 2007 a extensão passou de 200 km para 300 km, já em 2008 houve um salto de 100 km, totalizando um valor de 400 km de extensão da rede de água no município de Jataí. Esse número permaneceu até o ano de 2015, onde ocorreu um segundo crescimento em 2016, passando de mais de 500 km de rede, permanecendo até no ano de 2020. Temos que em 2021 a extensão de rede chegou no seu maior comprimento dos últimos tempos, alcançando 700 km de rede conforme exposto na Figura 4.7 (SNIS, 2020).

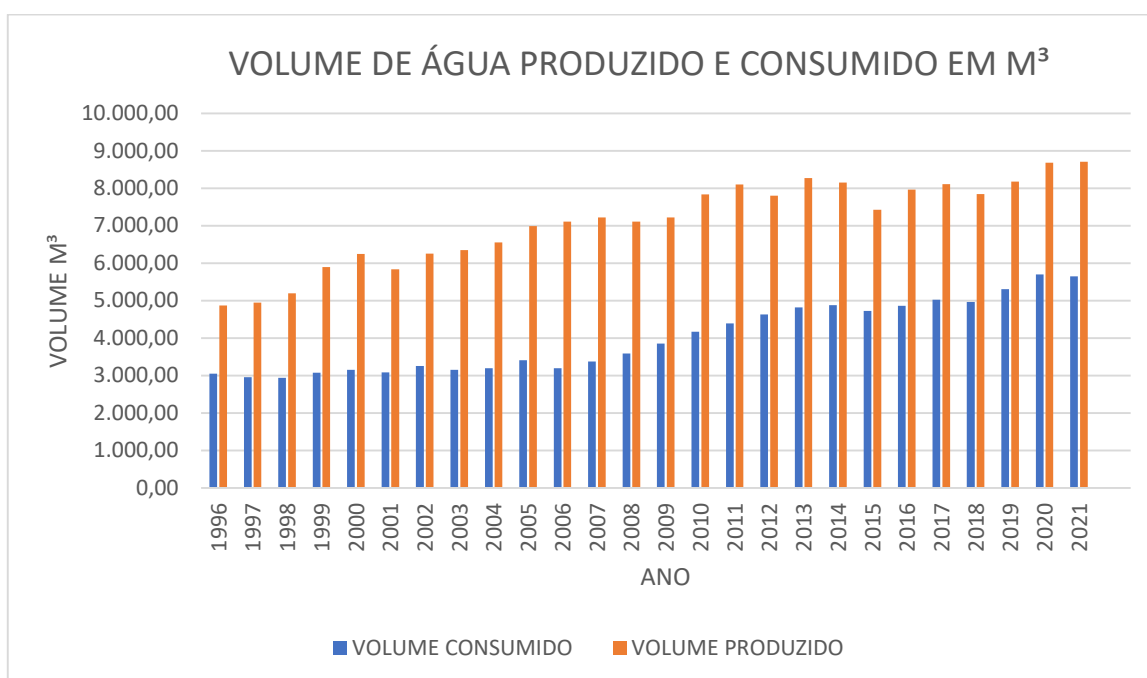
Figura 4.7 – Extensão da rede de abastecimento de água em Jataí



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

Conforme a Figura 4.8, é apresentado o volume de água produzido e consumido em m³ no município de Jataí. Nota-se que o número de água produzido é maior que o número consumido.

Figura 4.8 – Relação entre volume de água produzido e volume consumido em Jataí



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

O volume de água consumido de 1996 até 2008, foi em média 3.000 m³, já o volume de água produzido teve um crescimento significativo, onde no ano de 1996 a 1998 esse volume era de 5.000 m³, já no ano 2000 passou para 6.000 m³, atingindo 7.000 m³ no ano de 2008 (SNIS, 2020).

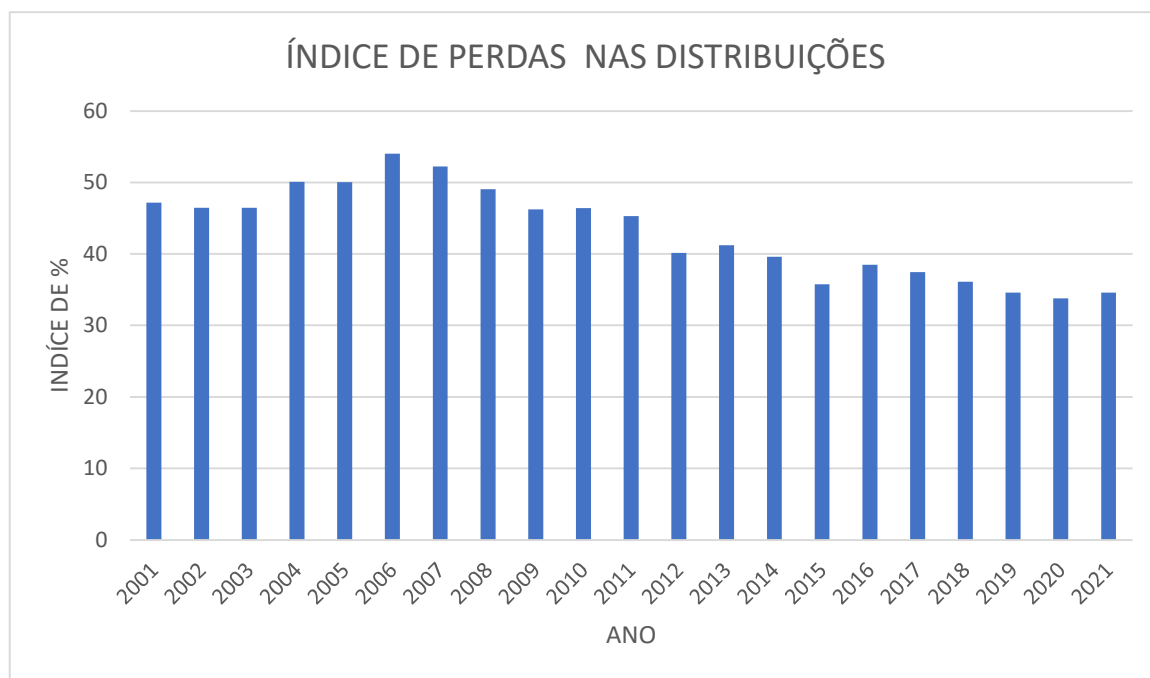
A partir do ano de 2009 houve crescimento no volume de água consumido, passando de 3.000 m³ para 5.000 m³ até o ano de 2014. Já o volume de água produzido teve um aumento de 1.000 m³, atingindo 8.000 m³. Esse número continuou crescendo simultaneamente onde o volume de água produzido chegou em aproximadamente a 9.000 m³, e o volume de água consumido chegou em 6.000 m³ no ano de 2021. O volume produzido está bem maior que o consumido. Os dois vem crescendo, mas não na mesma proporção (SNIS, 2020).

Segundo Heller e Pádua (2016), as perdas de águas nos sistemas públicos de abastecimento referem-se ao volume de água não contabilizados, podem ser divididas em perdas físicas e não físicas, ou perdas reais e perdas aparentes. As perdas físicas ou reais são vazamento nas tabulações de distribuição e das ligações prediais e extravasamento de reservatórios. As perdas não físicas ou aparentes são ligações clandestinas, problemas de micromedição (hidrômetros inoperantes ou erros de leituras, problemas na calibração de hidrômetros) e ligações irregular mais conhecida como “gato”.

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), no ano de 1996 a 2000 não há dados sobre as perdas de distribuição no município de Jataí. Já no ano de 2001 obteve 47,1% das perdas. No ano seguinte (2002), houve um decréscimo totalizando cerca 46,47%. De 2003 a 2006, as perdas aumentaram, atingindo cerca de 54% conforme mostra a Figura 4.9.

O índice de perdas na distribuição de água começou a diminuir em 2007, atingindo 52,2%, e atingiu 40% em 2012. A taxa de crescimento foi de 1,2% em 2013. Houve queda nos anos 2014 e 2015. As perdas na distribuição no município de Jataí aumentaram nos anos de 2016 com 38,4% e em 2021 chegou a atingir 34,6%. Nos anos de 2017 a 2020 houve um decréscimo nas perdas.

Figura 4.9 – Índice de perdas no município de Jataí



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

4.4.3 Esgotamento sanitário em Jataí

As informações dessa seção foram coletadas no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico (SNIS, 2020), código do município de Jataí 521190 e do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jataí (PMSB Jataí, 2019).

O Sistema Esgoto Sanitário (SES) do município de Jataí abrange uma área urbana que é ocupada por duas bacias destinadas ao sistema, sendo elas: a bacia do Ribeirão Jataí e a bacia do córrego Queixada. É composto por rede coletora, interceptor Jataí (margeia o ribeirão Jataí), interceptor Queixada (margeia o córrego Queixada), Estação Elevatória de Esgoto (EEE) e Estação de tratamento de Esgotos Rio Claro (ETE- Rio Claro). Os esgotos coletados são transportados por gravitação até um coletor localizado na margem da hidrovia a Estação de Tratamento de Esgoto – Rio Claro (ETE).

A empresa Companhia de Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO) era responsável pelo Esgotamento Sanitário no município de Jataí. Em 1 de novembro de 2013 a mesma subdelegou para a empresa BRK Ambiental Participações S/A (BRK AMBIENTAL).

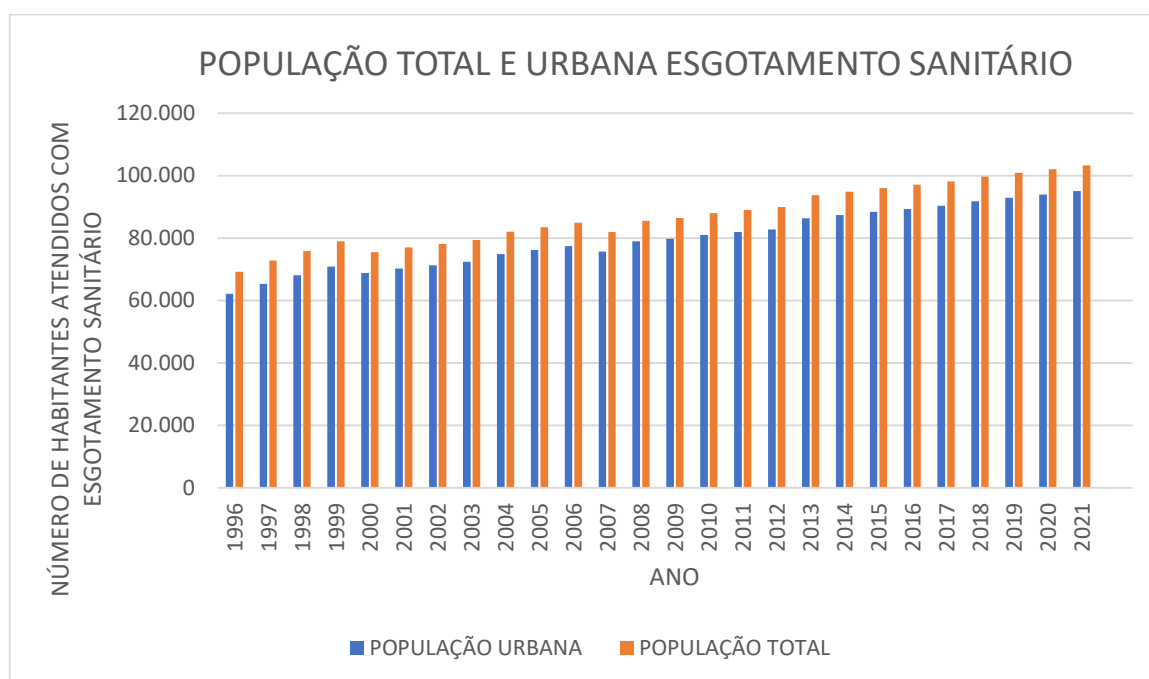
De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), município de Jataí, Goiás, contou com índice de atendimento total de esgoto 87,95%, o

atendimento urbano com 100%. Já em Rio Verde, uma cidade próxima, no ano de 2021 o índice total de esgotamento sanitário obteve 90,88% e 98,73 % com atendimento urbano.

Por meio da pesquisa foi possível identificar que houve um crescimento do esgotamento sanitário no município de Jataí entre os anos 1996 a 2021, tanto em relação a população total do município, quanto a população urbana. Quando observado o esgotamento sanitário da população urbana, nota-se que entre 1996 a 2009, esse atendimento variou entre 62.085 a 79.799 pessoas. O índice de população urbana atendida com esgotamento sanitário na cidade chegou ao seu ápice em 2021, contemplando um total em 95.015 pessoas.

A análise dos dados, demonstrou que somente nos anos 2000 e 2007, ocorreu um decréscimo no número de pessoas atendidas pelo esgotamento sanitário na cidade, como demonstrado na Figura 4.10.

Figura 4.10 - População total e urbana atendida com esgotamento sanitário em Jataí

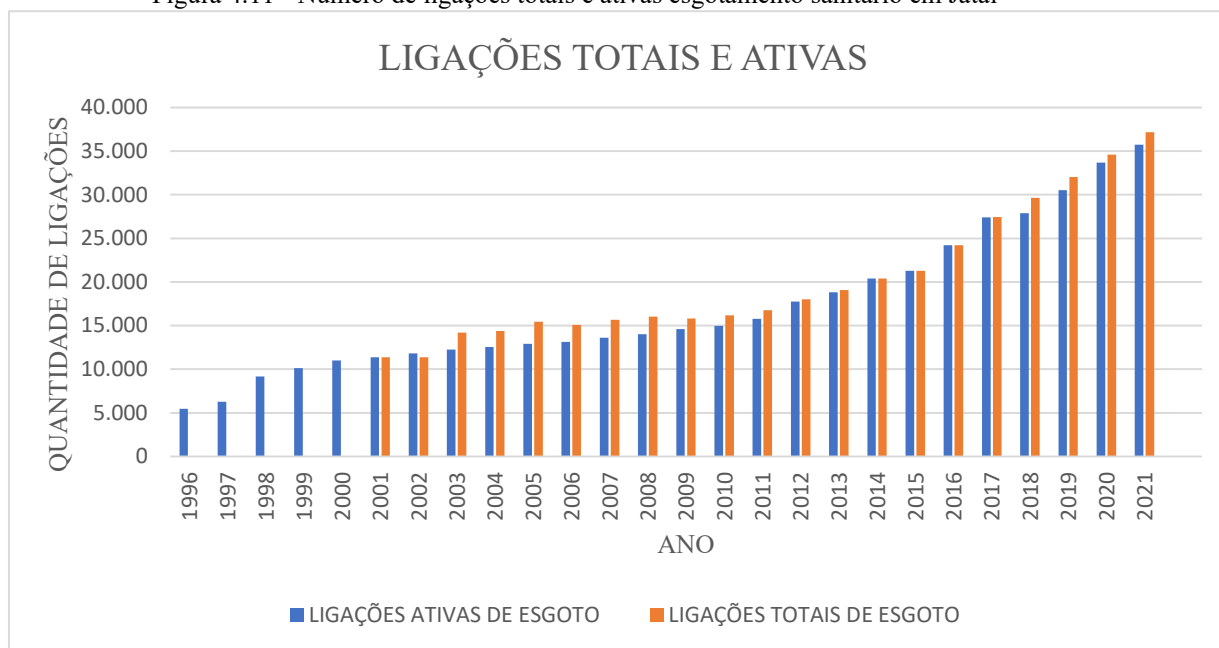


Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

Na Figura 4.11 mostra que não existia dados de ligações totais de esgoto no município de Jataí entre os anos de 1996 a 2000. No ano de 2001 as ligações totais e ativas foram iguais, obtendo o total de 11.389 ligações. No período de 10 anos entre 2003 a 2011 o número de ligações totais de esgoto foi maior que ligações ativas em média 1.749 a mais. Já nos anos 2012 e 2013 essas diferenças foram menores em média de 279 ligações. Nota-se que nos anos de 2014 e 2015 as ligações totais e ativas foram iguais, obtendo o total de 20.385 ligações no ano de 2014 e 21.293 ligações ano de 2015.

No ano de 2016 a diferença entre ligações ativa e totais de esgoto foi de 22 ligações. Em 2017 a diferença foi 31 ligações. De 2018 a 2021, seguem crescendo tanto quanto as ligações ativas e as ligações totais de esgotamento sanitário no município de Jataí, chegando ao seu ápice em 2021, contemplando um total de 35.756 de ligações ativas e 37.160 ligações (SNIS, 2020).

Figura 4.11 - Número de ligações totais e ativas esgotamento sanitário em Jataí

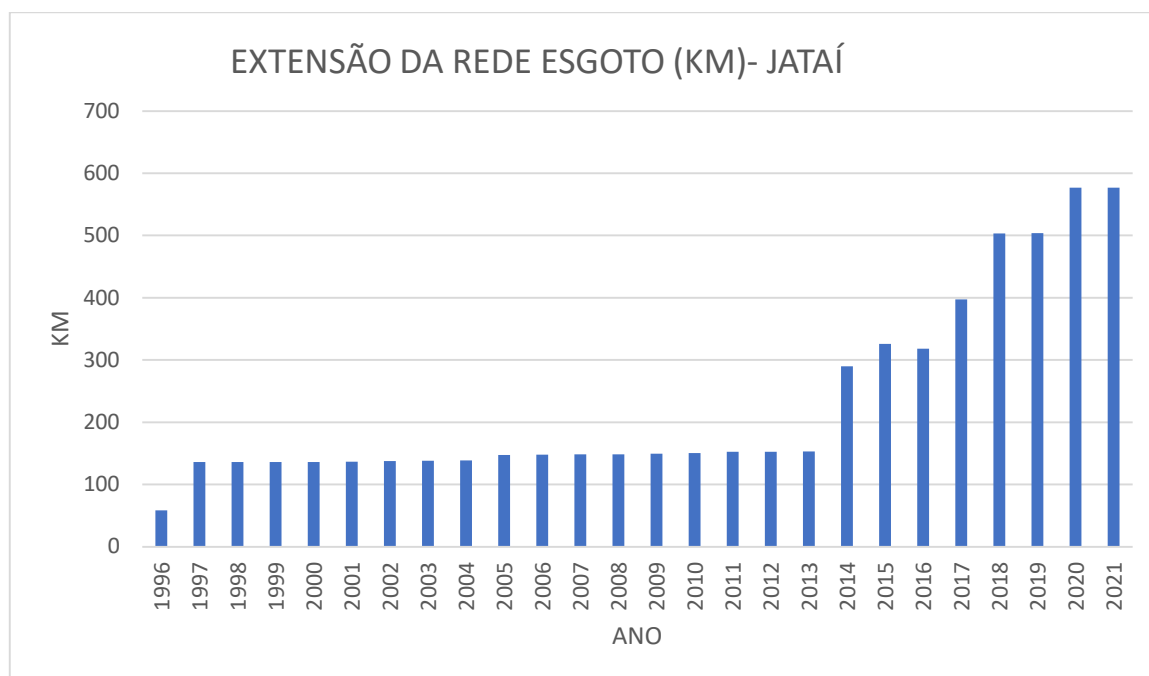


Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), no ano de 1996 a extensão de rede esgoto no município de Jataí era de apenas 58 km. Do período dos anos de 1997 a 2013 manteve estável, aproximadamente 150km de rede de extensão. Já ano de 2014 até 2017 teve um crescimento significativo, crescendo de 290 km até 397km.

Já nos anos 2018 e 2019 manteve 1503 km. Nos anos de 2020 e 2021 essa extensão cresceu mais de 60 km, totalizando 577 km. Podemos perceber que no período 25 anos, essa rede teve um crescimento significativo pois partiu de 58km para 577 km conforme exposto na Figura 4.12.

Figura 4.12 – Extensão da rede esgoto em Jataí



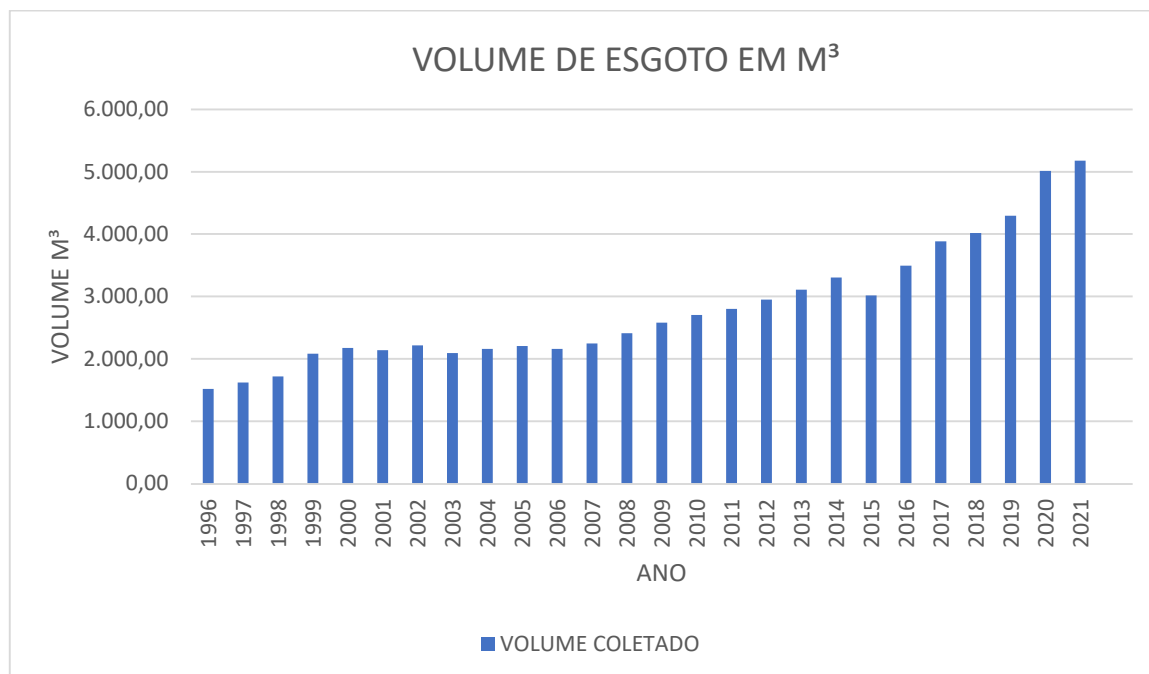
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

De acordo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), nos anos de 1996 a 2000 houve um crescimento no volume de esgoto coletado no município de Jataí, em média de 2.176 m³. No ano seguinte, em 2001, houve um decréscimo de 33,3 m³. Em 2002, seguiu crescendo e atingiu cerca de 2.142 m³, conforme exposto na Figura 4.13.

No ano de 2003 houve uma queda no volume de esgoto coletado cerca de 49 m³. No período dos anos 2004 e 2005, seguiu crescendo e atingindo 2.208 m³. Em 2006 houve um decréscimo aproximadamente 47 m³.

Nos anos de 2007 a 2014, seguiu crescendo de forma significativa, alcançado em média de 3.307 m³. Em 2015 houve um decréscimo de 287 m³. Já no período de 2016 até 2021, seguiu crescendo chegando no ápice do volume de 5.176 m³ de esgoto coletado no município de Jataí.

Figura 4.13 – Volume de esgoto coletado em Jataí



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Elaborado pelo Autor (2023)

4.4.4 Resíduos sólidos em Jataí

As informações dessa seção foram coletadas no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico (SNIS, 2020), código do município de Jataí 521190 e do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Jataí (PMGIRS, 2021).

De acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Jataí (PMGIRS, 2021), o aterro sanitário municipal está situado na fazenda Rio Paraíso, a cerca de 20 quilômetros do centro da cidade, na estrada rural JTI-101, conforme mostrado na Figura 4.14. A gestão do aterro sanitário é realizada pela empresa empresa Sistemma Assessoria e Construções LTDA e supervisionada pela prefeitura.

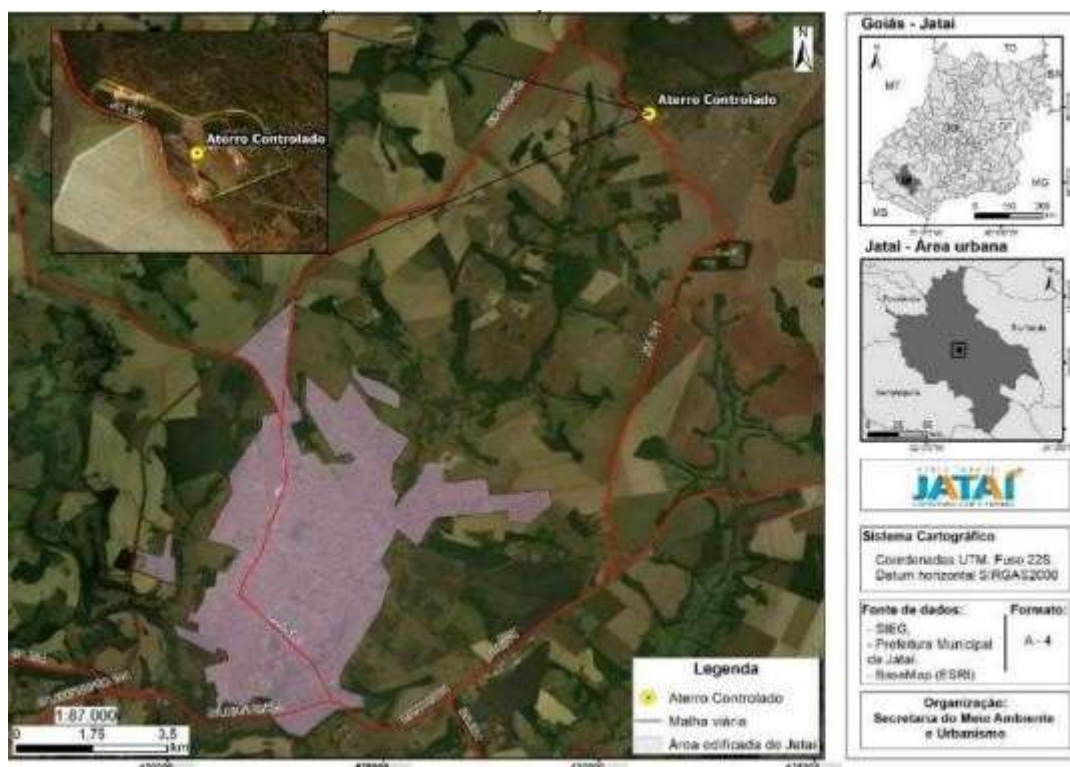


Figura 4.14 – Localização do aterro sanitário

Fonte: DRFSSB (2020)

De acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Jataí (PMGIRS, 2021) o sistema existente de manejo dos resíduos sólidos no município de Jataí é resumido nas seguintes etapas:

1. Acondicionamento;
2. Varrição manual
3. Poda e Jardinagem;
4. Coleta e transporte;
5. Triagem;
6. Reciclagem,
7. Disposição final.

O acondicionamento consiste no armazenamento e preparação dos resíduos feita por parte do usuário conforme a Lei Municipal nº 3.066 de 28 de junho de 2010, sendo acondicionados em recipientes como: sacolas plásticas, caçambas, cesto coletadores, para serem coletados posteriormente (PMGIRS, 2021).

“Art. 32. – É obrigatório o acondicionamento do lixo em recipiente adequados ao seu posterior transporte.

§ 1º - É proibida a colocação de lixo, acondicionado ou não, nas entrepistas, ilhas ou rótulas do sistema viário.

§ 2º - O lixo acondicionado deverá permanecer no interior do imóvel, em local adequado, devendo ser colocado no passeio somente no horário previsto para sua coleta.

§ 3º - Em todas as edificações é obrigatória a instalação de lixeiras, que deverão ser mantidas limpas e em perfeitas condições de asseio, não sendo permitida a colocação de lixo fora delas.

§ 4º - O lixo hospitalar deverá permanecer acondicionado em recipientes adequados, no depósito específico do próprio estabelecimento e daí transportado diretamente ao veículo coletor; os funcionários responsáveis por sua coleta deverão usar uniformes identificados e luvas adequadas.

§ 5º - Cabe à prefeitura, através de seu órgão responsável em ato próprio, definir o tipo de recipiente adequado para o acondicionamento do lixo, inclusive o lixo hospitalar ou especial.

§ 6º - O lixo industrial, conforme o caso deverá receber adequado tratamento que o torne inócuo, antes de ser acondicionado para a coleta. (...)

§ 7º - Os estabelecimentos que por suas características específicas, gerarem grande volume de lixo deverão armazená-lo no interior da edificação, em local apropriado, até que se realize a coleta.” (Brasil, 2010).

O acondicionamento dos Resíduos Domiciliares (RSD) é realizado em recipientes plásticos. A poda e Jardinagem trata da remoção de vegetação em crescimento, adjacente a meio-fio, ruas, avenidas, canteiros, praças e locais públicos, seja de forma manual ou mecanizada. Esse serviço inclui: a limpeza de terra, mato e erva daninhas que se acumula junto as sarjetas, a limpeza de mato da sarjeta e ao redor das árvores, canteiros e postes (PMGIRS, 2021).

O transporte dos resíduos sólidos está diretamente ligado à etapa de coleta. Os veículos utilizados no transporte devem ser adequados às características dos resíduos a serem recolhidos e transportados (PGMIRS, 2021).

A triagem é definida como o processo de separação dos materiais que devem ser encaminhados para a reciclagem, conforme as características de cada material, do rejeito. A prática da triagem gera a redução do volume de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, aumentando a longevidade do mesmo (PMGIRS, 2021).

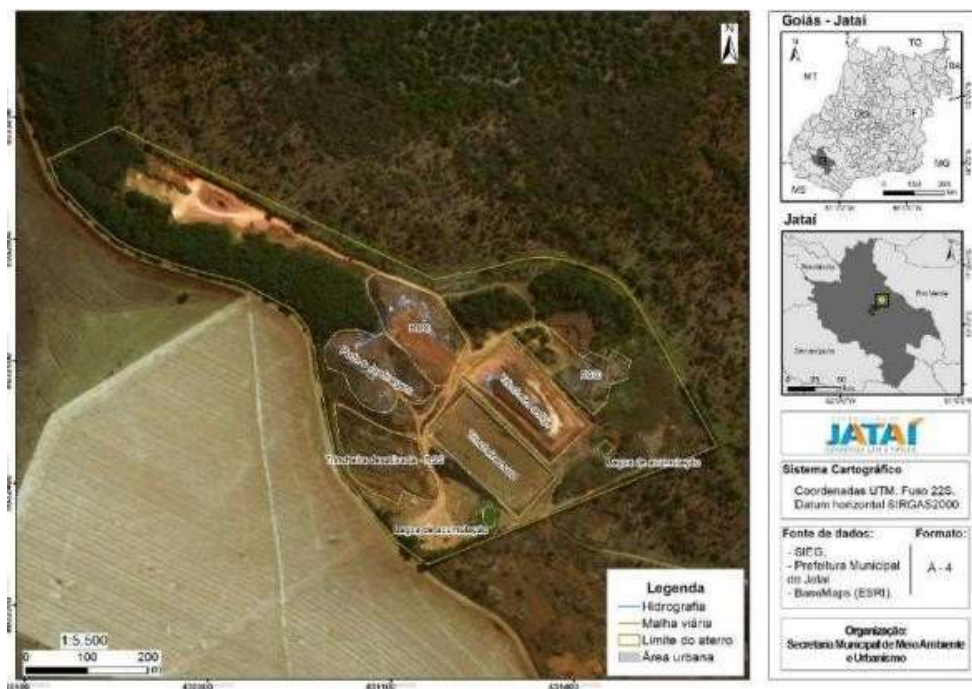
A reciclagem é a transformação do resíduo em matéria prima novamente, em escala industrial. Segundo o Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS), atualmente todo o material reciclado coletado através da coleta seletiva, após a triagem, é enviado para indústrias de outras regiões, já que não há industrial no município que utilize o resíduo triado para fabricação de matéria-prima ou produto final (PMGIRS, 2021).

De acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Jataí, a disposição final é a distribuição dos rejeitos em aterros sanitários, controlados, ou lixões,

seguindo normas de segurança a saúde e minimização de impactos ambientais (PMGIRS, 2021).

No município de Jataí a disposição final de grande dos resíduos gerados é feita no aterro controlado. Possui um arranjo com áreas específicas para a distribuição dos diferentes tipos de resíduos, conforme na Figura 4.15.

Figura 4.15 - Distribuições das áreas dos diferentes tipos de resíduos



Fonte: DRFSSB (2020)

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), não existem dados atuais de t/ano no Aterro controlado de Jataí, o último dado foi no ano de 2016, foi gerado 28.817 t/ano.

O município de Jataí, teve maior gasto com agentes privados executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios com valor de R\$ 7.798.834,42, logo depois, a despesa com agentes privados executores de serviço de manejo dos resíduos com valor de R\$ 3.440.678,52 (SNIS, 2020), conforme exposto no Quadro 4.2.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), consta que no ano de 2009 a 2019 no município de Jataí existiam despesas dos agentes públicos com o serviço de varrição e despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU, atualmente não tem gastos.

Quadro 4.2 – Despesas dos serviços no município de Jataí

DESPESAS DO MUNICÍPIO DE JATAÍ	
Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	R\$ 3.440.678,52
Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS	R\$ 390.510,72
Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição	R\$0
Despesa com agentes privados executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	R\$ 7.798.834,42
Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	R\$ 0
Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.)	R\$ 521.359.055,30

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS,2020) – Elaborado pelo Autor (2023)

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), mostra a quantidade total de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) coletados por todos agentes, em 2009 foi de 24.895 t/ano. Em 2018, atingiu 25.335 t/ano. A quantidade de Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada por todos os agentes executores, em 2009 foi de 10.416 t/ano. Em 2018, atingiu 10.910 t/ano, conforme exposto no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Quantidade total de RDO e RPU do município de Jataí

Quantidade total de RDO coletada por todos os agentes t/ano		Quantidade total de RPU coletada por todos os agentes executores t/ano	
2009	24.895	2009	10.416
2013	21.600	2013	1.100
2015	22.665	2015	8.200
2016	24.347	2016	4.470
2017	25.335	2017	10.910
2018	25.335	2018	10.910

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) – Elaborado pelo Autor (2023)

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), no ano de 2010 o Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS), obteve 110,8 t/ano. Não existem dados do ano de 2011. No ano seguinte em 2012, houve um decréscimo de 23,8 t/ano. No ano de 2013, houve um crescimento de 57 t/ano

Nos anos 2014, 2015, 2017 e 2018 houve uma queda na quantidade de toneladas de resíduos sólidos de serviços de Saúde no município de Jataí. Já em 2016, houve um

crescimento, totalizando 108 t/ano. No período de 2020 e 2021 houve também crescimento de 27 t/ano, chegando a atingir cerca de 120 t/ano, conforme exposto no Quadro 4.4.

4.4 – Quantidade total de RSS do município de Jataí

Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores t/ano	
2010	110,8
2012	87
2013	144
2014	130,5
2015	96
2016	108
2017	92
2018	93
2020	120
2021	120

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) – Elaborado pelo autor (2023)

No Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), mostram a quantidade de materiais recuperados em 2021, os materiais recicláveis recuperados tais como vidro, papéis, metais, plásticos e orgânicos foram 1.115 t/ano. Em seguida, papel e papelão com 205,9 t/ano. Plásticos conta com 205,6 t/ano. Materiais recicláveis com 309 t/ano. E por último, vidros recicláveis com menor quantidade de matérias recuperados atingindo 5 t/ano, conforme exposto no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 – Materiais recuperados

MATERIAIS RECUPERADOS t/ano EM JATAÍ 2021	
Quantidade total de materiais recicláveis recuperados	1.115,50
Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados	205,9
Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados	205,6
Quantidade de Metais recicláveis recuperados	309
Quantidade de Vidros recicláveis recuperados	5

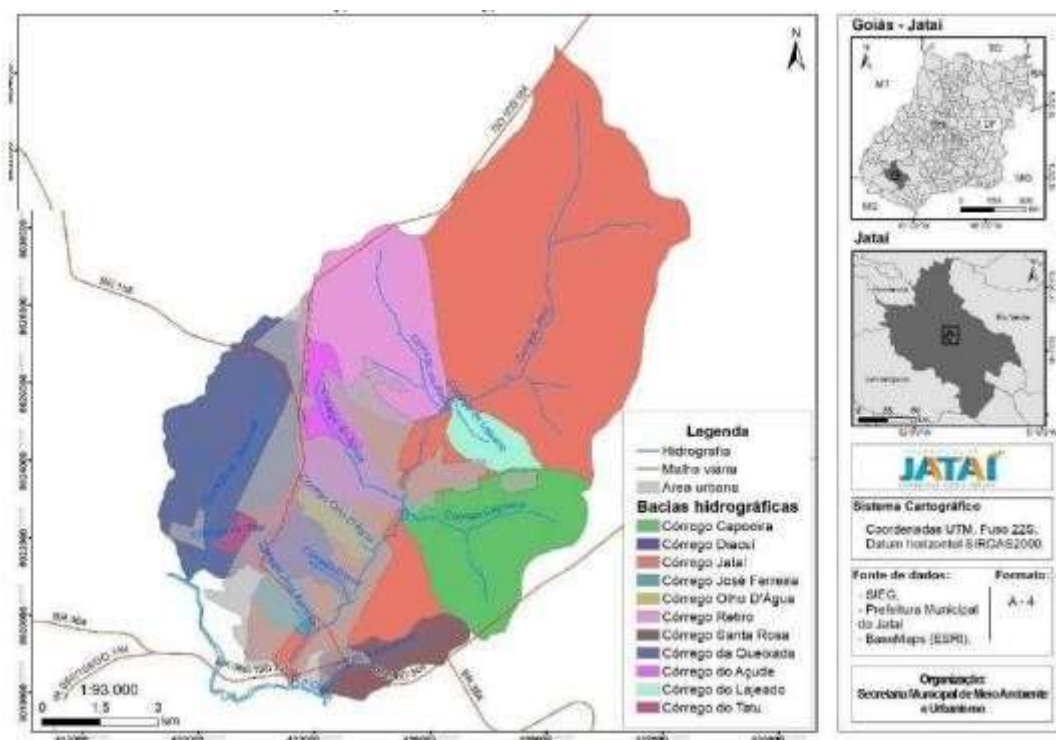
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS,2020) – Elaborado pelo Autor (2023)

4.4.5 Drenagem urbana em Jataí

As informações dessa seção foram coletadas no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico (SNIS, 2020), código do município de Jataí 521190 e do Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Jataí (PDDU, 2019).

A área urbana de Jataí é drenada por três bacias, incluindo a microbacia do Córrego Jataí, a microbacia do Córrego Queixada e a microbacia do Córrego Santa Rosa, que recebem contribuições das sub-bacias dos córregos do Açude, Capoeira e Olho d'Água, Diacuí, José Ferreira, Retiro e do Lajeado, conforme mostra na Figura 4.16 (PDDU, 2019).

Figura 4.16 - Bacias hidrográficas da área urbana de Jataí-GO



Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Jataí (PDDU, 2019)

De acordo com Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Jataí (PDDU, 2019), o município de Jataí adota o sistema mais comum de drenagem, com esgoto e drenagem separados. O manejo das águas pluviais é feito por meio de microdrenagem e macrodrenagem.

A microdrenagem começa nas edificações passando pelos coletores pluviais, seguindo no escoamento das sarjetas e entrando nos bueiros e galerias. O procedimento e rotina de serviços são: inspeção, limpeza e manutenção (PDDU, 2019).

O principal objetivo dos serviços de manutenção de macrodrenagem é manter um sistema capaz de receber, canalizar, armazenar e tratar a água da chuva a qualquer momento, reduzindo assim o risco de falha, o risco enchente e poluição hídrica em sua área de influência (PDDU, 2019).

No ano de 2018, a Direção de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico realizou um levantamento em toda região urbana no município de Jataí, para obter o quantitativo de dispositivos de microdrenagem no sistema existente (PDDU, 2019).

Neste levantamento foram contabilizados dispositivos localizados visualmente e concluiu-se que o sistema de microdrenagem do município é composto por 1.240 bocas de lobos, 1.034 bocas de leões, 894 poços de visita, mais conhecido como “bueiro” e 2 grelhas, conforme exposto no Quadro 4.6 (PDDU, 2019).

SISTEMA DE MICRODRENAGEM EM JATAÍ EM 2018	
Bocas de lobo	1.240
Bocas de leão	1.034
PVs	894
Grelhas	2

Quadro 4.6 – Sistema de Microdrenagem Jataí no ano de 2018

Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Jataí (PDDU, 2019) – Adaptado pelo Autor (2023)

De acordo Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Jataí (PDDU, 2019), os dados dos períodos entre anos de 2019 a 2021 teve um aumento significativo na quantia de bocas de lobo, atingindo cerca de 5.015 em 2021. Aumentou 3 bocas de leão em 2021. Os poços de visita, mais conhecido como “bueiro”, teve uma queda, totalizando 477, conforme exposto no Quadro 4.7 (PDDU, 2019).

Quadro 4.7 – Sistema de Microdrenagem existente em Jataí

SISTEMA DE MICRODRENAGEM EM JATAÍ			
Ano de Referência	2019	2020	2021
Bocas de Lobo	1.240	5.003	5.015
Bocas de Leão	1.034	1.034	1.037
PVs	894	447	447

Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Jataí (PDDU, 2019) - Adaptada pelo Autor (2023)

No Quadro 4.8 mostra a extensão total no município de Jataí, no ano de 2019 a extensão total de vias públicas urbanas no município foi de 693 km, já no ano de 2021, atingiu cerca de 774 km, obteve um aumento de 81 m³. A extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio obteve a mesma quantidade de extensão no período dos anos 2019 a 2021, atingindo 693 km. A Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos obteve a mesma quantidade de extensão no período dos anos 2019 a 2021, atingindo 554 km.

Quadro 4.8 – Extensão total de Microdrenagem em Jataí

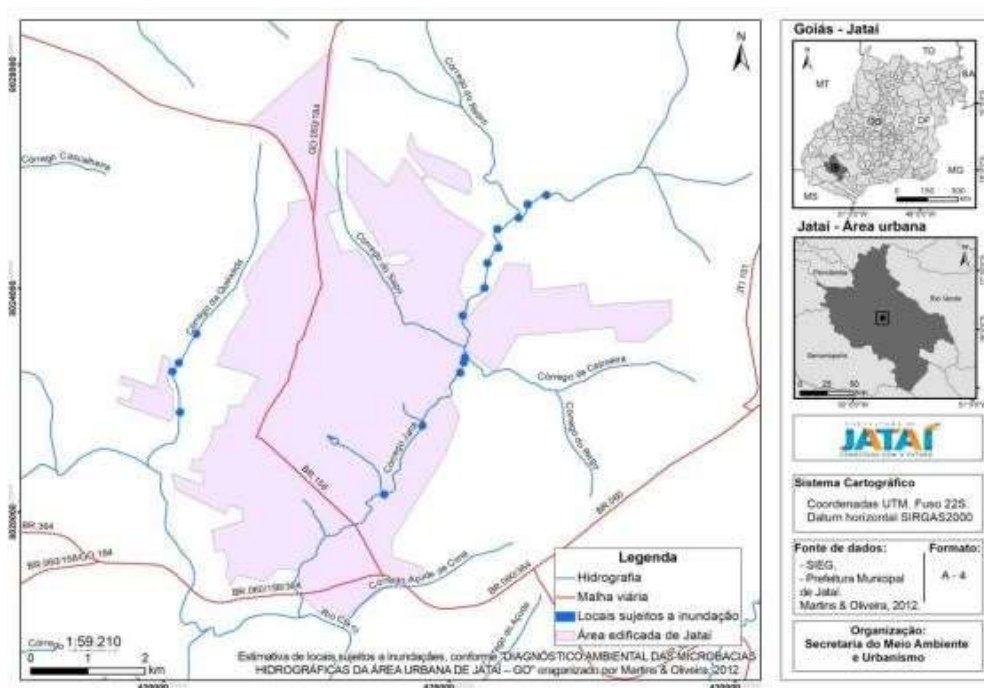
SISTEMA DE MICRODRENAGEM EM JATAÍ			
Ano de Referência	2019	2020	2021
Extensão total de vias públicas urbanas do município:	693,33	774,69	774,69
Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante):	693,33	693,33	693,33
Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos:	554	554	554

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) - Adaptada pelo Autor (2023).

De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), o município de Jataí não existe casos de inundações na área urbana nos últimos cinco anos, nenhum caso de pessoas desabrigadas ou desalojadas e nenhum obtido decorrentes de eventos hidrológicos.

No município de Jataí, Goiás, existem domicílios sujeitos a risco de inundações conforme exposto na Figura 4.17, no ano de 2019 foi contabilizado cerca de 77 casos. Nos anos de 2020 e 2021, a quantidade de domicílios foram iguais, atingindo 15.039 casos, conforme exposto no Quadro 4.9.

Figura 4.17 - Mapa das áreas sujeitas a inundação em Jataí



Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Jataí (PDDU, 2019)

Quadro 4.9 – Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação em Jataí

2019	77
2020	15039
2021	15039

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) – Adaptado pelo Autor (2023)

CAPITULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto mundial, a eficiência do saneamento básico é crucial para a qualidade de vida da população. O acesso universal à água potável e a gestão adequada dos resíduos impactam diretamente na prevenção de doenças e na preservação do meio ambiente.

Idealmente, um município comprometido com o saneamento básico, deve ter sistemas de abastecimento de água seguros, redes de esgoto eficientes, coleta de resíduos sólidos regular e adequada, além de programas educacionais para a conscientização da população sobre práticas sustentáveis (PMSB, 2020).

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), é muito importante para as estratégias de implementação e funcionamento dos seus quatros componentes. São instrumentos indispensáveis para a elaboração de política públicas e melhorar a qualidade de vida da população em um município. O município Jataí, Goiás, possui o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), visa obter informações dos municípios do país, sobre Jataí é possível obter resultado do abastecimento de água a partir do ano de 1996, pertencendo a responsabilidade desse serviço a empresa SANEAGO.

Nesse sentido, em 2021, o município de Jataí possuía uma população urbana de 95.015 habitantes e 103.221 habitantes pertencentes a população total. Nesse mesmo ano, o índice de atendimento total de água foi de 91,3% e o atendimento urbano 99,2%. A População urbana atendida com abastecimento de água na cidade chegou ao seu ápice em 2021, contemplando um total em 94.281 pessoas, sendo 40.670 de ligações ativas e 43.057 ligações totais. Ainda, o ano de 2021, contou com maior comprimento de extensão de rede dos últimos tempos, alcançando 700km. Produzindo um volume de 13.684,10 m³ e consumindo 10.366,78 m³ de água atingindo assim 34,6% de perdas nas distribuições.

Os dados do esgotamento sanitário também foi obtido pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), Entretanto a responsabilidade desse serviço é a BRK AMBIENTAL.

De acordo com os dados coletados, o índice de atendimento total de esgotamento sanitário no município atingiu cerca de 87,95% e 100% de atendimento urbano contemplando um total de 93.811 habitantes. Esse resultado contemplou um total de 35.756 de ligações

ativas e 37.160 ligações. Ainda, vale ressaltar que no ano de 2021 a extensão de rede cresceu mais de 60 km, totalizando 577 km. Dessa forma, atingiu o volume máximo de 5.176 m³ de esgoto coletado.

Os resíduos sólidos do município de Jataí são de responsabilidade do município, que contratou a empresa SISTEMA para prestação de seus serviços. O município possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

As verbas destinadas para os agentes privados executores não especificados foram de R\$ 7.798.834,42 e para os agentes privados executores de serviço de manejo dos resíduos contabilizou cerca de R\$ 3.440.678,52, totalizando o valor de R\$ 11.239.512,94. Os dados obtidos pelo SNIS informam que no ano de 2018 os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) atingiram 25.335 t/ano. Já os Resíduos Sólidos Públicos (RPU) atingiram 10.910 t/ano em 2018. Em relação ao Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) atingiram 120 t/ano em 2021.

Quanto a drenagem, o município de Jataí possui o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU). O sistema existente de microdrenagem em Jataí, Goiás, possuía 5.015 bocas de lobo, 1.037 bocas de leão e 447 Pvs, mais conhecido como “bueiro”. Além disso, a extensão total de vias públicas urbanas do município atingiu 774,69 km. Já a extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio e a extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos totalizaram, respectivamente, 693 km e 554 km. No entanto, foram contabilizados 15.039 casos de riscos de inundações e 2 casos de enxurradas, alagamentos e inundações.

Portanto, é notório que os resultados obtidos são favoráveis para a aumento da qualidade de vida e o bem estar da comunidade, uma vez que, houve crescimento nos quatros componentes do saneamento pesquisados. A vista disso, é necessário que as políticas públicas continuem e reforcem os investimentos nesta área, pois como observado apenas o atendimento urbano do esgotamento sanitário atingiu 100%, mas não atingiu o seu total como os demais componentes. Dessa forma pesquisas relacionadas a análise do saneamento básico colabora com a avaliação dos índices de comprometimento do Estado mediante aos seus deveres com a população, a saúde e qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional. **Veja as principais mudanças no novo Marco legal do Saneamento.** Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-07/vejaprincipaismudancasno-novo-marco-legal-do-saneamento> Acesso em: 7 set. 202

Barros, R. T. V. et al. **Saneamento.** Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2)

Brasil. **Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde.** Brasília/DF, 165p, 2004.

Brasil. **Lei n. 11.455, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece Diretrizes nacionais para o Saneamento básico.** Brasília, 2007, 17p.

Brasil. **Lei nº 12.305, 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n o 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Brasília, 2010.

Brasil. **Lei nº 14.026, 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.** Brasília, 2020.

Brasil. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil: Elementos Conceituais para o Saneamento Básico.** Ministério das Cidades: Brasília, 2011.

Brasil. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil 2021 /** Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional. – Brasília/DF, 223p, 2021

DRFSS. **Diretor de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico –** Jataí/GO, 2019

BRK AMBIENTAL - **Saúde: 10 doenças causadas por falta de saneamento básico** Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/saude-saneamento-basico/> Acesso em: 12 set. 2022

EOS. **Classificação de resíduos sólidos. 2020.** Disponível em <https://www.eosconsultores.com.br/classificacao-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 05 out. 2022.

EOS. **Como funciona a drenagem urbana?** 2019b. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/como-funciona-drenagem-urbana/> Acesso em: 05 out. 2022.

EOS. **O que é e como funciona um sistema de abastecimento de água.** 2019. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/sistema-de-abastecimento-de-agua/>. Acesso em: 05 out. 2022.

FUNASA. **Manual de saneamento.** 3. ed. Brasília, DF, 2004.

Heller, Léo; Pádua, Valter Lúcio de. **Abastecimento de água para consumo humano.** 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2010

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Jataí (GO) | Cidades e Estados** | IBGE Acesso em: 18 out. 2022

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Jataí (GO)** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/jatai/panorama> Acesso: 16 set 2023

IPEA. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada** Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7133> Acesso em: 18 out. 2023

MDR. **SÉRIE HISTÓRICA** Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/> Acesso em: 9 out. 2023.

MDR. **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Visão Geral** Disponível em: -https://arquivos-snis.mdr.gov.br/REPUBLICACAO_DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2022.pdf Acesso em: 6 nov. 2023.

OMS. **Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global** Disponível em: - <https://brasil.un.org/pt-br/55290-oms-para-cada-d%C3%B3lar-investido-em-%C3%A1gua-e-saneamento-economiza-se-43-d%C3%B3lares-em-sa%C3%BAdem-sa%C3%BAdem-global#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAdem,a%20defeca%C3%A7%C3%A3o%20ao%20ar%20livre> Acesso em: 9 set. 2022

PDDU. **PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA JATAÍ** – Disponível em: <https://www.jatai.go.gov.br/download/plano-diretor-urbano-do-municipio/> Acesso em 11 ago. 2023.

PMGIRS. **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS** Disponível em: <https://www.jatai.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos.pdf> Acesso em: 11 ago. 2023.

PMSB. **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JATAÍ** Disponível em: <https://www.jatai.go.gov.br/download/plano-municipal-de-saneamento-basico-preliminar/> Acesso em: 11 ago. 2023.

Ribeiro, J. W.; Rooke, J. M. S. **Saneamento Básico e a Sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública. 2010.** 28 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

Scuracchio. P. A. **Qualidade da Água Utilizada para Consumo em Escolas do Município de São Carlos - SP.** Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”: Araraquara, 2010.

Silva, A. K. M. **Perfil sócio - econômico e nível de qualidade de vida dos produtores rurais do município de Mossoró - RN.** 55 fs. Monografia, (Graduação em Engenharia Agrônômica), Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, Mossoró, 2000.

SNIS. **PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL 2021.** Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/panorama/PANORAMA_DO_SANEAMENTO_BASIC_NO_BRASIL_SNIS_2021.pdf Acesso em: 3 set. 2022.

SNIS. **SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO 2020.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamentobrasil/web/painelsetorsaneamento> Acesso em: 18 out. 2023.

Tsutiya, M. T – **SANEAMENTO BÁSICO** v. 1, p. 44-49, 2006.