AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

Manaus e a poluição de seus corpos d'águas: Um olhar sobre o igarapé do Mindu

André Gama Barro[1]
Universidade Federal do Amazonas (UFAM) - Brasil
orcid.org/0000-0003-0500-0029

Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior[2]
Universidade Estado do Pará (UEPA) - Brasil
orcid.org/0000-0002-1413-0047

Aristides Felipe Santiago Júnior[3]
Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) - Brasil
orcid.org/0000-0002-9309-045X

Resumo: O meio ambiente tornou-se objeto de discussões constante e acaloradas, estando em um desses debates a enorme quantidade de resíduos sólidos que destroem a natureza e causam danos à saúde humana. Geralmente lixos e resíduos sólidos são resultado do desenfreado consumismo, da urbanização acelerada, adensamento das cidades e da industrialização que a todo instante engendra uma série de substâncias que passam a contaminar a atmosfera, o solo e os rios. Sob este enfoque, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais fatores de poluição e contaminação do Igarapé do Mindu na cidade de Manaus, destacando as ações efetivadas para a recuperação desse importante recurso hídrico.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Corpos d'água; Contaminação; Igarapé do Mindu, Saneamento.

[1]Licenciado em Educação Física (Uni Nilton Lins) e Pedagogia (UNIP), especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido (IFRN), Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação (UFAM). Bolsista FAPEAM. Email: andrebarros23@gmail.com

[2] Licenciado em Matemática (UEPA). Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação (UEPA). Email: jwl_pedrosa@hotmail.com

[3] Doutor em Engenharia Química. Professor do curso técnico em alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Email: aristides.santiago@ifrn.edu.br

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

Manaus y la contaminación de sus cuerpos de água: Una mirada al Mindu Igarapé

Resumen: El medio ambiente se ha convertido en objeto de constantes y acalorados debates, siendo uno de estos debates la enorme cantidad de residuos sólidos que destruyen la naturaleza y causan daños a la salud humana. Generalmente, la basura y los residuos sólidos son resultado del consumismo rampante, la urbanización acelerada, la densificación de las ciudades y la industrialización que genera constantemente una serie de sustancias que comienzan a contaminar la atmósfera, el suelo y los ríos. Bajo este enfoque, el presente estudio tiene como objetivo analizar los principales factores de polución y contaminación del Igarapé do Mindu en la ciudad de Manaus, destacando las acciones tomadas para recuperar este importante recurso hídrico.

Palabras-clave: Educación ambiental; Cuerpos de água; Contaminación; Igarapé do Mindu, Saneamiento.

Manaus and the pollution of its water bodies: A look at the Igarapé do Mindu

Abstract: The environment has become the subject of constant and heated discussions, one of which is the enormous amount of solid waste that destroys nature and causes harm to human health. Generally, garbage and solid waste are the result of unrestrained consumerism, accelerated urbanization, the thickening of cities and industrialization that at every moment generates a series of substances that become contaminating the atmosphere, soil and rivers. Under this approach, the present study aims to analyze the main factors of pollution and contamination of the Igarapé do Mindu in the city of Manaus, highlighting the actions carried out for the recovery of this important water resource.

Keywords: Environmental Education; Bodies of water; Contamination; Igarapé do Mindu, Sanitation.

INTRODUÇÃO

Manaus, como grande parte das cidades amazônicas, é entrecortada por inúmeros igarapés que sempre tiveram enorme importância para a cidade, em tempos outros, servindo de fontes, cacimbas e espaços de sociabilidade. Com o processo de urbanização, que teve início nos tempos áureos da borracha[4] e se

[4] Período marcado pelo crescimento do comércio do látex, conhecido também como apogeu da borracha, ocorrido entre 1890 a 1910, que deu à Manaus o título de *Paris dos Trópicos*. A paisagem urbana, muda, com a cidade se distanciando das origens indígenas. Igarapés que embelezavam o centro da cidade são aterrados para dar lugar às avenidas, preparando-se para receber os sobrados, os palacetes, os hotéis, teatros. Os governantes e comerciantes locais trazem do Velho Mundo centenas de arquitetos, artistas e paisagistas para a execução do

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

intensificou com o projeto de desenvolvimentista da Zona Franca[5], esses recursos hídricos passaram por grandes transformações. “O discurso de modernidade e progresso atuou como elemento gerador de uma representação negativa dos igarapés e de sua natureza”, alega Grobe (2019, p. 1) comentando ainda que essa situação contribuiu “para a concretização da lógica de exclusão destes elementos da paisagem e cotidiano de seus habitantes”. Sob esta perspectiva, o desenvolvimento econômico de Manaus, nos últimos cinquenta e seis anos, a contar da implantação do projeto Zona Franca, mantém estreita relação com a destruição de seus recursos hídricos.

A hidrografia sempre exerceu grande influência na configuração do sítio urbano de Manaus. No final do século XIX, quando ocorre a primeira expansão urbana do município, sete igarapés são aterrados (somente na parte central), possibilitando a ampliação da cidade para o leste e para o norte. A forma urbana de Manaus foi sendo moldada a partir do padrão topográfico limitado por vales afogados, com o rio Negro penetrando cidade adentro. Deste modo, o município foi se ordenando com os igarapés que mantinham o isolamento dos blocos urbanos e sua forma foi sendo estruturada com base no conjunto dos sistemas naturais (Oliveira, 2008).

A partir dos anos de 1970, com a economia da região marcada por períodos de crescimento causado pela implantação da Zona Franca de Manaus em 1967, ocorre o crescimento vertiginoso da cidade, atraindo milhares de imigrantes, que passaram a ocupar, de forma desordenada, a periferia do município. Novos bairros foram surgindo sem a mínima infraestrutura ou

ambicioso plano urbanístico, que resultou em uma cidade com perfil arquitetônico europeu, embora encravada no meio da selva (Rocha, 2016).

[5] A implantação da Zona Franca de Manaus ocorreu em 28 de fevereiro de 1967, durante o regime militar, por meio do Decreto-Lei 288/67. Trata-se de um modelo de desenvolvimento econômico implantando pelo governo federal para possibilitar uma base econômica na região amazônica e promover a integração produtiva e social da região ao restante do país. Administrada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), a ZFM abriga na atualidade em torno de 600 industrias. O Polo Industrial, considerado como a base de sustentação da ZFM, gera cerca de 108 mil postos de trabalho diretos, incluindo trabalhadores efetivos, terceirizados e temporários, principalmente nos segmentos eletroeletrônico, bens de informática e duas rodas (SUFRAMA, 2020).

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

saneamento básico. Dessa interferência humana, começam a surgir os problemas para os igarapés, haja vista que os acúmulos constantes de lixo, rejeitos e resíduos sólidos que passaram a poluir esses cursos d'água, tornando-os imprestáveis para qualquer uso (Frota, 2020; Oliveira, 2008).

São essas questões críticas que justificam o desenvolvimento da temática cuja relevância encontra-se atrelada à importância de se discutir mais amplamente os problemas ambientais e suas consequências para a sobrevivência humana e para a natureza, que vem cobrando preço alto pelos danos gerados pela ação do homem. Em escala planetária já se pode observar alterações climáticas, com a elevação de temperaturas nas grandes cidades afetadas pelas chamadas ondas de calor que aumentam o risco de eventos climáticos extremos. No Brasil a população nos últimos meses vem sofrendo com um clima hostil, enfrentando chuvas torrenciais que provocam desabamentos e enchentes no sul e sudeste do país e de outro lado, seca inimaginável nos rios da Amazônia, castigando especialmente os ribeirinhos da região que dependem dessas vias fluviais para se locomover e para manter sua sobrevivência.

É fato que, como afirmam os especialistas no assunto, o fenômeno El Niño (aquecimento do oceano Pacífico) tem grande contribuição nessa situação, mas as grandes catástrofes como deslizamentos, inundações, que acarretam prejuízos econômicos significativos e perdas de vidas humanas, podem também ocorrer, segundo Tominaga *et al*. (2009) induzidos pela ação do homem quando este desmata e polui indiscriminadamente, causando desequilíbrio terrestre e aquático, como o que vem acontecendo na cidade de Manaus onde lixos e resíduos sólidos são despejados sem qualquer cuidado sob os leitos dos igarapés, gerando uma série de consequências danosas a esses recursos hídricos.

Os órgãos competentes locais tentam fazer sua parte, promovendo periodicamente limpeza nesses cursos d'água, de onde são retiradas toneladas de resíduos sólidos, inclusive materiais de grandes portes como sofás, geladeiras, camas, entre outros, despejados pela população que residem nos

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

entornos dos igarapés. Ainda assim, muitos acreditam que há lentidão do poder público para coibir essa prática ilegal e devastadora para o meio ambiente.

Sob esta ótica, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais fatores de poluição e contaminação do Igarapé do Mindu na cidade de Manaus, destacando as ações efetivadas para a recuperação desse importante recurso hídrico.

Quanto à metodologia utilizada, trata-se de um estudo descritivo e bibliográfico dados amostras foram colhidas tanto em livros como na Internet, dentro de um recorte temporal de 2003 a 2022. A amostra foi composta por artigos constantes nas bases de dados da *Scielo* (*Scientific Electronic Library Online*), *Lilacs*, Google Acadêmico e Portal de Periódicos Capes, na língua portuguesa, utilizando-se os termos "Resíduos sólidos e seu avanço nas grandes cidades"; "Manaus, desenvolvimento econômico e populacional"; Igarapé do Mindu, poluição e iniciativas de proteção". Como critérios de inclusão relativa à seleção, priorizou-se trabalhos na língua portuguesa, procurando fazer combinação entre os descritores e levando em conta as bases de dados. Como critério de exclusão, desconsiderou-se estudos cujos conteúdos não tinham relação direta com a temática levantada. O material coletado foi analisado por meio de uma leitura crítica, buscando avaliar os diferentes pontos de vistas sobre a temática desenvolvida, o significado e a relevância de cada estudo para o desenvolvimento do trabalho.

Para a exploração da temática, o estudo encontra-se alocado em tópicos (com esta introdução), contemplando informações sobre os resíduos sólidos, (avanços e impactos nas grandes cidades), trazendo, na sequência, uma abordagem a respeito de Manaus, mostrando como a expansão econômica e populacional acelerada provocou mudanças em sua configuração urbana e efeitos danosos nas bacias hidrográficas que cortam a cidade, como o igarapé do Mindu, um dos mais importantes cursos d'água do município. finalmente o tópico que trata das considerações finais, uma síntese das principais ideias e dos principais resultados obtidos.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

OS RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, AVANÇOS E IMPACTOS NOS GRANDES CENTROS URBANOS

Vive-se hoje em meio a uma crise ambiental, com a natureza cada vez mais atingida pela ação do homem, quebrando um equilíbrio conquistado em milhões de anos de evolução. Exemplo disso é o aumento dos resíduos que favorecem focos de contaminação de doenças, piorando as condições ecológicas e a saúde das populações em todo mundo.

O crescimento dos resíduos sólidos gera preocupação. Para uns, o resultado disso é o aumento da população e do processo industrial cujos produtos eficientes e versáteis aumentam a descartalização, ou seja, o produto descartável, que segundo Magera (2003), tem vida curta no ciclo de consumo capitalista, como as embalagens, muitas das quais não chegam a ter dois meses de durabilidade entre sua saída da indústria até sua chegada ao lixo. No Brasil, esclarece o autor, são movimentadas “milhões de toneladas de embalagens por ano, representando [...] bilhões de dólares anuais [...] em custos para embalagem descartadas após o consumo [...] tendo como destino certo os lixões do país” (Magera, 2003, p. 14).

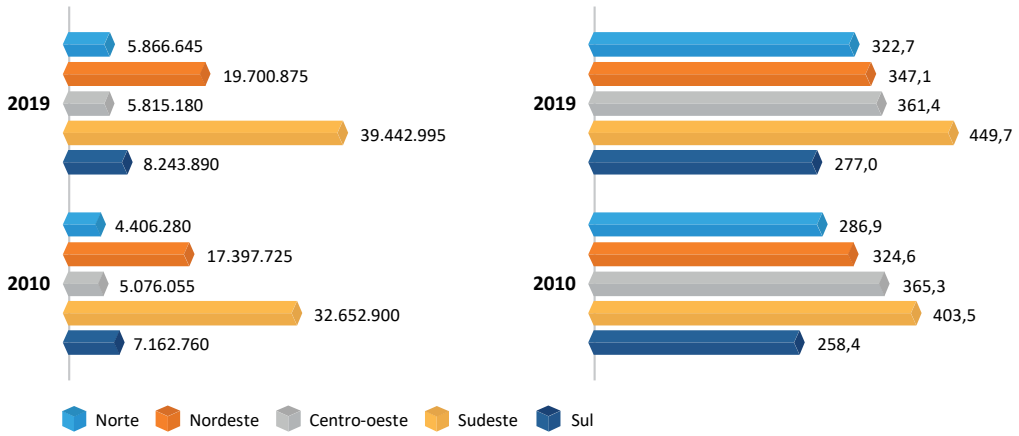
Por trás de tudo isso está o consumismo exacerbado, que muitos acreditam ser a verdadeira raiz de todos os problemas de poluição e impactos ambientais. No entendimento de Schneider *et al.*, (2004, p. 19): “O dia a dia das pessoas vem sendo marcado notadamente por padrões de consumo que apontam para uma situação extremamente grave”. Sob este ponto de vista, consumismo exagerado vem saturando o meio ambiente com toneladas de detritos, numa espiral poluente que coloca em risco a própria capacidade de defesa da terra, especialmente nas grandes cidades, e ganha os mais variados e quase sempre equivocados destinos.

Opinando sobre a questão, Rodrigues e Cavinatto (2003), destacam que o lixo urbano, que tem início com a retirada de matéria-prima da natureza e continua com a fabricação dos produtos e com o acúmulo de detritos nas cidades, vem apresentando-se como um dos grandes problemas para a sociedade contemporânea, exigindo esforços municipais para sua coleta e

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

destinação final. Conforme dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), entre 2010 e 2019, a geração de resíduos sólidos no Brasil apresentou significativo aumento, passando de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano, enquanto a geração per capita aumentou de 348 kg/ano para 379 kg/ano (ABRELPE, 2022). A gravura abaixo mostra a geração de resíduos sólidos por região no país

Figura 1: Geração de resíduo sólido por região no Brasil



Fonte: Abrelpe, 2022

Esses dados mostram que se vive em um país rodeado de resíduos sólidos cujas toneladas produzidas diariamente são descartadas indevidamente, em razão da falta de investimento em coleta e tratamento de esgotos. Nas observações de Szigethy e Antenor (2020, p. 2):

> Com mais de 200 milhões de habitantes, o Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos - materiais, substâncias e objetos descartados - cuja destinação final deveria receber tratamento com soluções economicamente viáveis, de acordo com a legislação e as tecnologias atualmente disponíveis, mas acabam, ainda em parte, sendo despejados a céu aberto, lançados na rede pública de esgotos ou até queimados.

Apesar das tecnologias essenciais para o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estejam disponíveis no país, conforme informações de Szigethy e Antenor (2020), nas cidades brasileiras, a produção de resíduos sólidos cresce, se acumulam, gerando os problemas ambientais

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

observados, como contaminação de solos, cursos d'água e lençóis freáticos, favorecendo o aparecimento de doenças com dengue, leishmaniose, leptospirose e esquistossomose, entre outras, cujos vetores encontram nos lixões um ambiente propício para sua disseminação, conforme Figura 1

Figura 2: Os resíduos sólidos nos centros urbanos



Fonte: Venturini e Pilão (2022)

Essa realidade não é diferente em Manaus, uma cidade de urbanização acelerada e desigual e com graves problemas urbanos como falta de água, poluição hídrica, poluição atmosférica e onde a questão dos resíduos sólidos se apresenta como um grande desafio enfrentado por seus governantes (Monteiro *et al.,* 2021).

A CIDADE DE MANAUS E OS CUSTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DA URBANIZAÇÃO ACELERADA

A cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas, localizada na foz do rio Negro, é a capital brasileira que mais cresceu entre 1970-2010, saltando de 314 mil habitantes para em torno de 2 milhões, conforme dados do IBGE/2010. Tal potencial de crescimento populacional encontra-se associado aos desdobramentos advindos do modelo da Zona Franca de Manaus (ZFM), implantada na região em 1967, pela Lei Federal nº 3.173/1957 (Brasil, 2022a) e revogada pelo Decreto - Lei Federal nº 288/1967 (Brasil, 2022b). Esse processo de crescimento acelerado teve profundo efeito sobre os espaços herdados da natureza, notadamente suas bacias hidrográficas com suas dinâmicas próprias

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

que sofreram alteração para a acomodação de moradias, ruas, edifícios, entre outras construções, na maioria das vezes, feitas sem adequada infraestrutura de circulação das águas, preservação de áreas verdes, conservação de vertentes, zonas de amortecimentos, entre outras medidas de proteção (Nunez; Costa, 2017; Monteiro *et al*., 2021).

O novo modelo econômico, transformou a cidade, que começa a ser afetada por processo de ocupação abrupto e desordenado e como as normas urbanísticas da época não foram capazes de controlar a súbita expansão urbana, o município passa a conviver com variados e complexos problemas socioambientais, como destruição das coberturas vegetais, poluição dos corpos d'água e deficiência de saneamento básico. Ou seja, Manaus, localizada em plena Floresta Amazônica, pagou um preço alto pelo desenvolvimento econômico, seja por conta da expansão urbana excludente, seja pela estruturação de arranjos urbanos marcados por um 'mosaico' de paisagens reveladoras da segregação socioespacial (Scherer; Mendes Filho, 2004; Rabello; Rodrigues, 2013).

Nas argumentações de Pereira e Aleixo (2018), o rápido crescimento populacional na cidade de Manaus (que não foi acompanhado, na mesma proporção, com a devida infraestrutura e saneamento básico), mostra que o poder público não estava preparado para recepcionar tal demanda populacional, dando origem, a partir de tal situação, a diversos impactos e riscos ao meio ambiente, especialmente porque, a partir da década de 1970, passou a ocorrer ocupação intensa das margens dos variados igarapés da cidade.

Esse processo de ocupação desalinhada e estimulada pela industrialização acabou afetando a cidade com outra situação ainda mais preocupante: o crescimento dos resíduos urbanos. Conforme dados da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp), de janeiro a outubro de 2020 foram recolhidas 731 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos na cidade, média diária de 2.395 toneladas, com uma coleta per capita de 1,083 Kg por dia. No período de 2013 a 2020, a Limpeza Urbana de Manaus coletou 7,2 milhões

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

toneladas de resíduos sólidos urbanos, com taxa de crescimento de 1% ao ano na coleta mensal de RSU (SEMULSP, 2020).

No que se refere a coleta domiciliar, esta foi responsável pela remoção de 497 mil toneladas em 2020, a modalidade com maior participação, em torno de 67,4% em relação ao total de resíduos coletados na cidade. A média diária alcançou 1.630 toneladas, com uma taxa per capita de 737 gramas diárias de resíduos recolhidos nos domicílios, pequenas indústrias, comércio, bancos, escolas. No período de 2013 a 2020, a coleta domiciliar movimentou 4,7 milhões de toneladas, um acréscimo de 1% ao ano na coleta mensal domiciliar (SEMULSP, 2020).

Os resíduos sólidos, portanto, se espalham pela cidade e dispostos inadequadamente no curso dos rios e igarapés urbanos da cidade, em cujas margens são habitadas por população de baixa renda que, sem a assistência de saneamento básico, descartam seus resíduos em terrenos baldios ou nos igarapés, contribuindo para a degradação do ambiente. Com a ocorrência das chuvas, lixos e resíduos avançam pelas ruas, entupindo os esgotos e avançando para o rio, conforme Figura 3, que mostra os lixões a céu aberto na orla de Manaus.

Figura 3: Retirada de resíduos sólidos na orla de Manaus



Fonte: Prefeitura Municipal de Manaus, 2022

Um dos principais exemplos de problemas do descarte incorreto é a quantidade de resíduos sólidos que é retirada dos igarapés e rios de Manaus. Entre o final de 2021 e começo de 2022, a Secretaria Municipal de Limpeza Pública (Semulps) promoveu o recolhimento de 700 toneladas de lixo em apenas

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

30 dias. Segundo Dias, Juliana. O impacto dos lixões de Manaus. Portal Amazonia, 21/03/2022. “A modalidade de limpeza dos igarapés e orla da cidade retirou, em média, 35 toneladas de lixo por dia ao longo de 2021”, esclarecendo que grande parte dos materiais retirados dos igarapés e do rio é de garrafas PETs, descartáveis e resíduos domésticos que poderiam ser reciclados.

Com efeito, os resíduos sólidos têm atingido indiscriminadamente inúmeros igarapés que entrecortavam a cidade. “Hoje os igarapés estão poluídos com uma densa camada de resíduos sólidos provenientes dos moradores do seu contorno [...] que costumam despejar seus dejetos em corpos d’água”, comentam Rabello Rodrigues (2013, p. 9). Exemplo dessa degradação é o Igarapé do Mindu, o mais longo igarapé de Manaus cuja bacia hidrográfica abrange cerca de 1/4 do território urbano, concentrando em torno de 30% da população (IPAAM, 2008), que há muito vem sendo afetado pela poluição por conta da grande quantidade de resíduos sólidos que se acumulam em seu leito.

O IGARAPÉ DO MINDU: A POLUIÇÃO DE SUAS ÁGUAS E O TRABALHO DE RECUPERAÇÃO

O igarapé do Mindu é considerado um dos mais importantes cursos d’água da cidade de Manaus. Com uma extensão de 22,5 km, corta a cidade de norte a sul, formando a bacia do São Raimundo. Sua nascente localiza-se no Bairro Jorge Teixeira, Zona Leste, apresentando três trechos distintos quais sejam: curso superior, médio superior e baixo curso (Almeida *et al.,* 2017; Souza *et al.,* 2022), conforme Figura 4.

Figura 4: Mapa de localização da bacia do Igarapé do Mindu – Manaus-AM



Fonte: Souza-Filho *et al.,* 2019.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

Em um passado mais distante, o Igarapé do Mindu foi utilizado pela população, especialmente a sua sub-bacia do Bairro de São Raimundo, para atividades recreativas, domésticas e também como fonte natural para consumo. A propósito disso, uma das lembranças mais emblemáticas dos bons tempos do igarapé do Mindu é o balneário do Parque 10, que ficou gravado na memória e na história dos amazonenses. As águas límpidas desse balneário, cuja construção teve início em 10 de novembro de 1938 e inaugurado em 19 de abril de 1943, vinham do igarapé do Mindu. O local foi espaço de lazer de muitas famílias (Lima, 2022; Souza *et al.,* 2022).

A Figura 5 mostra a população de Manaus, na década de 1960, em momento de lazer no antigo balneário.

Figura 5: Balneário do Parque 10 – Ano 1960



Fonte: Lima, 2022.

Na atualidade, o igarapé do Mindu encontra-se com grande parte de seu leito afetado pela poluição e contaminação, causada pelo aporte de resíduos domésticos e industriais. Um estudo realizado Souza-Filho *et al.* (2019) revelou que a área de preservação das nascentes está sendo atingida pelo lançamento de resíduos sólidos já em seu entorno, ou seja, na saída do parque[6] criado para

[6] O Parque do Mindu foi criado em 1993 pela Prefeitura de Manaus, na Zona Sul da cidade. O nome é uma referência ao igarapé do Mindu. O parque oferece aos visitantes oportunidade de caminhadas em trilhas sinalizadas. Há passarelas que adentram a floresta (Portal Amazonas Mais, 2020).

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

a preservação destas nascentes. Além disso, há ainda um bueiro, que lança água proveniente de lançamento de esgoto diretamente no leito do igarapé.

> Através da realização de análises físicas, químicas e biológicas, perpassando por 11 (onze) pontos de locais de coleta, da nascente a foz do igarapé do Mindu, a qualidade da água nestes pontos apresentaram impactos de fonte antrópica, com inúmeros pontos sendo possível a identificação visual e quantitativa da degradação do córrego, com fortes impactos de assoreamento do leito, descaracterização da mata ciliar (Souza-Filho *et al.,* 2019, p. 343).

Ainda no bojo das análises dos mesmos autores, a presença de contaminantes críticos nas águas como fosfato, sulfetos e nitrogênio amoniacal, em diversos pontos avaliados, estão em desacordo com a legislação vigente e podem servir como parâmetros para rever o planejamento e disposição de resíduos domésticos e industriais que são lançados no leito do igarapé. Corroborando com esta assertiva, Almeida *et al.* (2017) comentam que os fatores que contribuem para a deterioração da qualidade da água do igarapé são os despejos domésticos, o volume de matéria orgânica (vinda dos esgotos), a decomposição de plantas aquáticas, a intensa atividade microbiológica e a elevada temperatura.

Machado *et al.,* (2019), por sua vez afirma que a degradação do igarapé do Mindu tem íntima relação com o crescimento da cidade e este quadro vem evoluindo em um processo contínuo, com alterações generalizadas, tanto do leito quanto das margens, uma condição que, segundo a autora, pode comprometer o futuro desse recurso hídrico, antes limpo e bonito e hoje sujo e degradado, conforme Figura 6.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

Figura 6: Condições degradantes do igarapé do Mindu



Fonte: Lopes, 2021.

E assim, como afirma Lopes (2021, p. 2), “corre, desfigurado e poluído, o Igarapé do Mindu”, consequência da ocupação desordenada que polui, provoca assoreamento e obstrução desses importantes cursos d’água da cidade de Manaus, tanto pela derrubada da vegetação quanto pela presença de grande quantidade de lixo, resultante da construção de moradias nas suas margens e, em alguns casos, no próprio leito do igarapé (Segundo, 2014). Em setembro de 2020 a Prefeitura Municipal de Manaus em um trabalho conjunto com o Comando do 9º Distrito Naval da marinha do Brasil retirou toneladas de lixo do igarapé do Mindu, composto por garrafas de plásticos, isopor, restos de televisores e geladeiras, entre outros refugos (Portal Amazonas Atual, 2020).

Diante disso, algumas ações estão sendo desenvolvidas. A Prefeitura Municipal de Manaus, por meio da Unidade Executora do Programa de Infraestrutura (Seminf), vem realizando campanhas de conscientização e preservação do igarapé do Mindu e suas nascentes. De maneira lúdica, a equipe da EEP/Seminf vem se reunindo no Parque do Mindu para mostrar que os problemas ambientais ocorrem por conta de ações inadequadas do ser humano (Central de Notícias do Amazonas, 2022).

A Educação Ambiental vem se constituindo uma maneira de contribui para incorporação de novas técnicas aos comportamentos culturalmente cristalizados

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

e trazer mudanças significativas na utilização dos recursos naturais. Desenvolvida junto às comunidades pode dar a estas a noção da importância dos cuidados que se deve ter com o meio ambiente, conscientizando-as de que sua preservação é fundamental para a sobrevivência da vida na Terra (Reigota, 2010).

Esta forma abrangente de educação ambiental que visa atingir todas as pessoas por meio de um processo pedagógico participativo permanente, surgiu no contexto mundial em meados da década de 1960, a partir do lançamento do livro “Primavera Silenciosa” da jornalista norte-americana Rachel Carson, que denunciava uma série de desastres ambientais causados, principalmente, pelas atividades industriais. Na atualidade, a Educação Ambiental vem procurando incutir nos indivíduos uma consciência crítica acerca dos problemas ambientais (Oliveira, 2009; Brasil, 2007).

Nas argumentações de Reigota (2010), a Educação Ambiental objetiva estabelecer uma nova aliança entre a humanidade e a natureza, tendo como base o diálogo entre as gerações, preparando-as para a busca de soluções permanentes voltadas para a proteção do meio ambiente.

Em outubro de 2018, a Prefeitura Municipal de Manaus, por meio da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp), realizou serviços de jardinagem, capinas das encostas e retirada de resíduos do leito do Igarapé do Mindu, que corta um trecho na Zona Norte da cidade, percorrendo aproximadamente 3 km do canal. Em decorrência de sua importância para a cidade e por conta de sua extensão, este igarapé é um dos que recebe maior atenção da Prefeitura de Manaus (Prefeitura Municipal de Manaus, 2018). Pode-se citar também, a implementação que vem ocorrendo desde 2008, de um conjunto de intervenções socioambientais e de engenharia ao longo do curso da bacia do igarapé do Mindu, como obras e serviços para saneamento e proteção ambiental na área de influência dos igarapés situados na Bacia Hidrográfica Mindu (IPAAM, 2008).

Apesar de alguns esforços para despoluir os igarapés que cortam a cidade de Manaus, como o Mindu, estes cursos d’água, continuam sendo afetados pelo

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

avanço dos resíduos sólidos e os prejuízos tanto ambientais (a natureza degradada) quanto sociais (doenças e odores oriundos de processos poluidores) são enormes. Nas argumentações de Rocha (2019), frente à grande quantidade de lixo depositado diariamente nos igarapés que cortam a cidade, há certa lentidão do poder público na criação de estratégia para inibir essa prática criminosa.

Desse modo, faz-se necessário que a população de Manaus se conscientize sobre a importância da preservação dessas fontes de água, que têm função primordial nos ecossistemas amazônicos, servindo como corredores ecológicos que ligam fragmentos de florestas e concentram grande diversidade de espécies animais e vegetais (Revista Amazônia Latitude, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na sociedade moderna, os resíduos sólidos avançam, resultado, especialmente, da descartalização provocada pelo consumismo exacerbado. Essas toneladas de detritos saturam o meio ambiente e afetam, sobremaneira, as grandes cidades. E não é diferente com o município de Manaus, que também sofre com o crescimento dos resíduos sólidos e com o seu descarte incorreto, muitos dos quais despejados nos igarapés que cortam a cidade, como o igarapé do Mindu, um dos mais importantes cursos d'água da região.

Ao se analisar os fatores de poluição e contaminação do Igarapé do Mindu na cidade de Manaus, verificou-se que as principais causas são os despejos domésticos e industriais, o volume de matéria orgânica vinda dos esgotos e o crescimento desordenado da cidade que abriu espaço para a construção de moradias nas margens deste importante recurso hídrico, provocando assoreamento e obstrução do seu leito.

Dentre as ações para a sua recuperação, a Prefeitura Municipal de Manaus vem atuação para manter a preservação do Igarapé do Mindu e suas nascentes por meio de campanhas de conscientização, que acontecem nos encontros realizados no Parque do Mindu. Além disso, Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp), vem fazendo frequentemente trabalho de limpeza,

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

recolhendo toneladas de resíduos sólidos despejados indevidamente no igarapé, formando um tapete de lixo.

Desse modo, pode-se perceber preocupação e esforço dos governantes locais para despoluir o Igarapé do Mindu e impedir que os resíduos sólidos e o lixo tomem conta desse curso d'água e continuem provocando a degradação de suas águas. Mas nada disso terá resultado duradouro se a população manauara não começar a agir de modo mais responsável e com sensibilidade, desfazendo-se do antigo e danoso costume de jogar lixos nos igarapés, podendo-se dizer também que os resultados almejados não serão alcançados e se não houver por parte das autoridades competentes a determinação de agir com mais rigor e exigir o cumprimento da legislação pertinente.

Não há dúvida de que somente com a integração de todos, pode-se reforçar as ações alternativas ambientalmente equilibradas, saudáveis e desejáveis diante da natureza degradada. Assim, pode-se concluir afirmando que importante se faz que a limpeza desses cursos d'água seja uma iniciativa tanto dos governantes como da sociedade civil, pois todos têm a responsabilidade de zelar pela conservação do meio ambiente e os igarapés, como afirmam os teóricos, possuem grande importância natural, ecológica e social em toda a Amazônia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando Rodrigues de; LEITE, Jandecy Cabral; ALVES, Cláudio Nahum; DEUS, Ricardo Jorge Amorim de. Diagnóstico ambiental do balneário Parque 10 de Novembro no Igarapé Mindú em Manaus. **Revista Itegam-Jetia**, v. 03, n. 10, p. 204-219. Jun./2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication. Acesso em: 15 de out. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020.** Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile. Acesso em: 12 de set. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Vamos cuidar do Bras**il: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

BRASIL. **Lei nº 3.173, de 6 de junho de 1957**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil. Acesso em 15 de out. 2022a.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0288.htm. Acesso em 15 de out. 2022b.

CENTRAL DE NOTÍCIAS DO AMAZONAS. **Prefeitura Manaus realizada ação de conscientização pela preservação das nascentes do Igarapé do Mindú**. Publicado em dez/2021. Disponível em: https://centraldenoticiasdoamazonas.com/. Acesso em: 16 de out. 2022.

DIAS, Juliana. **O impacto dos lixões em Manaus**. Publicado março de 2022. Disponível em: https://portalamazonia.com .Acesso em: 06 de out. 2022.

FROTA, Karla Patrícia Palmeira. Lá era bom'. Espaço e agentes no Igarapé do Quarenta, em Manaus. **Revista das Humanidades Ambientais**, set./2020. Disponível em: https://www.amazonialatitude.com/author/kpalmeira. Acesso em: 10 de agos. 2022.

GROBE, Cristiana Maria Petersen. **Manaus e seus igarapés**: a construção da cidade desejada e sua natureza velada. In.: Anais do 2º Encontro Internacional História & Parcerias, 2019. Disponível em: https://www.historiaeparcerias. Acesso em: 08 de agos. 2022.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Relatório de Impactos Ambientais – Rima**. Manaus, 2008. Disponível em: http://www.amazonia-ibam.org.br. Acesso em: 16 de out. 2022.

LIMA, Isabelle. **Relembre o balneário que fez parte da vida dos amazonenses na década de 1940**. Publicado fev./2022. Disponível em: https://portalamazonia.com/amazonia. Acesso em: 14 de out. 2022.

LOPES, Alfredo. **Igarapé do Mindu, retrato dramático da civilização Manaó**. Publicado em março de 2021. Disponível em: https://brasilamazoniaagora.com.br. Acesso em: 16 de out. 2022.

MACHADO, Ana Lucia Soares; ZANETI, Izabel C. B. B.HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto. A degradação dos cursos hídricos urbanos, uma abordagem sobre Gestão e Educação Ambiental. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 14, n. 3, p. 1124-1138, jul./set. 2019. Disponível em: https://periodicos.unesp.br. Acesso em: 16 de out. 2022.

MAGERA, Márcio. **Os empresários do lixo**: um paradoxo da modernidade: análise interdisciplinar das Cooperativas de reciclagem de lixo. Campinas-SP: Átomo, 2003.

MONTEIRO, Artur Sgambatti; OLIVEIRA, Lyvia Amado de; PINHEIRO, Heitor Paulo; SCHO, Tatiana**. A construção do urbano-territorial na Amazônia**: Entendimentos práticos de Manaus e sua Região Metropolitana. Brasília: Ipea, 2021.

NUNEZ, Cecilia Veronica; COSTA, Reinaldo Corrêa. Ambientes reativos, impactos e fragilidades: e a geognose da pesquisa. In.: COSTA, Reinaldo Corrêa (org.). **Riscos, fragilidades & problemas ambientais urbanos em Manaus**. Manaus: Editora Inpa, 2017, p. 7-11.

OLIVEIRA, José Aldemir de. Espaço-tempo de Manaus: a natureza das águas na produção do espaço urbano. **Revista Espaço e Cultura**, UERJ, RJ, n. 23, p. 33-41, jan./jun. de 2008. Disponível em: https://www.epublicacoes.uerj.br/index. Acesso em 02 de out. 2022

OLIVEIRA, Luan Gomes dos Santos de. Um tratado complexo da educação ambiental dialógica na contemporaneidade: o encontro com a perspectiva eco-relacional. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n.28, maio/2009. Disponível em: https://www.revistaea.org.Acesso em: 25 de nov. 2023.

PEREIRA, Ulliane de Amorim; ALEIXO, Natacha Cintia Regina. Os resíduos sólidos urbanos como condicionante de doenças na cidade de Manaus – AM. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v. 9, n. 31, p.32-53, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication. Acesso em: 06 de out. 2022.

PORTAL AMAZONAS ATUAL. **Prefeitura e Marinha retiram 1 tonelada de lixo do igarapé no Parque do Mindu.** Publicado set/2020. Disponível em: https://amazonasatual.com.br. Acesso em: 16 de out. 2022.

PORTAL AMAZONAS MAIS. **Habitat do Sauim de Manaus, Parque do Mindu é espaço de lazer e educação ambiental**. Publicado out/2020. Disponível em: https://www.amazonasemais.com.br. Acesso em: 16 de out. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANAUS. **Igarapé do Mindu recebe serviços de limpeza da Prefeitura**. Publicado out/2018. Disponível: https://www.manaus.am.gov.br. Acesso em: 17 de out. de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANAUS. **Prefeitura retira lixo acumulado na orla da Manaus Moderna neste sábado, 8/10**. Publicado out/2022. Disponível em: https://www.manaus.am.gov.br. Acesso em: 14 de out. 2022.

RABELLO, Rebeca Perales; RODRIGUES, Zita Ana Lago. Planejamento e Sustentabilidade Urbana: ações de proteção dos igarapés de Manaus. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, jan//jun. 2013. Disponível em: https://www.revistasuninter.com. Acesso em: 11 de out. 2022.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2010.

REVISTA AMAZÔNIA LATITUDE. **A destruição dos igarapés pesa trinta toneladas por dia.** Publicado em jul/2019. Disponível em: https://www.amazonialatitude.com. Acesso em: 17 de out. 2022.

ROCHA, Stélio Nunes. **Relações sociais no romance Dois Irmãos de Milton Hatoum**. Dissertação [Mestrado em Sociologia] Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2015. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede. Acesso em: 21 de nov. 2023.

ROCHA, Karol. **Iniciativa ambiental une manauaras para a preservação dos igarapés.** Publicado agos/2019. Disponível em: https://www.acritica.com/manaus. Acesso em: 17 de out. 2022.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. **Lixo**: De onde vem? Para onde vai? 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003.

SCHNEIDER, Vânia Elisabete. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde**. 2. ed. Caxias do Sul-RS: Educs, 2004.

SCHERER, Elenise; MENDES FILHO, Ivanhoé. **Injustiça ambiental em Manaus**. In: III Conferência da Amazônia, Porto Velho-RO, abr/2004. Disponível em: http://www.anppas.org.br. Acesso em: 11 de out. 2022.

SZIGETHY, Leonardo; ANTENOR, Samuel. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil:** desafios tecnológicos, políticos e econômicos. Publicado jul/2020. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/cts. Acesso em: 13 de set. 2022.

SECRETARIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA **(**Semulsp). **Relatório de Gestão 2013-2020**. Manaus, 2020. Disponível em: https://semulsp.manaus.am.gov.br**.** Acesso em: 11 de out. 2022.

SEGUNDO, Ruth Ferreira. **Impactos do Programa Prosamim para os ribeirinhos do Igarapé do Quarenta na cidade de Manaus**. Dissertação [Mestrado em Processos Construtivos e Saneamento Urbano do Instituto de Tecnologia]. Universidade Federal do Pará – (ITEC/UFPA), Belém, 2014. Disponível em: https://ppcs.propesp.ufpa.br. Acesso em: 22 de out. 2022.

SOUZA, Domingos Neto Santos de; SILVA, Francyelle Kellen Rodrigues da; NASCIMENTO, Reubyson Januário do; GUEDES, Ana Emília Diniz Silva. **Análise da qualidade das águas do igarapé do Parque do Mindu da cidade de Manaus com base nas condições fisicoquimicas.** Disponível em: https://semanaacademica.org.br. Acesso em: 14 de out. 2022.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 2, Dezembro, 2023
Recebido em: 31/08/23
Aceito em: 04/12/23

SOUZA-FILHO, Elton Alves de; HORTÊNCIO-BATISTA, Ieda; ALBUQUERQUE, Carlossandro Carvalho de. Levantamento de aspectos físico-químicos das águas da microbacia do M indu em ManausAmazonas. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 63, p. 341-367,jul./dez. 2019. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal. Acesso em: 15 de out. 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS (SUFRAMA). **Marco Regulatório dos Incentivos Fiscais da Zona Franca de Manaus, Amazônia Ocidental e Áreas de Livre Comércio** (4ª Edição, atualizada até novembro de 2020). Manaus: Suframa, 2020.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do (Orgs.) **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

VENTURINI, Ana Lara; PILÃO, Eduardo Chiari. **Descarte inadequado do lixo gera consequências para o ser humano e para o planeta.** Publicado jun/2022. Disponível em: https://faesadigital.com. Acesso em: 13 de set, 2022.