

**LEVANTAMENTO
AMBIENTAL DE UMA ZONA
COSTEIRA HABITADA:
ESTUDO DE CASO NA ÁREA
DOS BAIRROS
FUTUNGO/BENFICA,
LUANDA**

**ENVIRONMENTAL SURVEY OF AN INHABITED COASTAL ZONE: A CASE
STUDY IN THE FUTUNGO/BENFICA NEIGHBOURHOODS, LUANDA**

Engenharias • 30/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790712662](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790712662)

Florindo Fortuna Manuel¹

Weza Tucaiana Baima de Almeida²

Domingos Bongue³

João Constantino⁴

RESUMO

As questões ambientais relacionadas com a qualidade dos corpos hídricos costeiros têm ganhado crescente atenção em virtude da intensificação das atividades humanas nas zonas litorâneas. O presente artigo apresenta os resultados de um levantamento ambiental realizado numa zona costeira habitada, correspondente à área limitada pelos bairros do Futungo e do Benfica, no município de Talatona, província de Luanda, Angola. O estudo teve como objetivo diagnosticar o estado ambiental atual da área, identificando as principais fontes e os principais poluentes, bem como avaliando os riscos de contaminação e o grau de satisfação da população residente. Adoptou-se uma metodologia de carácter exploratório e descritivo, com coleta de amostras de água e de resíduos sólidos em seis pontos distintos (A, B, C, D, E e P) ao longo da zona de estudo, em duas épocas climáticas diferentes (seca e chuvosa), submetidas a análises químicas e microbiológicas, complementadas por um inquérito aplicado a 25 utentes da área e por uma avaliação de risco segundo a norma ISO 9001:2015. Os resultados evidenciaram concentrações de amónia, cobre e chumbo acima dos valores máximos admissíveis estabelecidos pela legislação angolana, associadas sobretudo ao descarte inadequado de resíduos sólidos e ao lançamento de efluentes não tratados por uma vala de drenagem que desagua diretamente no meio hídrico. O ponto correspondente à Praia da Nicha apresentou o maior risco de contaminação, classificado como significativo e intolerável. Conclui-se que a zona costeira estudada se encontra sob pressão poluidora relevante, recomendando-se medidas estruturais, de fiscalização e de educação ambiental para a mitigação dos riscos identificados.

Palavras-chave: Meio ambiente; Poluição hídrica; Zona costeira; Risco de contaminação; Luanda.

ABSTRACT

Environmental issues related to the quality of coastal water bodies have received growing attention due to the intensification of human activities in littoral zones. This article presents the results of an environmental survey conducted in an inhabited coastal zone, corresponding to the area bounded by the Futungo and Benfica neighbourhoods, in the municipality of Talatona, Luanda province, Angola. The study aimed to diagnose the current environmental condition of the area, identifying the main pollution sources and pollutants, as well as assessing contamination risks and the satisfaction level of the resident population. An exploratory and descriptive methodology was adopted, with water and solid-waste samples collected at six distinct points (A, B, C, D, E and P) along the study area, during two different climatic seasons (dry and rainy), subjected to chemical and microbiological analyses, complemented by a survey applied to 25 users of the area and a risk assessment based on ISO 9001:2015. The results revealed concentrations of ammonia, copper and lead above the maximum admissible values established by Angolan legislation, mainly associated with the inadequate disposal of solid waste and the discharge of untreated effluents through a drainage ditch that flows directly into the receiving water body. The point corresponding to Praia da Nicha presented the highest contamination risk, classified as significant and intolerable. It is concluded that the studied coastal zone is under relevant pollution pressure, and structural, enforcement and environmental-education measures are recommended to mitigate the identified risks.

Keywords: Environment; Water pollution; Coastal zone; Contamination risk; Luanda.

1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente tem sofrido, ao longo das últimas décadas, sucessivos processos de degradação decorrentes, essencialmente, da ação antrópica, associada ao crescimento das atividades económicas, domésticas e de lazer. Esta pressão atinge de forma particularmente intensa as zonas costeiras, entendidas como áreas limitadas de terras emersas e imersas, dotadas de ecossistemas frágeis e de recursos naturais estratégicos para o desenvolvimento socioeconómico (José, 2015). O meio ambiente, por sua vez, pode ser compreendido como o conjunto dos sistemas físicos, químicos e biológicos, e das suas relações com os fatores económicos, sociais e culturais, com efeito direto ou indireto sobre os seres vivos e sobre a qualidade de vida humana (Coletânea de Direito do Ambiente, 2013).

A zona costeira situada entre os bairros do Futungo e do Benfica, no município de Talatona, província de Luanda, apresenta indícios visíveis de contaminação e de degradação ambiental, decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos e do lançamento de efluentes por uma vala de drenagem que desagua diretamente no meio hídrico receptor, sem qualquer tratamento prévio. Tratando-se de uma área densamente habitada, onde as residências fazem limite direto com o vector ambiental, a situação levanta legítimas preocupações quanto à habitabilidade e à saúde pública.

Coloca-se, assim, o seguinte problema de investigação: qual é a real situação dos níveis de contaminação e de degradação ambiental na zona costeira dos bairros do Futungo e Benfica? Partiu-se do pressuposto de que a análise dos parâmetros químicos e microbiológicos das águas permitiria determinar o grau de poluição hídrica da área e aferir o seu estado de conservação, e de que a caracterização dos poluentes presentes possibilitaria orientar a

mitigação dos potenciais impactos decorrentes da contaminação e da degradação da zona.

A relevância do trabalho reside na necessidade de se conhecer o estado atual da qualidade ambiental da área, tendo em vista a proximidade entre as residências e o corpo hídrico afetado, bem como a ausência de tratamento prévio dos efluentes lançados. O diagnóstico proposto constitui, deste modo, um instrumento de apoio à gestão ambiental local e à tomada de decisão por parte das entidades competentes.

Neste contexto, o objetivo geral do presente trabalho consistiu em diagnosticar a zona costeira dos bairros do Futungo e Benfica, por meio de um levantamento ambiental que permitisse conhecer a sua situação atual. Como objetivos específicos, procurou-se: identificar as principais fontes de poluição; caracterizar os principais poluentes presentes na zona de estudo; determinar a influência desses poluentes na qualidade ambiental da área costeira; e avaliar os riscos de contaminação, bem como o grau de satisfação dos habitantes quanto ao estado atual da zona.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A Água na Natureza

A água é um dos elementos de maior importância para todas as formas de vida na Terra, transportando compostos nutritivos no solo, contribuindo para o controlo da temperatura atmosférica e desempenhando um conjunto de funções essenciais ao equilíbrio dos ecossistemas (Magossi; Bonacella, 2013). Do volume total de água existente no planeta, cerca de 97,5 % corresponde a oceanos, mares e lagos de água salgada, restando apenas uma pequena

fração de água doce diretamente disponível para as demandas humanas, sobretudo sob a forma de água subterrânea, sendo residual a parcela correspondente a rios e lagos superficiais (Rebouças, 1999 apud Almeida, 2019). Durante milénios a água foi encarada como um recurso infinito; atualmente, porém, o mau uso associado à crescente procura e à baixa disponibilidade regional tem suscitado preocupação crescente entre cientistas e autoridades, agravada pelas alterações climáticas e pela expansão da agricultura, da indústria e da poluição (Organização Mundial da Saúde apud Almeida, 2019).

2.2. Poluição Hídrica e Fontes de Poluição

A água constitui um dos elementos de maior importância para todas as formas de vida na Terra, sendo, contudo, um recurso cada vez mais pressionado pelo mau uso e pela crescente procura associada ao crescimento demográfico (Magossi; Bonacella, 2013). A poluição da água corresponde à alteração direta ou indireta da sua composição, de tal modo que se invalida, parcial ou totalmente, os fins a que a mesma se destinava. Embora a poluição possa ter origem natural, a grande maioria dos casos decorre de ação antropogénica, nomeadamente do despejo de esgotos, da queima de combustíveis fósseis e do lançamento de resíduos (Magossi; Bonacella, 2013).

De um modo geral, as fontes de poluição hídrica classificam-se em atmosféricas, pontuais, difusas e mistas (Pereira, 2004). As fontes pontuais correspondem a lançamentos localizados e relativamente constantes, como é o caso de indústrias e estações de tratamento de esgoto, enquanto as fontes difusas se caracterizam pela ausência de um padrão definido de lançamento, sendo exemplos típicos o

escoamento pluvial urbano e o arraste de poluentes por águas de chuva (Pereira, 2004). Os esgotos domésticos e os resíduos sólidos figuram entre as principais fontes difusas de poluição em zonas costeiras habitadas, contribuindo com carga orgânica, agentes patogénicos, metais e nutrientes que favorecem processos de eutrofização e de degradação da qualidade da água (Pellacani, 2012; Fellenberg, 2013).

2.3. Esgotos Domésticos, Efluentes e Resíduos Sólidos

A poluição por esgotos domésticos figura entre as principais fontes de contaminação das zonas costeiras, sendo constituída pelas águas utilizadas na higiene pessoal, na confecção e lavagem de alimentos e utensílios e nos sistemas sanitários. A ausência de sistemas adequados de captação, transporte e tratamento leva a que estes efluentes sejam despejados nas proximidades das residências, sendo posteriormente arrastados pelas chuvas até aos cursos de água (Pereira, 2004). Os esgotos urbanos contêm, além de detritos orgânicos, sabões, detergentes e fosfatos, sendo estes últimos o principal fator responsável pela eutrofização, fenómeno que se traduz na proliferação excessiva de algas e no esgotamento do oxigénio dissolvido, com consequente mortalidade de organismos aquáticos (Fellenberg, 2013).

A descarga direta de efluentes provenientes de embarcações de apoio, contendo águas de limpeza, solventes e lamas químicas, constitui outra fonte relevante de poluição em zonas costeiras, com produtos de elevada toxicidade (José, 2015). Adicionalmente, os resíduos sólidos descartados de forma inadequada nas praias e nos seus arredores ameaçam a integridade dos ecossistemas, comprometendo atividades tradicionais como a pesca artesanal e

favorecendo a formação de chorume em caso de acumulação prolongada, líquido cuja carga orgânica pode ser trinta a cem vezes superior à do esgoto sanitário (Pereira, 2004). Nos termos do Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto, os resíduos classificam-se em perigosos, quando apresentam características inflamáveis, explosivas, corrosivas, tóxicas, infecciosas ou radioativas, e não perigosos, categoria que abrange materiais como papel, plástico, metal e matéria orgânica (Angola, 2012).

Outras atividades antrópicas contribuem igualmente para a degradação de zonas costeiras habitadas, nomeadamente a pesca e o tráfego de embarcações de pequeno porte. O efluente associado ao processamento artesanal de pescado caracteriza-se por elevadas concentrações de azoto total, gorduras e sólidos totais, enquanto o próprio tráfego marítimo contribui com resíduos de combustíveis, tintas e materiais de manutenção das embarcações (Pereira, 2004). A conjugação destas atividades com o défice de infraestruturas de saneamento básico e de gestão de resíduos urbanos explica, em larga medida, o padrão de poluição difusa característico de zonas costeiras habitadas em contextos urbanos de rápido crescimento, como é o caso da orla litoral de Luanda.

2.4. Parâmetros Indicadores da Qualidade da Água

A avaliação da qualidade da água baseia-se em parâmetros físicos, químicos e biológicos. Entre os parâmetros físicos destacam-se a cor, o odor, a turvação e a condutividade eléctrica, associados à presença de sólidos dissolvidos e em suspensão. No plano químico, destacam-se o potencial hidrogeniónico (pH), o oxigénio dissolvido, a demanda bioquímica de oxigénio, o fosfato e os metais pesados, sendo estes últimos particularmente preocupantes pela sua capacidade de

bioacumulação na cadeia trófica e pelos efeitos subletais e letais que provocam nos organismos (Pereira, 2004). No plano biológico, os coliformes totais e fecais e os enterococos intestinais são considerados indicadores primários de contaminação fecal, associados a doenças como a diarreia infecciosa, a febre tifóide e a hepatite A (Pellacani, 2012; Pereira, 2004).

2.5. Riscos Ambientais em Zonas Costeiras Habitadas

As zonas costeiras habitadas encontram-se particularmente expostas aos efeitos da poluição hídrica, em razão da proximidade entre as populações e o meio receptor. Entre as principais consequências da poluição das águas contam-se os impactos sobre a saúde e a qualidade de vida da população, os prejuízos aos usos da água, a eutrofização, o desequilíbrio ecológico decorrente da redução do oxigénio dissolvido e a degradação da paisagem. A exposição da população a águas e a resíduos contaminados por metais pesados e por microrganismos patogénicos associa-se a quadros de contaminação por via oral, cutânea e respiratória, justificando a necessidade de diagnósticos ambientais periódicos nestas áreas.

2.6. Fatores Que Afetam o Comportamento dos Poluentes

Uma vez lançados no meio hídrico, os poluentes ficam sujeitos a diversos mecanismos físicos, químicos e biológicos que condicionam a sua concentração e o seu comportamento. A diluição, por exemplo, só é efetiva quando a concentração do poluente no corpo receptor é significativamente inferior à do efluente lançado, ao passo que a ação hidrodinâmica — associada ao campo de velocidades do meio — determina a rapidez com que o

poluente é afastado do ponto de descarga, podendo, em movimentos mais intensos, favorecer trocas gasosas, mas também provocar a ressuspensão de contaminantes já sedimentados (Pereira, 2004). A ação da gravidade favorece a sedimentação de contaminantes mais densos que o meio líquido, enquanto a temperatura influencia a cinética das reações químicas e a atividade microbiológica local.

De particular relevância é a ação microbiológica, responsável pelo processo de autodepuração, mediante o qual contaminantes biodegradáveis têm a sua concentração reduzida pela atividade de microrganismos presentes no meio aquático, contemplando as fases de decomposição da matéria orgânica — quantificada através da demanda bioquímica de oxigénio — e de recuperação do oxigénio dissolvido por reaeração (Pereira, 2004). A eficácia deste processo depende do potencial poluidor do despejo, da concentração de oxigénio dissolvido, das características hidrodinâmicas do corpo receptor e da temperatura, fatores que, em conjunto, ajudam a explicar a variação sazonal observada nos resultados do presente estudo.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido com base em pesquisa exploratória e descritiva, com recurso a recolha bibliográfica, a inquéritos aplicados à população local e a coleta e análise laboratorial de amostras de água e de resíduos sólidos. A área de estudo situa-se na província de Luanda, nos distritos urbanos do Futungo e do Benfica, município de Talatona, entre as coordenadas geográficas de latitude 8°56'47,10"S e longitude 13°9'12,53"E, numa extensão aproximada de 5,74 km, limitada a norte pelo Oceano

Atlântico e a este pela Rua direita da Samba, com uma população estimada em 116.156 habitantes.

Para a coleta de amostras, foram selecionados seis pontos ao longo da zona costeira: Praia dos Generais (A), Praia da Rua 11 (B), Praia da Nicha (C), Praia do Pôr do Sol (D), Praia do Antigo Controle (E) e a vala de drenagem que alimenta o meio hídrico (P), esta última correspondente a um troço final do rio Cambamba, com cerca de 20 km de extensão. Foram colhidas 14 amostras simples, sendo seis em Dezembro de 2018 (época seca) e oito em Janeiro de 2019 (época chuvosa), acondicionadas em frascos de vidro de 500 ml e transportadas em caixa térmica até ao Instituto Nacional de Investigação em Saúde, Laboratório do Departamento de Higiene para Prevenção Sanitária, onde foram processadas entre 10 de Dezembro de 2018 e 20 de Janeiro de 2019.

As análises químicas recorreram a métodos clássicos e instrumentais, tendo sido determinados os parâmetros de alcalinidade total, alumínio, amónia, cobre, condutividade, fenol, ferro, manganês, sulfato, pH, potássio e temperatura. As análises microbiológicas seguiram as normas ISO IW6461-2, ISO 16266, ISO 6222, ISO/TS 21872-1, ISO 7899-2 e ISO 9308-1, para pesquisa e contagem de *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas aeruginosa*, microrganismos cultiváveis a 22 °C e a 37 °C, *Vibrio* spp., *Enterococcus* intestinais e bactérias coliformes/*Escherichia coli*, respectivamente. Os resíduos sólidos foram submetidos a extração e filtração, sendo o material biológico transferido para o meio líquido, diluído segundo as normas ISO e posteriormente incubado para contagem de colónias.

Complementarmente, aplicou-se um inquérito a 25 utentes da área de estudo, residentes e transeuntes, com o objetivo de aferir o grau de conhecimento e de satisfação da população quanto ao estado ambiental da zona. Para a avaliação do risco de contaminação, adoptaram-se os critérios da norma ISO 9001:2015, segundo a expressão $R = P \times G$, em que R corresponde ao risco de degradação, P à probabilidade de ocorrência e G à gravidade do evento, considerando os parâmetros de maior significância identificados nas análises (amónia, chumbo, cobre, coliformes totais e enterococos intestinais).

Quadro 1. Identificação dos pontos de amostragem

Código	Denominação local	Natureza do ponto
A	Praia dos Generais	Praia, extremo norte da zona de estudo
B	Praia da Rua 11	Praia urbana, uso recreativo frequente
C	Praia da Nicha	Praia próxima à foz da vala de drenagem
D	Praia do Pôr do Sol	Praia urbana, uso recreativo frequente
E	Praia do Antigo Controlo	Extremo sul da zona de estudo
P	Vala de drenagem	Troço final do rio Cambamba, sem tratamento prévio

Fonte: Adaptado dos autores (2019).

3.1. Caracterização Biofísica da Área de Estudo

O solo predominante na zona é de natureza arenosa, de textura grosseira, pobre em nutrientes, de carácter ácido e, consequentemente, pouco fértil para a agricultura, salvo mediante correção com calcário e adubação orgânica. A vegetação característica é do tipo halófita, adaptada a elevadas concentrações salinas, predominando arbustos e plantas espinhosas próprias de áreas de litoral, observando-se, contudo, sinais evidentes de destruição da cobertura vegetal natural associados à ocupação urbana. Quanto ao clima, a área insere-se na zona dos alísios inter-tropicais, com Verão quente e húmido e Inverno seco e quente, temperaturas médias máximas entre 24 °C e 26 °C na época seca (Maio a Outubro) e precipitação pluviométrica anual média entre 350 mm e 400 mm, concentrada em eventos curtos porém intensos, capazes de provocar inundações relevantes, como sucedido em Janeiro de 2007.

Do ponto de vista da ocupação humana, a área caracteriza-se por um regime de edificação consolidado, com habitações definitivas servidas por pequenas vias de acesso ao mar, integrando ainda escolas, áreas de trabalho e de lazer que geram fluxo intenso de pessoas. O levantamento de campo permitiu identificar, ao longo da orla, resíduos como pneus, bidões e sacos plásticos, fezes, cinzas de queimadas e outros materiais que comprometem simultaneamente a qualidade do solo, a estética visual e a qualidade atmosférica e hídrica da zona, evidenciando um défice de educação ambiental da população e de fiscalização por parte das entidades responsáveis pela recolha de resíduos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Qualidade Físico-Química das Águas

Na vala de drenagem (ponto P), as amostras registaram valores médios de 51,3 mg/l de amónia e de 0,78 mg/l de fenol, ambos acima dos Valores Limite de Emissão estabelecidos pelo Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de Outubro (10 mg/l e 0,5 mg/l, respectivamente). Constatou-se, ainda, que as concentrações eram superiores no período seco (Dezembro) relativamente ao período chuvoso (Janeiro), o que se explica pelo efeito de diluição promovido pelo arraste de água das chuvas para o meio hídrico.

Já nos pontos A a E, distribuídos ao longo da orla costeira, a amónia manteve-se constante em torno de 60 mg/l em todos os pontos e em ambas as épocas, valor muito acima do Valor Máximo Admissível de 1 mg/l fixado no Anexo IX do referido diploma para águas superficiais. O cobre variou entre 0,135 mg/l (ponto B) e 0,83 mg/l (ponto A), excedendo em todos os pontos o VMA de 0,1 mg/l, ao passo que o chumbo se situou entre 0,128 mg/l e 0,304 mg/l, superando amplamente o VMA de 0,05 mg/l. O Quadro 1 sintetiza os resultados médios obtidos nos pontos A a E.

Quadro 2. Resultados médios das análises químicas nos pontos A a E e Valores Máximos Admissíveis (VMA)

Parâmetro	A	B	C	D	E
Amónia (mg/l NH ₄ ⁺)	60	60	60	60	60
Cobre (mg/l Cu)	0,83	0,135	0,28	0,43	0,38
Chumbo (mg/l Pb)	0,128	0,304	0,185	0,137	0,184
pH	6,66	7,11	7,39	7,22	7,41

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em:

<https://revistatopicos.com.br/artigos/levantamento-ambiental-de-uma-zona-costeira-habitada-estudo-de-caso-na-area-dos-bairros-futungo-benfica-luanda?noblockage>

Fonte: Adaptado dos autores (2019), com base no Decreto Presidencial n.º 261/11, Anexo IX.

Comparando as duas campanhas de amostragem no ponto P, verificou-se uma redução generalizada das concentrações entre Dezembro de 2018 (época seca) e Janeiro de 2019 (época chuvosa): a amónia baixou de 60 mg/l para 42,6 mg/l e o sulfato de 205 mg/l para 75 mg/l, ao passo que o fenol, inicialmente de 0,78 mg/l, não foi detectado na segunda campanha. Este padrão é compatível com o efeito de diluição promovido pelo maior caudal de água pluvial na vala de drenagem, discutido na secção 2.6, ainda que o mesmo fenómeno explique, em sentido inverso, o aumento das concentrações de metais e de coliformes registado nos pontos A a E durante a época chuvosa, decorrente do arraste de material lixiviado a partir de depósitos de resíduos não controlados na envolvente urbana.

Os valores elevados de amónia relacionam-se com a excreção de organismos aquáticos presentes na vala de drenagem e com a decomposição da matéria orgânica dos resíduos sólidos, podendo comprometer a fauna aquática a longo prazo, uma vez que teores totais de amoníaco acima de 0,25 mg/l já são suficientes para prejudicar peixes de forma continuada. O chumbo poderá ter origem nos efluentes das oficinas e postos de combustível existentes na envolvente, associados a tintas e baterias automóveis, ao passo que o cobre poderá estar relacionado com a presença de embarcações, moedas e bijuterias arrastadas pelos resíduos sólidos

até ao meio hídrico, sendo um metal com potencial de desestruturação de proteínas enzimáticas essenciais aos organismos vivos. Estes resultados são consistentes com o quadro teórico apresentado na secção 2, segundo o qual os esgotos domésticos e os resíduos sólidos urbanos constituem as principais fontes difusas de poluição hídrica em contextos costeiros habitados desprovidos de saneamento adequado (Pereira, 2004; Pellacani, 2012).

4.2. Qualidade Microbiológica das Águas

Os resultados microbiológicos revelaram a presença de microrganismos cultiváveis a 22 °C e a 37 °C em todos os pontos analisados (100 %), coliformes totais em quatro dos seis pontos (B, C, D e E) e enterococos intestinais em cinco pontos (A, E, P e nas amostras de resíduos sólidos R e S), como se sintetiza no Quadro 3. Constatou-se, de igual modo, um aumento expressivo da concentração de coliformes durante a época chuvosa, associado ao arraste de cargas poluidoras pela água das chuvas para o meio receptor.

Quadro 3. Resultados médios das análises microbiológicas por ponto de amostragem (UFC/100 ml)

Ponto	Microrg. 22 °C	Microrg. 37 °C	Coliformes totais	Enterococos intestinais
A	99	115	0	1
B	13	81	1	0
C	69	112	6	0
D	68	28	1	0
E	45	106	16	5

P	130	214	0	8
---	-----	-----	---	---

Fonte: Adaptado dos autores (2019). Valores médios das duas campanhas de amostragem (dez. 2018 e jan. 2019).

Na ausência de legislação angolana específica para parâmetros microbiológicos em águas marinhas, os resultados foram comparados ao Decreto-Lei n.º 236/98, de Portugal, que recomenda um Valor Máximo Recomendado de 10 000 UFC/100 ml e um Valor Máximo Admissível de 500 UFC/100 ml para coliformes totais, e de 100 UFC/100 ml para enterococos. Confrontados com estes limiares, os resultados obtidos nos pontos A a E mantiveram-se dentro da conformidade em todo o período do estudo, o que permite classificar as águas como microbiologicamente toleráveis, ainda que com ressalvas decorrentes da exposição continuada da população e da ausência de uma norma nacional de referência específica para águas balneares e marinhas.

4.3. Avaliação do Risco de Contaminação

A aplicação da metodologia de avaliação de risco prevista na norma ISO 9001:2015 ($R = P \times G$) permitiu hierarquizar os pontos de amostragem segundo o seu nível de risco, como se apresenta no Quadro 2.

Quadro 4. Avaliação do risco de contaminação por ponto de amostragem

Ponto	Local	P	G	$R = P \times G$	Classificação
-------	-------	---	---	------------------	---------------

A	Praia dos Generais	2	3	6	Signific o moderi
B	Praia da Rua 11	2	12	24	Signific o eleva

△ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em:

<https://revistatopicos.com.br/artigos/levantamento-ambiental-de-uma-zona-costeira-habitada-estudo-de-caso-na-area-dos-bairros-futungo-benfica-luanda?noblockage>

Fonte: Adaptado dos autores (2019), com base na norma ISO 9001:2015.

O ponto C (Praia da Nicha) destacou-se como a área de maior risco, classificada como significativa e intolerável, em razão dos elevados teores de chumbo, cobre e amónia, associados a doenças como alterações no sistema nervoso, diarreias, disfunção pulmonar, irritações oculares e cutâneas e inibição enzimática. Os pontos B e E surgem em segundo plano, classificados como de risco significativo elevado, ao passo que o ponto A, sem registo de coliformes totais, apresentou o menor risco entre os pontos analisados, classificado como significativo moderado.

4.4. Percepção e Grau de Satisfação da População

Do inquérito aplicado aos 25 utentes da zona, 68 % (17 pessoas) declararam ter conhecimento dos riscos de contaminação a que estão expostos, mostrando-se insatisfeitos e preocupados com o estado atual da área, sinalizando como indícios recorrentes a ardência da água e a acumulação de resíduos sólidos; os restantes 32 % (8 pessoas) afirmaram desconhecer os riscos e mostraram-se

satisfeitos com a qualidade ambiental da zona. Entre os inquiridos com conhecimento sobre o tema, as idades variaram entre os 17 e os 49 anos, tendo a informação sido obtida sobretudo através de rádio, televisão e de terceiros.

A discussão conjunta dos resultados químicos, microbiológicos e perceptivos permite identificar um padrão coerente: os parâmetros mais críticos; amónia, cobre e chumbo, concentram-se precisamente nos pontos onde o levantamento de campo registou maior acumulação de resíduos sólidos e maior proximidade à vala de drenagem, nomeadamente C e E, o que reforça a hipótese inicial de que a caracterização dos poluentes presentes na área permite orientar a mitigação dos impactos decorrentes da contaminação. Por outro lado, a relativa conformidade microbiológica, contrastada com a clara não conformidade química, sugere que o principal risco para a saúde pública na zona não decorre, no período estudado, de contaminação fecal aguda, mas sim da exposição continuada e cumulativa a metais pesados e a amónia, cujos efeitos se manifestam sobretudo a médio e longo prazo, por via da bioacumulação na cadeia trófica, aspecto particularmente relevante numa zona onde é comum a captura informal de moluscos e a utilização da água do mar para fins domésticos.

No seu conjunto, os resultados evidenciam que os resíduos sólidos descartados de forma inadequada e os efluentes não tratados lançados pela vala de drenagem constituem as principais fontes de poluição, de tipo difuso, da zona costeira estudada, exercendo influência direta sobre o grau de contaminação química e microbiológica registado. Ao abrigo do Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de Agosto, tais resíduos incluem tanto materiais não perigosos, como plásticos e pneus, quanto materiais perigosos, pela

presença de substâncias tóxicas e de organismos patogénicos, configurando um duplo vector de risco para a saúde pública e para os ecossistemas aquáticos locais.

4.5. Implicações para a Gestão Ambiental Local

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de uma abordagem integrada de gestão da zona costeira, que articule intervenções de infraestrutura, de fiscalização e de sensibilização. A ausência de fossas sépticas ou de ligação das residências a uma rede de saneamento devidamente tratada constitui um fator estrutural que perpetua o lançamento de efluentes domésticos diretamente na vala de drenagem e, por consequência, no meio hídrico receptor. De igual modo, a irregularidade na recolha de resíduos sólidos urbanos favorece a sua acumulação nas praias e nas margens da vala, com efeitos cumulativos sobre a qualidade da água e sobre a saúde da população que utiliza diretamente aquele recurso para fins recreativos, de subsistência (captura de moluscos) e domésticos.

A elevada proporção de residentes que reconhece os riscos a que está exposta (68 %), associada à sua insatisfação face ao estado atual da zona, configura um contexto social favorável à implementação de programas participativos de educação ambiental, capazes de complementar as intervenções estruturais recomendadas. Paralelamente, a inexistência de um referencial normativo angolano para parâmetros microbiológicos em águas marinhas e balneares limita a capacidade de fiscalização sistemática deste tipo de risco, pelo que a revisão do quadro regulamentar em vigor surge como medida complementar de carácter estratégico para a gestão sustentável da orla costeira de Luanda.

5. CONCLUSÃO

O levantamento ambiental realizado na zona costeira dos bairros do Futungo e Benfica permite concluir que a área se encontra sob pressão poluidora significativa, tendo como principais fontes o descarte inadequado de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes não tratados pela vala de drenagem, ambos caracterizados como fontes de poluição do tipo difuso. Os parâmetros químicos de amónia, cobre e chumbo apresentaram-se acima dos Valores Máximos Admissíveis estabelecidos pela legislação angolana em todos os pontos analisados, enquanto os parâmetros microbiológicos, avaliados por comparação com a norma portuguesa na ausência de referência nacional específica para águas marinhas, permitiram classificar as águas como toleráveis, embora com ressalvas quanto à exposição continuada da população.

O ponto correspondente à Praia da Nicha foi identificado como a área de maior risco de contaminação, classificado como significativo e intolerável, exigindo intervenção imediata, ao passo que a Praia dos Generais apresentou o menor risco relativo. A maioria da população inquirida (68 %) revelou ter conhecimento dos riscos a que está exposta e manifestou insatisfação com o estado atual da zona, o que reforça a urgência de intervenções estruturais e de sensibilização ambiental.

Importa reconhecer, como limitação do estudo, a ausência de legislação angolana específica para parâmetros microbiológicos em águas marinhas e balneares, o que obrigou à utilização de um referencial normativo estrangeiro para efeitos comparativos, bem como o número relativamente reduzido de campanhas de amostragem (duas) e de inquiridos (25), que não permite generalizar

de forma inequívoca os resultados a toda a extensão da zona costeira do Futungo e Benfica ao longo do ano. Recomenda-se, por isso, a continuidade do monitoramento em campanhas futuras, alargadas no tempo e no número de pontos, de modo a consolidar a série histórica de dados e a avaliar tendências de evolução da qualidade ambiental da área.

Recomenda-se, deste modo, a construção de uma estação de tratamento de águas residuais que evite a descarga direta de efluentes no meio hídrico, o reforço da capacidade de recolha e fiscalização de resíduos sólidos urbanos, a implementação de programas de educação ambiental dirigidos à população residente e a inclusão de parâmetros microbiológicos específicos para águas marinhas no regulamento angolano sobre a qualidade da água, de modo a colmatar a lacuna normativa identificada. Os objetivos definidos para este trabalho foram integralmente alcançados, constituindo o presente artigo uma base de referência para estudos de monitorização futura da zona costeira em análise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Weza Tucaiana Baima de. **Levantamento ambiental de uma zona costeira habitada:** caso de estudo, área limitada dos bairros Futungo/Benfica. 2019. Trabalho de Fim de Curso (Licenciatura em Engenharia de Recursos Naturais e Ambiente) – Universidade Independente de Angola, Luanda, 2019.

ANGOLA. **Decreto Presidencial n.º 190/12, de 24 de agosto.** Regulamento sobre a Gestão de Resíduos. Luanda: Diário da República, 2012.

ANGOLA. **Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de outubro.** Regulamento sobre a Qualidade da Água. Luanda: Diário da República, 2011.

COLECTÂNEA DE DIREITO DO AMBIENTE. **Angola.** Luanda, 2013.

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental.** São Paulo, 2013.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9001:2015** – Sistema de Gestão da Qualidade. Genebra, 2015.

JOSÉ, Mateus da Silva. Planeamento e gestão das zonas costeiras dos países de expressão portuguesa. **Anais do VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa,** 2015. Disponível em: http://www.aprh.pt/ZonasCosteiras2015/pdf/P07_Poster_037.pdf. Acesso em: 12 set. 2026.

MAGOSSI, L. R.; BONACELLA, P. H. **Poluição das águas.** São Paulo, 2013.

PELLACANI, C. R. **Poluição das águas doces superficiais e responsabilidade civil.** Curitiba, 2012.

PEREIRA, Régis da Silva. Poluição hídrica: causas e consequências. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos,** p. 20-36, 2004.

PORTUGAL. **Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.** Regulamento sobre a Qualidade da Água. Lisboa: Diário da República, 1998.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. **Água na região Nordeste:** desperdício e escassez. São Paulo: IEA/USP, 1999. Citado por: ALMEIDA, Weza Tucaiana Baima de. Levantamento ambiental de uma zona costeira habitada. Luanda, 2019.

¹ Assistente de Investigação do Centro Nacional de Investigação Científica (CNIC) Angola. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#); [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3239-7343>

² Licenciada em Engenharia de Recursos Naturais e Ambiente pela Universidade Independente de Angola (UNIA), Faculdade de Ciências de Engenharia e Tecnologias. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Auxiliar de Investigação do Centro nacional de Investigação Científica (CNIC) Angola. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Docente da Universidade Independente de Angola (UNIA), Faculdade de Ciências de Engenharia e Tecnologias; Orientador do trabalho de origem. Consultor e Pesquisador do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Sonangol - CPD Sonangol, SA, Sumbe – Angola. E-mails: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#); [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9030-4063>