



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

GEISA LUIZA DE MELO LOUZEIRO

**DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIRROS VALE DO
BREJO E CENTRO, NO MUNICÍPIO DE RIACHO FRIO-PI**

CORRENTE

2024

GEISA LUIZA DE MELO LOUZEIRO

DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIRROS VALE DO BREJO E
CENTRO, NO MUNICÍPIO DE RIACHO FRIO-PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão
Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente.

Orientadora: Prof^a. Ma^a. Milene Priebe e Silva.

CORRENTE-PI

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Louzeiro, Geisa Luiza de Melo

L895d Diagnóstico do esgotamento sanitário dos bairros Vale do Brejo e Centro, no município de Riacho Frio - PI / Geisa Luiza de Melo Louzeiro. - 2024.

25 p.: il. color.

Dissertação (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2024.

Orientadora : Profa Ma. Milene Priebe e Silva..

1. Gestão ambiental - estudo e ensino. 2. Saneamento básico. 3. Esgotos. 4. Meio Ambiente. I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIRROS VALE DO BREJO E CENTRO, NO MUNICÍPIO DE RIACHO FRIO-PI

Geisa Luiza de Melo Louzeiro
Milene Priebe e Silva

RESUMO

A falta de saneamento básico afeta os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, e esse fator reflete na qualidade de vida da população. Na ausência da coleta e tratamento do esgoto, outras medidas são tomadas pela população como forma de solução, como o uso das fossas comuns, escoamento pelas sarjetas e, por fim, nos corpos hídricos. Essa ação tem efeitos negativos para o meio ambiente e a saúde humana, visto que, dessa forma, a contaminação por doenças torna-se mais suscetível à população mais vulnerável. Assim como metade dos municípios do país, Riacho Frio não tem acesso a esse serviço de coleta e tratamento de esgoto. O presente trabalho parte dessas premissas com o objetivo de compreender o caminho percorrido pelo esgoto a céu aberto sem tratamento e também compreender sua relação com o meio físico, biótico e socioeconômico. Para esse fim, foram realizadas visitas in loco em dois bairros, realizando registros fotográficos e leituras, além de outros trabalhos com a mesma temática. Esse estudo aborda a importância do saneamento básico e seus benefícios, e como a sua falta pode ser prejudicial à população, que pode ser afligida por doenças, e ao meio ambiente, que conseqüentemente será afetado. Os dois bairros, Centro e Vale do Brejo, que foram o local de estudo, apresentaram problemas semelhantes, como esgoto a céu aberto em determinados pontos que se encontravam escoando ou parados, assim como a presença de lixo. Isso mostra que é um problema contínuo no município, causado pela falta dos serviços de saneamento.

Palavras-chaves: saneamento básico; esgoto a céu aberto e meio ambiente.

ABSTRACT

The lack of basic sanitation affects physical, biotic, and socio-economic aspects, and this factor reflects on the quality of life of the population. In the absence of sewage collection and treatment, the population resorts to other measures as a solution, such as the use of common septic tanks, drainage through gutters, and, ultimately, into water bodies. This action has negative effects on the environment and human health, as contamination and diseases become more susceptible to the most vulnerable population. Like half of the country's municipalities, Riacho Frio does not have access to sewage collection and treatment services. This study is based on these premises with the aim of understanding the path taken by untreated open sewage and also understanding its relationship with the physical, biotic, and socio-economic environment. To this end, on-site visits were conducted in two neighborhoods, with photographic documentation and readings, along with other works on the same theme. This study addresses the importance of basic sanitation and its benefits and how its absence can be detrimental to the population, which may suffer from diseases, and to the environment, which will consequently be affected. The two neighborhoods, Centro and Vale do Brejo, which were the study locations, presented similar problems such as open sewage in certain points that were either flowing or stagnant, as well as the presence of waste. This indicates that it is an ongoing issue in the municipality caused by the lack of sanitation services.

Keywords: Basic sanitation, open sewage, and the environment

1.INTRODUÇÃO

O serviço de coleta e tratamento de águas residuárias, ou seja, o acesso ao saneamento básico tem como objetivo a melhoria da prevenção dos problemas de saúde, além de melhorar a qualidade de vida de todos (Simiyu et al., 2017; Trata Brasil, 2018). A Lei 11.445/2007 trata dos quatro eixos do Saneamento Básico, atualmente conhecida como Lei Nacional de Saneamento Básico, a "LNSB", a qual foi atualizada pelo Novo Marco Legal (Brasil, 2007; 2020). Pode-se definir o saneamento básico como o conjunto de infraestrutura que abrange o abastecimento de água, o esgoto sanitário, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos, e ainda a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2007, 2020).

Visto como um dos componentes do saneamento básico, o esgotamento sanitário pode- se constituir como uma condição para evitar as transmissões de doenças, assim como outras ações como, por exemplo, a proliferação de vetores e a poluição ambiental. Pode-se compreender este eixo como a coleta dos despejos, sejam eles líquidos, domésticos e industriais, bem como a água de infiltração, assim como, a contribuição pluvial parasitária (Brasil, 2007).

O Novo Marco foi instituído pela Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020), traz a universalização do saneamento básico no país até 2033, reforçando a meta de alcançar, até dezembro de 2033, 90% da população com acesso tanto à coleta quanto ao tratamento de esgoto. Freeman et al. (2017) destacam que quando há deficiência no saneamento, o resultado é a incidência de doenças, o que apresenta uma relação direta com a saúde pública. Logo, quando existe tal ausência das condições sanitárias apropriadas no que diz respeito ao direito à saúde e ao meio ambiente equilibrado, mesmo que seja previsto pela Constituição, não será efetivado.

De acordo com Brasil (2013), em locais onde não há tratamento de esgoto sanitário, são utilizadas soluções de cunho inadequado. O despejo dos esgotos é lançado in natura em valas que se encontram a céu aberto, diretamente em rios, lagos, riachos ou até mesmo no mar, em fossas rudimentares.

Segundo o Trata Brasil (2023), o país possui 55,8% da população com acesso ao esgoto tratado, mas uma porcentagem de 44,20% da população não tem acesso à coleta de esgoto, o que representa 92.871.315 de pessoas. De acordo com os dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o ano de 2017 indicou que cerca de 100 milhões de brasileiros não têm acesso à coleta de esgoto no país. Saeani e Toneti (2018) verificaram que o aumento da urbanização está relacionado à expansão de sistemas de água e esgoto; logo, essa situação pode ser observada em todo o país.

O estado do Piauí, atualmente, possui índices considerados baixos no tratamento de esgoto (15,93%) e na coleta de esgoto (17%) Souza (2022). No entanto, segundo Souza (2022) na capital Teresina, a realidade é diferente, pois 40% da cidade possui serviço de coleta de esgoto. O Brasil possui muitos estudos científicos que abordam esses assuntos; no entanto, o estado do Piauí tem uma carência de estudos que abordam esse mesmo tema (Pereira e Lima, 2021).

O tema abordado neste trabalho é relevante, pois trata-se de um assunto extremamente importante para a comunidade local. Uma vez que o tratamento de esgoto sanitário está relacionado à saúde, parte-se desse ponto para compreender como é feito o descarte dos efluentes no município de Riacho Frio. Desta forma, o objetivo deste trabalho é compreender os caminhos do esgoto sanitário em dois bairros do município de Riacho Frio e suas possíveis relações com os meios físico, biótico e socioeconômico, como forma de alerta à população e aos gestores públicos.

2.METODOLOGIA

A Pesquisa é de natureza descritiva qualitativa, buscando realizar visitas a campo, levantamentos de dados sobre o tema abordado e análise. Além disso, caracteriza a área de interesse com dados do IBGE e, por fim, chegar a uma conclusão sobre a situação do saneamento básico nos bairros estudados.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

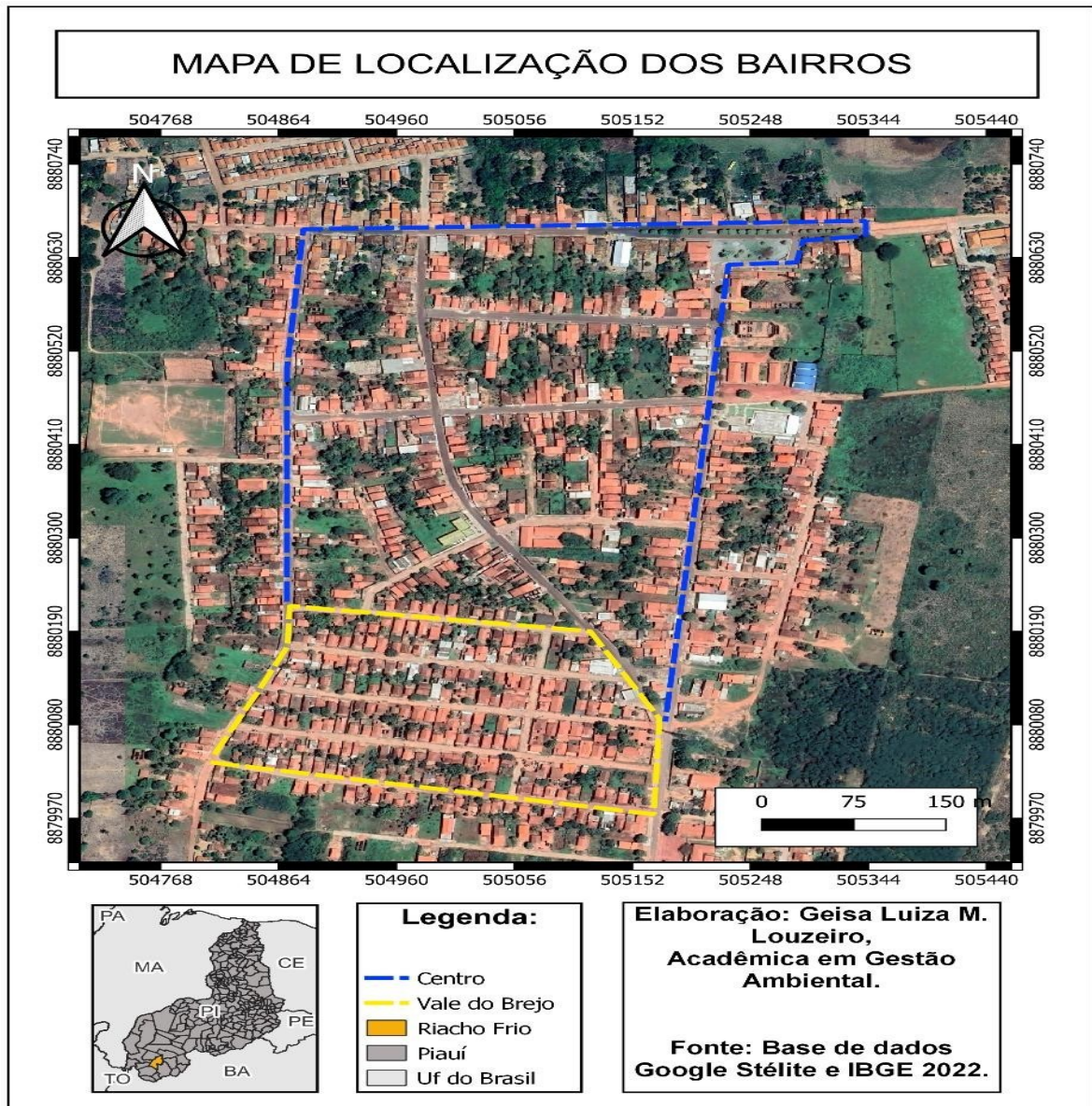
A área de estudo compreende parte do município de Riacho Frio, localizado no extremo sul do estado do Piauí, na região Nordeste do país. O bioma predominante é o Cerrado. A distância do município até a capital, Teresina, é de 834 km. Riacho Frio possui uma população de 4.164 habitantes, com uma densidade demográfica de 1,88 habitantes por quilômetro quadrado e uma área estimada de 2.220,518 km². Inicialmente, Riacho Frio fazia parte do território de Parnaguá; no entanto, foi emancipado em 1994 através da Lei Estadual N° 4.680, datada de 26 de janeiro de 1994 (IBGE, 2022).

A coleta de dados foi realizada em dois bairros, o Vale do Brejo e o Centro, os critérios para essa escolha se dão pelo fato de os dois bairros apresentarem uma maior movimentação em relação aos outros, com o objetivo de identificar o percurso do esgoto sanitário nessas localidades, assim como características de esgoto sem tratamento, além de compreender como os fatores socioeconômicos e bióticos se manifestam.

O bairro Centro em questão abriga a Prefeitura, a Caixa Econômica, a Igreja Católica, a Câmara dos Vereadores, além de contar com centros comerciais e o Cras. Ele é composto pelas ruas Antônio Mascarenhas que por sua vez, foi a primeira rua a surgir do município (Riacho Frio, 2023), Rua Ipiranga, Rua Januário Damasceno, Rua Gessonei Mascarenhas, Rua da Matriz Rua, Danton Mascarenhas e rua Santa Luz (Rua Projetada). O bairro Vale do Brejo também é movimentado e tem a presença de centros comerciais, e é composto pelas Rua São Francisco, Rua Santo Antônio (Rua 1), Rua São Paulo (Rua 2) e Rua São Pedro (Rua 3), Rua São José (Rua 4). No entanto, essas ruas foram nomeadas pela Eletrobrás, sem haver votação na Câmara dos vereadores, oficialmente as ruas são denominadas por ordem numérica (Riacho Frio, 2023). A definição da divisão dos bairros segue o modelo da Planta de Referência Cadastral de abril de 2021 (Riacho Frio, 2023), e foi definida a partir de conversas informais com servidores da Prefeitura Municipal de Riacho Frio, conforme mostra a Figura 1¹.

¹ Informação fornecida por funcionários da Prefeitura Municipal de Riacho Frio, em dezembro de 2023.

Figura 1: Localização da área dos bairros delimitada



Fonte: Autora, 2023

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizando dados cartográficos do IBGE de 2022, as ferramentas *QGIS Desktop* 3.22.13 e *Google Satélite*, foi possível realizar o mapa de localização da área de estudo e delimitá-las. Para a realização deste trabalho, foi inicialmente feito um levantamento bibliográfico no Google Acadêmico, utilizando as seguintes palavras-chave: 'Esgoto a céu aberto' e leitura de reportagens que abordavam assunto 'Saneamento básico'. Além disso, houve um aprofundamento no tema para uma melhor compreensão. Usando a ferramenta do *QGIS String de linhas* para delimitar os bairros com as cores amarelo e azul. A linha azul delimita o bairro Centro e a amarela é referente ao Vale do Brejo, conforme pode ser identificado na Figura 1.

Foram realizadas visitas in loco nos dois bairros para registro fotográfico, com o uso do aplicativo *Timestamp Camera Free* (2023). Essa ferramenta fotográfica permite que os usuários possam adicionar automaticamente a um determinado local assinatura, data e hora, dados como

esses, ou até mesmo um mapa. O aplicativo está disponível na Play Store. Em alguns pontos o Aplicativo não fez a leitura das informações porque a internet estava com o sinal ruim.

As visitas foram realizadas em cinco dias, respectivamente nos dias 10, 22, 24, 26 e 30 de dezembro de 2023. No bairro Vale do Brejo durante a manhã no dia 24, percorrendo as ruas São Francisco, Santo Antônio (Rua Um) e Rua São Paulo (Rua Dois). Entre o dia 22 e 24 Rua São Pedro (Rua Três) e Rua São José (Rua Quatro). No dia 10 as visitas ocorreram no Centro durante a tarde na rua Januário Damasceno, nos dias 24, 26 e 30 na Rua da Matriz e Rua Antônio Mascarenhas e Danton Mascarenhas e no último dia Rua Gessonei Mascarenhas.

Foram analisados fatores como mau cheiro, presença de lixo, entulhos e construção, entre outros, bem como os fatores bióticos que são as plantas e animais (fauna e flora), físicos que são os solos e recursos hídricos e socioeconômicos.

3.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As visitas *in loco* realizadas nos dias 10, 22, 24, 26 e 30 de dezembro de 2023 evidenciaram que os serviços de saneamento básico, coleta e tratamento são escassos no município, não havendo estrutura adequada para esses serviços. A ausência de tratamento, conforme especificado na Lei 14.026/2020, implica que todo esgoto não tratado pode prejudicar tanto o solo quanto os recursos hídricos, afetando a economia local, uma vez que esse fator está interligado com os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Para Leoneti et al (2011) existe uma relação entre os aspectos físico, socioeconômico e biótico, pois, segundo esses autores, esses três fatores estão intimamente ligados ao tratamento de esgoto. Isso ocorre porque os tratamentos tendem a melhorar a saúde pública, reduzindo os gastos com hospitais; ou seja, as doenças são diminuídas, o que também é benéfico para a preservação do meio ambiente.

As visitas realizadas permitiram ter uma visão ampla sobre o problema local, partindo do princípio que o município não tem nenhuma estrutura para conter esse problema. A solução encontrada pode ser fossas comuns ou o escoamento do esgoto saindo das residências por canos de PVC e indo até as ruas. No entanto, de acordo com Maricato (1997) o esgoto doméstico trata-se do maior poluidor dos recursos hídricos atualmente.

Nos dois bairros em questão, foram analisados aspectos como esgoto a céu aberto escoando pelas valas nas ruas que foram visitadas, o mau cheiro presente, presença de animais, entulho e poluição, que são os principais problemas ambientais. Além do lixo, que às vezes dificultava a passagem das águas residuais, há a questão da grama que cresce ao redor devido às matérias orgânicas encontradas. Alguns pontos foram identificados com eutrofização. Este processo possui vários efeitos adversos, como, por exemplo, o mau cheiro, mortandade de peixes, mudanças na biodiversidade aquática e, por fim, a alteração na qualidade da água que é destinada para o abastecimento público (Gadelha et al., 2022). Por se tratar de uma área com a presença de comércio e um grande fluxo de pessoas habitando, pode-se compreender por que há a presença de esgoto a céu aberto.

3.2 DIAGNÓSTICO DO BAIRRO VALE DO BREJO

As visitas que ocorreram no Vale do Brejo tornaram possível diagnosticar os pontos específicos nos quais se encontra o esgoto a céu aberto, além da presença de lixo e animais. Em todas as seis ruas visitadas, todas apresentaram escoamento de esgoto saindo das casas, e em alguns pontos, como mostra a imagem da Figura 2, que pode ser visto na Rua São Francisco, o escoamento pela sarjeta.

Figura 2: Rua São Francisco



Fonte: Autora, 2023

Rua Santo Antônio (Rua Um) teve como diagnóstico o esgoto escorrendo pela sarjeta. Na Figura 3, a Imagem A mostra um escoamento que está ligado a uma oficina (borracharia), ou seja, há a presença de óleos que normalmente são usados em automóveis. Os óleos, por sua vez, podem contaminar tanto a água quanto o solo.

De acordo com Silveira et al., 2006 (apud Silva e Oliveira, 2011), são significativos todos os impactos ambientais envolvendo as atividades de troca de óleo lubrificante nas oficinas automotivas, juntamente com a falta de habilidades que os trabalhadores têm, somada ao desconhecimento sobre o meio ambiente. Quando ocorre o descarte inadequado dos óleos lubrificantes, que são lançados diretamente, há o potencial de agredir gravemente o solo, a água e o ar, resultando em poluição. Os óleos lubrificantes não são biodegradáveis e, por isso, levam milhões de anos para se decompor na natureza. Em casos em que o descarte acontece de maneira inadequada, gera inúmeros problemas ambientais, pois 1 litro de óleo já usado pode contaminar 1 milhão de litros de água (Shon, 2011).

Já na Imagem B, o esgoto está comumente parado em frente a uma residência. E, por fim, a Imagem C não mostrou esgoto a céu aberto; no entanto, pela imagem, percebe-se que é um local propenso a isso, pois há vestígios, como a matéria orgânica seca e a presença de mato ao redor. No dia neste local não foram encontrados resíduos.

Figura 3: Rua Santo Antônio (Rua Um)



Fonte: Autora, 2023

Próximo à mesma rua, na figura 4 Rua São Paulo (Rua Um), Quadra 09, foi encontrada uma grande poça que tinha a presença de muito lixo que não está acondicionado de forma adequada, como sacolas plásticas e ainda areia que dificultava o escoamento exposto a céu aberto, com grande chance de acumular o lixo trazido pelo vento. O lixo trata-se de um conjunto de resíduos sólidos que é o resultado das atividades humanas e podem ser formados por tais substâncias como putrescíveis, combustíveis e incombustíveis. O lixo, por sua vez, necessita de ser bem acondicionado para que seja realizada a sua remoção com facilidade. Em relação à disposição final do lixo, que acontece pelas soluções que são adotadas no qual incorporam tecnologias modernas de tratamento, terão graus menores de impactos para a saúde pública, bem como para o meio ambiente (Aprestes, 2009).

Figura 4: Rua São Paulo (Rua Dois), Quadra 09

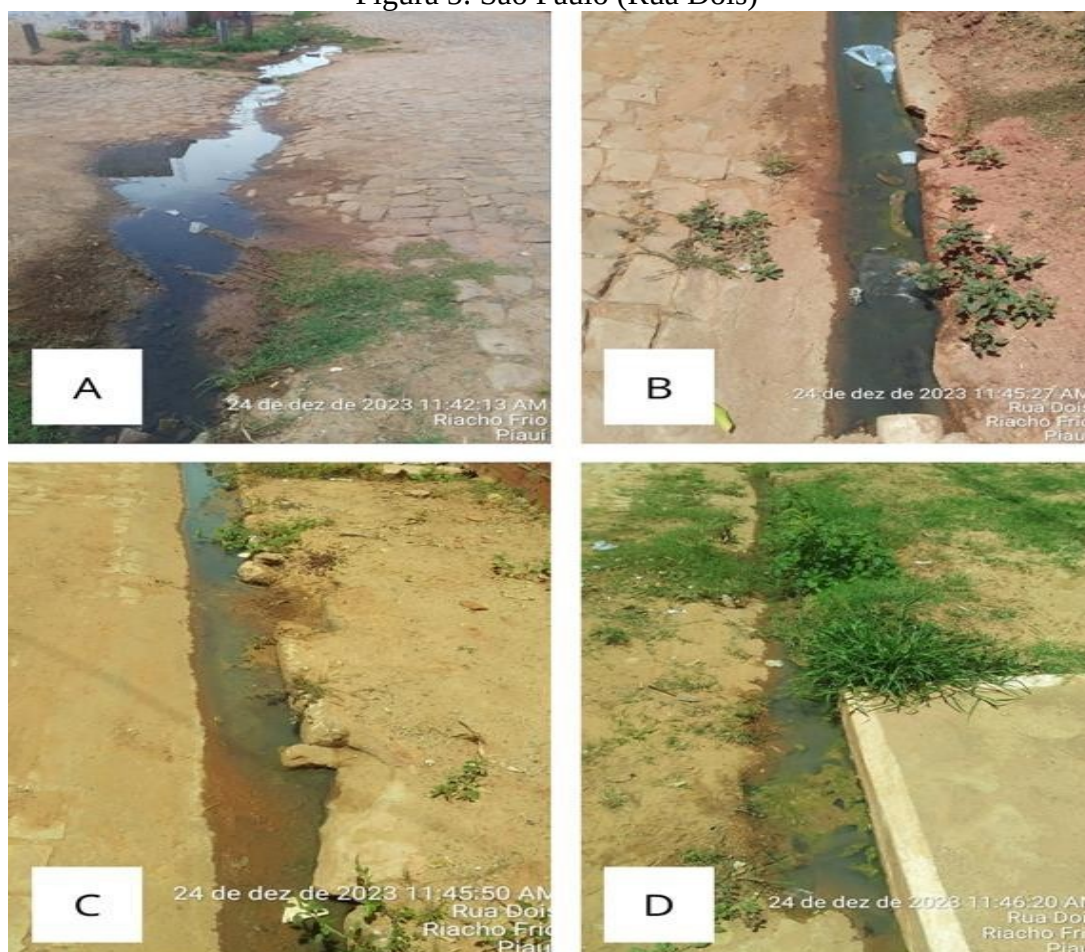


Fonte: Autora, 2023

A Rua São Paulo (Rua 2) foi diagnosticada com quatro pontos, como pode ser visto na Figura 5. Na Imagem A, foi encontrada uma poça resultante de um vazamento em uma fossa comum de propriedade privada. Essa poça pode aumentar a proliferação de doenças no local, tais como diarreia e verminoses, caso esse escoamento esteja contaminado. Outra questão que deve ser abordada é a exposição de crianças a esses locais, pois são mais propensas a se contaminarem. A fragilidade dos organismos que as crianças possuem permite que elas sejam as mais atingidas, e consequentemente, venham a óbito devido a doenças como a diarreia (Cutler e Miller, 2005; Watson, 2006; Geruso e Spears, 2015).

A imagem A, da figura 5, apresenta mau cheiro, e o escoamento que é proveniente de vazamento de uma fossa, tanto o vazamento como o e escoamento são diários. Ao longo da rua, outros pontos podem ser observados, como mostra a Imagem B, que é um trecho bastante extenso, e podem ser observadas sacolas plásticas e resíduos de folhas acumulados. E, por fim, as imagens C e D estão no mesmo local, porém em pontos diferentes. Nota-se que na Imagem D há a presença de uma vasta vegetação rasteira ao redor, indicando assim um forte indício de matéria orgânica.

Figura 5: São Paulo (Rua Dois)



Fonte: Autora, 2023

A rua seguinte pode ser analisada quanto a fatores bióticos, como a presença de animais, conforme mostra a Figura 6. O meio biótico, assim como os elementos socioeconômicos interagem entre si em relação à qualidade ambiental, que necessariamente requer práticas de saneamento básico envolvendo tanto o governo quanto os agentes sociais. Portanto, compreende-se que a ausência de coleta e tratamento de esgoto doméstico é um fator que contribui negativamente para a proliferação de doenças, interferindo assim de maneira adversa na qualidade de vida das pessoas (Pereira, 2003, p. 23). Na Imagem A, vê-se claramente um animal ao redor e o crescimento da vegetação. Em relação à Imagem B, nota-se que o esgoto está com uma certa quantidade de sedimentos que impedem o escoamento com fluxo normal, deixando-o parado próximo às residências locais.

Figura 6: São Pedro (Rua Três)



Fonte: Autora, 2023

Por fim, na Rua São José (Rua Quatro), foi encontrado apenas um ponto em toda a rua percorrida. Na imagem, é possível ver um pouco de lixo e folhas secas ao redor. O esgoto não tratado pode ocasionar vários danos ambientais, como a poluição das águas e do solo, e isso pode afetar diretamente a saúde humana, uma vez que as pessoas dependem desses recursos que fazem parte do meio físico. De acordo com Pereira (2003), o saneamento básico é muito importante, pois está diretamente relacionado à preservação do meio físico e à saúde da população.

Figura 7: Rua São José (Rua Quatro)



Fonte: Autora, 2023

3.3 DIAGNÓSTICO DO BAIRRO CENTRO

No Centro, foi encontrada a presença de esgoto a céu aberto em alguns pontos das ruas que foram visitadas entre os dias 24 e 30 de dezembro. Em alguns trechos específicos, as ruas seguiam por extensos trechos. No Centro, foram encontrados capins ao redor e um baixo fluxo de esgoto escorrendo pelas sarjetas, com lixo ao redor. Foi possível observar que os pontos nos quais se encontra o esgoto a céu aberto são específicos, por exemplo, em pontos de esquinas, como mostra a imagem C da Figura 8.

A Rua da Matriz apresentou quatro pontos com esgoto a céu aberto nos dias que sucederam as visitas entre 24, 26 e 30 de dezembro. Ao longo da rua, podem ser feitas observações, como a presença de lixo que não foi encontrado. A Imagem A mostra uma poça que sai de uma residência local, e devido à calçada ao lado, o esgoto tende a ficar parado, podendo atrair animais de rua e transmissores de doenças infecciosas.

A Imagem B, que pode ser visualizada na Figura 8, segue ao longo da rua, mais à frente, a Imagem C, que tem continuidade na Imagem D.

Figura 8: Rua da Matriz



Fonte: Autora, 2023

Durante a visita realizada no dia 30 de dezembro, durante a tarde, na mesma Rua da Matriz, foi observado um vazamento de água, essa água é para o abastecimento do município. O escoamento de esgoto e vazamento tinham como destino final uma em uma boca de lobo que é para captação de águas pluviais, a captação de águas pluviais e esgoto não podem ser a mesma,

pois devem existir tubulações diferentes para ambos. Neste caso, como a captação de águas pluviais e esgoto se misturam, será inevitável a contaminação de corpos hídricos próximos, por exemplo, que irá dificultar o tratamento de água e consequentemente prejudicar o abastecimento de água potável para a população. Magalhães Filho e Paulo (2017) afirmam que a qualidade da água e o saneamento básico são importantes para a preservação ambiental, bem como para a promoção da saúde, que é uma condição essencial para a sociedade brasileira. Na Figura 9, na Imagem B, o esgoto e o vazamento de água se encontram e escorrem por uma boca de lobo que é para captação de águas pluviais, a partir daí o local de desague é no beco da prefeitura.

Em períodos chuvosos, tanto o esgoto quanto a água da chuva se misturam e escorrem em direção ao destino final, que é o riacho. O esgoto doméstico tem o potencial de causar danos ambientais nos locais em que é despejado sem tratamento. As imagens A mostram o vazamento da água destinada ao abastecimento da população, enquanto a imagem C retrata o escoamento do esgoto.

Figura 9: Rua da Matriz, outro trecho da rua



Fonte: Autora, 2023

A Rua Antônio Mascarenhas apresentou mais de um trecho com esgoto a céu aberto, sendo próxima ao riacho que dá nome à cidade. As imagens A, B, C e D estão claramente ligadas ao ambiente físico, uma vez que poluem visualmente com o esgoto escorrendo e o lixo presente no local, além de causar poluição ambiental. Essas imagens mostram três pontos diferentes ao longo da rua. Haja vista que se trata de uma área com fluxo comercial, o esgoto encontrado tem um efeito negativo sobre a área em si, levando em consideração o fator socioeconômico, já que há a presença de centros comerciais que podem afetar a economia local, por exemplo. A boca de lobo, que normalmente serve para captar água da chuva, na Imagem C está sendo usada como escoamento de esgoto, tendo como destino final um local onde se encontra a vegetação do Cerrado, prejudicando assim a biologia local.

Figura 10: Rua Antônio Mascarenhas



Fonte: Autora, 2023

A Rua Danton Mascarenhas apresentou dois pontos ao longo da rua, conforme pode ser visto na Figura 11. Na Imagem A, é possível observar o cano com escoamento na sarjeta, prática muito comum observada durante as visitas. Na Imagem B, o esgoto encontrava-se parado e exposto na esquina formada entre a Rua Ipiranga e Danton. A Imagem B está com sinais de eutrofização e água escura, denunciando a presença de mau odor. De acordo com Esteves (2011), há muitas consequências do lançamento do esgoto doméstico, como a poluição dos recursos hídricos, devido ao fenômeno chamado eutrofização. Esse fenômeno gera desequilíbrio biogeoquímico na cadeia trófica, pois há aumento e concentração de nutrientes no corpo d'água, com destaque para os termos de nitrogênio e fósforo. Um dos efeitos negativos é a perda da biodiversidade.

Figura 11: Rua Danton Mascarenhas



Fonte: Autora, 2023

Alguns fatores foram observados em todas as ruas, como a presença de entulho, que geralmente proíbe a passagem, seja de afluentes, por exemplo. Na Rua Januário Damasceno, na Figura 12, podem ser observados, nas imagens de A a D, a presença de lixo e grama crescendo, além dos entulhos que impedem o escoamento do esgoto, deixando-o parado e exposto, o que atrai animais como aves e agentes transmissores de doenças. Outro problema a ser levantado é o meio físico, que tende a influenciar a opinião dos moradores acerca do visual. Outro fator que também deve ser observado é a presença de eutrofização nas imagens A e C da Figura 12. Isso pode resultar na liberação de gases tóxicos, odores desagradáveis e na formação de cianobactérias, que em excesso e sendo tóxicas, podem tornar-se um problema de saúde pública se esse fenômeno ocorrer em água destinada ao abastecimento público (Rocha, 2021).

Figura 12: Rua Januário Damasceno



Fonte: Autora, 2023

Em relação a rua Ipiranga, ver-se figura 13, percebe-se que foram encontrados escoamentos em dois pontos distintos e inadequados e sem nenhum tipo de tratamento na mesma rua. Logo, isso trará resultados negativos como doenças à população local. De acordo com o IBGE (2021) umas das principais causas de doenças como, por exemplo, a cólera, diarreia, amebíase e etc, é decorrente da inadequação na destinação e tratamento de esgoto.

Figura 13: Rua Ipiranga



Fonte: Autora, 2023

No que diz respeito à Rua Gessonei Mascarenhas figura 14, encontrou-se um trecho em toda a rua que apresentava esgoto, com sinal de eutrofização assim como nas demais ruas visitadas, além da grama crescendo ao redor. A rua em questão está próxima à Câmara dos Vereadores. O local apresentava restos de alimentos que podem ser o atrativo para animais que são vetores de doenças.

Figura 14: Rua Gessonei Mascarenhas



Fonte: Autora, 2023

Por fim, a Rua Santa Luz (Rua Projetada), assim como a Gessonei, ao longo da rua tinha somente um ponto específico de esgoto a céu aberto, como pode ser visto na Figura 15. A grama cresce ao redor, já que há a presença de matéria orgânica. Havia mau odor, lixo e vestígios de animais, como galinhas. O município bem como outros o estado tem o mesmo problema, pois o levantamento realizado pelo Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS), no ano de 2016, mostrou que o Piauí tem uma grande escassez nas ofertas dos serviços de saneamento básico.

Figura 15: Rua Santa luz (Rua Projetada)



Fonte: Autora, 2023

3.4 PANORMA DO ESGOTO SANITÁRIO NOS BAIRROS VALE DO BREJO E CENTRO Em resumo, o quadro 1 mostra a quantidade de pontos com esgoto a céu aberto encontrados nas ruas de dois bairros visitados e observados durante as visitas in loco para melhor compreensão.

Quadro 1: síntese com a quantidade de pontos com esgoto a céu aberto

Data das visitas	Nomes das ruas	Quantidades de pontos de esgoto a céu aberto encontrados nas ruas
24/12/2023	Rua São Francisco	1
24/12/2023	Rua Santo Antônio (Rua 1)	3
10/12/2023	Rua São Paulo Quadra 9 (Rua 2)	1
24/12/2023	Rua São Paulo (Rua 2)	4
24/12/2023	Rua São Pedro (Rua 3)	2
24/12/2023	Rua São José (Rua 4)	1
24, 26 e 30/12/2023	Rua da Matriz	7
26/12/2023	Rua Antônio Mascarenhas	4
26/12/2023	Rua Danton Mascarenhas	2
10 e 26/12/2023	Rua Januário Damasceno	2
24/12/2023	Rua Ipiranga	2
30/12/2023	Rua Gessonei Mascarenhas	1
22/12/2023	Rua Santa Luz (Rua Projetada)	1

Fonte: Autora, 2023

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Informações como estas são de suma importância para a qualidade de vida da população local, bem como para os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, já que esses fatores podem influenciar o bem-estar social. Além de evitar ou reduzir os impactos ambientais que a ausência dos serviços de saneamento básico pode causar. Os serviços de saneamento básico, como o tratamento de esgoto, têm uma grande importância para a prevenção de doenças. O diagnóstico feito nas ruas mostrou que há muitos pontos com o mesmo problema em comum nos dois bairros explorados. Percebe-se que não há coleta e nem tratamento; logo, o problema não é cessado, e a Lei 14.026/2020, que trata da universalização desses serviços, está distante da realidade de Riacho Frio, assim como da metade do país.

O tema em geral aborda os malefícios da ausência do saneamento básico e demonstra, na prática, como isso pode influenciar a vida das pessoas expostas a essa realidade. Gama (2018) destaca que a prática da educação surge neste cenário como algo positivo, abordando a importância do saneamento básico para a população. Práticas como a realização de oficinas e palestras que tenham como pauta a educação ambiental, tanto formal como não formal, destinadas à população, que abordem assuntos como a separação de resíduos, bem como a importância de cobrar do poder público por melhorias efetivas.

Algumas atitudes geralmente são tomadas pelos moradores como instalação de fossas e sumidouros, no entanto não é uma solução ideal, pois para isso é necessário ter o acesso a toda a infraestrutura do esgotamento. Mais o armazenamento correto do lixo é fundamental para evitar a presença de animais que são vetores de doenças. Assim como a coleta do esgoto para análises de parâmetros e a análise dos recursos hídricos nos quais o esgoto é despejado, são também muito importantes para detectar a contaminação.

De acordo com Sake (2007), os gastos com tratamentos de doenças devido à ausência

de tratamento sanitário poderiam ser reduzidos se houvesse investimento no setor de esgotamento sanitário. Neste sentido, as melhorias nas infraestruturas de saneamento básico nos municípios do estado do Piauí podem contribuir para minimizar as consequências negativas.

A ausência desse setor de serviços repercute economicamente e socialmente na sociedade civil. No entanto, é necessário que haja avanços significativos neste setor por meio do poder público, como investimentos que possam alcançar a todos, conforme estabelecido na Lei 14.026/2020. Tratando-se de um direito estabelecido pela Constituição Federal de 1988, conforme as diretrizes do artigo 21, cabe também à população cobrar seus direitos.

REFERÊNCIAS

Aprestes. Associação Paulista das Empresas de Tratamento e Destinação de Resíduos Urbanos. **Disposição inadequada do lixo causa problemas sanitários e ambientais**. Disponível em:. Acesso em: 23 ago. 2009

Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompelada.htm>. Acesso em 29 ago. 2023.

Brasil. Lei n. 11.445, de 04 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). **Diário Oficial da União, ano 2007**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 18 set. 2022.

Brasil. Lei n. 14.020, de 05 de julho de 2022. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Diário Oficial da União, Brasil, 16 de julho de 2020, ano 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 17 set. 2022

Brasil. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007a. **Estabelece diretrizes**.

Brasil. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007a. Estabelece diretrizes para o saneamento

básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 03 out. 2017.

Cultler, D.; Miller, G. **The role of public health improvements in health advances: the twentieth-century United States**. Demography, v. 42, n. 1, p. 1-22, 2005.
Esteves, F.A. Fundamentos de limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011, 826 p.

Eteves, F.A. Fundamentos de limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: **Interciência**, 2011, 826 p.

Freeman, M. C.; Garn, J. V.; Sclar, G. D.; Boisson, S.; Medlicott, K.; Alexander, K. T.; Penakalapatia, G.; Anderson, D.; Mahtani, A. G.; Grimes, J. E. T.; Rehfuess, E. A.; Clasen, T. **F. The impact of sanitation on infectious disease and nutritional status: A systematic review and meta-analysis**. International journal of hygiene and environmental health, 220(6), 928-949, 2017. doi: 10.1016/j.ijheh.2017.05.007.

Gadelha, J. E. F. D. S.; Ferreira, K. de F.; Marcionílio, S. M. L. de O.; Castro, R. M. Consequências da eutrofização em corpos hídricos consequência. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/908>. Acesso em: 9 mar. 2024.

Gama, Alicia Mirelly Silva et al. **Causas da ociosidade no sistema de esgotamento sanitário de Corrente-PI**. Disponível <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/160> em :. Acesso em 17 jan 2024.

Geruso, M.; Spears, D. **Neighborhood sanitation and infant mortality**. National Bureau of Economic Research Working Paper Series, n. 21184, 2015

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal de mapas 2024**. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portaol.php#homepage>. Acesso em 14 mar. 2024. Base de Dados

IBGE, **Cidades e Estados**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em 02 set. 2023.

IBGE, Pesquisa Nacional do Saneamento Básico. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: IBGE | Cidades@ | Piauí | **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/pesquisa/30/84366>. Acesso em 29 ago. 2023.

Leoneti, Alexandre Bevilacqua; Prado, Eliana Leão do; Oliveira, Sonia Valle Walter Borges de. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Revista de administração pública, v. 45, p. 331-348, 2011.

Magalhães Filho, F. J C.; Paulo, P. L. **Abastecimento de água, esgotamento doméstico e aspectos de saúde em comunidades Quilombolas no Estado de Mato Grosso do Sul**. Revista Interações, v. 18, n. 2, p. 103-116, 2017. DOI: hΣp://dx.doi.org/10.20435/inter.v18i2.1435

Maricato, E. **Contribuição para um plano de ação brasileiro**. In: Bonduki, N. (Org.). Habitat: As práticas bem sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas

cidade brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1997. 267p.

Pereira, J. A. R. **Saneamento em áreas urbanas**. In: Pereira, J. A. R. (org). Saneamento Ambiental em Áreas Urbanas. Belém: UFPA, 23-36. 2003

Pereira, Viviane Silva; de Sousa Lima, Edivane. **Relação entre saneamento básico e taxa de mortalidade infantil: evidências empíricas para os municípios do piauí nos anos censitários (1991, 2000 E 2010)**. Revista Econômica do Nordeste, p. 93-106, 2021.

Qgis Desktop. Versão 3.22. 13. Disponível em: https://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html. Acesso em 2021.

Rezende, S.C.; Wajnmam, S.; Carvalho, J.A.M.; Heller, L. (2007) **Integrando oferta e demanda de serviços de saneamento: análise hierárquica do panorama urbano brasileiro no ano 2000**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 12, n. 1, p. 90-101

Riacho Frio, Prefeitura Municipal, acesso em 08 de Dez. de 2023

Rocha, F. N. da S. . (2021). Influência da dinâmica de nutrientes para a eutrofização em com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Atlas de Saneamento – **Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Rio de Janeiro, 2021.

Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/atlas_saneamento/#/home/. Acesso em: 30 de janeiro de 2023. rpos hídricos. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, 2(2), 91.

Saiani, C.C.S.; Toneto JR., R. (2010) **Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004)**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 19, n. 1 (38), p. 79-106

Saker, J. P. P. **Saneamento Básico e Desenvolvimento**. Dissertação (mestrado em Direito Político e Econômico) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007.

Silva, T. A.; Oliveira, Katia Mara de. **Descarte de óleos lubrificantes e suas embalagens: Estudo de caso dos postos de gasolina e oficinas da cidade de Ituiutaba, Estado de Minas Gerais**. Ituiutaba-MG, 2011. Revista Eletrônica de Geografia, OBSERVATORIUM, v. 3, n. 7, p. 101-114, 1 out. 2011. Disponível em: . Acesso em: 6 nov. 2022

Simiyu, Sheillah; Swilling, Mark; Rheingans, Richard; Cairncross, Sandy. **Estimating the Cost and Payment for Sanitation in the Informal Settlements of Kisumu, Kenya: A Cross Sectional Study**. International Journal of Environmental Research and Public Health. v.14(1), p. 49, 2017.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. MCidades - Ministério das Cidades. Glossário de Indicadores - **Água e Esgotos**. S.d. SNIS, MCidades. Disponível em: Acesso em: 25 jun. 2018.

SNIS-sistema nacional de informações em saneamento. **Diagnóstico dos serviços água e esgotos 2015**. Brasília: Ministério das Cidades, fev. 2016.

Souza, Natanael. **Piauí precisa avançar na rede de esgotamento sanitário, alerta especialista**. Cidade Verde, 2022. Disponível em: <https://cidadeverde.com/noticias/378491/piaui-precisa-avancar-na-rede-de-esgotamento-sanitario-alerta-especialista>. Acesso em: 29 ago. 2023.

Sohn, H. Guia básico: **Gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados**. GMP/SENAI. São Paulo, 2011.

Trata Brasil. **Universalização do saneamento básico e seus impactos**. 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2018/02/22/universalizacaosaneamento-basico/>. Acesso em: 26 outubro 2019.

Trata Brasil. Esgoto. 2022. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/principais-estatisticas/esgoto/>. Acesso em: 29 ago. 2023.

United Nited Nations Organiztion (ONU). (2010) Resolutions nº 64/292: **The human right to water and sanitation. Resolution adopted by the General Assembly**. In: Plenary Meeting, 108., 2010. General Assembly... Disponível em: . Acesso em: 2 fev. 2015

Timestamp Câmara Free. Versão 1.229. Play Story . Bian Din. 2015. Disponível <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jeyluta.timestampcamerafree>. Acesso em: 03 dez. 2023.

Watsin, T. **Public health investments and the infant mortality gap: evidence from federal sanitation interventions on U.S. Indian reservations**. Journal of Public Economics, 90, p. 1537-1560, 2006.