



ANÁLISE SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NA BACIA DO IGARAPÉ DO QUARENTA EM MANAUS-AMAZONAS

ANALYSIS OF URBAN SOLID WASTE (USW) IN THE QUARANTA IGARAPÉ BASIN IN MANAUS-AMAZONAS

Gabriela Mendonça da Silva – Universidade Federal do Amazonas – Manaus –
Amazonas – Brasil
gabriela.mendoncadasilva@gmail.com

Mirella Ferreira da Silva – Universidade Nilton Lins - Manaus – Amazonas – Brasil
mire_lla10@hotmail.com

André Campos Alves - Universidade Federal do Amazonas – Manaus – Amazonas –
Brasil
alvesandrecampos@gmail.com

Kenya Correa de Sousa - Universidade Federal do Amazonas – Manaus – Amazonas –
Brasil
kenyasousa.ufam@gmail.com

RESUMO

Com o crescimento populacional o uso inadequado de espaços impulsiona a problemática ambiental promovendo a degradação dos sistemas naturais. O lixo é um dos problemas ambientais, apesar da existência do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o descarte desses resíduos ainda é feito em locais inadequados, tais como, corpos hídricos, ruas e bueiros. Este trabalho tem como objetivo uma análise sobre os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na bacia hidrográfica do Igarapé do Quarenta na cidade de Manaus a partir de dados secundários e primários. Para o cumprimento dos objetivos foram realizados trabalhos de campo na área da bacia para obtenção de identificar áreas de descarte de lixo. Além disso, obtiveram-se dados secundários de modo a quantificar o descarte de lixo ao longo da bacia em estudo. O problema do lixo na área em estudo se dá nas áreas de fundo de vale e pelas populações que residem nas margens dos rios urbanos, provocando a poluição, assoreamento e a obstrução do fluxo natural da água ocasionando as inundações em período de fortes chuvas.

Palavras-chave: Hidrografia. Lixo. Resíduos.

ABSTRACT

With population growth, the inappropriate use of spaces drives the environmental problem promoting the degradation of natural systems. Garbage is one of the environmental problems, despite the existence of the National Solid Waste Plan (PNRS), the disposal of this waste is still done in inappropriate places, such as water bodies, streets and culverts. This work aims to analyze the Urban Solid Waste (MSW) in the Igarapé do Quarenta watershed

in the city of Manaus from secondary and primary data. In order to fulfill the objectives, fieldworks were carried out in the basin area to obtain identification of waste disposal areas. In addition, secondary data were obtained in order to quantify the waste disposal along the basin under study. The problem of garbage in the study area occurs in the valley bottom areas and by the populations residing on the banks of urban rivers, causing pollution, silting and obstruction of the natural flow of water causing flooding in periods of heavy rains.

Keywords: Hydrography. Garbage. Waste.

INTRODUÇÃO

A revolução Industrial nos séculos XVIII, impulsionou o chamado crescimento populacional. Ou seja, esse elevado índice de crescimento populacional resultado da elevação das taxas de natalidade ocorreu nas principais regiões em que predominava o processo de urbanização e industrialização. Cabe destacar que a urbanização é um processo que ocorre quando a população urbana cresce com as maiores taxas do que a população total (rural e urbana), tendo como resultado principal do êxodo rural, isto é, a transferência de populações do meio rural para o meio urbano (DANTAS, 2011).

O crescimento populacional impulsionou o processo de urbanização brasileira. Segundo Simões (2016), a maior aceleração no aumento da população brasileira ocorreu durante a década de 1950, onde a população cresceu a uma média de 3,0% ao ano, correspondendo a um acréscimo relativo de 34,9% no efetivo populacional. A autora também menciona que, até 1960, a maioria da população residia na área rural brasileira, à exceção da Região Sudeste que, nessa data, já apresentava 57,0% de sua população residente na área urbana.

Tais processo de expansão industrial seguida da urbanização, acarretaram problemas, isto é, uma pressão sobre os ambientes naturais.

Os países com grupos populacionais com baixos níveis de educação, pobreza, e um estado nutricional deficiente são os mais vulneráveis às pressões ambientais, tais como escassez de recursos, má qualidade da água ou ar, e diminuição da fertilidade do solo. Do mesmo modo, os movimentos populacionais e a migração interna podem causar impactos ambientais, tais como desmatamento e desertificação (TINOCO; SOARES; SOUZA, 2010, p. 18).

Para Granja (2011), o ser humano é responsável por grandes e rápidas transformações do meio ambiente por meio dos avanços e das inovações tecnológicas

advindas da revolução industrial, na qual permitiu a produção de bens de consumo em massa para atender ao crescimento da população urbana ocorrida principalmente após a II Guerra Mundial.

No Brasil, o processo ou fenômeno da urbanização está entrelaçado com as migrações internas, na qual se intensificaram a partir dos anos 60 do século XX. A região Sudeste do país, concentrava, e ainda concentra, as maiores atividades econômicas do país, em especial, o estado de São Paulo. Desse modo, as populações migraram para essa região em busca de melhores condições de vida (oportunidade de emprego).

Diante disso, toda urbanização traz consigo pontos positivos (investimentos) e negativos (degradação ambiental). A degradação ambiental é um problema vigente em todas as cidades brasileira, uma vez que, os espaços urbanos são construídos sem prévio planejamento, sendo assim, intensificando a degradação natural (erosão, deslizamentos) e o surgimento de novos problemas do uso antrópico, tais como o desmatamento, lixo, entre outros.

A degradação ambiental é definida, com base no Decreto Federal 97.632/89, como o aglomerado de processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais (BRASIL, 1989).

Todo e qualquer morador do espaço urbano, independentemente de classe social, anseia viver em um ambiente saudável que apresente as melhores condições para vida, que favoreça a qualidade de vida: ar puro, desprovido de poluição, água pura em abundância (MUCELIN; BELLINI, 2008).

As primeiras preocupações sobre o meio ambiente em escala mundial vieram após década de 70 do século XX, onde a crise da questão ambiental foi atribuída ao crescimento demográfico, principalmente nos países em desenvolvimento, que estariam provocando uma grande pressão humana sobre os recursos naturais (TINOCO, SOARES; SOUZA, 2010).

Para Jacobi (2003), é nesse momento que a sustentabilidade assume neste novo século um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e de suas alternativas, onde o quadro socioambiental revela que o impacto sobre o meio

ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos.

Destacando o papel das conferências mundiais em prol do meio ambiente, onde foi nessas conferências sobre o meio ambiente que constataram o papel da sustentabilidade ambiental no desenvolvimento social, com o intuito de desenvolvimento social, tecnológico e econômico sustentável sem prejudicar as gerações futuras.

É notório que o crescimento social e econômico traz consigo uma pressão sobre os corpos naturais, tais como, solos, água, ar. Nas grandes cidades brasileiras é evidente os problemas de degradação sobre esses corpos naturais, dentre tantos as problemáticas destaco o lixo, como um dos principais impactos negativos para os espaços urbanos.

Com ênfase no lixo urbano, as cidades brasileiras, de modo geral, sofrem com o descarte inadequado de resíduos sólidos. Mesmo com a existência do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), da Lei nº 12.305/10, que define o tipo e o descarte de forma segura, o destino final do lixo ainda é feito em sistemas hidrográficos, área pública, terrenos baldios e lixeiras viciadas (BRASIL, 2010).

A lei prevê também o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos em que os municípios e o Distrito Federal terão acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Segundo Menezes (2014) a produção de lixo está diretamente ligada à urbanização e ao desenvolvimento econômico das sociedades, onde quanto maiores a renda e o grau de urbanização de uma sociedade, maior será a sua produção de resíduos. O autor ainda salienta que:

Conforme relatório publicado pelo Banco Mundial em 2012, a produção do planeta é estimada em 1,3 bilhão de toneladas por dia, chegando à média aproximada de 1,2kg/habitante/dia. Essa quantidade pode variar entre países, cidades e mesmo dentro de uma mesma cidade, dependendo do desenvolvimento econômico e do padrão de consumo (MENEZES, 2014, p.10).

Mediante a isso, o consumo em massa promoveu a produção de resíduos sólidos de diversos tipos. O destino final do lixo produzido está vinculado diretamente à preservação do meio ambiente, pois o acúmulo desses resíduos no meio ambiente diminui a qualidade ambiental através da degradação ambiental.

Pereira e Aleixo (2018), afirmam que as formas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos podem ser formais como o aterro sanitário ou informais como as lixeiras viciadas, o que conseqüentemente implica em diversos níveis de degradação socioambiental.

Segundo Mucelin e Bellini (2008), em seu trabalho sobre “Os impactos do lixo sobre o ecossistema urbano”, constaram que o lixo era percebido pela maioria como algo que não tinha mais utilidade, uma sobra de material descartável, aquilo que as pessoas desejavam jogar fora, geralmente, vinculado à sujeira, imundície, sujidade e ao mau cheiro.

Em áreas precárias, tais como favelas e assentamentos irregulares, a carência de serviços públicos de diversas naturezas, como falta de saneamento básico é cotidiano, sendo, o lixo no chão é mais um desses elementos e o mais notado pelos moradores e por visitantes (MENEZES, 2014).

A cidade de Manaus não é isenta dessa problemática. Manaus por concentrar a maior parte da população, gera acima de 20 toneladas por dia de lixo (PRSCS-RMM, 2017). E, boa parte dessa produção de lixo vai direto para cursos hídricos, os chamados igarapés. Mucelin e Bellini (2008, p. 114):

As atividades cotidianas condicionam o morador urbano a observar determinados fragmentos do ambiente e não perceber situações com graves impactos ambientais condenáveis. Casos de agressões ambientais como poluição visual e disposição inadequada de lixo refletem hábitos cotidianos em que o observador é compelido a conceber tais situações como “normais”.

Cabe destacar que Manaus possui 66 hectares de área de aterro licenciado e a produção de resíduos aumenta substancialmente a cada ano, déficit apresentado no seu gerenciamento reflete-se no cotidiano da cidade, onde se convive com o mau cheiro em decorrência da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos (PRSCS-RMM, 2017; PEREIRA; ALEIXO, 2018).

Para Segundo (2014), a carência de habitações populares em Manaus favorece a ocupação irregular nos igarapés, sendo assim, a coleta de lixo é deficiente e na maioria das vezes inexistente e a grande parte é despejado diretamente nos igarapés, o que vem contribuir para sua poluição e deterioração da qualidade de vida da população que neles habitam.

O Igarapé do Quarenta corresponde a Bacia Hidrográfica do Educandos na cidade de Manaus, sendo o principal canal que corta a zona sul da cidade de Manaus, é mais um curso d'água afetado com lixo. Conforme a Semusp (op. cit.), todo ano ocorre a limpeza do Igarapé do Quarenta, porém a falta de sensibilidade dos moradores e o esgoto doméstico e industrial (Distrito Industrial) drenam seus fluidos para o canal, tornando-o depósito de lixo.

É inegável a importância do sistema de resíduos sólidos para a vida da população. Sendo que, o mesmo é reflexo da vida social e econômica. Porém, o destino final do lixo resulta na poluição nos canais hidrográficos, em especial da cidade de Manaus. A cidade é cortada por diversos cursos hidrográficos poluídos por lixo, pois esses canais são feitos de lixeiras para o destino do lixo doméstico e das ruas.

É nesse contexto a importância de entender a problemática do lixo nos canais hidrográficos na perspectiva socioambiental. Pelo fato de os corpos d'água da cidade apresentarem esse tipo de impacto ambiental, este trabalho tem por objetivo geral uma análise sobre os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na bacia do Igarapé do Quarenta, situado na cidade de Manaus, visando o desenvolvimento sustentável da área.

METODOLOGIA

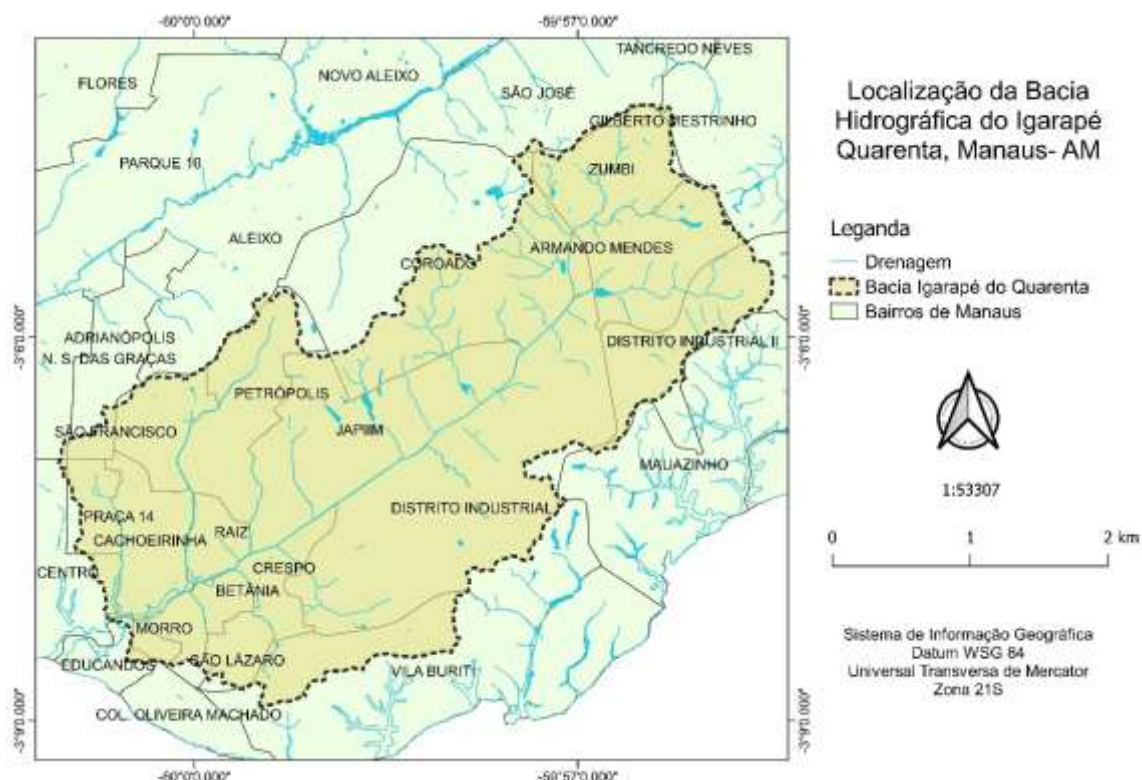
A pesquisa tem como metodologia descritiva, ou seja, a pesquisa tem como caráter analisar os resíduos sólidos sobre a bacia do Igarapé do Quarenta. Segundo Gil (1999), a pesquisa descritiva tem como finalidade a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis, ou seja, descrever determinado fenômeno e a partir daí analisar.

Para o alcance dos objetivos, foram realizados levantamento de campo (set. de 2020) na área em estudo, a bacia hidrográfica do Igarapé do Quarenta, para registro fotográficos e coleta de dados. Coletou-se dados secundários da Semusp sobre coleta de resíduos dos igarapés de Manaus, o que possibilitou uma reflexão sobre a problemática. Além disso, para a confecção dos mapas foram realizados no software Arcgis 10.1 e imagens do Google Earth Pro.

Área de estudo

A área de estudo está situada na cidade de Manaus (UTM; Zona 21S 173202.62 m E e 9659913.51 m S) correspondendo, em sua maioria, os bairros da zona sul da cidade, tais como Petrópolis, São Francisco, Cachoeirinha, Raiz, Praça 14, Crespo, Betânia, Japiim, Morro da Liberdade, Santa Luzia e Educandos. Na zona leste da capital, a bacia passa pelos bairros do Distrito Industrial, Zumbi e Armando Mendes (figura 02).

Figura 02. Mapa de localização da área em estudo.



Fonte: os autores (2020).

Segundo Silva, Rocha e Albuquerque (2018, p. 5), “o igarapé do Quarenta é de 4° ordem, sendo um canal retificado, que apresenta áreas sem cobertura vegetal e área com fragmentos de cobertura vegetal, onde as áreas sem cobertura vegetal propiciam assoreamento e a entrada de lixo no canal”.

A bacia do Igarapé do Quarenta possui uma área de 42,47 km², pertencente a Bacia Hidrográfica do Educandos, uma das importantes bacias urbanas da cidade, juntamente com as bacias do São Raimundo e Tarumã.

No que tange a características físicas da área em estudo, a amplitude altimétrica é de 93 m, ou seja, as elevações variam de um metro a 94 metros. As maiores elevações estão situadas entre os valores de 19 a 38 m (18 km²), seguido de 38 a 56 m (11 km²), 56 a 75 m (6 km²), 1 a 19 m (5 km²) e 75 a 94 (0,7 km²) (SILVA et al, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em análise mais geral, o descarte de lixo nos corpos d’água da cidade de Manaus ultrapassa 8 mil toneladas por ano. Conforme o quadro abaixo, no intervalo de 2013 a setembro de 2020, foram coletadas 64.075 toneladas de lixo nos igarapés da cidade. O serviço de limpeza é feito pela prefeitura de Manaus o que tem um custo alto para os cofres públicos.

Quadro 01. Toneladas de lixo retiradas dos igarapés de Manaus.

Ano	Tonelada/Ano
2013	8.400
2014	7.530
2015	8.445
2018	9.600
2017	10.800
2019	11.300
2020*	8.000

*janeiro a setembro

Fonte: dados coletados da Semulsp- Prefeitura de Manaus.

Segundo Vargues (2020), a estimativa de densidade, do ano de 2019, é de 26,7 toneladas de resíduos sólidos a cada quilômetro de igarapé em Manaus, ou seja, mais

de 1,4 mil toneladas de lixo por quilômetro quadrado. A figura abaixo exibe as limpezas realizadas nos canais hidrográficos de Manaus.

Figura 03. Lixo presente nos igarapés de Manaus. A- Barca com resíduos retirados do Igarapé do Educandos; B- Barca com lixo no rio Negro; C e D- Profissionais da prefeitura realizando a limpeza dos canais.



Fonte: Imagens da *Internet* (2020). Org.: os autores (2020).

Segundo Silva, Alves e Santos (2020), a expansão urbana marcou desenvolvimento expansão das periferias e favelas nas cidades brasileiras e em Manaus não foi diferente, a cidade passou a receber uma massa populacional resultando nas ocupações irregulares em encostas e canais fluviais.

A bacia em estudo está situada em áreas antigas da cidade, o que remete a zona de expansão da urbanização de Manaus. Dessa forma, a ocupação da área é densa, pois possui alto grau de aglomerações com presença de residências, comércio e indústrias de médio a grande porte, a figura abaixo exibe a densidade de aglomerações na bacia em estudo.

Figura 04. Densidade de aglomerações na bacia do Igarapé do Quarenta.



Fonte: Google Earth Pro (2020). Org.: os autores (2020).

No que tange a coleta seletiva urbana, Manaus apresenta coleta e transporte dos resíduos urbanos em todos os bairros. Dessa forma, seria inexistente lixo nos cursos d'água, pois a prefeitura dispõe do serviço de coleta e transporte desses resíduos. Entretanto, os canais são feitos de depósito de lixo pelos moradores que residem próximos e, em especial, aos que moram às margens dos igarapés. A figura abaixo exhibe a presença de residências que drenam o esgoto doméstico e os resíduos para o canal.

Figura 05. Casas irregulares no Igarapé do Quarenta no bairro da Betânia.



Fonte: os autores (2020).

Vale ressaltar que o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM) tem como objetivo a resolução das problemáticas de falta de saneamento, urbanização e habitação da cidade, promovendo a retirada das palafitas às margens dos igarapés situados no curso médio e baixo da bacia do Quarenta (figura 06).

Figura 06. Igarapé do Quarenta antes (A) e depois (B) das obras do Prosamim.



Fonte: <https://palafitasam.wordpress.com/o-projeto-2/>. Org.: os autores (2020).

Assim, de certo modo, a sobrecarga de lixo para o canal diminuiu com a remoção dessas populações. O Governo do Estado do Amazonas, desde 2003, passou a estruturar política fundiária para a cidade no sentido de conter as invasões e o crescimento do número de novas moradias às margens dos igarapés (SEGUNDO, 2014).

Segundo Silva, Rocha e Albuquerque (2018), apesar do bairro do Crespo, o sistema de coleta seletiva doméstica, realizado pela prefeitura, ocorre com frequência de 4 vezes por semana, ainda há acúmulo de lixo proveniente das ruas, causando obstrução durante as chuvas, impossibilitando o escoamento da água e gerando alagações nas ruas (figura 07).

Figura 07. Bueiro a céu aberto com presença de lixo no seu interior.



Fonte: os autores (2020).

A presença de lixeiras viciadas é uma das formas irregulares de descarte do lixo nas ruas. Essa forma de descarte do lixo é realizada pelos moradores, onde provoca o mal cheiro e a proliferação de animais indesejados. A figura abaixo apresenta uma antiga lixeira viciada no bairro do Crespo interdita pela prefeitura da cidade.

Figura 08. Antiga lixeira viciada no bairro do Crespo.



Fonte: os autores (2020).

O mau uso do descarte do lixo acarreta doenças infecciosas como dengue, malária, diarreia, leptospirose e outras transmitidas por vetores são as principais doenças identificadas na cidade de Manaus, que estão relacionadas com a sanidade do ambiente (PEREIRA e ALEIXO, 2018).

A bacia do Igarapé do Quarenta é vulnerável e inundações e alagamentos como apontados por Silva (2018), Monte, Souza e Costa (2018), Silva et al, (2019), Silva, Alves e Santos (2020) em decorrência do assoreamento e lixo no canal e nas ruas (figura 09).

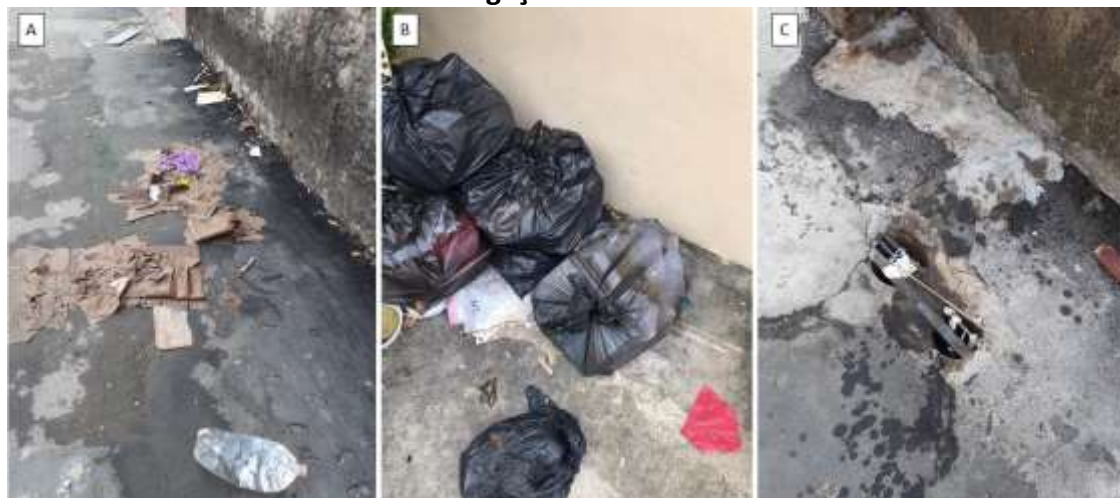
Figura 09. Inundação na rua Paranaí a margem esquerda do Igarapé do Quarenta



Fonte: SILVA (2018).

Como já mencionado, ocorre com frequência o descarte de lixo nas ruas (lixeiros viciadas). Esse uso mal uso final do lixo nas ruas provoca a obstrução de esgoto de drenam a água pluvial, provocando a retenção da água na superfície causando as alagações das ruas (figura 10).

Figura 10. Presença de lixo nas ruas (A e B) e impedem o fluxo da água causando as alagações de ruas.



Fonte: os autores (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental do lixo na cidade é disposta de forma heterogênea, ou seja, os resíduos sólidos urbanos de áreas (bairros) sem nenhum planejamento prévio (periferias) são sujeitos a essa problemática. As áreas que apresentam um certo grau de planejamento, em sua maioria, residem populações com um elevado nível de escolaridade, o que promove uma sensibilidade com o ambiente em que vive.

Vale ressaltar que não cabe somente ao poder público a resolução desse problema, mas a participação da sociedade na sensibilidade no destino final dos resíduos. A falta de comprometimento aos ambientais por parte das populações que residem às margens dos igarapés é um ato grave para o aumento contínuo dos resíduos sólidos nos sistemas naturais.

De modo geral, o problema do lixo na área em estudo se dá nas áreas de fundo de vale e pelas populações que residem nas margens dos rios urbanos, provocando a poluição, assoreamento e a obstrução do fluxo natural da água ocasionando as inundações em período de fortes chuvas.

A recomendação a se fazer nesse caso é uma Educação Ambiental (medidas não estruturais) com a comunidade tendo como intuito a resolução da problemática do lixo

com a participação ativa dos moradores. Dessa forma, deve haver uma interação ativa entre a comunidade e os gestores dos resíduos (poder público).

Além disso, algumas medidas de contenção poderão ser realizadas como os bueiros inteligentes, no que diz respeito ao lixo de rua. Essas medidas estruturais retêm o lixo de rua ao mesmo tempo que a água circula por seu interior livremente. Para bueiros não inteligentes, poderão ser realizadas a limpeza de forma que água da chuva possa fluir, passar por essas aberturas sem nenhuma obstrução de resíduos. Em consequência, haveria uma redução nas alagações nas ruas.

E, em relação ao lixo nos canais, de certo modo, a prefeitura da capital já realiza medidas de intervenção por meio do Prosamim através das retiradas das casas as margens dos Igarapés. Dessa forma, às margens dos canais são reestruturadas com arborização e as populações são remanejadas para conjuntos residenciais.

REFERENCIAS

BRASIL- [Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010](#). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 04 de out. de 2020.

DANTAS, E. M. *Geografia da População*, 2 ed, Natal: EDUFRN, 2011. 246p.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRANJA, V. *Proposta de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos com enfoque em Educação Ambiental para o município de Tio Hugo – RS*. 2011. 125f. Trabalho de conclusão, Universidade de Passo Fundo, 2011.

MONTE, M. J. M.; SOUZA, D. A.; COSTA, V. C. Aspectos relacionados ao controle de inundações no igarapé do quarenta, na cidade de Manaus, AM, Brasil. In: *Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia-CONTECC*, Maceió – AL, 21 a 24 de agosto de 2018.

PEREIRA, U. A; ALEIXO, N. C. R. Os resíduos sólidos urbanos como condicionante de doenças na cidade de Manaus – Am. *Revista Geonorte*, v.9, n.31, p.32-53, 2018.

PRSCS-RMM, Plano de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva da Região Metropolitana de Manaus, SEMA: Manaus, 2017. 48p.

MENEZES, M. T. *Tratamento de resíduos sólidos*, Rio de Janeiro: Instituto de Arquitetos do Brasil, 2014. 56p.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (1), p. 111-124, jun. 2008.

SEGUNDO, R. F. *Impactos do programa PROSAMIM para os ribeirinhos do Igarapé do Quarenta na cidade de Manaus*. 2014. 96f. Mestrado em Processos construtivos e saneamento urbano, Universidade Federal do Pará, 2014.

SIMÕES, C. C. S. Breve histórico do processo demográfico. In: FIGUEIRA, A. H. (org.) *Brasil: uma visão geográfica e ambiental do século XXI*, Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 435p.

SILVA, G. M.; ROCHA, M. Y. T; ALBUQUERQUE, A. R. C. Diagnóstico socioambiental da comunidade do Crespo, Manaus/Amazonas. *Geoambiente on-line*, nº 32, p. 1-14, 2018.

SILVA, G. M. Dinâmica do uso da terra na paisagem na microbacia do Igarapé do Quarenta, Manaus – AM. *Revista Geonorte*, v. 9, n. 33, p. 81-94, 2018.

SILVA, G. M.; ALVES, A. C.; SANTOS, M. Q.; SOUSA, K. C. Risco ambiental em um trecho da microbacia do Igarapé do Quarenta, Manaus-AM. *Boletim Paulista de Geografia*, nº 102, p. 100- 115, 2019.

SILVA, G. M.; ALVES, A. C.; SANTOS, M. Q. Dinâmica socioespacial e problemas urbanos na microbacia do igarapé do quarenta, Manaus – Amazonas, *Revista Tocantinense de Geografia – online*, v. 09, n. 19, p. 101-114, 2020. <https://doi.org/10.20873/rtg.v9n19p101-114>

TINOCO, M. R. L.; SOARES, J. M.; SOUZA, S. M. Crescimento populacional e sustentabilidade ambiental. *Revista de trabalhos acadêmicos-campus Niterói*, nº 2, p. 1-41, 2010.

VARQUES, V. *Construções à beira de igarapés dificultam limpeza em Manaus*. Em Tempo, Manaus, 23 de fev. de 2020. Disponível em <
<https://d.emtempo.com.br/amazonas/190866/construcoes-a-beira-de-igarapes-dificultam-limpeza-em-manaus>>. Acesso em: 05 de out. de 2020.

Gabriela Mendonça da Silva - Bacharel e Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas. Membro do Laboratório de Análise e Tratamento de Sedimentos e Solos e do Grupo de Pesquisa Geografia Física da Amazônia. Atuante nas áreas de Geoprocessamento e Geografia Física, com ênfase em geomorfologia, solos, impactos ambientais. Atualmente, aluna de doutorada em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas.

Mirella Ferreira da Silva - Engenheira Ambiental pela Universidade Nilton Lins.

André Campos Alves - Licenciado em Geografia pela Universidade do Estado do Amazonas (2014); Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas (2017); Mestre em Geografia pela

Universidade Federal do Amazonas (2019); Aluno do Programa de Pós-Graduação em Geografia, na modalidade doutorado, da Universidade Federal do Amazonas; Atua no âmbito do Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informações Geográficas, Geoprocessamento, Geografia Física, com ênfase em Geomorfologia, Geomorfologia Fluvial, Solos.

Kenya Côrrea de Sousa - Licenciada e Mestranda em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Técnica em Biblioteconomia pelo Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Membro do Grupo de Pesquisa Geografia Física da Amazônia, atuando nas áreas de Geografia física com ênfase em Geomorfologia fluvial e solo.

Recebido para publicação em 05 de abril de 2021.

Aceito para publicação em 05 de abril de 2022.

Publicado em 03 de maio de 2022.