

O IMPACTO DAS ÁGUAS RESIDUAIS NA SAÚDE PÚBLICA NO BAIRRO DA CANATA-LOBITO, BENGUELA, ANGOLA

**The impact of wastewater on the public health of residents of the Canata-Lobito neighborhood,
Benguela, Angola**

Flávio Tiopi Miguel^{1,2} (<https://orcid.org/0000-0001-7165-283X>); Adelina Zurema Delessi Daniel¹ (<https://orcid.org/0000-0003-1557-7067>); Henriqueta Nankali Bimba Fernando Miguel³ (<https://orcid.org/0000-0003-1557-7067>); Arnaldo Alfredo Fernandes¹ (<https://orcid.org/0009-0002-1958-0167>); Emanuela Cipriana João Francisco Verissimo da Silva¹ (<https://orcid.org/0009-0006-4559-1504>); Garcia Nfuidimau Miguel⁴ (<https://orcid.org/0000-0001-5268-4633>)

¹Instituto Superior Politécnico Jean Piaget de Benguela. Benguela, Angola. Estrada Nacional, nº 100.

²Membro da Comissão coordenadora dos Núcleos Acadêmicos da Rede Acadêmica da Lusofonia RACS. Lisboa. Portugal.

³Instituto Politécnico Pascual Luvualu. Saco-Mar, Namibe, Angola.

⁴Hospital Municipal do Tomboco. Largo Dr António Agostinho Neto. Zaire, Angola.

Submetido em: 02.02.2026; Aceito em: 11.05.2026; Publicado em: 18.05.2026.

***Autor para correspondência:** flaviotiopi@gmail.com

Resumo: A água é o principal recurso natural para o desenvolvimento econômico, o bem-estar social e a vida. Águas residuais vulgarmente denominadas de esgoto (do termo latino exgutta) e águas servidas, compreendem o termo usado para as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas. Conforme o uso predominante comercial, industrial ou doméstico, essas águas apresentarão características diferentes. O objetivo desse estudo foi analisar o impacto das águas residuais na saúde pública nos residentes do bairro da Canata-Lobito no primeiro semestre de 2024. Tratou-se de um estudo de tipo experimental e exploratório onde foram realizadas análises de parâmetros físico-químicos de águas residuárias coletadas juntos as valas de drenagens do bairro. Os resultados obtidos mostram que a água analisada possui características físico-químicas geralmente estáveis, com uma densidade média de 0,998 g/cm³, temperatura aproximada de 22°C e pH variando entre 6,738 e 7,522. Esses valores estão dentro dos limites estipulados pelo Decreto Presidencial n.º 261/11. A alta concentração de oxigênio dissolvido (16,14 mg/L) indica condições de oxigenação favoráveis à vida aquática e com baixa

carga orgânica. Entretanto, a turbidez média de 38,14 NTU e os sólidos dissolvidos totais sugerem a possível presença de material com alta mineralização, o que pode inviabilizar o uso direto para consumo humano. À luz da legislação angolana e do enquadramento dos corpos hídricos, a água pode ser classificada para usos menos exigentes, como irrigação ou fins industriais, sendo necessário tratamento prévio para abastecimento público.

Palavras-chave: Impacto ambiental, Águas residuárias, Saúde Pública, parâmetros físico-químicos.

Abstract: Water is the primary natural resource for economic development, social well-being, and life. Wastewater, commonly referred to as sewage or used water, is the term applied to water that, after human use, has its natural characteristics altered. Depending on its predominant use commercial, industrial, or domestic this water presents different characteristics. The objective of this study was to analyze the impact of wastewater on public health among residents of the Canata neighborhood in Lobito during the first half of 2024. This was an experimental and exploratory study in which physicochemical parameters of wastewater collected from drainage channels in the neighborhood were analyzed. The results obtained show that the analyzed water generally presents stable physicochemical characteristics, with an average density of 0.998 g/cm³, an approximate temperature of 22°C, and pH ranging between 6.738 and 7.522. These values are within the limits established by Presidential Decree No. 261/11. The high concentration of dissolved oxygen (16.14 mg/L) indicates favorable oxygenation conditions for aquatic life and a low organic load. However, the average turbidity of 38.14 NTU and total dissolved solids suggest the possible presence of highly mineralized material, which may make direct use for human consumption unfeasible.

Keywords: Environmental impact, Wastewater, Public health, Physical chemical parameters.

INTRODUÇÃO

A água é o principal recurso natural para o desenvolvimento econômico, o bem-estar social e a vida (SANTANA *et al.*, 2018). Em Angola, entretanto, as limitações no acesso ao saneamento básico e a utilização inadequada de infraestruturas de drenagem, como valas destinadas à macrodrenagem de águas pluviais, contribuem para a degradação da qualidade da água e para a exposição da população a riscos sanitários (CASIMIRO, 2021).

O avanço tecnológico ocorrido a partir da 2ª Guerra Mundial introduziu no mercado uma ampla variedade de substâncias químicas utilizadas diariamente, como medicamentos, produtos de higiene pessoal, plásticos, bebidas e defensivos agrícolas, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida (CAVALLERO, 2021).

No entanto, a presença desses contaminantes emergentes no ambiente, frequentemente transportados por águas residuais descartadas de forma inadequada em valas de drenagem tem causado prejuízos cumulativos à fauna, à flora e à saúde humana (RAMALHO, 2025).

Águas residuais, também chamadas de esgoto ou águas servidas, são aquelas que tiveram suas propriedades naturais modificadas após serem usadas pelo ser humano. Conforme o uso predominante — comercial, industrial ou doméstico — essas águas apresentarão propriedades diferentes. O retorno das águas residuais ao meio ambiente deve levar em conta, quando necessário, o seu tratamento, seguido da disposição adequada no corpo receptor, que pode ser um rio, lago ou mar, por meio de um emissário submarino. O esgoto pluvial ou, simplesmente, água pluvial, pode ser direcionado a um sistema específico de coleta, seja separado ou integrado ao sistema de esgoto sanitário (GUEDES, 2004).

O esgoto não tratado pode ter impactos negativos no meio ambiente e na saúde das pessoas. Cólera, disenteria, tifo, hepatite e outras doenças podem ser causadas por agentes patogênicos. A solução é um sistema de saneamento básico apropriado, que pode ser necessário ou não, dependendo do caso em questão. De acordo com informações da Organização das Nações Unidas, mencionado por (COSTA, *et al.*, 2022), aproximadamente 1,1 bilhão de pessoas não tem acesso à água potável e 2,4 bilhões não têm acesso a condições básicas de saneamento. Como consequência, observa-se um crescimento no número de óbitos decorrentes de doenças como diarreia e malária (COSTA, 2023).

As águas residuais possuem, principalmente, matéria orgânica e mineral, tanto em solução quanto em suspensão, além de uma grande quantidade de bactérias e outros organismos, patogênicos e não patogênicos. Os gases resultantes da decomposição anaeróbica das águas residuais podem se acumular em níveis perigosos em ambientes fechados, como tubulações ou estações, tornando necessário o uso de equipamentos especiais e equipes de resgate (JESUS *et al.*, 2020).

Os processos a seguir possibilitam a diluição ou mistura das águas residuárias com outros tipos de água: infiltração de água do mar (com altas concentrações de sal e micróbios), entrada direta de água fluvial, chuva coletada em telhados e pátios, águas subterrâneas que se infiltram no esgoto e combinação com outros tipos de águas residuais ou lodo fecal (BERWANGER, 2023).

A Organização Mundial de Saúde (2016) declara que a água residual que contém fezes humanas, como é o caso do esgoto, pode também apresentar patógenos de um dos quatro tipos: Bactérias como *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter* e *Vibrio cholerae*; Vírus como rotavírus, enterovírus e hepatite A; Protozoários como *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium parvum* e parasitas como *Ascaris* (lombriga), *Ancylostoma* (ancilto) e *Trichuris* (whipworm). Por isso, o objetivo deste trabalho foi analisar a interação de águas residuárias lançadas in natura em valas de drenagem e seus possíveis impactos à qualidade das águas pluviais e à qualidade de vida de moradores do bairro Canata-Lobito, Benguela, Angola.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como experimental, exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa. A população-alvo foi constituída por residentes do bairro da Canata-Lobito, em Benguela. Foram incluídos no estudo indivíduos com idade superior a 18 anos, de ambos os géneros e com diferentes níveis de escolaridade (Figura 1). O instrumento utilizado foi um questionário estruturado, composto por 7 questões principais, dividido em duas partes: dados sociodemográficos, contendo idade, género e nível de escolaridade; questões específicas sobre o tema, incluindo: perguntas abertas (questões 1, 2 e 7), permitindo explorar percepções sobre o impacto das águas residuárias, causas do seu acúmulo e sugestões dos participantes e perguntas fechadas (questões 3, 4, 5 e 6), com alternativas pré-definidas para análise quantitativa.

A componente experimental baseia-se na definição de um objeto de estudo, na identificação das variáveis capazes de influenciá-lo e na determinação de mecanismos de controlo e observação dos efeitos produzidos por essas variáveis e os materiais utilizados usados para determinar os parâmetros físico-químicos se ilustram na Tabela 1.

Por sua vez, a vertente exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, contribuindo para a sua melhor explicitação (GIL, 2008).

As amostras de águas residuárias foram coletadas nas valas de drenagem do bairro da Canata, no Lobito, em junho de 2024. A abordagem metodológica adotada fundamentou-se nas diretrizes da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD 236/2013), que estabelecem padrões internacionais para a avaliação de parâmetros ecotoxicológicos em testes agudos (Figura 2) e Tabela 1 (BOROWY, 2016).

Para realizar a caracterização físico-química das águas residuais do bairro da Canata-Lobito em Benguela, alguns parâmetros foram avaliados, entre eles: o potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica (CE), oxigênio dissolvido (OD), temperatura ($T^{\circ}\text{C}$), salinidade (PSS), sólidos totais devolvidos (TDS) e o potencial de oxidação/redução (ORP) (SILVA, 2022).



Figura 1. Coleta de dados mediante inquérito por questionário. Fotos de autoria própria

As amostras foram coletadas manualmente, em volumes individuais de 1 litro para águas residuárias e 1 kg de sedimento, usando um balde em triplicata para cada aspecto (Figura 3). Todos os recipientes utilizados na coleta das amostras foram abertos no momento de seu uso e mantidos pelo tempo necessário para sua conclusão. Para evitar contaminação ao longo da cadeia logística, as amostras foram armazenadas em caixa isotérmica refrigerada, com temperaturas variando entre 3 e 10 °C, utilizando um balde em triplicata para cada aspecto (SILVA, 2016).

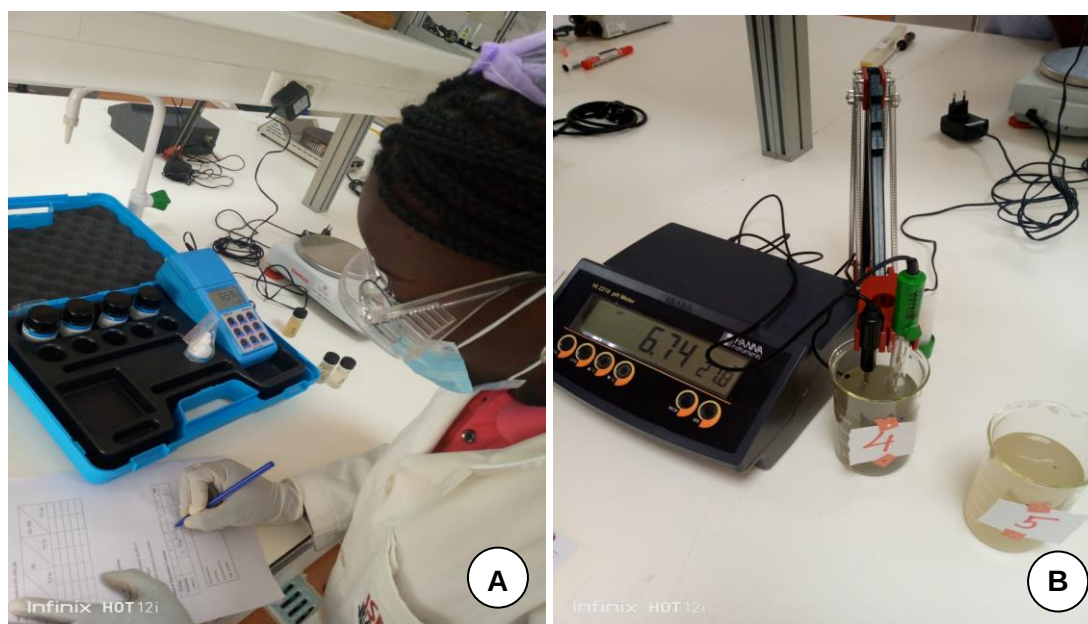


Figura 2 (A-B). Processamento das amostras mediante Turbidímetro e Termometro (A) e medidor de pH de bancada (B). Fotos de autoria própria.

Utilizou-se 50 mL de águas residuais diluídas na mesma proporção de água destilada, após 10 minutos de agitação e 10 minutos de. Após a decantação, o sobrenadante foi recolhido e filtrado utilizando papel filtro de 50 micras. empregado o filtrado como solução de teste para a avaliação de toxicidade. Antes de sujeitar o material sedimentar do rio Paraíba do Meio aos bioensaios específicos as amostras foram processadas e estabilizadas por liofilização como descrito nos estudos (JÚNIOR & CASTRO, 2022).



Figura 3. Procedimento de coleta das amostras. Fotos de autoria própria

Procedimento de coleta

Utilizaram-se frascos de polietileno de 500 mL e 1000 mL, previamente lavados com detergente neutro, enxaguados em água destilada e acondicionados com a própria amostra antes da coleta. A coleta foi realizada diretamente na fonte (valas, águas estagnadas), a aproximadamente 10–20 cm de profundidade. As amostras foram identificadas (data, hora, local) e transportadas em caixa térmica a 4 °C. As análises foram realizadas no prazo máximo de 24 horas após a coleta (APHA, 2017).

Tabela 1. Materiais usados para determinar os parâmetros físico-químicos.

Nº	Material	Referência	Tipo de material
1	pHmetro digital com eletrodo de vidro	PHS-25	Poliéster
2	Multiparâmetro portátil	Q66357	Poliéster
3	Balança analítica ($\pm 0,001$ g)	8733094979	Metal
4	Frascos de polietileno para amostragem	Duran 1000mL	Vidro
5	Caixa térmica com gelo para transporte	_____	Poliéster
6	Termômetro digital	-50+300	Poliéster e Metal

Fonte: Elaboração própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados, analisados e discutidos de forma sistemática os resultados obtidos na fase experimental deste trabalho. A abordagem adotada segue a sequência da caracterização prévia e da estimativa das propriedades físico-químicas das amostras, bem como a apresentação dos resultados provenientes das análises laboratoriais realizadas como se ilustra nas tabelas.

Este estudo teve como objetivo avaliar a variabilidade de parâmetros físico-químicos em cinco amostras, nomeadamente densidade, oxigênio dissolvido (OD), temperatura, pH, turbidez e sólidos totais dissolvidos (TDS). As medições foram realizadas em condições laboratoriais controladas, com temperatura constante de 21 °C em todas as amostras

Os resultados evidenciaram baixa variabilidade para a densidade ($0,998 \pm 0,0007$) e ausência de variação na temperatura (21 ± 0 °C), indicando elevada consistência experimental. O pH apresentou variação moderada ($7,52 \pm 0,72$), mantendo-se próximo da neutralidade. Por outro lado, os valores de TDS ($1,52 \pm 0,60$) e turbidez ($3,81 \pm 2,11$ NTU) demonstraram dispersão considerável, sugerindo diferenças na carga de sólidos dissolvidos e partículas em suspensão entre as amostras. O oxigênio dissolvido revelou a maior variabilidade ($16,14 \pm 15,31$), indicando possíveis influências ambientais ou distintas origens das amostras analisadas como podemos verificar na (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados dos parâmetros físico-químicos das cinco amostras coletadas.

Código da amostra	Densidade	Oxigênio dissolvido (DO)	Temperatura (° C)	pH	Turbidez	Sólidos totais dissolvidos (TDS)
1	0,997	30.7	21	8.65	2,78 (NTU)	0,607
2	0,999	6.3	21	7.40	5,74 (NTU)	1,90
3	0,998	4.2	21	7.46	6,59 (NTU)	2.18
4	0,998	36.4	21	6.74	2,20 (NTU)	1.41
5	0,998	3.1	21	7.36	1,76 (NTU)	1.50

Fonte: Elaboração própria.

Para águas destinadas a atividades recreativas, como natação, a turbidez é um parâmetro importante na avaliação da qualidade sanitária. De acordo com as orientações da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017), embora não exista um limite único universal para turbidez em águas recreativas, recomenda-se que valores sejam mantidos baixos, tipicamente inferiores a 5 NTU, de modo a garantir boa visibilidade e reduzir riscos associados à presença de microrganismos patogênicos.

Para corpos hídricos naturais, a turbidez pode apresentar grande variabilidade em função de fatores como erosão, escoamento superficial. Segundo recomendações da Organização Mundial da Saúde (2017), valores acima de 25 NTU são considerados elevados e podem indicar degradação da qualidade da água, exigindo investigação adicional quanto à origem dos sólidos em suspensão e potenciais contaminantes.

Em Angola, embora não exista uma norma específica amplamente difundida exclusivamente para turbidez em águas recreativas, o enquadramento geral da qualidade da água é orientado pela Lei de Águas de Angola e por regulamentos ambientais complementares, que reforçam a necessidade de monitorização de parâmetros físico-químicos, incluindo a turbidez, como indicador de poluição e risco à saúde pública (SASSOMA, 2013).

Águas residuais são águas utilizadas que contêm resíduos orgânicos e inorgânicos, podendo ter origem doméstica, industrial ou pluvial. Quando lançadas sem tratamento adequado, provocam impactos significativos no meio ambiente, uma vez que transportam contaminantes capazes de degradar ecossistemas aquáticos e comprometer a saúde pública. O tratamento dessas águas, realizado em sistemas e estações apropriadas, visa reduzir a carga poluente antes do seu retorno ao meio hídrico. Estudos que aplicaram questionários em áreas com lançamento de esgoto *in natura* em rios e valas reforçam essa problemática, evidenciando a relação entre deficiência de saneamento e riscos ambientais. Por exemplo (SILVA, 2023), identificou desconhecimento da população sobre a manutenção de sistemas de esgoto e sua contribuição para a degradação de corpos hídricos. De forma semelhante (OLIVEIRA *et al.*, 2021), demonstraram, por meio de inquéritos populacionais, que a ausência de infraestrutura sanitária adequada está diretamente associada ao descarte de efluentes em valas e cursos de água, agravando problemas de poluição e saúde ambiental. Esses estudos reforçam a importância de integrar avaliação técnica e percepção social na gestão de águas residuais.

Tabela 3. Distribuição dos dados de acordo ao nível de escolaridade dos inqueridos.

Nível de escolaridade	Frequências	Percentagens
Básico	5	16,5%
Ensino Médio	20	67%
Ensino Superior	5	16,5%
Total	30	100%

Fonte: Elaboração própria.

Observando a tabela acima, que relata sobre o nível de escolaridade dos inqueridos, pode-se verificar que 5, o que corresponde a 16,5% frequentam o Ensino Básico, 20 pessoas, que perfazem 67% frequentam o Ensino Médio e 5, correspondendo a 16,5% frequentam o Ensino Superior como vemos na (Tabela 3).

Os níveis de escolaridade, níveis de ensino ou níveis de educação são subdivisões da educação (ensino/aprendizagem) formal, abrangendo geralmente a educação pré-escolar, educação primária, educação secundária e educação terciária. O nível de escolaridade é o grau de instrução formal que uma pessoa possui, ou seja, o conjunto de ciclos de estudos que concluiu. Ele é determinado pela quantidade de anos de estudo e pelos certificados obtidos (FRENHAM, 2023).

A Tabela seguinte relata sobre a seguinte questão: Quais as razões que levam o acúmulo de águas residuais nos residentes do beirro da Canata-Lobio? Pois, constatou-se 5 correspondente a 13% afirmaram falta de limpeza, 2 que perfaz 5% alegaram respirador do mar, 3 correspondendo a 8% assinalaram a opção construções anárquicas, 13 que corresponde a 33% responderam que é a valas descontinuas, 14 perfazendo 36% disseram que é a falta de saneamento básico, 2 que corresponde a 5% responderam que é a doença e a Falta de organização administrativa como se ilustra na (Tabela 4).

Tabela 4. As razões de acúmulo de águas residuárias no bairro da Canata-Lobito.

Designação	Frequências	Percentagens
Falta de Limpeza	5	13%
Respirador do mar	2	5%
Construções anárquicas	3	8%
Valas descontinuas	13	33%
Falta de saneamento básico	14	36%
Falta de organização administrativa	2	5%
Total	39	100%

Fonte: Elaboração própria.

A falta de limpeza está frequentemente associada à acumulação de resíduos sólidos devido à recolha insuficiente, contribuindo para a obstrução de sistemas de drenagem. O termo respirador do mar refere-se a canais naturais ou artificiais que permitem a circulação de água entre zonas costeiras e o oceano, sendo essenciais para evitar inundações, mas muitas vezes degradados ou obstruídos. As construções anárquicas representam ocupações informais sem planeamento, que dificultam a implementação de infraestruturas de saneamento. As valas descontinuas correspondem a sistemas de drenagem pluvial não conectados ou interrompidos, comuns em bairros sem urbanização formal, o que compromete o escoamento adequado das águas e favorece alagamentos e contaminação ambiental. A falta de saneamento básico evidencia a ausência de redes de esgoto, levando ao uso de soluções precárias como fossas rudimentares ou descarga direta no ambiente. Por fim, a falta de organização administrativa reflete limitações institucionais na gestão, planeamento e manutenção dos serviços públicos, impactando diretamente a eficiência do saneamento urbano (FERNANDO, 2024).

Com a finalidade de caracterizar estações de tratamento de esgoto particulares situadas nas proximidades do Complexo Lagunar de Jacarepaguá e analisar a percepção da população em relação ao saneamento, os resultados mostraram que 20,8% dos participantes afirmaram viver em locais com sistemas individuais de tratamento, sejam eles anaeróbios ou aeróbios.

Além disso, 47,3% dos entrevistados desconheciam a existência de manutenção nesses sistemas. Esses resultados estão alinhados com a questão investigada, evidenciando fragilidades na gestão e operação de sistemas particulares. Isso destaca a importância de seu adequado funcionamento, considerando a contribuição direta dos efluentes para a qualidade ambiental (SILVA, 2023).

Tabela 5. Impacto das águas residuárias na saúde pública nos residentes do bairro da Canata-Lobito.

Designação	Frequências	Percentagens
Aumentos dos Mosquitos	7	17%
Inundações	7	17%
Acúmulo de resíduos sólidos	1	3%
Doenças	26	63%
Total	41	100%

Fonte: Elaboração própria.

Esta tabela faz menção da questão sobre: que impacto tem as águas residuais na saúde pública nos residentes do bairro da Canata-Lobio no 1º semestre de 2024? Portanto, foi identificadas várias opções como: 7 que corresponde a 17% alegam ser aumentos dos mosquitos, 7 correspondendo a 17% salientaram que é a inundações, 1 correspondendo a 3% diz que é acúmulo de resíduos sólidos e 26 perfazendo 63% afirmaram que é a doença. O dado mostra uma preocupação significativa, tendo em conta a situação de saúde dos residentes (Tabela 5).

Interferência é um fenômeno ondulatório resultado da superposição de duas ou mais ondas num mesmo ponto. O padrão de interferência depende da diferença de fase entre as ondas, podendo inclusive resultar em total aniquilação (interferência totalmente destrutiva) ou na maximização da amplitude da onda resultante (interferência totalmente construtiva). No caso mais geral, a interferência será parcialmente construtiva e parcialmente destrutiva (PEREIRA, 2019), a presença dos mosquitos pode aumentar as doenças parasitárias na população (TIOPI *et al.*, 2025).

Tabela 6. Convivência dos residentes do bairro da Canata-Lobito com acúmulo de água residuárias.

Opção	Frequências	Percentagens
Mal	9	30%
Muito mal	8	27%
Terrível	13	43%
Total	30	100%

Fonte: Elaboração própria.

Esta tabela revela a situação de convivência dos residentes do bairro da Canata-Lobito com o acúmulo de água residuais. Dos 30 moradores totalizando 100%, 9 moradores, que perfazem 30% afirmaram terem um mal convivência, já 8 moradores, o que corresponde a 27% alegaram terem uma convivência muito mal e 13 deles, correspondendo a 43%, responderam terem uma convivência terrível (Tabela 6).

Convivência significa o ato de viver em conjunto com outras pessoas, compartilhando experiências, espaços e interações sociais. Envolve respeito, tolerância, cooperação e a construção de relações harmoniosas. A convivência é a capacidade dos indivíduos de interagirem criativa e auto normalmente com os outros e como seu ambiente para satisfazer as suas próprias necessidades (TIMBANE, 2016).

CONCLUSÃO

Observou-se que a mistura de águas residuárias domésticas com águas pluviais compromete significativamente os parâmetros físico-químicos, evidenciando a presença de elevada carga orgânica, turbidez acentuada. Esta interação reduz a capacidade natural de autodepuração das valas de drenagem, transformando-as em potenciais focos de poluição.

O lançamento direto de efluentes sem tratamento contribui para a obstrução das valas, favorecendo o acúmulo de resíduos sólidos e o aumento do risco de inundações. Este cenário agrava as condições sanitárias locais e intensifica a exposição da população a doenças de veiculação hídrica, como diarreias, cólera e outras infecções.

A implementação de medidas preventivas para mitigar o impacto das águas residuárias na saúde pública é essencial para garantir a qualidade de vida e o bem-estar das comunidades. Essas medidas incluem o tratamento adequado das águas residuais, a manutenção das infraestruturas de saneamento, a fiscalização rigorosa do descarte de efluentes e a promoção da conscientização pública sobre a importância do saneamento básico.

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 13969: Tanques sépticos e sumidouros. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.18.2024.tde-21102024-175054>
- APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater** (23rd ed.). Washington, DC: American Public Health Association. 2017.
- BERWANGER, GG. **Análise hidrogeológica do Sistema Aquífero Costeiro em áreas de bacias de infiltração**: estudo de caso. 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/297715>
- BOROWY, I. **International organizations and environmental protection**: conservation and globalization in the twentieth century. 2016.
- CARVALHO, RS; ARGUELHO, MD; FACCIOLI, GG; OLIVEIRA, RA; PASSOS, ES; SILVA, AV; & SANTOS, BF. (2021). Utilização do biocarvão de bagaço de laranja na remoção de tetraciclina em água residuária. **Matéria (Rio de Janeiro)**, 26, e12980.
- CASIMIRO, AR. **Rio Luanda: análise a uma alternativa de tratamento e distribuição de água em Luanda, Angola**. 2021. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/139391/2/528183.pdf>
- COSTA, GR; SILVA, MH; CORRÊA, RI; RIBAS, EB. Saneamento básico: sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. **Paramétrica** 14(1), 2022. Disponível em: <https://periodicos.famig.edu.br/index.php/parametrica/article/view/273>
- DE JESUS, FL; SANTOS, ON; JUNIOR, MV; GOMES, TM; ROSSI, F; & ROMÁN, RM. Águas residuárias para irrigação no Brasil: uma abordagem química, física e microbiológica. **Irriga** 25(3), 562-589, 2020.
- DE SANTANA, AC; DE SANTANA, AL; TELES DA SILVA, GM; DE SANTANA, AL; QUARESMA, JL. The importance of ecosystem services for economic development and social welfare in the population's perception: the case of the Carajas National Forest. **Nativa**, 6, 689-698, 2018.
- FERNANDO, OS. Gestão dos recursos hídricos e do saneamento em Angola: caso de estudo província de Luanda (2020–2022). **ALBA - ISFIC Research and Science Journal** 1(3), 193–206, 2024. Disponível em: <https://alba.ac.mz/index.php/alba/article/view/121>
- FRENHAM, AM. **Formação e atividade docente na educação infantil em articulação ao currículo**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/39977>
- GIL, AC. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^a. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2008.

- GUEDES, EV. **Avaliação comparativa entre águas residuárias de serviços de saúde e águas residuárias urbanas.** 2004. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1843/ENGD-68ZH3Y>
- JÚNIOR, S; CASTRO, R. **Avaliação da embriotoxicidade de águas residuais e sedimentos do rio Paraíba do Meio.** 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/13948>
- OLIVEIRA, JC; HENRIQUE, IN; LESS, DF. Caracterização do sistema de esgotamento sanitário do município de Santarém, Pará. **Engenharia Urbana em Debate** 2(1), 279–292, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.59550/engurbdebate.v2i1.59>
- PEREIRA, AM. **A Física Quântica no Ensino Médio: o interferômetro de Mach-Zehnder no ensino da dualidade onda-partícula.** 2019. Dissertação (Mestrado). Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/87033>
- RAMALHO, RT **Análise da qualidade da água e identificação de contaminantes emergentes no estuário do Rio Paraíba-PB.** 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/35570>
- SAMPEX. Doenças causadas por esgoto. 2014.
- SANTANA, TM. **Diagnóstico da qualidade dos efluentes de uma planta de tratamento de esgotos sanitários.** 2024. Disponível em: <http://www.bdt.d.uerj.br/handle/1/22763>
- SASSOMA, IL. **Caracterização físico-química da água no Rio Catumbela em Angola.** 2013. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/39977>
- SILVA, DD. **Qualidade de água e sedimento em reservatório.** 2016. Tese (Doutorado). Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.85.2016.tde-08072016-103350>
- SILVA, PR. **Caracterização de estações de tratamento de esgotos particulares adjacentes ao Complexo Lagunar de Jacarepaguá.** 2023. Disponível em: <http://www.bdt.d.uerj.br/handle/1/22144>
- TIOPI, MF; DOMINGOS, MA; FERNANDO, HB; NFUIDIMAU, MG. (2025). Malária em mulheres grávidas atendidas na Maternidade Provincial da Lunda Sul, Angola. **Revista Información Científica** 104. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14704863>
- TIMBANE, SA. **Dilemas éticos no coletivo: vivência de valores e o fundamento “munchu i munchu ka vanhu”.** 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/151258>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality.** 4th. ed. Geneve: WHO, 2017.

