

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MECANISMO PARA MITIGAR OS IMPACTOS DA POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DO RIO MALANJE-ANGOLA

**ENVIRONMENTAL EDUCATION: MECHANISM TO MITIGATE THE IMPACTS
OF WATER POLLUTION IN THE MALANJE RIVER-ANGOLA**

Ciências Exatas e da Terra • 24/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/787545858](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/787545858)

Kinkani Michel André¹

Joaquim Ferreira da Silva Tavares²

Antónia Maria Sobrinho Neto³

RESUMO

A presente pesquisa tem como tema: Educação Ambiental: mecanismo para mitigar os impactos da poluição das águas do Rio Malanje. A escolha deste deveu-se pelo tratamento indevido que o homem por meio de suas atividades tem prestado dia-pós-dia ao longo deste rio. O objetivo geral da mesma foi de compreender a contribuição da educação ambiental na mitigação dos impactos da poluição das águas do rio Malanje. A metodologia adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, baseado na observação direta de fatos. A observação foi complementada pelo levantamento fotográfico e coleta de amostras em diferentes pontos, que por sua vez culminaram com a análise laboratorial. Após a análise da amostra colhida no Rio Malanje nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos os resultados avaliados mostram uma turvação de 13 NTU, um valor acima dos parâmetros recomendados internacionalmente pela norma de ensaio Nefelometria, que estabelece o valor limite de turvação de 5 NTU, ao passo que os coliformes totais são incontáveis, violando o valor limite de 0/100ml, estabelecidos internacionalmente pela Norma ISO 9308-1:2014/Filtração por membrana. Portanto, os resultados mostram tratar-se de uma água superficial turva e com presença de biofilmes de coliformes.

Palavras-chave: Atividades humanas; Doenças; Educação ambiental; Poluição hídrica.

ABSTRACT

The present research has as its theme: Environmental Education: a mechanism to mitigate the impacts of water pollution in the Malanje River. The choice of this topic was due to the improper treatment that humans, through their activities, have given day by day along this river. The general objective was to understand the

contribution of environmental education in mitigating the impacts of water pollution in the Malanje River. The methodology adopted a qualitative and quantitative approach, based on direct observation of facts. The observation was complemented by photographic surveys and sample collection at different points, which in turn culminated in laboratory analysis. After analyzing the sample collected from the Malanje River in terms of physicochemical and microbiological parameters, the evaluated results show a turbidity of 13 NTU, a value above the parameters internationally recommended by the Nephelometry test standard, which establishes a turbidity limit value of 5 NTU, while the total coliforms are uncountable, violating the limit value of 0/100ml, established internationally by ISO Standard 9308-1:2014/Membrane Filtration. Therefore, the results indicate that it is a turbid surface water with the presence of coliform biofilms.

Keywords: Human activities; Diseases; Environmental education; Water pollution.

INTRODUÇÃO

A poluição das águas constitui um problema ambiental grave que afeta diretamente a saúde pública, sendo um dos principais fatores que contribuem para a disseminação de doenças endêmicas em várias regiões do mundo. Em Angola e assim como no caso particular da Província e Município de Malanje não fogem a regra, pois, o homem utiliza a água como recurso indispensável nas suas mais variadas atividades como a agricultura, indústria e no uso doméstico. Diante dessa situação, torna necessária a educação ambiental, que consciencialize as pessoas em relação a preservação dos recursos hídricos e não só, para que se possa ter acesso a uma melhor qualidade de vida, mas sem desrespeitar o meio ambiente,

tentando estabelecer o equilíbrio entre o homem e o meio. Por sua vez, a universidade constitui um dos lugares privilegiados para realização de atividades, que proporcionem a reflexão face os problemas ambientais, com ações orientadas para atitudes positivas de preservação e proteção ambiental. Daí que, os conteúdos sobre a temática ambiental devem estar presentes em todos os momentos de formação, que envolvem docentes, discentes e a comunidade em geral. Comportamentos ambientalmente adequados, devem ser apreendidos na prática, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis. É através da educação ambiental, que os cidadãos têm a oportunidade de construir conhecimentos e consolidar atitudes que predispõem à ação (Fenner, 2015). Na visão de Branco, (2004), a palavra poluição não é nova dentro do contexto geográfico, é muito aplicado no nosso dia-a-dia em termos gerais. É usada para designar tudo que é mau, ou que pode causar uma instabilidade no meio em que estamos inseridos, abrange diversos âmbitos como: poluição das águas, do ar, visual, sonora, dos costumes, culturas (...) Por sua vez, é de acordo a Organização das Nações Unidas sobre Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) “um processo permanente onde o indivíduo e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir, individual ou coletivamente, na busca de soluções para os problemas ambientais, presentes e futuros (Watanabe, 2011). A abordagem sobre este tema, surge em função dos problemas ambientais críticos que o rio enfrenta, com destaque a:

- Deposição de resíduos ao longo do curso das águas;
- Assoreamento;

- Contaminação das águas e dos seres nele existentes e outros, que podem causar consequências devastadoras para a biodiversidade aquática e para a população que depende deste recurso.

É indiscutível que conforme as situações evocadas, a educação e em particular a educação ambiental constituem a via fundamental para reverter a problemática ambiental existente, porque permite formar cidadão preparado, capaz de influenciar as atuais gerações no contexto escolar, familiar e social (Pedroso; Cobas; Santana; Manuel, 2024). Portanto, essa problemática pode ser um ponto de partida para entender as questões ambientais específicas da comunidade, promover uma análise crítica, e além disso, a educação ambiental promove na comunidade local, mudanças positivas e a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras. Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa é compreender a contribuição da educação ambiental na mitigação dos impactos da poluição das águas do rio Malanje. Como objetivos específicos, busca-se: (1) analisar os fundamentos teóricos relacionados à educação ambiental e à poluição das águas; (2) diagnosticar o estado atual das águas do rio Malanje, de modo a subsidiar a definição de ações de educação ambiental; e (3) evidenciar a importância da educação ambiental na mitigação dos efeitos negativos decorrentes da poluição das águas do rio Malanje.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Branco, (2004), etimologicamente, poluição é uma palavra que vem do latim, Poluere, que significa sujar, em geral pode ainda significar corromper e profanar. Por sua vez, o termo sujar está basicamente ligado a aparência estética do que aos verdadeiros

danos, no nosso caso em estudo, “poluição das águas”. A água suja não é àquela que contém substâncias tóxicas ou causadora de doenças, uma vez que a sujidade está mais ligada a turbidez da água. O termo sujidade foi aplicado especificamente à água, primeiro pelos legisladores, por causa da preocupação estética que o homem sempre teve ou tem em relação água que bebe, isto é, deve ser cristalina e transparente, razão pela qual o homem sempre procura da água das nascentes e dos poços em relação água turva dos rios, consideradas as de pouca qualidade, facto que nem sempre corresponde à realidade. Por esta razão, hoje também existe uma enorme preocupação pelos serviços públicos que tratam e distribuem as águas, para fazer compreender que a água nem que seja cristalina e transparente pode ser geradora de diversas enfermidades. Conforme, Odum, (2004), a poluição é toda substância que causa uma alteração indesejável nas características físicas, químicas ou biológicas do ar, do solo, e da água, podendo causar irregularidades na vida do homem ou de outras espécies. Diante desta polissemia, na procura de consenso as várias definições em função ao contexto em que a pesquisa se desenvolve, o Decreto Presidencial n.º 138/20 de 19 de junho, define a poluição como a deposição no ambiente de substâncias ou resíduos, independente da sua forma, bem como a emissão de luz, som e outras formas de energia, de tal modo e em quantidade tal que o afeta negativamente. Quanto a Educação ambiental, na Legislação angolana, (Lei n.º 5/98, de 19 de junho, de Bases do Ambiente, estabelece no seu artigo 20.º é tida como uma medida de proteção ambiental que deve acelerar e facilitar a implementação do Programa Nacional de Gestão Ambiental, através do aumento progressivo de conhecimentos da população sobre os fenómenos ecológicos, sociais e económicos que regem a sociedade (Diário da República Iª Série n.º 105 de 9 de Junho, 2022).

Em síntese, a poluição das águas do rio Malanje, pode ser compreendida a partir das contribuições de Branco (2004) e Odum (2004), ao fornecerem bases teóricas fundamentais para a análise ambiental. Branco aborda que a poluição das águas não deve ser entendida pela simples aparência da água, pois a água aparentemente limpa pode conter agentes nocivos a saúde humana. Com isso, entende-se que a poluição ultrapassa a visão estética da qualidade da água e por isso requer estudos mais profundos e baseado em parâmetros específicos para se compreender o que é poluição e o que não é. Por outro lado, Odum olha a poluição como simples alteração física, química ou biológica capaz de comprometer os ecossistemas e a vida humana, destacando os impactos ambientais resultantes da ação humana.

Por fim, contextualizando a Lei nº 5/9, de 19 de junho, particularmente no artigo 20º, reconhece a Educação ambiental como instrumento importante capaz de fortalecer a gestão ambiental e ampliar o conhecimento da população sobre os problemas ecológicos. Em Malanje, conforme os dados desta pesquisa, a sua aplicabilidade enfrenta limitações como insuficiência de campanhas educativas permanentes, reduzida fiscalização ambiental, escassez de recursos institucionais e baixa participação comunitária, fatores que de grande forma dificultam a mitigação efetiva da poluição das águas.

Poluição das Águas: Tipologias, Causas e Possíveis Consequências

Não é uma tarefa fácil distinguir os tipos de poluição das águas. Lacaze, (1996), apresenta algumas categorias, que segundo a sua natureza podem ser: química, biológica e física. A Poluição química

ocorre quando a água contém quantidades elevadas de sais nutritivos e substâncias tóxicas. Dentro desta, se pode distinguir as poluições hiperfertilizantes, que consistem na fertilização excessiva das águas por sais nutritivos, entre eles o azoto e o fósforo, e por outras matérias orgânicas oriundas das diferentes descargas de resíduos urbanos, industriais, agrícolas, etc., processo conhecido por eutrofização. De acordo com Pereira, (2004), existem dois tipos de poluentes que caracterizam a poluição química:

- Biodegradáveis: são produtos químicos que ao final de um tempo, são decompostos pela ação de bactérias. Exemplo: os detergentes, inseticidas, fertilizantes, petróleo, etc.
- Persistentes: são produtos químicos que se mantêm por longo tempo no meio ambiente e nos organismos vivos. Podem causar graves problemas como a contaminação de alimentos, peixes e crustáceos. São exemplos de poluentes persistentes o DDT (diclodifenitricloroetano), o mercúrio, etc.

A Poluição biológica ocorre quando a água contém quantidades elevadas de micróbios. O termo micróbio designa as bactérias e os vírus patogénicos, que são organismos unicelulares invisíveis a olho nú. As bactérias e vírus chegam a água por intermédio das descargas de detritos de origem doméstica, agrícola, industrial, etc., podem também ser patogénicos, capazes de provocar doenças para a vida aquática e para o próprio homem (Lacaze, 1996). A água pode ser infetada por organismos patogénicos, existentes nos esgotos. Assim, ela pode conter:

- Bactérias: provocam infeções intestinais epidémicas e endémicas (febre tifoide, cólera, shigelose, salmonelose,

leptospirose);

- Vírus: provocam hepatites e infecções nos olhos;
- Protozoários: são responsáveis pelas amebíases e giardíases;
- Vermes: originam a esquistossomose e outras infecções (Pereira, 2004).

A Poluição física consiste na alteração da natureza física da água, fruto da introdução de partículas em suspensão na água. Estas provêm das alterações dos cursos dos rios e ribeiros, a lavagem dos solos na sequência da desflorestação, e detritos urbanos que produzem grandes movimentos de partículas. As elevadas quantidades de partículas em suspensão são as que tornam a água turva e também provocam a acumulação de lamas, quando transportadas e espalhadas pelas correntes. A turbidez tem como principal característica travar ou impedir a penetração da luz. Em geral, a poluição física provoca acumulação de matérias minerais e orgânicas no fundo das águas, que são perigosas para os organismos vivos, incluindo o homem (Lacaze, 1996).

Analisando as abordagens de Lacaze (1996) e Pereira (2004), pode-se compreender que a poluição das águas é resultado de múltiplos fatores interligados, a qual se manifesta em dimensões físicas químicas e biológicas. No contexto do Rio Malanje, essas formas de poluição evidenciam a necessidade de ações integradas de educação ambiental, fiscalização e gestão sustentável dos recursos hídricos.

Causas da Poluição Hídrica

Em conformidade com as diversas obras consultadas, existem diversas causas que estão na base da poluição das águas dos rios, entre as principais se pode destacar: o crescimento demográfico, a industrialização e o desenvolvimento de técnicas agrícolas.

- Crescimento demográfico: constitui dos grandes fatores que têm concorrido na poluição das águas dos rios. Este problema tem agravado cada vez mais, a medida em que se tem acentuado a concentração das populações nos centros urbanos e, trazem consigo inúmeros problemas de gestão urbana e impactos negativos para a biodiversidade aquática (Knapic, n.d). Em grande parte dos países em desenvolvimento, o crescimento urbano tem sido mais acelerado em relação as capacidades de instalação de estações de tratamento de água, esgotos e zonas propícias para o depósito do lixo, fazendo com que todos os seus resíduos sejam despojados direta ou indiretamente nos rios, contaminando assim as suas águas e seres que nele se encontram. De um modo geral, os poluentes contribuem na diminuição dos níveis de oxigénio da água e afetam as frágeis cadeias alimentares, na medida em que as populações humanas crescem, as águas danificam grandemente. Outro grande problema relacionado com as concentrações demográficas é a questão dos efluentes urbanos não tratados, que provocam altas concentrações de nutrientes nos resíduos urbanos, bem como os detergentes domésticos ricos em fosfatos, têm implicações ambientais para os meios que os recebem (Morais, 2006).
- A industrialização: “a indústria é uma atividade central nas sociedades modernas e motor indispensável para o crescimento social e económico. A sua existência é condição

para a expansão das bases de desenvolvimento” (Zerquera, 2011, p. 115). Por sua vez, quando a industrialização não se adequa aos padrões de sustentabilidade, pode causar impactos significativos no ambiente aquático. A descarga de efluentes não tratados e a emissão de gases para a atmosfera por indústrias, pode ser um grande problema para o ambiente, e este pode provocar alterações físico-químicas no meio aquático, originando a degradação ou poluição (Morais, 2006).

- O desenvolvimento agrícola: constitui um aspeto essencial para o crescimento de um determinado país, mais em contrapartida se não obedecer um acompanhamento pode tornar-se um aspeto preocupante, afetando a biodiversidade, principalmente os cursos de águas. Este aspeto pode estar relacionado com a erosão dos solos junto aos cursos de água, provocando a entrada excessiva de sedimentos. A erosão dos solos em referência deve-se aos processos de desflorestação juntos aos cursos de água, com vista ao plantio. Está associado a descarga de grandes concentrações de fertilizantes por escoamento e infiltração, proporcionando um aumento significativo de algas. A ocorrência excessiva e esporádica deste fenómeno provoca a degradação da qualidade da água dos rios (Morais, 2006).

Consequências da Poluição Hídrica

A poluição das águas traz consequências negativas para o meio ambiente e para a qualidade de vida das pessoas. As principais de acordo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, (2007).

- Impactos sobre a saúde e a qualidade de vida da população;

Veiculação de doenças;

- Prejuízos aos usos da água;
- Assoreamento;
- Eutrofização;
- Agravamento dos problemas de escassez da água;
- Elevação do custo do tratamento da água;
- Desequilíbrio ecológico e mortandade de peixes decorrente da redução do oxigénio dissolvido na água (autodepuração);
- Degradação da paisagem.

A discussão sobre as causas e consequências da poluição hídrica evidencia que o crescimento demográfico, a industrialização e o desenvolvimento agrícola constituem fatores centrais na degradação dos recursos hídricos, onde o aumento populacional acentua a produção de resíduos e efluentes urbanos sem o devido tratamento e controlo de índices de lançamento. E este por sua vez, com base os dados da pesquisa constitui como principal causa da poluição do rio Malanje, gerando impactos ambientais e sociais significativos, como a propagação de doenças, redução da qualidade da água, desequilíbrio ecológico, mortandade de peixes e agravamento da escassez hídrica, reforçando a necessidade da educação ambiental e gestão sustentável.

O Papel da Educação Ambiental na Mitigação dos Problemas Resultantes da Poluição das Águas

A educação ambiental é um tema recorrente e de extrema importância na sociedade actual. O surgimento e a preocupação mais intensa com essa temática, data da década de 70 do século XX. Os principais motivadores da intensificação desse tema na sociedade foram os problemas ambientais, que estavam surgindo e a necessidade de construir novos valores no modo de viver do homem e de sua relação com o ambiente. Destaca-se que o uso sem limites e sem maiores cuidados do ambiente, especialmente em relações antropocêntricas, vem trazendo graves consequências para a própria preservação da vida no planeta. Por sua vez, educar para a sustentabilidade, não se trata de uma tarefa fácil, uma vez que, a educação ambiental pretende estimular mudanças nos hábitos culturais, sociais e económicos, pretende alterar costumes que promovem o consumismo, que só visam lucros. Por sua vez, a educação ambiental não se limita só em transmitir conhecimentos dispersos sobre o meio ambiente, e nem só em atingir um determinado número de objetivos. Os conhecimentos teóricos e práticos e as actitudes adquirem um significado importante para com os problemas ambientais, possibilitando aos indivíduos participar das decisões sociais que tratam do meio ambiente (Fenner, 2015).

- Em conformidade com o a Lei de Bases do ambiente de Angola, publicado no Diário da República, (2020), a educação ambiental constitui uma ferramenta fundamental, uma vez que é um processo de formação e informação social orientado para o desenvolvimento de consciência crítica sobre a capacidade de captar a génese e a evolução dos problemas ambientais, tanto em relação aos seus aspectos biofísicos, quanto sociais, políticos, económicos e culturais, o desenvolvimento de habilidades e instrumentos tecnológicos

necessários à solução dos problemas ambientais, o desenvolvimento de actitudes que levem a participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental. Na Legislação angolana, (Lei n.º 5/98, de 19 de Junho, de Bases do Ambiente, estabelece no seu artigo 20.º que a educação ambiental é uma medida de proteção ambiental que deve acelerar e facilitar a implementação do Programa Nacional de Gestão Ambiental, através do aumento progressivo de conhecimentos da população sobre os fenómenos ecológicos, sociais e económicos que regem a sociedade (Diário da República Iª Série n.º 105 de 9 de Junho, 2022). Para o sector das águas, por meio da educação ambiental, existem alguns objetivos para atingir a qualidade das águas entre os quais se pode destacar:

- Recolher informação sobre as fontes de contaminação dos principais corpos hídricos de Angola e seus impactos na saúde e no ambiente;
- Promover a preservação, proteção e conservação dos recursos hídricos;
- Recuperação de rios e lagos assoreados ou contaminados;
- Estabelecer padrões microbiológicos da água para o consumo humano;
- Estabelecer padrões de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção;
- Monitoramento dos parâmetros de qualidade da água;

- Capacitar técnicos na área de qualidade da água, etc. (Diário da República , 2020).

Em síntese, a Educação ambiental assume um papel preponderante na mitigação dos problemas de poluição das águas, em destaque a contextos como o do Rio Malanje, onde as ações humanas têm contribuído para a deterioração dos recursos hídricos. O texto ainda discute que a preocupação ambiental, intensificada desde a década de 1970, foi resultado da necessidade da construção de novos valores e práticas sustentáveis perante os impactos provocados pelo uso inadequado do ambiente. Fenner (2015), revela que a educação ambiental não se limita à transmissão de conhecimentos, mas procura desenvolver a consciência crítica, participação social e responsabilidade coletiva na preservação ambiental. Ao contexto angolano, a Lei nº 5/98, de 19 de Junho, reforça essa perspectiva ao reconhecer que a educação ambiental como instrumento fundamental para a implementação das políticas de gestão ambiental. Porém, os dados desta pesquisa mostram que a efetivação desses princípios enfrenta desafios relacionados à insuficiência de programas educativos permanentes, limitações institucionais e reduzido envolvimento comunitário. Desta forma, a mitigação da poluição hídrica exige não apenas legislação adequada, mas também ações contínuas de sensibilização, fiscalização e participação de todos na preservação dos recursos hídricos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo foi desenvolvido no âmbito da dissertação com o tema “educação ambiental como instrumento de mitigação da poluição da água do rio Malanje”, adotando uma abordagem

qualitativa e quantitativa, que por sua vez, permite compreender tanto os aspetos ambientais como as percepções sociais relacionadas à degradação dos recursos hídricos. Nesta ótica, a pesquisa baseou-se na realização de uma pesquisa de campo que de início deu espaço a observação direta do espaço investigado, permitindo identificar focos de poluição e as práticas humanas com potencial impacto ambiental. Segundo Gil, (2002), a pesquisa de campo, possibilita a observação direta dos fenómenos no seu contexto real, favorecendo uma análise mais próxima da realidade estudada.

Como complemento da observação direta, procedeu-se o levantamento fotográfico, utilizando como instrumento de registo e documentação das condições ambientais observadas. De acordo com Marconi & Lakatos, (2001), os registos visuais constituem importantes fontes de evidência empírica, contribuindo para a descrição e interpretação dos fenómenos estudados.

A presente pesquisa igualmente inclui a recolha de amostras de água em alguns pontos do Rio Malanje, que encaminhadas ao Laboratório Provincial de Controlo e Qualidade da Huila, onde foram analisadas com base os parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os parâmetros físico-químicos permitiram avaliar características relacionadas à qualidade da água, enquanto as microbiológicas possibilitam identificar a presença de microrganismos potencialmente prejudiciais à saúde humana e ao equilíbrio ecológico.

De semelhante forma, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com membros de comissão de moradores e habitantes da comunidade local. A entrevista constitui uma técnica fundamental

para captar percepções, experiências e interpretações dos sujeitos sobre os problemas investigados. Tais informações permitiram compreender a relação da comunidade com o rio, os impactos da poluição e o papel da educação Ambiental na mitigação dos problemas identificados.

Ao seu todo, a combinação entre observação no campo, análise laboratorial, entrevistas e registo fotográfico possibilitou uma compreensão integrada da problemática, favorecendo a validade dos resultados e contribuindo para uma análise crítica da poluição das águas do rio Malanje e dos desafios da gestão Ambiental local.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Relatório Síntese do Estudo de Campo

O presente item apresenta alguns dados obtidos no estudo de campo realizado nos arredores do rio Malanje. O estudo teve como objetivos: coletar amostras para a análise laboratorial para a identificação dos níveis de poluição que o rio apresenta; identificar as principais fontes poluidoras do rio com vista a propor soluções para a sua mitigação. Com base as constações da observação de campo, neste estudo constatou-se que, a poluição das águas do rio Malanje é originada principalmente pelas atividades humanas com realce ao:

- Despejo de esgoto doméstico urbano sem tratamento;
- Acúmulo de lixo e plásticos nas margens do rio pela população residente. (Ver figuras 1e 2)

Figura 1. Esgotos urbanos com destino final ao rio Malanje/Regedoria do Cafucufuco



Fonte: Kinkani André 07/02/2025

O conjunto das causas mencionados, estão estreitamente ligados ao crescimento demográfico, isto vai de acordo com Moraes, (2006), quando afirma que, na maior parte dos países subdesenvolvidos o crescimento urbano tem sido mais acelerado em relação as capacidades de instalação de estações de tratamento de água, esgotos e zonas propícias para o depósito do lixo, fazendo com que todos os seus resíduos sejam despojados direta ou indiretamente nos rios. Por sua vez, ao que concerne os processos de poluição do rio Malanje, constatou-se que os poluentes do rio Malanje são de origem difusa, tudo porque em todos os casos observados, os poluentes atingem o curso de água de uma forma aleatória, por intermédio do transporte pluvial e por meio das ações humanas. Além disso os mesmos não passam por um tratamento, alcançam e nem são lançados de acordo os parâmetros exigidos. (ver figura 2)

Este facto concorda com o pensamento da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Brasil (2007), que afirma que na poluição pontual o rio é atingido de forma aleatória pelas fontes poluidoras, e esta, não favorece qualquer possibilidade de estabelecer um padrão de lançamento, seja em termos de quantidade, frequência ou composição. Isto acaba sendo diferente da poluição pontual, onde os poluentes são lançados em pontos específicos, e obedece algum padrão.

Figura 2. Deposição de resíduos em zonas circunvizinhas do rio/Regedorias da Cahala e Cafucufuco, Bairro Maxinde, Cidade de Malanje



Fonte: Kinkani André 07/02/2025

Conforme se pode observar nas figuras 1 e 2 os poluentes atingem o rio Malanje de forma sem padrões definidos, não há registo de algumas unidades industriais que lançam de forma controlada os

seus resíduos neste rio, fato que nos leva afirmar que a poluição deste rio é causado por fontes difusas, oriunda em maior parte dos da drenagem urbana.

Resultados do Laboratório

Este item apresenta os resultados da análise físico-química e microbiológica de uma amostra de água colhida no rio Malanje, com o objetivo de avaliar sua potabilidade e o grau de contaminação. A coletas foram realizadas no dia (29/12/2024) pontos representativos do rio. Foram utilizados frascos esterilizados e seguidos protocolos padronizados para conservação e transporte das amostras ao laboratório. A amostra foi analisada pelo Laboratório Provincial de Controlo de Água da Huila, cujas análises incidiram nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Com base nos resultados, observa-se que os resultados avaliados mostram uma turvação de 13 NTU, um valor acima dos parâmetros recomendados internacionalmente pela norma de ensaio Nefelometria, que estabelece o valor limite de turvação de 5 NTU, ao passo que os coliformes totais são incontáveis, violando o valor limite de 0/100ml, estabelecidos internacionalmente pela Norma ISO 9308-1:2014/Filtração por membrana.

Figura 3. Resultados da análise laboratorial das amostras colhidas sobre o Rio Malanje



EMPRESA PROVINCIAL DE ÁGUA E SANEAMENTO DA HUÍLA - E.P.
ADMINISTRAÇÃO EXECUTIVA PARA A ÁREA TÉCNICA
GABINETE DE CONTROLO DE QUALIDADE

LABORATÓRIO PROVINCIAL DE CONTROLO DE QUALIDADE DE ÁGUA DA HUÍLA

BOLETIM REGISTO LABORATORIAL N.º / 104

TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta	DATA DE EMISSÃO	03/01/2025
ENTIDADE GESTORA/ CLIENTE			
Data e hora da colheita	29/12/24 12:00	coodenads geográficas	
Responsável colheita	Sr. Kinkani Michel	Zona de Abastecimento	MALANGE
Data de recepção da amostra	30/12/24 9:10	Localização	MALANGE
Data início das análises	30/12/24 9:30	Ponto de Amostragem	RIO
Data conclusão das análises	31/12/24 9:30	Código Ponto Amostragem	RIO
Tipo de Controlo	Análise externa		

PARÂMETROS E RESULTADOS					
PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	TIPO DE CONTROLO	VALOR LIM.	NORMA ENSAIO / TÉCNICA
Alcalinidade	25	mg/l CaCO ₃	CR1	25	Titulação
Alumínio	0.3	µg/l Al	CR2	200	Fotometria
Amónio	0.2	mg/l NH ₄	CR2	0.5	Fotometria
Cálcio	NE	mg/l Ca	C Insp.	100	Fotometria
Cloretos	30	mg/l Cl	CR1	250	Fotometria
Cloro Residual Livre	NE	mg/l Cl ₂	CR1	0.2 a 0.6	Colorimetria
Condutividade	103	mS/cm	CR1	2500	Electrometria
Salinidade	0.2	%	CR1	0.5	Electrometria
Resistividade	9.7	Ω	CR1		Electrometria
Dureza Total	60	mg/l CaCO ₃	CR2	500	SMEWW 2340 C / Titulação
Ferro	0.2	µg/l Fe	CR2	200	Fotometria
Manganês	0.1	µg/l Mn	CR2	0.05	Fotometria
Nitratos	1.7	mg/l P	CR2	0.7	Fotometria
Nitritos	1.3	mg/l NO ₂	CR2	1	Fotometria
P.Redox	22	mV	CR1	200	Electrometria
Oxidabilidade	1.6	mg/l O ₂	CR1	5	Electrometria
pH	6.9	Escala Sorenson	CR1	6.5 a 9	Electrometria
Sódio	NE	mg/l Na	C Insp.	200	Fotometria
Sólidos Dissolvidos Totais	52	mg/l	CR1	1000	Electrometria
Sulfatos	NE	mg/l SO ₄	C Insp.	250	Electrometria
Temperatura	28.3	°C	CR1	-	Termometria
Turvação	13	NTU	CR1	5	Nefelometria
Coliformes totais	Incontáveis	Número /100 ml	CR1	0	ISO 9308-1:2014 / Filtração por Membrana
Coliformes fecais	0	Número /100 ml	CR1	0	ISO 14189:2013 / Filtração membrana
Escherichia coli	0	Número /100 ml	CR1	0	ISO 7899:2000 / Filtração membrana
Número de Colónias a 22°C	NE	Número / 100 ml		0	ISO 9308-1:2014 / Filtração por Membrana
Número de Colónias a 37°C	NE	Número / 100 ml		0	ISO 6222:1999 / Incorporação

Nota:

NE - Não Ensaado; NA - Não Aplicável

AVALIAÇÃO

Os parâmetros físico/químicos e microbiológicos avaliados, mostram tratar-se de uma água superficial turva e com presença de biofilmes de coliformes totais.

OBSERVAÇÕES

LUBANGO, 03 DE JANEIRO DE 2025.

GABINETE DE CONTROLO DE QUALIDADE

Fonte: Laboratório Provincial de Controlo de Qualidade de Água da Huíla/03/1/2025

De acordo com os resultados das amostras analisadas no Laboratório, a água do rio Malanje apresenta um elevado índice de poluição Física e Biológica, sustentada pela presença de um elevado índice de turvação e coliformes totais incontáveis. Conforme Boas, (2025), coliformes são bactérias indicadoras de contaminação, frequentemente encontradas no ambiente, no solo, na vegetação e

nos intestinos de animais de sangue quente. Eles são divididos em dois grupos principais: coliformes totais e coliformes termotolerantes (que incluem a bactéria *Escherichia coli*). A sua presença na água é um indicativo de que essa água pode estar contaminada com matéria fecal ou outros poluentes, colocando em risco a saúde de quem a consome. As bactérias do grupo de coliformes na água, especialmente a espécie *Escherichia coli*, podem causar uma série de problemas de saúde, com destaque a doenças gastrointestinais, infecções urinárias e até mesmo doenças mais graves como a disenteria. Por sua vez, conforme FUSATI Filtro de Água, (2019) a turbidez é uma característica física que indica as partículas (em suspensão ou coloidais) que impedem a passagem de luz pela água. As partículas podem ser de areia, restos de folha e até mesmo seres vivos como algas, protozoários e bactérias que além de turbidez, também podem causar à água cor, sabor e odor. A turbidez, portanto, pode ser entendida como a medida do espalhamento de luz que é produzido por essas partículas, expressa em Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU – Nephelometric Turbidity Unity). A erosão, o escoamento de água de locais impermeabilizados nas cidades e a contaminação proveniente de zonas de mineração são os principais fatores que alteram a turbidez da água. Chuvas fortes também fazem com que as águas dos mananciais de superfície fiquem turvas em razão do carreamento de sedimentos pela enxurrada. A turbidez pode ser encontrada em quase todas as águas de superfície. Quando a quantidade de partículas na água ultrapassa os valores máximos permitidos ocorre a diminuição da penetração da luz na água, e, como consequência há a redução da fotossíntese de organismos vivos, como algas e fitoplâncton. Certo é que a turbidez afeta as percepções e os comportamentos dos consumidores de água e daí a importância que se atribui a um tratamento adequado da água. Na visão dos diversos autores

consultados, pelo estado que água apresenta, deve ser descartada o seu uso para as diferentes atividades humanas, no sentido de se evitar as consequências já abordadas no seio de seus usuários. Portanto, constitui responsabilidade da comunidade acadêmica e outras entidades de direito, sensibilizar a população no sentido de usarem esta caso passe somente por uma forma de tratamento, e também desenvolverem um conjunto de ações no sentido de mitigar os elevados índices de poluição que este apresenta.

Possíveis Problemas Ambientais e de Saúde Pública Que Podem Advir da Poluição das Águas do Rio Malanje

Tal como acontece em outras partes, a poluição das águas, pode originar um conjunto de problemas, que podem ser de natureza ambiental, de saúde pública e outros. No caso particular do estudo realizado ao longo do Rio Malanje, procurou-se resumir os problemas dela resultante da poluição do mesmo em duas naturezas, isto é ambiental e de saúde pública.

Principais Problemas de Natureza Ambiental

- A redução significativa da biodiversidade aquática;
- O assoreamento, tudo porque o lançamento de resíduos sólidos e o desmatamento, acabam reduzindo a profundidade e a capacidade de fluxo da água;
- A contaminação do lençol freático, tudo porque as substâncias tóxicas podem infiltrar-se no solo e afetar as águas subterrâneas; Este último, vai de acordo com Campello, (2023), ao afirmar que um dos problemas mais comuns relacionado a poluição das águas, é a poluição dos lençóis freáticos.

Problemas de Saúde Pública

- Gera doenças de veiculação e transmissão hídrica como a cólera, hepatite, diarreia e febre tifoide;
- A proliferação de vetores de doenças, como mosquitos, transmissores de doenças como a malária;
- A escassez da água para o consumo humano, comprometendo o abastecimento de água as comunidades próximas.

É de salientar que, os argumentos acima, são também abordados por Destro, (2025), quando aborda sobre as diversos efeitos da poluição de lagos e rios, destacando é a eutrofização, a disseminação de doenças e outros. O despejo de fezes animais, lixo e esgoto sem tratamento em rios que servem para o abastecimento de água ou são usados como local recreativo culminam com a proliferação de microrganismos com potencial patológico. Algumas doenças causadas desta forma são a giardíase (doença que causa graves problemas intestinais ocasionados pela *Giardia lamblia*), esquistossomose (infecção intestinal e renal por vermes do gênero *Schistosoma*) e cólera (infecção intestinal grave com a bactéria *Vibrio cholerae*, caracterizada por diarreia e vômito constantes e contínuos).

Educação Ambiental Como Meio para Reduzir a Poluição das Águas do Rio Malanje

A poluição dos recursos hídricos tem se tornado um desafio crescente em diversas regiões do mundo, afetando diretamente o ecossistema e a qualidade de vida das populações locais. O rio Malanje, um dos principais corpos de água da cidade sede, tem

sofrido com o despejo de resíduos sólidos, efluentes domésticos e industriais, comprometendo sua biodiversidade e disponibilidade para consumo humano. Nesse contexto, a educação ambiental se apresenta como uma estratégia essencial para mitigar os impactos negativos e promover o uso sustentável da água. A educação ambiental visa conscientizar a população sobre a importância da conservação dos recursos naturais, incentivando práticas sustentáveis e a adoção de comportamentos ecologicamente corretos (Ferreira; Richetto; Chagas, 2023). No caso do rio Malanje, esse processo educativo pode abranger desde a formação de professores e estudantes até campanhas comunitárias voltadas à redução da poluição e ao manejo adequado dos resíduos. A educação ambiental é uma ferramenta essencial para a mitigação da poluição do rio Malanje. Por meio da conscientização e da participação ativa da sociedade, é possível reduzir os impactos ambientais e garantir que as futuras gerações tenham acesso a um ambiente saudável e equilibrado. Portanto, investir em educação ambiental é um caminho eficaz para a preservação dos recursos naturais e a promoção da qualidade de vida.

Com tudo os dados da pesquisa demonstram a educação ambiental no local de estudo é débil. As entrevistas realizadas com alguns moradores e líderes comunitários indicaram a existência de ações de sensibilização sobre preservação ambiental, descarte adequado de resíduos e cuidados com as águas do Rio Malanje, mais a prática conforme as figuras 1,2 e 3 provas o contrário dos fatos. Os resultados das observações de campo e das análises laboratoriais revelam que os impactos são significativos. Entre os principais mecanismos de mitigação propõe-se a criação de campanhas de educação ambiental, ações comunitárias de limpeza, monitoramento da qualidade da água e atividades de sensibilização que podem ser

promovidas por instituições locais como o gabinete municipal do ambiente. Porém, a inexistência de ações concretas para a preservação do rio e a fraca participação da população dificultam qualquer atividade de preservação.

CONCLUSÃO

O presente artigo sobre Educação Ambiental: uma ferramenta para mitigar os impactos da poluição das águas do Rio Malanje, surge com o objetivo compreender como a educação ambiental pode contribuir na mitigação dos impactos da poluição das águas do rio Malanje, no sentido de se dar uma resposta ao estado preocupante que o rio se encontra, causado pelo despejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, a falta de saneamento básico eficiente e o desconhecimento da população sobre as consequências ambientais dessas práticas, integra as motivações da abordagem deste tema. Os resultados do estudo mostram que a poluição do rio Malanje ocorre principalmente por meio de despejo de esgotos doméstico urbano sem tratamento e acúmulo de lixo e plásticos nas margens do rio pela população residente, que chegam de uma forma difusa e desprovido de qualquer parâmetro de controlo. Os resultados laboratoriais, confirmam que as águas do Rio Malanje apresentam um elevado índice de poluição física e Biológica, apresentando uma turvação de 13 NTU, um valor acima dos parâmetros internacionalmente recomendados, e coliformes totais incontáveis, violando o valor limite de 0/100ml, estabelecidos internacionalmente pela Norma ISO 9308-1:2014/Filtração por membrana, facto que torna urgente a elaboração de projetos de intervenção sobre o mesmo. A educação ambiental constitui o mecanismo essencial para a mitigação da poluição do rio Malanje, pois promove a consciencialização e a adoção de práticas sustentáveis. Para a

concretização deste, se pode investir em palestras e outras atividades que promovam a sustentabilidade nas escolas e na comunidade em geral no sentido de se difundir a informação para todas as camadas da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITUVOVA, B. N. **Metodologia de Investigação Científica**. ISTA: ISNTITUTO SUPERIOR TÉCNICO DE ANGOLA. Luanda. 2013.

BRANCO, S. M. **ÁGUA: origem, uso e preservação**. São Paulo: Editora Moderna LTDA. 2004.

DIÁRIO DA REPÚBLICA 1ª SÉRIE N.º 105 DE 9 DE JUNHO. **Decreto Presidencial** n.º 149/22 de 09 de junho. p. 3909. 9 de Junho de 2022.

DIÁRIO DA REPÚBLICA. **Decreto Presidencial n 138/20 de 19 de Junho**. República de Angola. 2020.

FENNER, R. **O DESAFIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR**. Cerro Largo: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. 2015.

FERREIRA, J. W., Richetto, K. C., & Chagas, E. V. Educação Ambiental: um caminho sustentável para combater as mudanças climáticas. **DOSSIÊ: EDUCAÇÃO E OS DESAFIOS AMBIENTAIS NO SÉCULO XXI**, p. 23. 2023.

KNAPIC, D. **Geografia**. Lisboa: EDITORIAL ASTER, LDA. n.d.

LACAZE, J.-C. **A Poluição dos Mares**. Lisboa: INSTITUTO PIAGET. 1996.

MORAIS , M. **Biodiversidade Marinha e Costeira em Angola:** identificação e análise de pressões de origem antropológica, Relatório preparado para o (NBSAP). Luanda: Ministério de Urbanismo e Ambiente (MINUA). 2006.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia.** Lisboa: CALOUSTE GULBENKIAN. 2004.

OLIVEIRA , M. F. **METODOLOGIA CIENTÍFICA:** um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão: Universidade Federal de Goiás. 2011.

PEDROSO, Y. F., COBAS, G. T., SANTANA, A. I., & MANUEL, J. D. **A educação ambiental no contexto da formação inicial e pós-graduada de professores:** reflexões e propostas. Mwana Pwo Editora. 2024.

PEREIRA, R. S. **Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos.** Revista Electrónica de Recursos Hídricos. 2004.

WATANABE, C. B. **Fundamentos Teóricos e Prática da Educação Ambiental.** Curitiba-PR: Instituto Federal: PARANÁ, Educação a Distância. 2011.

ZERQUERA, J. **GEOGRAFIA:** modos de ver, exigências e aspectos metodológicos. Luanda: Livraria Mensagem Editora. 2011.

¹ Professor pela Universidade Rainha Njinga-a-Mbande /Malanje-Angola Estudante do Programa de Pós-Graduação em Cartografia Social e Política-PPGCSPA (UEMA) E-mail: [acesse o artigo original](#)

para visualizar o e-mail. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2670-215X>.

² Ph.D, em Ciências Agrárias pela Universidade Estatal de Moscovo Professor Associado do Instituto Superior de Ciências da Educação - ISCED-Sumbe. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0409-1442>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

³ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação-PPGE (UEMA). E-mail: [antóacesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6768-2025>.