

## IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA POLUIÇÃO HÍDRICA NA CIDADE DO UÍGE, ANGOLA: UM ESTUDO DE CASO NOS BAIRROS KAPOTE, DUNGA E MBEMBA-NGANGO

SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACTS OF WATER POLLUTION IN THE CITY OF UÍGE, ANGOLA: A CASE STUDY IN THE KAPOTE, DUNGA AND MBEMBA-NGANGO

Casimiro Paulo João Mezonda<sup>1</sup>  
Costa Barros<sup>2</sup>  
Tiago João Muana<sup>3</sup>

**RESUMO** O presente estudo analisa os impactos socioambientais decorrentes da poluição hídrica na cidade do Uíge, com foco nos bairros Kapote, Dunga e Mbemba-Ngango. A investigação fundamenta-se na precariedade do saneamento básico e no crescimento populacional desordenado como vetores de degradação dos rios Candombe e Kulo. Metodologicamente, utilizou-se uma abordagem mista, combinando levantamento bibliográfico, diagnóstico *in loco* e aplicação de questionários a uma amostra de 150 cidadãos. Os resultados estatísticos indicam que 76,6% da população convive com esgoto a céu aberto e 51,3% reportaram doenças de veiculação hídrica recentes. À luz de autores como Von Sperling (2014) e Esteves (2011), identificou-se um estágio avançado de eutrofização artificial e comprometimento da saúde pública. Conclui-se pela urgência de intervenções estruturantes em engenharia sanitária e programas de educação ambiental para reverter o cenário de degradação e garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos locais.

**Palavras-chave:** Poluição Hídrica. Saneamento Básico. Uíge. Saúde Pública.

**RESUMEN:** This study analyzes the socio-environmental impacts resulting from water pollution in the city of Uíge, focusing on the neighborhoods of Kapote, Dunga, and Mbemba-Ngango. The investigation is based on the precariousness of basic sanitation and disordered population growth as vectors of degradation of the Candombe and Kulo rivers. Methodologically, a mixed approach was used, combining bibliographic research, on-site diagnosis, and the application of questionnaires to a sample of 150 citizens. The statistical results indicate that 76.6% of the population lives with open sewers and 51.3% reported recent waterborne diseases. In light of authors such as Von Sperling (2014) and Esteves (2011), an advanced stage of artificial eutrophication and compromised public health was identified. The conclusion is that there is an urgent need for structural interventions in sanitary engineering and environmental education programs to reverse the degradation scenario and guarantee the sustainability of local water resources.

**Keywords:** Water Pollution. Basic Sanitation. Uíge. Public Health.

<sup>1</sup> Mestre em Biologia Aplicada pela Universidade de Aveiro, Portugal; Docente no Instituto Superior de Ciências da Educação do Uíge (ISCED-Uíge); Doutorando em Botânica pelo Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (IB-USP), Brasil.

<sup>2</sup> Mestre em Pedagogia pelo ISCED-Uíge. Docente no Instituto Superior de Ciências da Educação do Uíge (ISCED-Uíge); Doutorando em Ciências da Educação, especialidade em Organização do ensino, aprendizagem e formação de Professores, pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra, Portugal.

<sup>3</sup> Mestre em Ecologia e Gestão de Recursos Naturais, ISCED-Huíla; Docente no Instituto Superior de Ciências da Educação do Uíge (ISCED-Uíge); Doutorando em Engenharia Química na Escola de Engenharia de Lorena, na Universidade de São Paulo, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável para a sobrevivência de todos os ecossistemas e para o desenvolvimento das civilizações humanas. Segundo Tundisi (2005), a gestão da água no século XXI enfrenta o desafio da escassez e da necessidade de conservação deste capital ecológico essencial para a sustentabilidade global (REBOUÇAS; TUNDISI; SANTOS, 2006). Além de ser vital para o metabolismo biológico, ela desempenha um papel estratégico em diversas atividades socioeconômicas, desde a produção industrial até o consumo doméstico. No entanto, para que cumpra sua função, é imperativo que suas propriedades atendam a padrões rigorosos de qualidade, garantindo a segurança de quem a utiliza e o equilíbrio do meio ambiente (WHO, 2022; HELLER; PÁDUA, 2016).

Apesar de sua importância, os corpos hídricos enfrentam uma ameaça crescente decorrente das atividades antropogênicas, manifestada sob a forma de poluição hídrica. Conforme esclarece Von Sperling (2014), a poluição é caracterizada pela alteração da qualidade da água a níveis que a tornam imprópria para o consumo ou prejudicial à biota aquática. Em contextos urbanos em crescimento, como a cidade do Uíge, a pressão populacional, evidenciada pelos dados do INE (2014), aliada a sistemas de saneamento insuficientes tem acelerado o descarte inadequado de efluentes, conforme as diretrizes de preocupação do Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Angola (MINEA).

No cenário específico dos bairros Kapote, Dunga e Mbemba-Ngango, a infraestrutura de saneamento básico é crítica. A existência de esgotos a céu aberto e a gestão ineficiente de resíduos sólidos transformam canais de drenagem em focos de contaminação (TCHOBANOGLIOUS; KREITH, 2002). Poluentes como detergentes e matéria orgânica percorrem o fluxo hidrológico até atingirem os rios Candombe e Kulo, desencadeando processos de degradação ecológica como a eutrofização, amplamente discutida por Esteves (2011) nos fundamentos da limnologia.

Além dos danos ambientais, a poluição hídrica nestas áreas configura uma grave questão de saúde pública. A proximidade de focos de esgoto facilite a propagação de patógenos, aumentando a incidência de doenças de veiculação hídrica em regiões tropicais (CAIRNCROSS; FEACHEM, 2018). A deterioração visual e o odor reduzem a qualidade de vida, exigindo soluções de engenharia voltadas ao tratamento de águas residuárias em países em desenvolvimento (MARA, 2003; METCALF & EDDY, 2014).

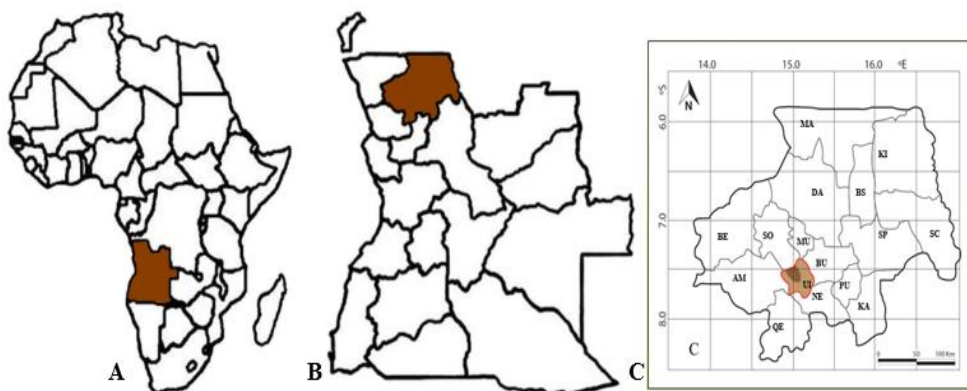
Diante desse contexto, o presente estudo objetiva identificar e analisa os impactos socioambientais decorrentes da poluição hídrica na cidade do Uíge, com foco nos bairros Kapote, Dunga e Mbemba-Ngango. Através de um diagnóstico empírico realizado em zonas críticas, este trabalho busca não apenas documentar o estado de degradação hídrica, mas também propor intervenções fundamentadas em engenharia hidráulica, gestão de resíduos e educação ambiental (CHAPMAN, 1996). O intuito é viabilizar a recuperação dos ecossistemas locais e garantir a segurança sanitária, promovendo um ambiente limpo e seguro para as presentes e futuras gerações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### a) Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na província do Uíge, situada no extremo norte de Angola (Fig. 1). Segundo a classificação de Köppen-Geiger, a região apresenta um clima tropical de savana (Aw), com alternância entre estações úmidas e secas (Göhre et al., 2016). O foco da investigação concentrou-se nos bairros Kapote, Dunga e Mbemba-Ngango, áreas caracterizadas por uma densidade populacional crescente (INE, 2014) e carência de infraestrutura de saneamento. Foram monitorados trechos estratégicos dos rios Candombe e Kulo, principais receptores dos efluentes urbanos da região.

**Figura 1:** Mapas com a delimitação de Angola no continente africano (A), da província de Uíge em Angola (B) e do município do Uíge na mesma província (C)



**Fonte:** Adaptado de (Lautenschläger et al., 2018; Göhre et al., 2016).

## **b) Natureza e tipologia da pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa (mista) e objetivos descritivos. Segundo Chapman (1996), este tipo de diagnóstico permite avaliar a integridade ambiental através da observação direta e da análise de indicadores de contaminação.

## **c) Procedimentos de coleta de dados**

A metodologia dividiu-se em três etapas fundamentais:

Levantamento bibliográfico e documental: Análise de obras clássicas sobre limnologia e engenharia sanitária (ESTEVES, 2011; VON SPERLING, 2014), além do exame de documentos oficiais como o Plano Estratégico do MINEA.

Pesquisa de campo (Diagnóstico Empírico): Realizaram-se visitas *in loco* para identificação visual de focos de poluição, pontos de descarte de efluentes domésticos e localização de lixeiras viciadas. A observação seguiu os critérios de Schwoerbel (2016) para avaliação de habitats fluviais degradados.

## **d) Materiais utilizados**

Para a execução do trabalho de campo e sistematização dos dados, foram utilizados os seguintes recursos:

Equipamentos de registro: Câmera fotográfica digital para o registro dos focos críticos e GPS para o mapeamento dos pontos de confluência de esgoto.

## **e) Tratamento e Análise dos Dados**

Os dados coletados foram analisados por meio do método de análise comparativa, confrontando a situação observada nos bairros com os padrões de potabilidade e conservação estabelecidos pela literatura internacional e legislação nacional. A interpretação dos processos de eutrofização seguiu os modelos teóricos de Esteves (2011).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **a) Análise estatística da amostra (n=150)**

A aplicação de questionários estruturados e entrevistas rápidas permitiu quantificar a percepção de risco e a situação do saneamento doméstico.

**Tabela 1:** Perfil de Saneamento e Saúde nos Bairros (Amostra: 150 cidadãos)

| Variável Analisada               | Kapote (n=50) | Mbemba-Ngango (n=50) | Dunga (n=50) | (%)   |
|----------------------------------|---------------|----------------------|--------------|-------|
| - Destino do esgoto (Céu aberto) | 42 (84%)      | 35 (70%)             | 38 (76%)     | 76,6% |
| - Descarte de lixo no Rio/Valas  | 38 (76%)      | 45 (90%)             | 30 (60%)     | 75,3% |
| - Incidência de doenças hídricas | 30 (60%)      | 25 (50%)             | 22 (44%)     | 51,3% |
| - Uso de detergentes na margem   | 25 (50%)      | 15 (30%)             | 20 (40%)     | 40,0% |

**Fonte:** Autores (2026)

## b) Interpretação dos Dados Estatísticos e Discussão Teórica

Os resultados obtidos através da amostra de 150 cidadãos revelam um cenário de vulnerabilidade ambiental e sanitária acentuado, permitindo uma análise comparativa com a literatura especializada:

### A Crise do esgotamento sanitário (Céu aberto)

A média total de 76,6% dos entrevistados convivendo com esgoto a céu aberto — chegando a 84% no Bairro Kapote, confirma a tese de Von Sperling (2014) sobre o impacto das descargas de efluentes domésticos sem tratamento. Segundo o autor, a ausência de redes coletoras subterrâneas não apenas degrada o solo, mas atua como a principal fonte de contaminação orgânica dos corpos receptores (Rios Candombe e Kulo).

### Gestão de resíduos e obstrução de fluxo

O dado de que 90% dos moradores do Bairro Mbemba-Ngango descartam lixo em rios ou valas é alarmante. Tchobanoglous e Kreith (2002) alertam que o descarte irregular de resíduos sólidos em canais de drenagem é o precursor de inundações urbanas e poluição química por lixiviados. Este comportamento reflete a pressão demográfica identificada pelo INE (2014), que superou a capacidade de resposta dos serviços de recolha dos resíduos.

### Saúde pública e vetores de doenças

A incidência média de 51,3% de doenças de veiculação hídrica entre os cidadãos valida as preocupações de Cairncross e Feachem (2018). Os autores demonstram que, em regiões tropicais, a proximidade residencial com focos de esgoto e a contaminação de águas

superficiais criam um ciclo epidemiológico de difícil interrupção, onde patógenos gastrointestinais encontram um ambiente propício para a propagação em massa.

#### Eutrofização e atividades domésticas

O uso de detergentes nas margens por 40% da amostra explica a etiologia da degradação biológica. Conforme Esteves (2011), o aporte contínuo de fósforo e nitrogênio proveniente de agentes de limpeza causa a eutrofização artificial. Esse processo, visualmente perceptível nos rios da cidade, reduz o oxigênio dissolvido, conforme os parâmetros de monitoramento da WHO (2022), inviabilizando a vida aquática e a autodepuração natural do sistema hídrico.

#### Identificação de focos críticos

A investigação de campo revelou que a degradação hídrica em Uíge é ditada por falhas graves na infraestrutura local, apresentando diferentes tipologias de contaminação:

Bairro Kapote: Identificou-se a presença de esgoto danificado correndo a céu aberto. O fluxo de efluentes domésticos e resíduos sólidos percorre um canal até a confluência direta com o Rio Candombe (Von Sperling, 2014), conforme ilustrado na Figura 2, que evidencia a proximidade das habitações com o esgoto sem proteção

**Figura 2:** foto que mostra o canal de esgoto degradado próximo às casas e a margem do rio com resíduos.



**Fonte:** Autores (2025)

Bairro Mbemba-Ngango: Embora exista um canal para águas pluviais que deságua no **Rio Kulo**, a presença de lixeiras adjacentes compromete o sistema. Em eventos de pluviosidade, o lixiviado e os resíduos sólidos são arrastados para o leito do rio, causando poluição hídrica severa e obstrução do fluxo natural (Tchobanoglous; Kreith, 2002). A Figura 3 demonstra o estágio avançado de obstrução do canal por resíduos sólidos urbanos de descarte irregular.

**Figura 3:** canal de drenagem ou vala completamente obstruído por sacos plásticos e lixo doméstico.



**Fonte:** Autores (2025)

Bairro Dunga: Observou-se a descontinuidade de obras de saneamento em betão. Essa interrupção estrutural força o descarte irregular de efluentes em pequenos afluentes (Mara, 2003). Como pode ser observado na Figura 4, as manilhas ou canais de betão inacabados funcionam como pontos de retenção de carga orgânica concentrado.

**Figura 4:** a estrutura de betão interrompida/abandonada e a água parada ou acumulada ao redor



**Fonte:** Autores (2025)

### **Etiologia da poluição**

As causas identificadas estão intrinsecamente ligadas à carência de infraestrutura e às atividades domésticas diárias:

Uso de detergentes e eutrofização: a presença de surfactantes e fosfatos nos efluentes domésticos favorece a proliferação excessiva de algas e fitoplâncton. Este processo, definido por Esteves (2011) como eutrofização artificial, resulta na redução drástica dos níveis de oxigênio dissolvido. Os impactos visuais dessa degradação biológica e a coloração alterada do corpo d'água estão documentados na Figura 5.

**Figura 5:** fotos que mostram a água dos rios com coloração escura/esverdeada, espessa ou com acúmulo de vegetação/algas nas margens.



**Fonte:** Autores (2025)

Gestão de resíduos e saneamento: a ausência de uma rede de tratamento básica e a proximidade de lixeiras aos cursos d'água refletem os desafios de planejamento urbano citados no Plano Estratégico do MINEA. A carência de barreiras sanitárias facilita o aporte de contaminantes persistentes no ecossistema (UNESCO, 2023).

## OS IMPACTOS

Os impactos da poluição hídrica na cidade do Uíge são multifacetados e confirmam as preocupações globais sobre segurança hídrica:

**Saúde Pública:** a exposição a esgotos a céu aberto e o consumo eventual de águas contaminadas aumentam a vulnerabilidade a doenças infectocontagiosas. De acordo com Cairncross e Feachem (2018), a falha no saneamento é o principal vetor para patógenos gastrointestinais e disenterias em regiões tropicais, o que sobrecarrega o sistema de saúde local.

**Impacto Ambiental e Estético:** a alteração visual e a emissão de odores desagradáveis (gases como o sulfeto de hidrogênio, típicos de decomposição anaeróbia) reduzem a qualidade de vida. Segundo a WHO (2022), o acesso a um ambiente limpo e água segura é um direito humano fundamental que, neste cenário, encontra-se severamente comprometido pela pressão populacional descrita pelo INE (2014).

### Propostas para soluções

#### a) Gestão e Saneamento Técnico

**Gestão de resíduos sólidos:** é urgente implementar um sistema de recolha que atenda às zonas de urbanização deficitária. Segundo Tchobanoglous e Kreith (2002), a eficiência na

coleta na fonte é a única forma de impedir que resíduos sólidos se tornem vetores de poluição difusa em sistemas de drenagem pluvial.

**Infraestrutura de esgotamento sanitário:** propõe-se a transição dos fluxos a céu aberto para redes de esgoto subterrâneas. De acordo com Metcalf & Eddy (2014), o dimensionamento adequado dessas redes, aliado a sistemas de tratamento (ainda que simplificados ou descentralizados), é essencial para interromper o ciclo de contaminação dos rios Candombe e Kulo.

**Controle de Pontos de Descarte:** recomenda-se a reabilitação dos canais de águas pluviais para sua função exclusiva, evitando o uso como depósitos de lixo. A aplicação de barreiras físicas e monitoramento ambiental (CHAPMAN, 1996) é fundamental para assegurar que o destino final desses canais não degrade a qualidade da água dos corpos receptores.

## **b) Educação e Conscientização Ambiental**

**Educação ambiental inclusiva:** o desenvolvimento de programas educativos deve focar na literacia científica sobre o ciclo da água. Esteves (2011) reforça que a compreensão pública sobre os mecanismos de eutrofização é o primeiro passo para a redução do uso excessivo de detergentes e fosfatos em escala doméstica.

**Mudança de hábitos:** a sensibilização deve abordar a correlação direta entre o descarte irregular e a perda da biodiversidade aquática, promovendo o que Tundisi (2005) define como a "nova cultura da água", baseada na conservação e no respeito ao capital ecológico.

## **c) Responsabilidade Humana e Governança**

**Engajamento coletivo e políticas públicas:** a solução requer a convergência de esforços entre o governo local e a comunidade, alinhando-se às metas do Plano Estratégico do MINEA. Como destacam Cairncross e Feachem (2018), intervenções de engenharia em países tropicais possuem baixa sustentabilidade se não houver apropriação e governança participativa por parte dos beneficiários.

**Reparação e Tecnologia:** utilizar ferramentas de geoprocessamento e monitoramento da qualidade da água (WHO, 2022) para prevenir e controlar zonas críticas, permitindo uma resposta rápida aos focos de poluição identificados neste estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação sobre os impactos socioambientais nos bairros Kapote, Dunga e Mbemba-Ngango permitiu diagnosticar uma crise hídrica que ultrapassa os limites da degradação ambiental, configurando-se como um grave problema de saúde pública e planejamento urbano na cidade do Uíge. Através dos dados coletados com os 150 cidadãos, ficou evidente que a poluição dos rios Candombe e Kulo não é um evento isolado, mas o resultado direto de uma falha sistêmica na infraestrutura de saneamento. A correlação entre os elevados índices de esgoto a céu aberto (76,6%) e a percepção da alta incidência de doenças gastrointestinais (51,3%) valida as teorias de Cairncross e Feachem (2018) sobre a vulnerabilidade sanitária em regiões tropicais.

Do ponto de vista ecológico, o diagnóstico empírico associado aos relatos da comunidade indica que o descarte indiscriminado de resíduos sólidos e o uso de detergentes domésticos geram fortes indícios de alteração nas propriedades físico-químicas da água. O processo de eutrofização artificial, fundamentado por Esteves (2011), consolidou-se como a consequência visualmente perceptível em campo desse aporte contínuo de nutrientes, manifestado pela deterioração estética dos ecossistemas e pela redução da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas. Embora este estudo não tenha realizado análises laboratoriais quantitativas dos parâmetros da água, as evidências físicas observadas sugerem um cenário crítico de comprometimento da biota aquática e da capacidade de autodepuração dos rios.

Para reverter este cenário, é imperativo que a governança local, alinhada ao Plano Estratégico do MINEA, adote uma postura proativa. As soluções não devem limitar-se apenas à construção de infraestruturas técnicas de engenharia sanitária e sistemas de recolha de resíduos, mas incluir a Educação Ambiental como ferramenta de transformação social, promovendo a "Cultura da Água" proposta por Tundisi (2005). Em última análise, este estudo de caso serve como um subsídio técnico preliminar para futuras políticas públicas, reforçando que a recuperação dos rios do Uíge — acompanhada, idealmente, por futuros monitoramentos laboratoriais contínuos — é uma condição *sine qua non* para o desenvolvimento sustentável e para a garantia do direito humano fundamental à água segura e ao saneamento digno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOLA. Instituto Nacional de Estatística (INE). (2014). *Resultados definitivos do recenseamento geral da população e da habitação - Província do Uíge*. INE.

- ANGOLA. Ministério da Energia e Águas (MINEA). (2020). *Plano estratégico de abastecimento de água e saneamento*. MINEA.
- CAIRNCROSS, S., & Feachem, R. (2018). *Environmental health engineering in the tropics: Water, sanitation and disease control* (3rd ed.). Routledge.
- CHAPMAN, D. (1996). *Water quality assessments: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring* (2nd ed.). UNESCO/WHO/UNEP.
- ESTEVEES, F. de A. (2011). *Fundamentos de limnologia* (3ª ed.). Interciência.
- GÖHRE, A., Toto-Nienguesse, Á. B., Futuro, M., Neinhuis, C., & Lautenschläger, T. (2016). Plants from disturbed savannah vegetation and their usage by Bakongo tribes in Uíge, Northern Angola. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0116-9>
- GRIECK, P. H. (2014). *The world's water: The report on freshwater resources*. Island Press.
- Heller, L., & Pádua, V. L. de. (2016). *Abastecimento de água para consumo humano* (3ª ed.). Editora UFMG.
- LAUTENSCHLÄGER, T., Monizi, M., Pedro, M., Mandomb, J. L., Heinze, C., Neinhuis, C., & Bránquima, M. F. (2018). First large-scale ethnobotanical survey in the province of Uíge, northern Angola. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0238-3>
- MARA, D. (2003). *Domestic wastewater treatment in developing countries*. Earthscan.
- Metcalf & Eddy. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- REBOUÇAS, A. da C., Tundisi, J. G., & Santos, J. L. dos. (2006). *Águas doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação* (3ª ed.). Escrituras.
- SCHWOERBEL, J. (2016). *Methods of hydrobiology: Freshwater biology*. Pergamon Press.
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of solid waste management* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- TUNDISI, J. G. (2005). *Água no século XXI: Enfrentando a escassez* (2ª ed.). RiMa.
- UNESCO. (2023). *The United Nations world water development report 2023: Partnerships and cooperation for water*. UNESCO.
- VON Sperling, M. (2014). *Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos* (4ª ed.). Editora UFMG.
- WORLD Health Organization (WHO). (2022). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first and second addenda*. WHO.