ISSN:2594-6153

Qualidade das águas residuais na Centralidade da Praia Amélia em Moçâmedes, Angola

Adelina Artur Liunda[1,2], Roberto Pereira Borges[1]

[1]Universidade Santa Cecília, Santos-SP, Brasil
[2]Laboratório de Pesquisas em Ecologia Costeira – LAPECOSTA - Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil

E-mail: adelinaliunda@gmail.com

Resumo: O estudo avaliou preliminarmente a qualidade das águas residuais da Centralidade da Praia Amélia, em Moçâmedes, Angola, visando contribuir para sua gestão sustentável. Em maio de 2025, foram coletadas amostras em quatro pontos, incluindo a saída da ETAR, o curso receptor e a área marinha. Os resultados indicaram alterações na qualidade da água, com destaque para elevada alcalinidade, sólidos dissolvidos, nutrientes e presença de coliformes. A alcalinidade pode estar associada ao aporte de detergentes. Embora coliformes e nutrientes tenham apresentado valores inferiores aos registrados em outras áreas contaminadas, os resultados indicam potenciais impactos ambientais e sanitários. Recomenda-se monitoramento contínuo para avaliar a eficiência do tratamento e seus efeitos no ambiente marinho.

Palavras-chave: Águas residuais. Gestão sustentável. Qualidade ambiental. Centralidade da Praia Amélia. Moçâmedes.

Wastewater quality at the “Praia Amélia” housing development in Moçâmedes, Angola

Abstract: The study conducted a preliminary assessment of wastewater quality at the Praia Amélia housing complex in Moçâmedes, Angola, aiming to contribute to its sustainable management. In May 2025, samples were collected from four locations, including the wastewater treatment plant (WWTP) outlet, the receiving watercourse, and the marine area. The results indicated changes in water quality, notably high levels of alkalinity, dissolved solids, and nutrients, as well as the presence of coliforms. The alkalinity may be linked to detergent input. Although coliform and nutrient levels were lower than those recorded in other contaminated areas, the results point to potential environmental and public health impacts. Continuous monitoring is recommended to evaluate treatment efficiency and its effects on the marine environment.

Keywords: Wastewater. Sustainable management. Environmental quality. Praia Amélia Centrality. Moçâmedes.

Introdução

A água é um bem essencial para a manutenção da vida humana, e o desequilíbrio entre a procura de água e a sua disponibilidade torna-se cada vez mais preocupante, sobretudo em resultado das alterações climáticas, do crescimento demográfico e da utilização insustentável deste recurso, o que provoca escassez e deterioração da sua qualidade, segundo Antoci [1].

Em Angola o problema do adequado tratamento das águas residuárias cada vez mais vem sendo discutido. O Decreto Presidencial nº261/11[2] trouxe algum regramento para avaliação da qualidade dos efluentes, aspecto ressaltado em estudo de projeto de Estação de Tratamento de Águas Residuárias - ETAR para região de LUANDA [3]. Contudo, mesmo com algum regramento, o déficit no tratamento de águas residuárias torna imperativa a ampliação do número de ETAR, como ressaltou o trabalho realizado na Centralidade 5 de Abril, em Moçâmedes [4].

No município de Moçâmedes, província do Namibe, a Centralidade da Praia Amélia representa uma importante área habitacional onde as atividades domésticas geram diariamente águas residuais, cuja gestão inadequada pode constituir fonte de pressão sobre o ambiente e sobre a saúde das populações. Francisco et al. [4] já destacaram a falta de de plano de gestão para a área da Centralidade 5 de Abril, o que pode estar ocorrendo também na Praia Amélia.

Objetivos

O objetivo geral desta investigação é avaliar preliminarmente a qualidade das águas residuais da Centralidade da Praia Amélia, em Moçâmedes, visando propor medidas para a sua gestão sustentável.

Como objetivos específicos se definiu determinar a localização dos pontos de descarga de efluentes na área, determinar a qualidade dos efluentes e caracterizar a qualidade da água marinha junto aos pontos de descarte de efluentes.

Materiais e Métodos

Namibe é uma das 21 Províncias de Angola, localizada no Sul do Litoral do País, tendo como capital Moçâmedes, de 815.708 habitantes, segundo o censo de 2024 [5]. A região tem clima semiárido, com forte influência do deserto do Namibe [6].

A área possui a Estação de Tratamento de Águas Residuárias (ETAR) da Centralidade Praia Amélia, próxima ao local de descarte e aos pontos de amostragem adotados no presente estudo

As amostras de água foram coletadas em 15 de maio de 2025 visando representar o período de inverno na região, sendo selecionado um ponto junto ao tanque de retenção de saída do efluente (P1), um no final do curso d'água (P2) e dois pontos junto ao mar, sendo um a leste (P3) e outro a oeste da desembocadura (P4), sendo que P2 está situado às coordenadas 185768E e 8315776S, *datum* WGS84.

A água coletada foi acondicionada em potes de vidro e levada no mesmo dia sob refrigeração para análise no Laboratório Provincial de Controlo de Qualidade de Água da Huíla. A amostra foi composta por um frasco de água de cada ponto, sendo os potes previamente esterilizados.

Alguns dos parâmetros analisados foram utilizados na presente avaliação preliminar, selecionados em função da melhor representatividade das condições da água.

A contagem de coliformes e *Escherichia coli* se deu com base nas normas ISO 9308-1:2014, ISO 14189:2013 e ISO 7899: 2000.

Resultados

Os dados preliminares mostraram que na área de descarte dos efluentes estes estiveram, em vários aspectos, acima dos valores considerados como limites para o órgão que efetuou as análises, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises químico-físicas e biológicas

Parâmetro	Unidade	Valor limite	Valores obtidos			
			Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Alcalinidade	mg/l CaCO3	25	75	60	75	75
Condutividade	mS/cm	2,5	10500	1477	61,02	60,72
Salinidade	%	3	3	3	122,6	123,2
Dureza total	mg/l CaCO3	500	480	250	580	480
Nitratos	mg/l P	0,7	1,9	1,9	2,9	2,3
Nitritos	mg/l NO2	1	1,3	1,7	2,5	1,9
pH	Escala Sorenson	6,5 a 9,0	8,6	8,6	8,2	8,45
TDS	mg/l	1000	5250	737	30	3012
Sulfatos	mg/l SO4	250	NE	NE	30,01	NE
Temperatura	º C	-	9,4	7,6	8,9	10,4
Coliformes Totais	Número /100 ml	0	90	61	6	21
Coliformes fecais	Número /100 ml	0	5	0	0	0
Escherichia coli	Número /100 ml	0	4	0	0	0

NE – Não Ensaiado; TDS – sólidos totais dissolvidos.

Na saída da tubulação, ponto 1, a concentração de coliformes totais foi maior, bem como a de Sólidos Totais Dissolvidos. Contudo, não foi possível estabelecer um padrão, pois no ponto 4 houve elevada presença de materiais dissolvidos também.

Como esperado, a concentração de sais foi maior nos pontos junto à praia, mas os valores foram muito superiores ao que se esperaria para o local.

Outro aspecto que chamou a atenção foi a elevada alcalinidade medida.

Discussão

Inicialmente deve ser destacado que em Angola o que se tem é o regramento para águas utilizadas para abastecimento público estabelecido pelo Decreto Presidencial nº261/11[2].

Alguns parâmetros medidos já permitem algumas inferências importantes sobre a qualidade do tratamento das águas residuárias na região de Namibe. A alcalinidade elevada observada nos pontos amostrais pode estar relacionada ao aporte de detergentes e produtos de limpeza, estando também relacionados ao aumento de sólidos em suspensão, segundo Bose et al. [7]. No ponto 1 houve maior concentração de sólidos em suspensão e lá é o local de saída dos efluentes para o tanque de retenção; contudo, os valores aqui observados foram muito superiores aos registrados pelos autores para a área de Bengala [7].

Estudo efetuado no Rio Cubal, na província de Benguela, Angola, [8] registrou valores muito inferiores de sólidos dissolvidos e alcalinidade, o que era esperado.

Por outro lado pode se considerar que o aporte de coliformes foi bastante baixo, mesmo levando-se em consideração o ponto 1, tomando-se como referência os valores obtidos por Vijay et al. [9] na região estuarina de Mumbai, Índia, onde os autores obtiveram de 10^2 a 10^6 CFU/100ml, indicando água altamente contaminada. De forma semelhante, Petrik et al. [10] revelaram elevada contaminação bacteriana na costa de Green Point, Cape Town, chegando a ordem de 4700CFU/100ml, enquanto que estudo efetuado em São Luís do Maranhão mostrou valores de coliformes termotolerantes entre 35/100ml e >1100/100ml, dependendo da época do ano [11].

Considerando esses valores em locais reconhecidamente com problemas no tratamento de efluentes da área urbana, pode-se supor que o que se observou nas coletas da Centralidade de Praia Amélia pode não corresponder ao que regularmente ocorre. Como se trata de um levantamento preliminar, fica evidente a necessidade de monitoramento para se poder estabelecer com segurança qual a situação no local e avaliar melhor a qualidade do tratamento dos efluentes.

Outro indicador indireto da qualidade do tratamento dos efluentes é a concentração de nutrientes, no caso representados por nitrito e nitrato. O mais alto valor medido foi para o Ponto 3, junto a praia. Contudo, estudo em praias de São Luís [11] levantou valores mais de dez vezes maiores para nitrito, enquanto que para nitrato os valores obtidos pelos autores foi da ordem de cem vezes maior para alguns pontos e momentos.

Com relação ao sulfato observado no Ponto 3, o único para o qual foi realizado ensaio, sua presença sugere que o local pode apresentar baixa concentração de oxigênio, pois tipicamente ele é o principal oxidante em condições anóxicas [12].

Parte dos parâmetros analisados estão abaixo dos limites de descarga de águas residuais estabelecido pelo Decreto Presidencial nº261/11 [2].

Conclusão

A avaliação preliminar da qualidade das águas residuais e sob influência direta dos efluentes mostrou que há alteração bem perceptível em sua qualidade. O ponto de descarga da ETAR Centralidade Praia Amélia é próximo à instalação, que também não fica distante da praia. A presença de coliformes é um aspecto que chama a atenção por conta do potencial impacto à balneabilidade e saúde pública, mas os valores encontrados foram inferiores aos de outras localidades, assim como os nutrientes medidos. Contudo, a elevada alcalinidade observada levanta a suspeita de forte presença de detergentes . Certamente há necessidade de continuidade das observações, considerando-se que a amostragem foi limitada a um momento durante o inverno.

Referências

1. ANTOCI, Maria. Tratamento de águas residuais por MBR e reutilização de efluentes: aplicação a caso de estudo. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.
2. ANGOLA Regulamento sobre a qualidade da água. Diário da República Serie N.0 193. pp. 4706-4726. 2011. Disponível em: https://lex.ao/docs/presidente-da-republica/2011/decreto-presidencial-n-o-261-11-de-06-de-outubro/
3. ALVES, N.F.T. Projecto de Pré-dimensionamento de uma ETAR em Luanda-Angola. Dissertação (Mestrado). Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2013. 127p. mais anexos.
4. FRANCISCO, A.M.; VIHEMBA, O.D.; REVIRÓN, A.A.. Insuficiências no Funcionamento do Sistema de Esgoto da Centralidade 5 de Abril em Moçâmedes, Namibe (Angola). *In:* Anais do V Símpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana. p.345-357. 2021.
5. INE – Institudo Nacional de Estatística. Resultados definitivos: recenseamento geral da população e habitação – 2014. 204p. Disponível em https://www.ine.gov.ao/publicacoes/detalhes/ODI3Ng%3D%3D.
6. CHIMUCO, A.L.. O impacto da seca na região sul de Angola estudo de caso na comuna de Caínde (Virei, Namibe). 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade NOVA de Lisboa (Portugal).
7. BOSE, R., DE, A., SEN, G., MUKHERJEE, A. D. Comparative study of the physico-chemical parameters of the coastal waters in rivers Matla and Saptamukhi: impacts of coastal water coastal pollution. Journal of water chemistry and Technology, v. 34, n. 5, p. 246-251, 2012.
8. TONI, M.C.J.; MAZEBO, F.M.V.; AGOSTINHO, F.V.. Impacto dos padrões de uso e ocupação do solo na qualidade da água do rio Cubal, perímetro sede, município do Cubal, Benguela, Angola Impact of land use and occupation patterns on the water quality of the Cubal river, headquarters perimeter, municipality of Cubal, Benguela, Angola. Brazilian Journal of Development, v. 9, n. 1, p. 546-559, 2023.

9. VIJAY, R.; MARDIKAR, T.; KUMAR, R.. Impact of sewage discharges on coastal water quality of Mumbai, India: present and future scenarios. Environmental monitoring and assessment, v. 188, n. 7, p. 420, 2016.
10. PETRIK, L.; GREEN, L.; ABEGUNDE, A. P.; ZACKON, M.; SANUSI, C. Y.; BARNES, J.. Desalination and seawater quality at Green Point, Cape Town: A study on the effects of marine sewage outfalls. South African Journal of Science, v. 113, n. 11-12, p. 1-10, 2017.
11. TRINDADE, W. N. et al. The effects of sewage discharge on the water quality of the beaches of São Luís (Maranhão, Brazil). Journal of Coastal Research, p. 1425-1429, 2011.
12. MOREL, F.M.M.; SCHIFF, S.L. Geochemistry of municipal waste in coastal waters. Water Resources and Hydrodynamics, Dept. of Civil Engineering, M.I.T., Report nº 259, 1980. 219p.