

## IGARAPÉS DE PLÁSTICO: IMPACTO DO DESCARTE INCORRETO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM MANAUS-AM

**DRA. MICHELE LINS ARACATY E SILVA**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

### **Introdução**

A urbanização em grandes centros bem como o descarte incorreto dos resíduos sólidos contribuem ainda mais para o distanciamento das populações mais vulneráveis do tão almejado bem-estar social. O impacto do descarte incorreto dos resíduos nos igarapés de Manaus são inúmeros e afetam a população, a economia e o meio ambiente e constituem num problema que vem ganhando proporções a cada ano. Tais impactos vão desde a poluição da água, doenças, assoreamento dos canais, poluição do ar e do solo e contribuem para agravar o efeito estufa.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Problema: Levando-se em consideração a realidade observada acerca do descarte incorreto dos resíduos nos igarapés de Manaus, surge a seguinte problemática: quais os principais impactos causados pelo descarte dos resíduos nos igarapés de Manaus? Objetivos: discutir o impacto causado pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos nos igarapés de Manaus; apresentar a realidade urbano-industrial da capital do Amazonas em relação ao contingente populacional; apresentar as principais ações da prefeitura para combater o descarte incorreto dos resíduos e cidades inteligente e sustentáveis e ODS 11.

### **Fundamentação Teórica**

Pautamos a discussão nos princípios da sustentabilidade e a na PNRS (12.305/10) que norteiam a necessidade de se buscar uma solução para os resíduos sólidos urbanos. Posteriormente, realizamos uma abordagem acerca das características da capital do Amazonas, a urbanização, a industrialização e o aumento populacional. Após, discutimos a temática das cidades inteligentes e sustentáveis com base na Agenda 2030 (ODS 11), que visa preparar ou adaptar as cidades cada vez urbanizadas para os desafios do Século XXI, mudanças climáticas, proteção ambiental e concentração populacional.

### **Metodologia**

Quanto ao percurso metodológico, usado para atingir o objetivo estabelecido, fez-se uso de pesquisa bibliográfica, documental e exploratória como meio de investigação, a partir de fontes secundárias, de publicações impressas ou disponíveis na internet. Pautou-se também em pesquisa de natureza qualitativa a partir da base teórica, optando por apoiar-se também na pesquisa do tipo descritiva para atender à análise de conteúdo.

### **Análise dos Resultados**

Entre os principais impactos, destacamos: a formação de ilhas de resíduos, impactos sobre a fauna e flora, extinção dos rios e nascentes, favorecimento e proliferação de insetos, doenças (dengue, zica, chikungunya), impactos sobre o lençol freático, praias, balneários, águas impróprias para o consumo e uso bem como o colapso do sistema ocasionando o seu desequilíbrio. Com relação ao impacto econômico, vimos que o custo anual para a retirada dos resíduos descartados indevidamente nos igarapés é de 1 milhão de reais e constitui uma ação sem fim pois não se traduz em efeitos concretos.

### **Conclusão**

Torna-se relevante uma política pública séria e eficiente de forma a destinar estes resíduos para serem separados e gerar emprego e renda verdes com foco num mercado pouco explorado pela capital do Amazonas. E como vimos, o impacto do descarte incorreto dos resíduos nos igarapés são inúmeros e afetam a população, a economia e o meio ambiente e constitui num problema que vem ganhando proporções a cada ano. Tais impactos vão desde a poluição da água, assoreamento dos canais, poluição do ar e do solo e contribuem para agravar o efeito estufa.

### **Referências Bibliográficas**

ANTUNES, J. Lixo retirado dos igarapés em Manaus no primeiro semestre do ano chega a quase três mil toneladas. *Jornal Em Tempo*. Jul. 2015. Disponível em: <https://emtempo.com.br>. Acesso em: 01 set 2022. GIL, G. L.; SILVA, S. T. Política de Saneamento Básico no Município de Manaus: Desafio e Perspectivas. *Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, SP – São Paulo*, nov. 2009. PEREIRA, U; COSTA, R. Impactos dos Resíduos Sólidos Urbanos de Manaus – AM. XVIII ENG. 2016. Disponível em: [www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468286313\\_arquivo\\_artigo-eng-2016.pdf](http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468286313_arquivo_artigo-eng-2016.pdf). Acesso em: 05 set 2022.

### **Palavras Chave**

Resíduos Sólidos , Igarapés de Plástico, Manaus

# IGARAPÉS DE PLÁSTICO: IMPACTO DO DESCARTE INCORRETO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM MANAUS-AM

## INTRODUÇÃO

O Brasil com 213 milhões de habitantes constitui um dos países que mais gera resíduos sólidos no mundo, são 79,1 toneladas/ ano (dados de 2019), sendo 379 kg/ hab/ ano. Deste total, apenas 3% seguem o caminho da reciclagem e destinação correta. A concentração populacional e a urbanização contribuem para a geração de resíduos e para o descarte incorreto.

Assim como ocorre em outras partes do mundo, as capitais brasileiras, devido à urbanização, são as maiores geradoras de resíduos sólidos. Realidade agravada pela insuficiência e ineficiência de ações por parte dos gestores públicos.

O Amazonas é o estado da Região Norte que mais produz lixo urbano. Paralelo a isso, todos os 62 municípios despejam seus resíduos em lixões impróprios por ainda não possuírem aterros sanitários implantados. Ou seja, não conseguiram atender à PNRS de 2010.

Este estudo será limitado à realidade da capital do Amazonas, Manaus, tendo como base a análise dos números mais recentes acerca da quantidade de resíduos descartados nos igarapés, contingente populacional e ações praticadas pela atual gestão municipal, responsável pela limpeza e destinação correta dos resíduos.

Levando-se em consideração a realidade observada acerca do descarte incorreto dos resíduos nos igarapés de Manaus, surge a seguinte problemática: quais os principais impactos causados pelo descarte dos resíduos nos igarapés de Manaus?

Para tanto, temos como objetivo discutir o impacto causado pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos nos igarapés de Manaus; a) apresentar a realidade urbano-industrial da capital do estado do Amazonas em relação ao contingente populacional; b) apresentar as principais ações da prefeitura para combater o descarte incorreto dos resíduos; c) apresentar a discussão acerca das cidades sustentáveis com base no ODS 11.

Quanto ao percurso metodológico, usado para atingir o objetivo estabelecido, fez-se uso de pesquisa bibliográfica, documental e exploratória como meio de investigação, a partir de fontes secundárias, de publicações impressas ou disponíveis na internet.

Pautou-se também em pesquisa de natureza qualitativa a partir da base teórica, optando por apoiar-se também na pesquisa do tipo descritiva para atender à análise de conteúdo.

Acerca da construção e do embasamento teórico utilizado, destacamos: a discussão acerca da sustentabilidade, dos esforços e dos acordos internacionais (preservação e combate às mudanças climáticas), à nível nacional discutiremos a PNRS que norteia a responsabilidade compartilhada acerca do destino correto dos resíduos, pautada na contribuição e compromisso de todos com o impacto gerado pelo processo de uso e descarte de produtos, em especial, os resíduos sólidos urbanos.

Posteriormente, apresentamos um panorama da cidade de Manaus, seu processo de urbanização, industrialização, crescimento populacional e impactos da geração e descarte dos resíduos nos igarapés que cortam a capital do Amazonas. Por fim, apresentamos a discussão acerca das cidades sustentáveis com foco no ODS 11 que visa preparar e adaptar as cidades mais povoadas para os desafios do século XXI em meio às mudanças climáticas e escassez de recursos naturais.

A discussão acerca do descarte incorreto dos resíduos é de suma importância para o tripé da sustentabilidade. E quando tratamos de um ambiente singular como o ecossistema amazônico a preocupação toma uma outra proporção, pois temos o mais significativo ecossistema de água doce do mundo.

Manaus, capital do estado do Amazonas, é beneficiada por quatro bacias urbanas: Bacia do Educando, Bacia do São Raimundo, Bacia do Puraquequara e Bacia do Tarumã, sendo

cortada por mais de uma centena de igarapés.

Estruturalmente, este artigo dispõe de: Introdução, Problema e Objetivos, Fundamentação Teórica, Metodologia, Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas.

## **PROBLEMA**

Levando-se em consideração a realidade observada acerca do descarte incorreto dos resíduos nos igarapés de Manaus, surge a seguinte problemática: quais os principais impactos causados pelo descarte dos resíduos nos igarapés de Manaus?

## **OBJETIVOS**

Para tanto, temos como objetivo discutir o impacto causado pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos nos igarapés de Manaus; a) apresentar a realidade urbano-industrial da capital do estado do Amazonas em relação ao contingente populacional; b) apresentar as principais ações da prefeitura para combater o descarte incorreto dos resíduos; c) apresentar a discussão acerca das cidades sustentáveis com base no ODS 11.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **Sustentabilidade: origem e definição**

O mais conhecido e relevante documento da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1988, p. 46) define o conceito desenvolvimento sustentável com sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras a atenderem as suas próprias necessidades”.

Com o passar dos anos, a preocupação com a natureza foi se tornando cada vez mais presente na sociedade, sendo proposto o termo desenvolvimento sustentável. Segundo Barbosa (2008, p. 3) “o desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social de longo prazo, que por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional.”

Ainda segundo a autora (2008), a pluralidade de atores sociais e interesses presentes na sociedade colocam-se como um entrave para as políticas públicas e para o desenvolvimento sustentável.

Para Parente e Dias (1997, p. 179), o conceito de desenvolvimento sustentável pressupõe um crescimento econômico atento e responsável, de maneira a extrair dos recursos e tecnologias disponíveis benefícios para o presente, sem comprometer as reservas que serão legadas às gerações futuras. O termo desenvolvimento sustentável possui três pilares: o meio ambiente, a economia e a sociedade e foi consolidado em 1987.

As análises e recomendações da CMMAD (1988) e da Agenda 21 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1996), outro importante documento, resultante da Rio 92, estão centradas nas dimensões ambientais, econômicas e sociais.

Posterior à discussão inicial temos atualmente os desafios firmados através da Agenda 2030, instituída em 2015 pela (ONU) que estabeleceu entre os países membros o compromisso para atender às 169 metas propostas através de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (17 ODS's) até o ano de 2030 (ONU, 2015).

Sobre a Agenda 2030, “constitui num plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Ela também busca fortalecer a paz universal com mais liberdade. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estão interligados e versam sobre o compromisso de todos no âmbito social, econômico e ambiental (ONU, 2015).

Os desafios da urbanização das cidades, geração de emprego e renda e redução dos impactos causados pelo consumo também fazem parte das metas e constituem compromissos firmados pelos países que assinaram o documento final do evento em 2015 e podem ser

observados no ODS 11 (ONU, 2015).

Entre os avanços da política ambiental brasileira destacamos o promulgação da Lei 12.305 de 2010, definida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que norteia a responsabilidade da destinação correta dos resíduos a ser compartilhada entre os *stakeholders*, é o que veremos a seguir.

### **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, definida na Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, é considerado o mais bem sucedido instrumento de orientação de ações estratégicas em relação aos resíduos sólidos produzidos no país.

Tal legislação constituiu num acordo compartilhado sendo resultado de 20 anos de discussão, acerca da gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo originalmente um prazo de quatro anos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, cabendo aos municípios a responsabilidade pelos resíduos gerados em seus territórios, prazo que não foi cumprido e vem sendo prorrogado.

A PNRS, tem como princípios: a busca por resultados significativos no desenvolvimento ambiental sustentável, inclusão e organização social, geração de trabalho e renda, pesquisa e introdução de novas tecnologias, mecanismos de gestão que valorizem os resíduos como bens de capital, identificar oportunidades econômicas associadas à reutilização, reciclagem, aproveitamento energético e formas adequadas de destinação final (2010).

Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos são os principais instrumentos de gestão das diversas fontes produtoras e devem buscar: a) redução dos resíduos produzidos; b) coleta seletiva e reciclagem com participação e inclusão dos trabalhadores; c) responsabilidade da cadeia de produção e consumo pela destinação dos resíduos através de mecanismos de responsabilidade compartilhada e logística reversa; d) erradicação dos lixões até final de 2014.

A Lei 12.305/2010 é um importante instrumento que traz muitos benefícios, principalmente para as empresas. Além do mais, coloca o país no caminho da melhoria da qualidade de vida, da preservação ambiental e da sustentabilidade..

Entre esses resíduos estão alguns mais complexos, como os de construção civil, hospitalares, radioativos, agrícolas, industriais e de mineração, mas também os domiciliares, oriundos de atividades domésticas em residências urbanas, e os de limpeza urbana, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, classificados como resíduos sólidos urbanos (RSU).

Ainda em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), vem para dispor sobre o gerenciamento dos resíduos e não deve ser vista apenas como uma obrigação dos fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores para destinar corretamente os resíduos. Deve ser entendida como um instrumento que influencia positivamente toda a cadeia, a sociedade e o meio ambiente (Lei 12.305/10).

A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), de elevada relevância para os municípios e empresas, segue determinação da PNRS, seção V, art. 20 ao 24, constitui num documento que identifica o tipo e a quantidade de resíduos gerados, também, indica as práticas ambientalmente corretas para o manejo, acondicionamento, transporte, transbordo, tratamento, reciclagem, destinação e disposição final.

Para elaborar o PGRS são definidos medidas e procedimentos para o correto manejo e gerenciamento dos resíduos, os quais quando aplicados, possibilitam a minimização dos impactos ambientais.

No próximo tópico, apresentaremos a discussão acerca do nosso objeto de estudo, Manaus, capital do estado do Amazonas, cidade com características urbanas e industriais que deste a década de 70 recebe um contingente expressivo de pessoas e famílias em busca de emprego e renda ligados à atividade industrial do Polo Industrial de Manaus (PIM).

## Manaus: cidade urbano-industrial

O Polo Industrial da Zona Franca de Manaus – PIM, criado através da Lei. n. 3.173 de 06 de junho de 1957, é fruto de uma política de integração regional que objetivava atender duas relevantes demandas: criar regiões com infraestrutura que atraíssem pessoas aos espaços densamente pouco povoados e descentralizar o processo de industrialização que estava centralizado na região sudeste do país. Assim, o modelo Zona Franca de Manaus atendia às duas demandas e buscava promover e estimular a associação produtiva e social da região amazônica.

Dez anos após a promulgação da Lei, já em 1967, o modelo foi implementado e estruturado com base em três polos: comercial, industrial e agropecuário, tendo o industrial como pilar de sustentação. Hoje, com 55 anos de atividades ininterruptas e após ter superado inúmeros desafios, entre crises, mudanças de planos econômicos, reestruturação econômica e política e mais recentemente a pandemia de Covid-19 surpreendeu o mercado ao registrar crescimento e geração de empregos (efetivos, temporários e terceirizados), num total de 100.747 (aumento de 9,34%), o faturamento foi de R\$ 158,6 bilhões (crescimento anual de 31,9%), as exportações somaram R\$ 449.084 milhões (aumento de 14,22%). (SUFRAMA, 2022).

De acordo com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação – Sedecti (2022), o Produto Interno Bruto (PIB) do Amazonas, referente ao ano de 2021 registrou cifras de R\$ 126,31 bilhões e crescimento nominal de 16,93% em relação ao ano 2020 (SEDECTI, 2022), com peso significativo oriundo da atividade do PIM.

De acordo com Silva, Lucas e Oliveira (2021, p.15), o modelo Zona Franca de Manaus, constitui uma relevante política desenvolvimentista de integração e uma das principais iniciativas do Governo Federal na região amazônica, sua presença desencadeou uma virtuosa ligação produtiva e competitiva com os demais estados brasileiros bem como em países nos mais diversos continentes.

Ainda para os autores (2021), a presença de empresas de capital internacional proporciona ao PIM um expressivo dinamismo, direcionando-o constantemente para um patamar de modernização e atualização de forma a garantir a sua competitividade, ganhos de escala e desenvolvimento tecnológico, acompanhando as empresas instaladas em outras regiões industriais internacionais.

## Crescimento Populacional

Manaus desde a implementação do Distrito Industrial da Zona Franca de Manaus tem sido a capital que mais atrai contingente populacional em busca de emprego, educação, qualidade de vida e oportunidades. Tal fenômeno, é responsável pelo crescimento desordenado e espraiamento da cidade para as zonas mais periféricas. Estas, por sua vez, encontram-se sem infraestrutura adequada para receber esse volume populacional, que por vezes impacta negativamente sobre as áreas verdes em torno da capital e próximo às nascentes e igarapés (IPEA, 2021).

Figura 1: Crescimento Populacional (1872-2010)



**Fonte:** CIEAM, 2021.

De acordo os dados apresentados na Figura, a cidade de Manaus considerando o fator determinante de migração populacional, apresentou nas últimas décadas um crescimento exponencial de sua população urbana, principalmente a partir da década de 1990 na qual a população urbana deu um salto de 633.383 mil para 1.011.501 milhões de habitantes. Em 2018, para 2.145.444 milhões e a partir de 2020, apesar da baixa populacional causada pelo infortúnio da pandemia os dados do IBGE, apontaram 2.219.580 milhões. Já em 2021, as estimativas foram para 2.255.903 milhões de habitantes na capital, Manaus. A população do estado do Amazonas encontra-se estimada pelo IBGE em 2021, de 4.269.995 milhões de habitantes. Correspondendo a uma alta de 13,8% da população entre 2012 e 2021.

De acordo com a Ong Mata Viva (2020), o crescimento populacional desordenado bem como o processo de urbanização na cidade de Manaus teve o seu início com a ZFM. O atrativo populacional deu-se à época em função da geração de emprego e renda nas fábricas do Distrito Industrial.

A chegada de um contingente populacional constitui variável relevante no que tange à ocupação e a construção de moradias às margens dos igarapés da cidade e até hoje parte expressiva dessa ocupação ainda encontra-se em patamares de ilegalidade e não dispõe de quase nenhum serviço de saneamento básico, água tratada, coleta de lixo ou esgotamento sanitário o que contribui para agravar a situação do descarte incorreto dos resíduos nos igarapés e próximo às nascentes (ONG MATA VIVA, 2020).

Para Lefebvre (1975), a industrialização e urbanização formam um processo duplo, mas interligado, sendo faces conflituosas de uma realidade conjunta onde a indústria transforma a urbanidade preexistente ameaçando-a, e ao mesmo tempo a recria numa expansão urbana sem precedentes.

No próximo tópico, apresentaremos a origem e a definição da palavra igarapé bem como as especificidades acerca dos impactos dos resíduos sólidos sobre estes curso d'água que fazem parte da paisagem amazônica e que cortam Manaus-AM.

### **Impactos dos Resíduos Sólidos nos Igarapés de Manaus**

De acordo com o IPAM Amazônia (2015), Igarapé constitui num curso d'água amazônico de primeira ou terceira ordem, um braço longo de rio ou canal. São encontrados com mais facilidade na bacia amazônica e apresenta como características principais pouca profundidade e correm em direção ao interior da mata.

Igarapé, palavra originária do *nheengatu* ou língua geral, é um termo de origem tupi-guarani, cuja junção *ygara* (canoa) e *apé* (caminho), formaram assim o “caminho de canoa”. Trata-se de um curso d'água caracterizado como amazônico e que possui um longo braço de um canal ou rio (INSTITUTO IGARAPÉ, 2022, p.2).

Ainda para o IPAM Amazônia (2015), a maioria dos igarapés da capital do Amazonas apresentam água de coloração escura semelhante às do Rio Negro, e transportam poucos sedimentos. São navegáveis por pequenas canoas e desempenham um importante papel como vias de transporte e comunicação, são os caminhos por onde passam as canoas.

De acordo com a ONG Mata Viva (2020) os quase 150 igarapés de Manaus que antes eram utilizados para lazer, navegação e pesca, atualmente estão poluídos e são depósitos de resíduos, na sua maioria, garrafas plásticas do tipo “pet”. A maioria já são considerados “igarapés mortos” pois suas nascentes foram soterradas por lixo ou terra. Neste caso, já são considerados irre recuperáveis.

De acordo com a SEMA (Manaus está dividida em quatro Bacias urbanas, sendo a Bacia de Educando, cujo principal contribuinte é o igarapé do Quarenta; Bacia do São Raimundo, principal contribuinte é o Igarapé do Mindu; Bacia do Puraquequara e Bacia do Tarumã, conforme Podemos observar na Figura.



**Figura 3:** Lixo no Igarapé de Manaus (São Jorge) **Figura 4:** Equipe da Prefeitura nos Igarapés



Fonte: g1 Amazonas (03.09.22)

É um dos principais exemplos do problema do descarte incorreto é a quantidade de lixo que foi retirada dos rios e igarapés de Manaus entre o fim de 2021 e o começo de 2022. De acordo com a Secretaria Municipal de Limpeza Pública (Semulsp), foram recolhidos 900 toneladas de lixo em apenas 30 dias. Após a retirada dos resíduos sólidos dos rios, o material foi acomodado em balsas e encaminhado ao aterro sanitário para o descarrego, onde os resíduos sólidos são compactados e aterrados.

A modalidade de limpeza dos igarapés e orla da cidade retirou, em média, 35 toneladas de lixo por dia ao longo de 2021. Grande parte destes materiais retirados das águas é de garrafas PETs, descartáveis e resíduos domésticos que poderiam ser reciclados.

Segundo a SEMULSP (2015 apud Antunes, 2015) a poluição causada pelo lixo nos igarapés de Manaus, é mais crítica nos igarapés do Quarenta, Igarapé do Franco, Igarapé do Mestre Chico. Atualmente a paisagem que marca as margens dos igarapés da cidade de Manaus são as ocupações, construídas via programa social ou submorádias. No geral esses lugares são habitados por famílias de baixa renda, sendo o único lugar com o qual seus poderes aquisitivos eram compatíveis no momento em que chegaram para habitar a cidade de Manaus.

Os impactos expressos nos igarapés urbanos são imensuráveis, visto que suas áreas de inundação se encontram ocupadas, seus leitos compostos pelos lixos domésticos, causando assoreamento dos canais entre outros. Conforme ressalta Costa (2012) “em geral tais águas não recebem nenhum tratamento, sendo cloacas a céu aberto”, diante da poluição das águas dos igarapés tais famílias ficam vulneráveis a doenças, visto que é expressivo a presença de metais pesados decorrente da poluição na água desses igarapés (SEMULSP, 2022).

Para Pereira e Costa (2016), as famílias moradoras dessas áreas deparam-se com múltiplos problemas, tais como: o contágio de doenças de veiculação hídrica, o ciclo de cheia e vazante que expõe o lixo, o mal cheiro entre outros.

Os igarapés urbanos da cidade se encontram poluídos tomados por resíduos e rejeitos em seu curso, com a decomposição da matéria orgânica presente no lixo, altera-se as características do ambiente, tornando-se um problema a saúde pública visto que o ambiente estará propício a transmissão de doenças (2016).

Ainda para os autores (2016), o descarte incorreto dos resíduos sólidos, nos igarapés de Manaus contribui para a formação de ilhas de resíduos, impactos sobre a fauna e flora, extinção dos rios e nascentes, favorecimento e proliferação de insetos vetores de doenças, impactos sobre o lençol freático, praias, balneários, águas impróprias para o consumo e uso humano bem como o colapso de todo o sistema ocasionando o seu desequilíbrio.

Segundo a Prefeitura de Manaus, uma ação diária leva limpeza às margens e leito dos igarapés, com a retirada de vegetação aquática e lixos, que melhoram o escoamento da água, a

partir do uso de botes e balsas. Esse trabalho requer o uso de equipamentos específicos, entre lanchas, redes de contenção e caçambas para remoção, além de material para mergulho dos agentes de limpeza, que muitas vezes adentram nas águas poluídas.

“O nosso trabalho é contínuo. Duas balsas, cinco botes e um efetivo de 60 homens que estão trabalhando, diariamente, fazendo essa limpeza nos igarapés, tanto na área em que podemos adentrar com a balsa, quanto nos locais onde não podemos, mas a coleta ocorre da mesma forma. Manaus não precisa ser poluída dessa forma, pois temos coleta de segunda a sábado (SEMULSP, 2020, p.3).

**Figura 5:** Quantidade de RSU retirada dos igarapés em Manaus (2022/ 2021), em ton/ mês

Mês	Toneladas coletadas por ano		Variação relativa
	2021	2022	
JANEIRO	984	923	-6,20%
FEVEREIRO	1.030	472	-54,17%
MARÇO	1.120	960	-14,29%
ABRIL	970	1.038	7,01%
MAIO	860	836	-2,79%
JUNHO	1.010	2.537	151,19%
<b>Total</b>	<b>5.974</b>	<b>6.766</b>	<b>13,26%</b>
<b>Média diária</b>	<b>33,0</b>	<b>37,4</b>	<b>0,1</b>

**Fonte:** SEMULSP, 2022

De acordo com a Figura, podemos observar que em junho de 2022 em relação à 2021 a variação relativa foi de 151,19%.

Para Gorziza, Ceará e Buono (2021) com dados disponibilizados no panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 da Abrelpe, o Amazonas produz 380 kg per capita e um total de 974 toneladas de resíduos/ ano, sendo a média de lixo per capita do Amazonas 8% maior que a média nacional.

No próximo tópico, iremos discutir a proposta da ONU que visa preparar os grandes centros urbanos para se tornarem locais mais adequados para uma sociedade cada vez mais urbanizada, como uso da tecnologia, do conhecimento e da inovação: as cidades sustentáveis, ODS 11.

### **Cidades Sustentáveis (ODS 11)**

Uma cidade que tem como propósito atender aos anseios dos seus moradores, visitantes e de todos que habitam os seus espaços urbanos precisa ser sustentável. As cidades sustentáveis constituem uma tendência de crescimento que, junto ao chamado do desenvolvimento sustentável (New Urban Agenda e Acordo de Paris), torna essencial não só moldar novos sistemas e padrões de produção e consumo, como também a solução de questões globais e locais. Tal preocupação, integra a Agenda 2030, no ODS 11.

Para Contardi, Ristuccia e Raccichini (2018, p. 191), no processo de desenvolvimento urbano mundial, as cidades têm um papel crucial, pois são centros socioeconômicos que contribuem para o uso e a gestão de recursos naturais quando finalizados a produção e o consumo de bens e serviços. Os polos urbanos geram um amplo leque de possibilidades para dinamizar as economias, desenvolver soluções inovadoras e criar condições para garantir qualidade de vida às populações.

Ainda para os autores (2018), existe, uma janela de oportunidade de desenvolvimento que visa identificar novas estruturas de governança e planejamento, novas políticas públicas e oportunidades de negócios, além de promover a inclusão socioeconômica, estimular a inovação, implementar projetos de desenvolvimento e de melhoria de infraestruturas. Ao mesmo tempo, as cidades geram diversos impactos e desequilíbrios sociais e ecológicos, como a exclusão

social, o crescimento urbano descontrolado, a poluição de recursos naturais e seu uso descontrolado, a baixa resiliência a eventos extremos, os wicked problemas e a competição para os recursos humanos e naturais

As cidades tornam-se locais em que convivem dinâmicas heterogêneas que precisam ser geridas e orientadas rumo ao desenvolvimento sustentável. Essas dinâmicas vêm ganhando mais relevância e ocupam papel de destaque. De acordo com as projeções das Nações Unidas no relatório *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*, considerando-se o período até 2050, a população urbana continuará crescendo, ao passo que a rural irá se estabelecer e diminuir (2018).

De acordo com a ONU (2016), tornar as cidades (e tudo o mais que for possível, sejam comportamentos, corporações ou o marketing) sustentáveis passou cada vez mais a ser o ideal de planejamento urbano do final do século XX e dos atuais decênios do alvorecer do século XXI, e com esse ideal a proposta de Cidades Sustentáveis vem sendo debatida e escolhida como solução para os problemas ambientais do desenvolvimento urbano. Parte comum aos discursos institucionais, as discussões ambientais desde 1960 até a atualidade vêm se popularizando e percorrendo um caminho voltado a uma pauta que se destaca desde o Relatório Brundtland (em 1988) e consagrado na icônica Conferência Internacional das Nações Unidas Eco-92 (convenção ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992): o desenvolvimento sustentável (ARAÚJO e PESSOA, 2019).

Apesar disso, as Nações Unidas (ONU) fazem esse esforço de conciliação de dimensões do desenvolvimento ao utilizar o discurso do Desenvolvimento Sustentável como marco para orientação de diversas propostas de planejamento urbano e administração pública nas cidades, promovendo acordos e parcerias que estão em busca de uma existência e sobrevivência humana menos danosa para o planeta. Mensurando que mais da metade da população mundial reside em áreas urbanas, os conflitos urbanos e as chamadas crises ambiental e climática são cada vez mais impactantes na realidade das cidades (ONU, 2016). Por isso, a ONU defende que pensar as cidades em uma maneira de manter o desenvolvimento enquanto cuida-se da sobrevivência da vida no planeta torna-se uma questão urgente do desenvolvimento urbano, e é nesse contexto que a adoção do conceito de Cidades Sustentáveis ganha destaque nas propostas das Nações Unidas para o desenvolvimento urbano sustentável (2016).

De acordo com Silva et al., (2022, p. 17), a preparação, adequação e transição de uma grande metrópole para uma cidade inteligente e sustentável necessita de tempo bem como o compromisso e participação de todos os atores envolvidos no processo. Para tanto, destaca que desde 2018, Manaus vem sendo foco de ações e investimento em capital humano e tecnologia para que o seu processo de transição de uma cidade na floresta para uma cidade inteligente e sustentável possa ser implementado.

Ainda para os autores (2022), outro ponto que merece destaque é o uso da tecnologia e da internet das coisas uma vez que Manaus ainda precisa melhorar a sua infraestrutura e se preparar para a chegada da rede de internet móvel 5G.

Destaca também que, além dos avanços acerca da transição da capital do Amazonas para uma cidade inteligente e sustentável já temos uma articulação por parte do Conselho de Desenvolvimento Econômico, Sustentável e Estratégico de Manaus (CODESE) e do Governo do Amazonas para que Manaus evolui o mais breve possível para uma cidade inteligente e sustentável visto atender ao ODS 11 e a Agenda 2030 de forma que tanto os moradores quanto os visitantes possam ter os seus anseios atendidos e que o espaço a ser compartilhado por todos possa ser adequado, preparado para as crises ambientais, climáticas e para o desenvolvimento urbano (SILVA, et al., 2022, p. 17).

## **METODOLOGIA**

Neste item, relata-se o percurso metodológico usado para atingir o objetivo estabelecido, sendo: discutir o impacto causado pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos nos igarapés de Manaus. Para atingir tal propósito, utilizou-se a pesquisa bibliográfica e documental como meio de investigação, a partir de fontes secundárias, de publicações impressas ou disponíveis na Internet.

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, que, a partir dessa base teórica, se optou por apoiar-se também na pesquisa do tipo descritiva endossada por Vergara (1997), quando assinala que a pesquisa descritiva estuda as características de um fenômeno ou população específica.

Quantos à análise, prevalece uma análise de conteúdo com base em observações dos fatos e entendimento dos textos utilizados na construção do artigo e que constitui a mais indicada para pesquisas do tipo qualitativa (SILVA e FOSSA, 2015).

## **RESULTADO**

Iniciamos este texto com o propósito de discutir o impacto causado pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos nos igarapés de Manaus e vimos que a concentração populacional, a urbanização e o hábito da população de descartar os resíduos no igarapé constituem problemas e desafios para a gestão municipal bem como um entrave no que tange a transformar Manaus numa cidade inteligente e sustentável.

Nossa discussão teve como base os princípios da sustentabilidade e a PNRS (12.305/10) que norteiam a necessidade de se buscar uma solução para os resíduos sólidos urbanos.

Posteriormente, realizamos uma abordagem acerca das características da capital do Amazonas. Uma capital que desde a década de 1970 continua recebendo diariamente um contingente inigualável de população oriunda dos estados vizinhos ou dos demais municípios do interior.

No final da revisão propomos uma discussão centrada nas cidades sustentáveis com base na Agenda 2030 especificamente no ODS 11, que visa preparar ou adaptar as cidades cada vez urbanizadas para o Século XXI em meio às mudanças climáticas, necessidade de proteger o meio ambiente e a pressão exercida pela concentração populacional. Destacamos ainda que, o processo de transição de Manaus de uma cidade na floresta para uma cidade inteligente e posteriormente sustentável, teve início em 2018 e vem recebendo apoio dos *stakeholders*.

Ao longo da construção do texto buscou-se responder à seguinte problemática de pesquisa: quais os principais impactos causados pelo descarte dos resíduos nos igarapés de Manaus?

Entre os principais impactos, destacamos: a formação de ilhas de resíduos, impactos sobre a fauna e flora, extinção dos rios e nascentes, favorecimento e proliferação de insetos, doenças (dengue, zica, chincungunha), impactos sobre o lençol freático, praias, balneários, águas impróprias para o consumo e uso humano bem como o colapso de todo o sistema ocasionando o seu desequilíbrio.

Com relação ao impacto econômico, vimos que o custo anual para a retirada dos resíduos descartados indevidamente nos igarapés é de 1 milhão de reais e constitui uma ação sem fim pois não se traduz em efeitos concretos, constituindo uma política de “enxugar gelo”. Uma vez que, quanto mais se recolhe mais a população descarta o resíduo nos igarapés.

Além disso, no período de grande concentração de chuvas na região, o lixo entope galerias e bueiros causando alagamentos, transtornos diversos para toda a sociedade e caos urbano.

Manaus, capital do estado do Amazonas, que no passado se orgulhava por ser cortada por mais de 150 igarapés de águas cristalinas. Atualmente, convive com a grande parte destes espaços completamente mortos e sem a possibilidade de recuperação. Uma vez que, as nascentes dos igarapés estão soterradas pelo lixo ou encontram-se assoreadas.

Tal realidade, constitui um problema cultural e sem precedentes pois a capital do

Amazonas dispõe de coleta de lixo diária e com projetos de agendamento por parte da SEMULSP para o recolhimento de objetos de proporções maiores. Além disso, a prefeitura por meio de parcerias com cooperativas de catadores conta com a coleta seletiva.

Acerca da pesquisa realizada, temos a convicção de que olhar, pesquisar, dialogar, discutir e refletir sobre a Amazônia e seus problemas é investir em seu futuro, é pensar em condições que possibilitem caminhos que possam auxiliar na redução dos impactos sobre o meio ambiente, a cultura, os povos da floresta bem como contribuir para gerar emprego e renda reduzindo as vulnerabilidades sócio-econômicas-ambientais com foco no futuro e na preservação da biodiversidade amazônica.

Como relação às futuras pesquisas, teremos como foco o levantamento do quantitativo das cooperativas credenciadas pela Prefeitura de Manaus e da quantidade de mão-de-obra que pode ser agregada em parceria para a destinação adequada dos resíduos e que contribuam para gerar emprego e renda com foco nos empregos verdes.

Além disso, iremos continuar acompanhando o processo de transição da capital do Amazonas para uma cidade inteligente e sustentável no coração da maior floresta tropical do planeta.

## **CONCLUSÃO**

A realidade acerca dos impactos dos resíduos urbanos descartados de forma incorreta nas capitais brasileiras como no caso de Manaus, deve ser vistos como desafio a ser enfrentado por todos e não somente pelo poder público pois cabe à população, mais impactada, tomar consciência da sua participação para o alcance de um meio ambiente saudável e dignamente habitável.

Torna-se relevante uma política pública séria e eficiente de forma a destinar estes resíduos para serem separados e gerar emprego e renda verdes com foco num mercado pouco explorado pela capital do Amazonas.

E como vimos, o impacto do descarte incorreto dos resíduos nos igarapés são inúmeros e afetam a população, a economia e o meio ambiente e constituem num problema que vem ganhando proporções a cada ano. Tais impactos vão desde a poluição da água, assoreamento dos canais, poluição do ar e do solo e contribuem para agravar o efeito estufa.

Vislumbramos a necessidade de se ter uma cidade que seja capaz de evitar a degradação e manter a saúde de seu sistema ambiental, reduzir as vulnerabilidades sociais, buscar uma solução para os problemas infraestruturais e promover um ambiente saudável e sustentável para todos. Ou seja, almejamos uma cidade sustentável.

Esta trajetória a ser percorrida pela capital do Amazonas se junta aos desafios que inúmeras outras capitais do Brasil e demais cidades do mundo enfrentarão já que todas irão se deparar com espaços urbanos cada vez mais habitados e terão que aprender a conviver com os efeitos de mudanças climática cada vez mais intensos.

O que sabemos é que a Manaus com 352 anos possui peculiaridades de metrópole urbana e industrial, uma metrópole que abriga um modelo de desenvolvimento regional com 55 anos de atividades ininterruptas e que é responsável por gerar mais de cem mil empregos, com o peso produtivo de 15% do PIB regional e que apresenta uma trajetória que tem como origem e características de uma cidade da floresta e que vislumbra tornar-se cidade inteligente e sustentável para atender aos seus habitantes e visitantes e se preparar para os desafios de um futuro próximo.

Por fim, acerca dos aspectos econômicos e ambientais, estamos perdendo a oportunidade de transporte e turismo que poderiam ser realizados através dos igarapés que cortam a capital do Amazonas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANTUNES, J. Lixo retirado dos igarapés em Manaus no primeiro semestre do ano chega a quase três mil toneladas. *Jornal Em Tempo*. Jul. 2015. Disponível em: <https://emtempo.com.br/76633/amazonas/prefeitura-de-manaus-realiza-transbordo-de-500-toneladas-de-residuos-solidos-dos-ultimos-30-dias/>. Acesso em: 01 set 2022.

ARAUJO, A; PESSOA, Z. O desafio das Cidades Sustentáveis: prós e contras de uma proposta para o desenvolvimento urbano. *Anais XVIII ENANPUR 2019*. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anais>. Acesso em: 10 mar 2022.

CIEAM. Apresentação dos Indicadores Industriais. Ago/21. Disponível em: <https://cieam.com.br/apresentacao-indicadores-industriais-agosto-2021>. Acesso em: 16 jan 2022.

CMMAD. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.

CNUCED. Agência 21. Brasília: Senado Federal, 1996.

CONTARDI, M; RISTUCCIA, M; RACCICHINI, A. Cidades inteligentes e sustentáveis: inovações para transformação urbana no Brasil, p. 186 a 223. In: RAMOS, Marlene e YEE, Elizabeth. *Cadernos FGV Projetos. Cidades sustentáveis, cadernos março 2018, ano 13 | Nº 32 |ISSN19844883*. Disponível em: [https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/caderno\\_cidades\\_sustentaveis\\_digital0.pdf](https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/caderno_cidades_sustentaveis_digital0.pdf). Acesso em: 10 ago 2022.

BARBOSA, G. O desafio do desenvolvimento sustentável. *Revista Visões*, n.4, v.1, jan/jun, 2008.

COSTA, R. C. Áreas de risco: processos da natureza e produção da sociedade. *Revista Geonorte, Edição Especial*, v. 4, n. 4, p. 89 – 104, 2012.

GIL, G. L.; SILVA, S. T. Política de Saneamento Básico no Município de Manaus: Desafio e Perspectivas. *Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, SP – São Paulo*, nov. 2009.

GORZIZA, A; CEARÁ, L e; BUONO, R. Amazonas gera 17% a mais de lixo que Minas Gerais. 2021. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/o-amazonas-gera-17-mais-lixo-que-minas-gerais-proporcionalmente>. Acesso em: 18 set 2022.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad). Características Gerais dos Moradores do Amazonas. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>. Acesso em: 05 set 2022.

INSTITUTO IGARAPÉ. A origem da palavra Igarapé. 2022. Disponível em: <https://igarape.org.br/glossário>. Acesso em: 21 ago 2022.

IPAM Amazônia. Glossário: Igarapé. 2015. Disponível em: <https://ipam.org.br/glossario/igarape/>. Acesso em: 21 ago 2022.

LEFEBVRE, H. *Lógica Formal Lógica Dialética*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975. 154 p.

ONG MATA VIVA. ONG Luta para Salvar o Último Igarapé Limpo de Manaus. 2020. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2020/01/ong-luta-para-salvar-o-ultimo-igarape-limpo-de-manaus/#:~:text=Antes%20usados%20para%20lazer%2C%20navega%C3%A7%C3%A3o%20e%20pesca%2C%20hoje%20quase%20todos,com%20lixo%20e%20outros%20rejeitos> Acesso em: 21 ago 2022.

ONU BRASIL. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 ago 2022.

ONU. Acordo de Paris sobre o Clima, Agenda 2030. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/node/88191>. Acesso em: 20 ago 2022.

ONU. Organização das Nações Unidas. Habitat III New Urban Agenda, Draft outcome document for adoption in Quito, October 2016, 10 September 2016.

PARENTE, K. M. R.; DIAS, S. N. (coords.). *Revista dos mestrados em direito econômico da UFBA*, nº 5 (jan. 1996/dez. 1997). Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1997.

PEREIRA, U; COSTA, R. Impactos dos Resíduos Sólidos Urbanos de Manaus – AM. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. 2016. Disponível em: [www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468286313\\_arquivo\\_artigo-eng-2016.pdf](http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468286313_arquivo_artigo-eng-2016.pdf). Acesso em: 05 set 2022.

PLANALTO. Lei 12.305 de 05 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: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 25 ago 2022.

SEDECTI. PIB do Amazonas cresce 2% no quarto trimestre de 2021. 2022. Disponível em: [www.seducti.am.gov.br/pib-do-amazonas-cresce-2-no-quarto-trimestre-de-2021/](http://www.seducti.am.gov.br/pib-do-amazonas-cresce-2-no-quarto-trimestre-de-2021/). Acesso em: 12 ago 2022.

2022.

SEMULSP – Secretaria Municipal de Limpeza Urbana. Panorama atual da situação dos Resíduos Sólidos da Cidade de Manaus. (Apresentação Slide) Prefeitura de Manaus, 2016.

SILVA, A.; FOSSA, M. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos. Disponível em: [www.anpad.org.br/admin/pdf/EnEPQ129.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnEPQ129.pdf). Acesso em: 21 ago 2022.

SILVA, M. L. A. e; LUCAS, M. M. B; OLIVEIRA, M. L. de. Teorias do desenvolvimento regional: o modelo zona franca de manaus e a 4ª revolução industrial / Theories of regional development: the Manaus free zone model and the 4th industrial revolution. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 107–124, 2021. DOI: 10.48075/igepec.v25i2.26512. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26512>. Acesso em: 12 ago 2022.

SILVA, M. L. A. e; SEABRA, V; OLIVEIRA, M; BRAULE PINTO, L. De cidade na floresta a cidade sustentável: tradição, urbanização, competitividade e inovação na capital do Amazonas, Manaus. **Anais do 60º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)**. Publicado em 14/09/22. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/sober2022/481875-de-cidade-na-floresta-a-cidade-sustentavel--tradicao-urbanizacao-competitividade-e-inovacao-na-capital-do-amazo/>. Acesso em: 18 set 2022.

SUFRAMA. Lei. Nº 3.173, de 06 de junho de 1957. Cria uma zona franca na cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, e dá outras providências. Disponível em: [ww.suframa.gov.br/download/legislacao/federal/legi\\_1\\_3173.pdf](http://ww.suframa.gov.br/download/legislacao/federal/legi_1_3173.pdf). Acesso em: 04 set 2022.

VERGARA, S. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1997. 125 p.