

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS FLUVIOMARINHAS DA CIDADE DE
PIRAMBU/SE**

**EVALUATION OF FLUVIOMARINE WATER QUALITY IN THE CITY OF
PIRAMBU/SE**

Roberta Muniz Honorato

Estudante; Instituto Federal de Sergipe;
roberta.honorato059@academico.ifs.edu.br

Carina Siqueira de Souza

Professora; Instituto Federal de Sergipe;
carina.souza@academico.ifs.edu.br

Resumo: A água é um elemento imprescindível para a sobrevivência humana. Para termos uma qualidade de vida e bem-estar é necessário que as esferas governamentais (federal, estadual e municipal) se empenhem para oferecer todos os serviços essenciais, incluindo o saneamento básico como um elemento inegociável para a população, evitando gastos exorbitantes na saúde pública, e prevenindo a poluição do meio ambiente terrestre e aquático com o despejo de efluentes sem tratamento prévio e os resíduos dispostos em locais irregulares. Com isso, o presente artigo analisou a importância da implementação do saneamento nas cidades para garantir a qualidade das águas fluviomarinhas, a saúde e o meio ambiente sem poluição. A metodologia utilizada baseou-se na abordagem qualitativa por meio de pesquisas e leituras minuciosas de estudos já realizados sobre os assuntos, adotando o estudo bibliográfico como base para obter as informações sobre saneamento, efluentes, águas fluviomarinhas, saúde e poluição. No entanto, resultou em uma abordagem superficial sobre os danos que a ausência do saneamento pode causar na saúde humana e no ecossistema aquático. Portanto, é necessário enfatizar e discutir sobre a obrigação e a acessibilidade do saneamento e dos seus serviços para sociedade, que todos possam ter oportunidades iguais de desenvolvimento e conscientização.

Palavras-Chave: Águas. Efluentes. Saneamento. Poluição.

Abstract: Water is an essential element for human survival. In order to have a quality of life and well-being, it is necessary that governmental spheres (federal, state and municipal) commit to offering all essential services, including basic sanitation as a non-negotiable element for the population, avoiding expenditures exorbitant public the health, preventing pollution of the

environment terrestrial and aquatic environment with the dumping of effluents without prior treatment and waste disposed of in irregular locations. Therefore, this article analyzed the importance of implementing sanitation in cities to guarantee the quality of river-marine waters, health and a pollution-free environment. The methodology used was based on a qualitative approach through research and thorough reading of studies already carried out on the subjects, adopting bibliographical study as a basis to obtain information on sanitation, effluents, riverine waters, health and pollution. Therefore, it is necessary to emphasize and discuss the obligation and accessibility of sanitation and its services for society, so that everyone can have equal opportunities for development and awareness.

Keywords: Waters. Effluents. Sanitation. Pollution.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade das águas fluviomarinhas vem se deteriorando em decorrência do processo de urbanização desordenado e da falta de infraestrutura para um saneamento adequado, afetando as águas e a sua disponibilidade. Por isso, é necessário o monitoramento para assegurar que seus múltiplos usos não sejam comprometidos e que os impactos sejam minimizados.

A qualidade da água é um fator essencial para a sua utilização, propondo-se atender às necessidades sociais e econômicas (agrícolas, urbanas e industriais). Esses usos têm sofrido limitações significativas em virtude dos danos causados aos rios pelas interferências humanas, gerando uma realidade alarmante, mas que ainda vem sendo pouco discutida no âmbito mundial.

A água é um recurso imprescindível para a sobrevivência de todos os seres existentes no planeta Terra (Tundisi, 2003). Embora a superfície do mundo seja coberta por 97% de água, apenas 1% é própria para consumo (água doce), enquanto 2% estão nas regiões polares ou subterrâneas, e o restante, nos oceanos e mares (World Resources Institute, ONU *apud* Nutri Orgânicos, 2008). As águas superficiais são predominantemente utilizadas para abastecimento e a realização das atividades nos setores industriais, alimentícios e domésticos, devido à facilidade na sua captação (Andrade *et. al.*, 2017).

O Brasil possui cerca de 12% da disponibilidade de água doce do planeta, porém, a distribuição natural desse recurso não é equilibrada. A região Norte concentra 68% de água para 8,6% da população, no Nordeste são 3% de água para 27,6% da população, Centro-Oeste são 7,6% da população para 16% de água, Sudeste 41,9% da população para 6% de água, e no Sul são 7% de água para 14,3% da população. Nos grandes centros urbanos, a demanda dos recursos hídricos é

maior e o alto índice de poluição causa uma piora na qualidade da água (ANA, 2010), levando ao aumento da demanda em Unidades Públicas de Saúde (UPAS) (Rebouças, 2003).

O município de Pirambu, localizado no estado de Sergipe, faz parte da bacia hidrográfica do Rio Japaratuba, Sapucaia e São Francisco, e não tem saneamento básico instalado. De acordo com o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), não existe infraestrutura para saneamento básico, a cidade não tem extensão de rede, coleta, tratamento dos efluentes domésticos e drenagem urbana (SNIS, 2021).

O saneamento é essencial para a conservação e preservação das águas fluviomarinhas de Pirambu, que é utilizada para suprir as necessidades dos cidadãos, seja para o bem-estar, lazer ou atividades domésticas sem ter a preocupação em adquirir doenças que possam causar mortes devido a contaminação da mesma. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência da falta de saneamento ambiental na qualidade das águas fluviomarinhas a partir do levantamento de dados e informações de pesquisas, *in loco*, que foram desenvolvidas seguindo os preceitos de revisão bibliográfica, descritiva e qualitativa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ÁGUAS FLUVIOMARINHAS

As águas fluviomarinhas são aquelas que têm o balanço hídrico com os rios e oceanos, ambientes que formam estuários e são rodeados por manguezais. São ecologicamente importantes para a sobrevivência de várias espécies, servindo como refúgio, reprodução e proteção para diversos organismos da região costeira e marinha. (Santana; Lotufo; Abessa, 2015).

A planície fluviomarinha é composta por uma maré inferior e a maré superior, a primeira está sujeita às oscilações das marés, enquanto a segunda, localizada numa altitude, fica exposta a inundações. A interferência da maré oceânica influencia muito na vegetação ao redor dessas planícies, uma das principais é o manguezal que abrange toda a região do rio Japaratuba no município de Pirambu (Alves, 2010).

Os estuários são formados nas áreas costeiras onde ocorre a inundação das regiões e a transferência de sedimentos que dá lugar para as águas fluviais e marinhas, formando assim, o estuário de planícies costeiras (Lessa, 2020, p. 2). São divididos conforme o gradiente da sua salinidade em: zona estuarina fluvial com salinidade menor que 1; zona estuarina média com salinidade que varia entre 1 a 35, onde existe uma mistura mais intensa entre as águas doces e salgadas; e a zona estuarina costeira que a forçante marinha predomina. A movimentação interna é devido a força

marinha e fluvial, além do tamanho, profundidade e o formato da bacia (Valentim, 2017, p. 16 e 17).

Os rios são responsáveis pela descarga fluvial que é um fator importante para a realização da hidrodinâmica estuarina. O fluxo da chuva contribui bastante para que isso aconteça, em épocas de estiagem, o nível do estuário diminui, da mesma forma que o do rio (Dias, 2009). Cada vez mais a região costeira vem sendo urbanizada, causando o desmatamento dos manguezais, tendo uma ocupação desordenada nas margens dos rios e mares, afetando a qualidade da água dos estuários através do despejo *in natura* dos efluentes (Santana; Lotufo; Abessa, 2015).

2.2 MONITORAMENTO DAS ÁGUAS FLUVIOMARINHAS E SUAS CONTAMINAÇÕES

Com a finalidade de efetuar o controle e o monitoramento a qualidade das águas superficiais, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) deliberou a Resolução nº 357/2005, que, através de instrumentos, avalia a evolução das classes estabelecidas, visando sempre o controle da poluição para a proteção da saúde, um meio ambiente ecologicamente equilibrado e uma vida íntegra para a sociedade.

Outra norma que foi deliberada foi a Resolução nº 274/2000. Esta destaca a balneabilidade como um dos fatores para contaminação e aquisição de doenças pelo contato primário, quando as águas não são próprias para banho. Os níveis de avaliação são estabelecidos como: excelente, muito boa e satisfatória, e, em casos de derramamento de óleo ou qualquer substância, o local deve ser interditado para avaliação e controle ambiental.

Muitas cidades portuárias se desenvolveram em áreas estuarinas por ser uma região privilegiada para se morar, devido às atividades pesqueiras, náuticas e a recreações nos dias de lazer; as águas fluviais também garantem um sistema de abastecimento para as residências e indústrias, torna-se propícia para recebimento de efluentes, pois agiliza a diluição através do processo hidrodinâmico proporcionado pela variação da maré (Duarte, 1997).

A contaminação das águas fluviais acontece pela ausência de investimento no sistema de esgotamento sanitário e a implantação de estações de tratamento, com isso, os efluentes são despejados diariamente sem nenhum tipo de intervenção, sendo eles: efluentes domésticos, industriais e pluviais. Nos períodos chuvosos o esgoto pluvial é uma grande fonte de contaminação das águas fluviais por carregar toda a poluição orgânica urbana para os canais que deságuam nos rios (Tucci, 2005).

Sodré (2012) diz que o mecanismo de poluição das águas pode ser dividido em duas categorias, sendo elas: fontes pontuais e fontes difusas; as pontuais causam a deterioração dos ambientes aquáticos por meio do aporte de compostos antropogênicos ou por alterações nas características das substâncias químicas presentes na coluna de água; e as difusas, por exemplo, pode ser o escoamento das águas pluviais em áreas rurais, que através das atividades agrícolas por meio do uso dos agrotóxicos e fertilizantes aplicados no solo podem afetar a qualidade das águas.

O crescimento populacional e a desordem nas ocupações das áreas em litorais com planícies fluviais e fluviomarinhas preocupam bastante no quesito: poluição e desmatamento, quanto mais pessoas, mais residências, geração de resíduos sólidos e líquidos, e a implantação da carcinicultura que é uma atividade comum nessas regiões, que depende das águas dos estuários e rios para criação dos viveiros de peixes e camarões; gerando emprego e economia em várias cidades e municípios, mas causa impactos negativos e muita contaminação devido aos despejos de dejetos nos canais dos rios, e a troca de água nos períodos determinados contendo produtos químicos (suplementos) que são misturados com as rações para alimentação das espécies para acelerar o processo de desenvolvimento dos animais para comercialização (Araújo; Freire, 2007).

A geração de resíduos sólidos e os lixões afetam a qualidade das águas, em decorrência da produção do chorume que resulta do processo da decomposição orgânica e da lixiviação do resíduo, esse líquido passa pelas fissuras existentes nas áreas que não tem o material impermeável e chega aos lençóis freáticos contaminando as águas. No período chuvoso as águas pluviais arrastam poluentes para os cursos aquáticos; contribuindo para o aumento do nível freático que faz com que as águas subterrâneas e superficiais tenham contato com a camada contaminada do solo e até mesmo com o próprio resíduo, causando-lhe a contaminação e riscos à saúde por meio das substâncias químicas, biológicas e orgânicas existentes *in loco* (Waldir; Almany, 1994).

Nas regiões urbanizadas a ausência do esgotamento sanitário resulta em várias fontes pontuais de lançamento de efluentes *in natura* nos canais que se conectam aos rios e estuários, contribuindo para a contaminação das águas com o aumento de coliformes fecais, agregando-se com às áreas rurais que têm animais (Ex: bois, vacas, cavalos e animais domésticos) que habitam próximos às margens dos rios e em período de chuvas, os escoamentos superficiais são responsáveis pela alta concentração de coliformes totais nas águas prejudicando a saúde das pessoas que adquirem a *Escherichia coli* devido a utilização da água para atender suas necessidades diárias e para o lazer (Arcos; Cunha, 2021).

A atividade recreacional pode expor os banhistas a contaminantes presentes no ambiente aquático, algumas substâncias podem ser absorvidas em contato com a pele, olhos e mucosas durante o contato com a água, os níveis altos de contaminantes resultam em reações, nesses casos, causam: irritação nos olhos, pele e descamação; em situações com patogênicos em épocas chuvosas ou de veraneio, a contaminação microbiológica acontece pela ingestão eventual ou acidental de grandes volumes de água durante a imersão, causando diarreias, náuseas e desconfortos abdominais. Outra doença que pode ser contraída no momento de lazer é a leptospirose, que é transmitida aos humanos através da água contaminada com a urina de roedores (Azevedo; Magalhães Jr, Von Sperling, 2013).

O impacto a saúde torna-se um problema central em decorrência da abstração do saneamento, a poluição dos corpos d'água e a degradação do meio ambiente; a Organização Mundial da Saúde (OMS), a cada um real (R\$ 1,00) investido em saneamento, gera uma economia de quatro reais (R\$ 4,00) com a prevenção de doenças causada pela falta do mesmo. A saúde humana não se limita apenas no aspecto das condições básicas de domicílio, se concentra também no meio ambiente urbano que contribui para o bem estar humano por meio dos cinco sentidos, tendo ênfase na visão (Ayach, 2012).

No Brasil o tratamento de esgoto sanitário é o serviço mais deficiente com relação ao saneamento básico. Segundo o SNIS (2021), um número superior a metade dos municípios brasileiros existentes em 2021 não dispunham do serviço.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PIRAMBU

O município de Pirambu é considerado um polo turístico desde 1934, quando ainda pertencia a cidade de Japarutuba, mas em 1963 foi emancipada e se desmembrou (Figura 1). O município tem 218,084km² de território com 9.359 habitantes e 9 povoados, sendo eles: Aguilhadas, Bebedouro, Maribondo, Aningas, Lagoa Redonda, Água boa, Alagamar, Baixa Grande e Santa Isabel; tem a pesca e o turismo como fontes de renda, embora seja considerado uma reserva ambiental, tem apenas 15,9 % de saneamento adequado (coleta urbana e distribuição de água), segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2020) e essa fonte de contaminação pode reduzir estas atividades econômicas.

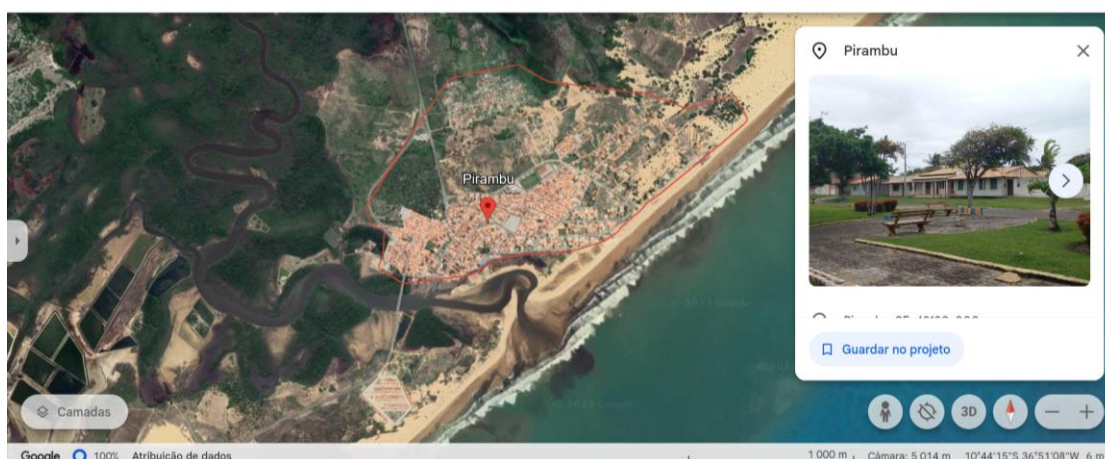


Figura 1. Demarcação da cidade de Pirambu.

Fonte: Google Earth, 2023.

A região possui a Reserva Biológica de Santa Isabel (REBIO), que abriga o maior sítio reprodutivo da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (tartaruga Oliva). Em 1977 surgiu a ideia de criar o Projeto Tartarugas Marinhas por um grupo de amigos oceanógrafos que viajavam pelas praias desertas do estado para realizar pesquisas, um deles é o Guy Marcovaldi, um dos fundadores do Projeto Tartarugas Marinhas em 1980 e da Fundação Pró-Tamar em 1988, com o intuito de pesquisar, preservar e recuperar os ecossistemas costeiros e as espécies das tartarugas. (Oliveira; Gladys Menezes, 2018).

A REBIO tem três pontos turísticos e recreativos, sendo eles: a praia de Pirambu, Lagoa Redonda e a praia de Ponta dos Mangues. A praia de Pirambu e Lagoa Redonda são uma das maiores fontes econômicas e turísticas de Pirambu para lazer, recreação, comercialização de bares e restaurantes que ficam dentro da reserva. (Lima; Gomes; Faiad, 2019). A região é considerada hidricamente rica, mas com a drenagem constante nas lagoas, riachos e rios para abastecimento e irrigação das fazendas, o nível da água tem diminuído, interferindo na vazão, afetando a fonte de renda através da pesca. Pirambu conta também com o carnaval, que é uma das maiores atrações turísticas do estado de Sergipe pela sua tradição. (Santos, 2021).

O município de Pirambu é drenado por três bacias hidrográficas, sendo elas: o rio Japarutuba, o rio Sapucaia e a do rio São Francisco, tornando-o rico hidricamente, sendo a bacia do Rio Japarutuba que compõe grande parte do seu território. Em relação às águas subterrâneas, o município apresenta um lençol freático perto da superfície que cria diversas lagoas, como por exemplo, a Lagoa do Sangradouro que contribui para a economia local do município. (Santos; 2021).

Pirambu (SE) tem o índice hidrométrico de 99,8%, mas atende apenas 97,27% da área urbana, deixando um déficit de 2,73% sem água nas suas tubulações, atendendo 91,34% da área total, tendo uma perda na ligação de 326,43 l/lig./dia. O esgotamento de efluentes é realizado de forma indevida sem nenhum tipo de tratamento, sendo despejado de forma *in natura* no rio Japarutuba e no manguezal, poluindo a água e podendo causar problemas de saúde, danos à fauna e flora, devido à ausência de saneamento básico e ambiental (SNIS, 2022).

3 METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho de cunho qualitativo, que utilizou como instrumentos revisão da literatura, a análise de imagens de satélite e fotografias para obter entendimento sobre as condições ambientais e possíveis fontes de contaminação. Observações *in loco* foram conduzidas para complementar as informações visuais, permitindo uma análise mais holística dos impactos ambientais.

Os dados obtidos foram submetidos a uma análise crítica, integrando informações visuais e observações para compreender os padrões e tendências relacionados à qualidade das águas em Pirambu.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No município de Pirambu, como não existe coleta e tratamento de efluentes, o esgoto da cidade é lançado nas águas do rio Japarutuba ou em seu estuário (Figura 2). O serviço de saneamento básico é falho e inexistente no município. Os problemas socioambientais decorrentes da não coleta do esgoto são evidentes, sendo a realidade de muitos países no mundo. A degradação do ecossistema é um dos primeiros sinais dos impactos negativos da ausência de investimentos públicos em saneamento e equipamentos urbanos (Vaz, 2017).



Figura 2. Despejo clandestino de esgoto doméstico
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.

O esgoto a céu aberto significa que os cidadãos estão vulneráveis aos mais variados tipos de infecções constantes que podem ser geradas através do contato com a água contaminada proveniente dos esgotos domésticos despejados sem nenhum tipo de tratamento prévio. A Figura 3 mostra que existem animais de sangue quente que frequentam aquela área de pastagem para se alimentar, isso significa que o solo é contaminado com as fezes dos mesmos, contribuindo com a contaminação das águas com diversos microrganismos como, por exemplo, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia* e *Escherichia coli* desencadeando problemas na saúde humana (Teixeira, 2018).



Figura 3. Despejo de Esgoto doméstico a céu aberto em Pirambu.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.

Esses microrganismos são identificados apenas em análises e monitoramentos dos corpos d'água, cuja presença é evidente que a contaminação fecal é de origem humana ou de outros animais de sangue quente. Os coliformes tolerantes oriundos das fezes, tendem a se propagarem com maior facilidade na água, distribuindo suas patologias e tendo uma grande atenção na saúde pública devido às infecções causadas (Yamaguchi, 2013).

Existem outros vetores de doenças que utilizam desses ambientes para refúgio, alimentação e reprodução, como por exemplo, os ratos, que são roedores que se proliferam em locais sem higiene, podendo transmitir a *Leptospirose* que é uma doença infecciosa é endêmica oriunda da urina do rato, mas em períodos chuvosos tornar-se uma doença epidêmica (Vasconcelos, 2018). O mosquito *Aedes aegypti* transmite o dengue através da picada, naturalmente é um vetor que se alimenta de sangue humano e se reproduz em água parada, a inexistência de saneamento e o descarte incorreto de lixo que são criadouros potenciais, também existem algumas plantas flutuantes que acumulam água e ocasiona a multiplicação desses animais (Tauil, 2001).

Além dos possíveis problemas de saúde pública, a área fica impossibilitada de ser utilizada pela população para atividades de lazer pelo fato da água e do solo estarem contaminados (Figura 3).

O lançamento de efluentes com ou sem tratamento em ambientes aquáticos afeta a qualidade das águas provocando a diminuição do oxigênio dissolvido, o aumento da turbidez da água e entre outros danos, dificultando a sobrevivência dos peixes e organismos existentes naquela região (Firme, 2003). A área portuária de Pirambu recebe uma parte desses efluentes domésticos além de todos os resíduos gerados nas atividades pesqueiras que atraem os urubus devido ao odor gerado na putrefação dos alimentos (Figura 4).



Figura 4. Área portuária de Pirambu
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.

Os portos se concentram entre os ecossistemas terrestres e aquáticos, ressaltando que os portos naturalmente são zonas de riscos ambientais devido aos resíduos gerados nas suas operações. As margens do porto são ocupadas por residências, alguns prédios comerciais e outros para fins comunitários com várias fontes de despejos de efluentes no rio. As áreas com influências diretas ou indiretas das atividades portuárias é importante o monitoramento e o diagnóstico da qualidade da água e ambiental (Baumgarten; Aguiar; Almeida, 2017).

Em Pirambu os despejos acontecem através da forma pontual, como se observa nas Figuras 5 e 6. A Figura 5 exhibe a cidade completa através da imagem via satélite, sendo possível identificar a existência de canais de esgotos que se encontram com o rio, e a Figura 6 mostra pontos específicos dos despejos. O ponto 1 é o local principal do despejo dos efluentes, o mesmo fica localizado próximo a orla de Pirambu, próximo da praia e do rio (Figura 7); o ponto 2 fica localizado perto do bar da Amendoeira e de algumas residências (Figura 8); os pontos 3 e 4 ficam na região portuária de Pirambu onde acontece o deságue dos esgotos domésticos daquela região diretamente

no rio (Figura 9), e o ponto 5 fica localizado no conjunto Lourival Bonfim, onde existe um encontro de efluentes e resíduo sólidos que são dispostos de forma irregular na localidade (Figura 10).



Figura 5. Imagem de satélite da cidade de Pirambu/SE, onde se destaca o porto.
Fonte: Google Earth, 2023.



Figura 6. Pontos de despejos de efluentes em Pirambu.
Fonte: Google Earth, 2023.



Figura 7. Ponto 1 do despejo de efluentes em Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.

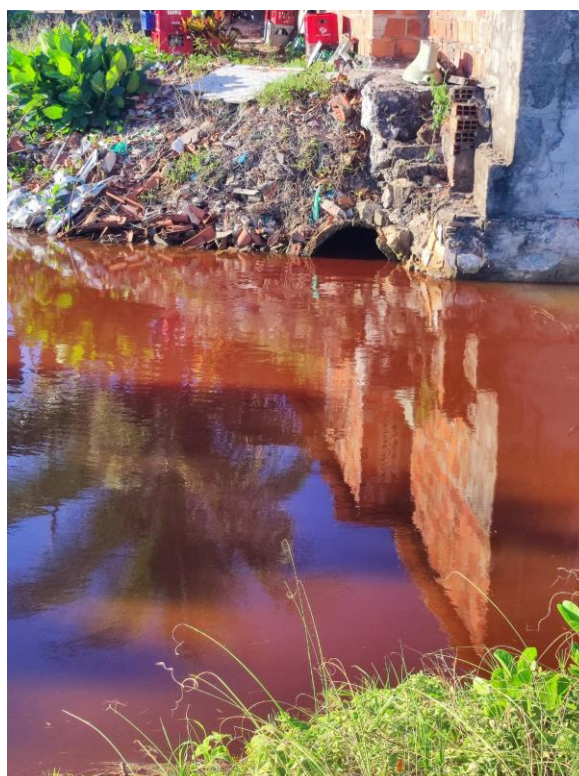


Figura 8. Ponto 2 do despejo de efluentes em Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.



Figura 9. Ponto 3 do despejo de efluentes em Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.



Figura 10. Ponto 5 do despejo de efluentes e resíduos sólidos em Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.

O SNIS (2023) mostra que Pirambu sofre com a falta de saneamento básico e ambiental; com o despejo de efluentes sem nenhum tratamento no rio, manguezais e em área de céu aberto e valas nas ruas, além de todos esses fatores, sofre também com a falta de conscientização da população que joga seus resíduos sólidos em locais impróprios e a irregularidade da coleta urbana que obriga os cidadãos a colocarem seus lixos nas ruas, conforme evidenciam as Figuras 11 a 14.



Figura 11. Esgoto e resíduos flutuando nas ruas de Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.



Figura 12. Esgoto escorrendo nas ruas de Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.



Figura 13. Resíduos jogados na rua e colocados em árvores em Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.



Figura 14. Resíduos jogados no manguezal em Pirambu/SE.
Autor(a): Roberta Muniz, 2023.

Ao longo da história, o saneamento sempre foi uma preocupação com relação às transmissões de doenças, mas o aumento populacional e o crescimento industrial oriundo do consumo em excesso, consequentemente resulta na produção de lixo e no descarte de forma incorreta e sem nenhuma preocupação com o meio ambiente, não trazendo à memória que os recursos podem ser esgotáveis e gerar uma escassez mundial dos recursos naturais (Ribeiro; Rooker, 2010).

5 CONCLUSÕES

O estudo realizado mostrou que Pirambu/SE não possui saneamento básico, as ligações “sanitárias” existentes despejam os efluentes *in natura* em áreas impróprias contaminando o meio ambiente, principalmente os rios, interferindo de forma direta e indireta na qualidade da água do rio Japarutuba que é a bacia principal do município. Nenhuma das gestões do município interveio para sanar ou minimizar esse impasse que é visivelmente exposto para todos, as prioridades são outras, não se esforçaram para proporcionar qualidade de vida para os seus cidadãos.

É necessário criar condições para a implementação e a acessibilidade dos serviços de saneamento básico, conforme estabelece a Lei nº 11.455/2007. A Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (ANA) e a Lei nº 14.026/2020 tem como objetivo a implementação e a fiscalização desses serviços fazendo com que as esferas governamentais (federal, estadual e municipal) criem esforços para tornar uma realidade melhor em que a população tenha acesso e a efetividade nos serviços do saneamento básico. Que todos possam ter oportunidades iguais de desenvolvimento e conscientização da sua corresponsabilidade na preservação e proteção dos recursos naturais (terrestres e aquáticos) e principalmente na prevenção de doenças.

A realidade de Pirambu precisa ser modificada, seja pelas ações do poder público no âmbito municipal, estadual ou federal, pois a população é digna de utilizar os bens naturais do município sem ter receio em adquirir doenças no momento da recreação e lazer devido à ausência de saneamento, principalmente pelo despejo de efluentes sem nenhum tratamento prévio. É preciso que o saneamento seja implementado por partes, iniciando nas regiões mais críticas, enfatizando sempre com a população que todos precisam ser conscientes mediante os atos realizados no dia a dia sobre o descarte de resíduos e a importância do cuidado com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. **Saneamento**. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/saneamento/>>. Acesso em 03 de junho de 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. **Portal da Qualidade das Águas**. Disponível em <<http://pnqa.ana.gov.br/rede-nacional-rede-monitoramento.aspx>>. Acesso em 20 de agosto de 2023.

ALBUQUERQUE, Sandro da Silva. **Os impactos da ausência do saneamento básico no processo de adoecimento da população brasileira: uma revisão sistemática da literatura**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.

ALVES, N. M. S. **Análise geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do Litoral Norte do Estado de Sergipe – diagnóstico como subsídio ao ordenamento e gestão do território**. 2010. 348 f. Tese (Doutorado em Geografia)-Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento (Brasil).

ANDRADE, Lázaro Ramom dos Santos et al. **Avaliação da qualidade das águas superficiais e seu reúso na irrigação de áreas verdes do campus sede da Universidade Federal de Campina Grande-PB**. 2017.

ARCOS, Adriano Nobre; CUNHA, H. B. **Avaliação dos impactos da poluição nas águas superficiais de um afluente do rio Solimões na Amazônia Central Brasileira**. Caminhos da Geografia, v. 22, n. 80, p. 01-14, 2021.

ARAÚJO, Maria Valdirene; FREIRE, George Satander Sá. **Análise dos impactos ambientais causados em estuários: estudo do estuário do rio Acaraú, Ceará - Brasil**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 8, n. 24, p. 111-123, dez. 2007.

ARRUDA, Luanna Pryscilla Simões. **Pernambuco: agravos à saúde relacionados a falta de saneamento**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

AYACH, Lucy Ribeiro et al. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. **Caderno de Geografia**, v. 22, n. 37, p. 47-64, 2012.

BAUMGARTEN, Maria da Graça Zepka; AGUIAR, Vivian Freitas; ALMEIDA, Lucas. Porto do Rio Grande (estuário da Lagoa dos Patos-RS): identificação e caracterização dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens. **Segundo Lugar Prêmio ANTAQ**, 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

COSTA, WALDIR DUARTE; SANTOS, ALMANY COSTA. **A Possibilidade de Poluição das Águas Subterrâneas pelo Lixão da Muribeca**. Águas Subterrâneas, 1994.

DA AZEVEDO LOPES, Frederico Wagner; MAGALHÃES JR, Antônio Pereira; VON SPERLING, Eduardo. **BALNEABILIDADE EM AGUAS DOCES NO BRASIL: RISCOS A SAÚDE, LIMITAC? ES METODOLOGICAS E OPERACIONAIS**. Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 9, n. 16, p. 28, 2013.

DE MEDEIROS, Gerson Araujo et al., **Diagnóstico da qualidade da água e do solo no lixão de Engenheiro Coelho, no Estado de São Paulo**. 2008.

DIAS, FJ da S.; MARINS, R. V.; MAIA, L. P. **Hydrology of a well-mixed estuary at the semi-arid Northeastern Brazilian coast**. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 21, n. 4, p. 377-385, 2009.

Duarte, A. A., & Vieira, J. M. (1997). **Caracterização dos ambientes estuarinos: mistura em estuários**.

FERREIRA, Maria Inês Paes; FERREIRA-DA-SILVA, J. A.; PINHEIRO, Mariana R. de C. Recursos hídricos: água no mundo, no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 2, n. 2, p. 29-36, 2008.

FIRME, LÍlian Pittol. **Caracterização físico-química de solos de mangue e avaliação de sua contaminação por esgoto doméstico via traçadores fecais**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e Estados**. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/pirambu.html>>. Acessado em 25 de set. de 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Quatro em cada dez municípios não têm serviço de esgoto no país**. Disponível em:<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28326-quatro-em-cada-dez-municipios-nao-tem-servico-de-esgoto-no-pais>>. Acesso em 20 de julho de 2023

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Resolução Conama nº 357 de Março de 2005**. Disponível em:<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf>. Acesso em 11 de maio de 2023

LESSA, G. **Aspectos básicos da circulação estuarina e sua relação com o ambiente costeiro**. Muehe, D., Lins-de-Barros, FM, Pinheiro, LS, 2020.

LIMA, Isabella Moura Carvalho; GOMES, Laura Jane; FAIAD, Paulo. **Avaliação de ações impactantes em uma Reserva Biológica da região Nordeste do Brasil**. Ambiência, v. 15, n. 1, p. 19-39, 2019.

LIMA, Rondinele Pacheco. **A importância da implantação do sistema de esgotamento sanitário, no bairro do Caboré, no município de Mata de São João-BA.** 2015.

LUGÃO, Bruno Carlos et al. **Modelagem computacional e estimativa de cargas poluentes pontuais despejadas às margens de cursos fluviais.** 2022.

NOBRE ARCOS, A.; BRANDÃO DA CUNHA, H. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA POLUIÇÃO NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DE UM AFLUENTE DO RIO SOLIMÕES NA AMAZÔNIA CENTRAL BRASILEIRA. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 22, n. 80, p. 01–14, 2021. DOI: 10.14393/RCG228053079. Disponível em: < <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/53079>>. Acesso em: 14 dez. 2023.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução Conama nº 467 de 2015.* Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2015/res_conama_467_2015_disp%C3%B5e_crit%C3%A9rios_autoriza%C3%A7%C3%A3o_uso_produtos__agentes_processos_f%C3%ADsicos_qu%C3%ADmicos_biol%C3%B3gicos_controle_organismos_contaminantes_corpos_h%C3%ADricos_superficiais.pdf>. Acessado em 26 de set. de 2023

OLIVEIRA, Benone Otávio Souza de et al. **Avaliação dos solos e das águas nas áreas de influência de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas.** *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 21, p. 593-601, 2016.

Oliveira, Gladys Menezes de. **Reflexos do saneamento e gerenciamento ambiental.** 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Falta de saneamento ameaça a saúde pública.** Disponível em <<https://saneamentobasico.com.br/outros/meio-ambiente/falta-de-saneamento-ameaca-saude-publica/>> Acesso em 01 de out. de 2023.

PAIXÃO, Maurício Andrades; KOBIYAMA, Masato; CAMPAGNOLO, Karla. **Importância da geomorfologia fluvial no contexto do saneamento ambiental.** *Revista Afluentes*. Porto Alegre: ABES-RS. Vol. 1, n. 2 (dez. 2017), p. 6-11, 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - PLANALTO. **Lei nº11.445 de 05 de Janeiro de 2007.** Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 01 de out. de 2023.

REBOUÇAS, Aldo C. **Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez.** *Bahia análise & dados*, v. 13, n. esp., p. 341-345, 2003.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Juiz de Fora, MG, v. 13, 2010.

RODRIGUES, G. S. et al. **Diagnóstico ambiental das fontes pontuais de poluição das águas nas bacias hidrográficas do norte de Minas e do submédio São Francisco**. 2004.

ROSSI, Wilson et al. **Fontes de poluição e o controle da degradação ambiental dos rios urbanos em Salvador**. Revista Interdisciplinar de Gestão Social, v. 1, n. 1, 2012.

SANTOS, Antony David de Jesus. **Hidroterritórios e a luta pela água no município de Pirambu/SE**. 2021.

SANTOS, Willian Paulo Lima dos. **Importância do saneamento básico e a ampliação da rede de esgoto em Araguaína-TO**. 2023.

SANTANA, L. M. B. M.; LOTUFO, L. V. C.; ABESSA, D. M. S. **A contaminação antrópica e seus efeitos em três estuários do litoral do Ceará, Nordeste do Brasil – revisão**. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 48, n. 2, p. 93-115, dez. 2015.

SILVEIRA, Mariana Pinheiro. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. 2004.

SIQUEIRA, Mariana Santiago et al., **Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2014**. Epidemiologia e Serviços de saúde, v. 26, p. 795-806, 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Painel de Saneamento**. Disponível em <http://appsnsis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua>. Acessado em 26 de out. de 2023

SOARES, Elisa Mercês; FERREIRA, Rafael Lopes. **Avaliação da qualidade da água e a importância do saneamento básico no Brasil**. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 13, n. 6, 2017.

SOARES, E. M.; FERREIRA, R. L. **Avaliação da qualidade da água e a importância do saneamento básico no Brasil**. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, [S. l.], v. 13, n. 6, 2017. DOI: 10.22292/mas.v13i6.762. Disponível em:< <https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/762>>. Acesso em: 14 dez. 2023.

SODRÉ, Fernando Fabríz. **Fontes Difusas de Poluição da Água: Características e métodos de controle**. Agricultura, v. 1, n. 20, p. 30, 2012.

TEIXEIRA, Maria Dilma Souza et al., **Impactos socioambientais provenientes do esgotamento sanitário a céu aberto**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 5, n. 11, p. 849-858, 2018.

TUCCI, Carlos EM. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Programa de Modernização do Setor Saneamento, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades, 2005.

TUNDISI, José Galizia. **Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado**. Ciência e Cultura, v. 55, n. 4, p. 31-33, 2003.

TAUIL, Pedro Luiz. **Urbanização e ecologia do dengue**. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, p. S99-S102, 2001.

VASCONCELOS, Ana Gabrielly de Brito. **O papel dos roedores na transmissão de doenças e sua epidemiologia no Distrito Federal**. 2017. 21 f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2017.

VAZ, Alexssandra Juliane. **A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Sócio-Ambiental**. Acesso em: out, 2017.

VALENTIM, Micaela Machado. **Relação da salinidade e turbidez nos limites de um estuário amazônico**. Orientadora: **Sury de Moura Monteiro**. 2017. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Oceanografia) - Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: < <http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/986>>. Acesso em 10 de maio de 2023.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, ONU apud **NUTRI ORGÂNICOS**, 2008

YAMAGUCHI, Mirian Ueda et al. **Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR**. O mundo da saúde, v. 37, n. 3, p. 312-320, 2013. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Conama_274_Balneabilidade.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2023.