



ÁLEFE LOPES VIANA
ROBERTA MONIQUE DA SILVA SANTOS
(ORGANIZADORES)

DESAFIOS PARA A
SUSTENTABILIDADE
URBANA NAS CIDADES
BRASILEIRAS

EDITORA INOVAR

DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA NAS CIDADES
BRASILEIRAS



Álefe Lopes Viana
Roberta Monique da Silva Santos
(Organizadores)

DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA NAS CIDADES BRASILEIRAS

1ª edição



Copyright © das autoras e dos autores.

Todos os direitos garantidos. Este é um livro publicado em acesso aberto, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original seja corretamente citado. Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Internacional (CC BY-NC 4.0).



Álefe Lopes Viana; Roberta Monique da Silva Santos (Organizadores).

Desafios para a sustentabilidade urbana nas cidades brasileiras. Campo Grande: Editora Inovar, 2021. 201p.

Vários autores

ISBN: 978-65-80476-58-9

DOI: 10.36926/editorainovar-978-65-80476-58-9

1. Meio ambiente. 2. Sustentabilidade. 3. Impacto sociambiental. 4. Pesquisa científica. I. Autores.

CDD – 577

As ideias veiculadas e opiniões emitidas nos capítulos, bem como a revisão dos mesmos, são de inteira responsabilidade de seus autores.

Título da imagem: "A Metrópole Manaus invadindo seus remanescentes florestais urbanos". Transição da APA Floresta Manaós com o Residencial Eliza Miranda, na Zona Sul da Cidade de Manaus - AM. Registro capturado por drone, por Diego Peres.

Conselho Científico da Editora Inovar:

Franchys Marizethe Nascimento Santana (UFMS/Brasil); Jucimara Silva Rojas (UFMS/Brasil); Maria Cristina Neves de Azevedo (UFOP/Brasil); Ordália Alves de Almeida (UFMS/Brasil); Otília Maria Alves da Nóbrega Alberto Dantas (UnB/Brasil), Guilherme Antônio Lopes de Oliveira (CHRISFAPI - Cristo Faculdade do Piauí).

Editora Inovar
www.editorainovar.com.br
79002-401 – Campo Grande – MS
2021

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
CAPÍTULO 1	8
A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA	8
Iuçana de Moraes Mouco	
Roberta Monique da Silva Santos	
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto	
CAPÍTULO 2	23
A DESIGUALDADE SOCIAL VERSUS SUSTENTABILIDADE URBANA: UMA REFLEXÃO SOBRE A CIDADE DE MANAUS	23
Daniel Leonel de Vasconcelos	
Roberta Monique da Silva Santos	
CAPÍTULO 3	37
AGENDA AMBIENTAL RESIDENCIAL PARA MITIGAR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO CURSO MÉDIO DO IGARAPÉ DO ESPÍRITO SANTO – COARI/AM	37
José Roselito Carmelo da Silva	
Rogélia Vasconcelos da Silva	
Renato Kennedy Ribeiro Neves	
Marcio de Jesus Lima do Nascimento	
CAPÍTULO 4	51
ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS	51
Rodrigo Couto Alves	
CAPÍTULO 5	64
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE MORADORES QUANTO À DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM UM BAIRRO NA CIDADE DE MANAUS – AM	64
Adriano de Jesus Bentes	
Álefe Lopes Viana	
Tamires Ferreira Muniz	
Roberta Monique da Silva Santos	
José Roselito Carmelo da Silva	
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto	
Neliton Marques da Silva	
CAPÍTULO 6	75
ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DE UMA TERMOELÉTRICA A GÁS NATURAL: ESTUDO DE CASO DA UTE BARRA DOS COQUEIROS NO ESTADO DE SERGIPE	75
Raul José Alves Felisardo	
César de Almeida Rodrigues	
Raira Souza de Santana Castro	
Thailan Souza Pereira Lima	
Vanessa Cristine Silva Santos	
CAPÍTULO 7	85
ESTUDO DE CASO SOBRE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA COMUNIDADE NO INTERIOR DO AMAZONAS	85
Arquimar Barbosa de Oliveira	
Manoel Galdino da Silva	
Rosecleia Moraes Simonato	
Marinaldo Felipe da Silva	
Álefe Lopes Viana	
Juliana Borges Pereira Brito Freitas	
Raphael Luca Souza da Silva	

CAPÍTULO 8.....	97
IGARAPÉS MANAUARAS E A REPRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO NA CIDADE DE MANAUS-AM	97
Delcio Fernando Martins Júnior	
Matheus Pinto de Souza	
José Camilo Ramos de Souza	
CAPÍTULO 9.....	114
IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE EXPANSÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AMAZONAS	114
Roberta Monique da Silva Santos	
Álefe Lopes Viana	
Stiffanny Alexa Saraiva Bezerra	
Alessandra de Souza Fonseca	
Newton Coelho Monteiro	
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto	
Sandy Cristine da Silva Santos	
CAPÍTULO 10.....	128
PANORAMA DA SUSTENTABILIDADE NA ATUALIDADE	128
Sérgio Ricardo Siani	
Samuel Carvalho de Benedicto	
CAPÍTULO 11.....	142
PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES FRENTE AOS RISCOS DE ALIMENTOS PRODUZIDOS COM AGROTÓXICOS	142
Talita Iramy Gusmão Limeira	
Álefe Lopes Viana	
Tamires Ferreira Muniz	
Roberta Monique da Silva Santos	
José Roselito Carmelo da Silva	
CAPÍTULO 12.....	153
PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O PARQUE DAS NASCENTES DO MINDU: SUBSÍDIOS PARA SUA CONSERVAÇÃO.....	153
Álefe Lopes Viana	
Roberta Monique da Silva Santos	
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto	
José Roselito Carmelo da Silva	
Renato Kennedy Ribeiro Neves	
Neliton Marques da Silva	
CAPÍTULO 13.....	164
PERCEPÇÕES DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO INTERIOR DE GOIÁS SOBRE LIXO ELETRÔNICO	164
Juliana Borges Pereira Brito Freitas	
Rosália Santos Amorim Jesuino	
Arquimar Barbosa de Oliveira	
Raphael Luca Souza da Silva	
CAPÍTULO 14.....	177
REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS SUSTENTÁVEIS.....	177
Victor Valério Landim da Silva	

CAPÍTULO 15.....	186
UMA REFLEXÃO SOBRE A FRAGILIDADE AMBIENTAL DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS	186
Roberta Monique da Silva Santos	
Neliton Marques da Silva	
Álefe Lopes Viana	
Stiffanny Alexa Saraiva Bezerra	
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto	
Elizany Monteiro Moreira	
 SOBRE OS ORGANIZADORES	 197
ÍNDICE REMISSIVO	198

APRESENTAÇÃO

A temática da sustentabilidade urbana está cada vez mais presente nas discussões sobre o desenvolvimento da humanidade, dado o explosivo crescimento das cidades no início do século 21 e os consequentes impactos ambientais decorrentes deste processo. É evidente a percepção de que as cidades são o maior desafio para o desenvolvimento sustentável. A população mundial continua a crescer e a maior parte dela vive em cidades, as quais estão cada vez mais ‘inchadas’ e com significativa perda de suas áreas naturais. De acordo com a Organização das Nações Unidas, espera-se que 70% da população mundial viva em áreas urbanas até 2050. No Brasil, este número já ultrapassa 85%. O desafio para a sustentabilidade urbana no Brasil deve estar pautado em um planejamento adequado para essa urbanização em massa, considerando a provisão de serviços básicos na área da educação, saúde, abastecimento de água, rede de esgotos, tratamento de resíduos sólidos, energia, infraestrutura, moradia, dentre outros.

Precisamos que nossas cidades sejam socialmente inclusivas, ambientalmente equilibradas, economicamente produtivas, culturalmente diversas e politicamente participativas. É preciso que seja implementada uma nova agenda urbana em nossas cidades, de modo que estas sejam mais inclusivas, garantindo o benefício da urbanização para todos os cidadãos, especialmente os mais vulneráveis, estruturando e transformando áreas urbanas em regiões mais seguras, resistentes e sustentáveis.

A partir desta reflexão, a presente obra tem como proposta entregar um compilado multidisciplinar escrito por pesquisadores brasileiros que atuam nas mais variadas perspectivas da sustentabilidade urbana, agregando trabalhos nas áreas de soluções para o gerenciamento de resíduos sólidos, desigualdade social urbana, educação ambiental, política ambiental, percepção ambiental, impactos socioambientais, desenvolvimento sustentável, recursos hídricos, ocupação do espaço urbano, saneamento ambiental e fragmentos florestais urbanos.

Assim, espera-se que todos possam ter uma leitura proveitosa e, que esta obra, possa contribuir a todos os que possuem interesse no tema. Desejamos a todos, uma boa leitura!

Álefe Lopes Viana
Roberta Monique da Silva Santos
Organizadores

CAPÍTULO 1

A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA

DESIGN'S CONTRIBUTION TO URBAN SUSTAINABILITY

Iuçana de Moraes Mouco¹
Roberta Monique da Silva Santos²
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto³

RESUMO

Os problemas ambientais tem feito parte do dia-dia das cidades, acarretando não somente na diminuição da qualidade ambiental, mas também na qualidade de vida da população. Dentre estes, destaca-se a questão dos resíduos sólidos urbanos, os quais são gerados em quantidades cada vez maiores, crescimento este que está atrelado ao aumento populacional das cidades. Os resíduos gerados são despejados em aterros ou até mesmo em lixões, e somente uma parcela ínfima é reciclada ou reutilizada. Diante disso, buscar alternativas para minimizar a quantidade de resíduo sólido encaminhada aos aterros, torna-se essencial na busca por uma sustentabilidade ambiental nas cidades brasileiras. Com base nisso, este artigo buscou refletir sobre a contribuição do design para a sustentabilidade urbana, considerando sua aplicação em materiais recicláveis e/ou reutilizáveis.

Palavras-chave: Reciclagem. Reutilização. Cidades Sustentáveis.

ABSTRACT: Environmental problems have been part of the daily life of cities, resulting not only in the reduction of environmental quality, but also in the quality of life of the population. Among these, there is the issue of urban solid waste, which is generated in increasing amounts, a growth that is linked to the increase in population in cities. The waste generated is dumped in landfills or even in dumps, and only a tiny portion is recycled or reused. Therefore, seeking alternatives to minimize the amount of solid waste sent to landfills, becomes essential in the search for environmental sustainability in Brazilian cities. Based on this, this article sought to reflect on the contribution of design to urban sustainability, considering its application in recyclable and / or reusable materials.

¹ Doutoranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM, MSc. em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. iucanamouco@gmail.com

² Doutoranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. MSc. em Ciências Florestais e Ambientais. Docente Faculdade Salesiana Dom Bosco. robertamonicke@gmail.com

³ Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. MSc. em Agronomia Tropical. Docente Faculdade Salesiana Dom Bosco. linsneton@gmail.com

Keywords: Recycling. Reuse. Sustainable Cities.

1 Introdução

Um dos principais desafios contemporâneos para a sustentabilidade é a crescimento populacional e o consequente aumento da geração de resíduos sólidos. A capacidade limitada de armazenamento, associada às práticas ainda insipientes de redução na fonte, reciclagem e reutilização, fazem com que os resíduos sejam um dos principais problemas ambientais da atualidade.

Considerando o aumento populacional exponencial, cujo aumento ainda maior é esperado ainda para os próximos anos, principalmente nos centros urbanos, questiona-se se, ao gerar resíduos no ritmo em que a sociedade o está gerando, se o planeta poderá comportar todo o material rejeitado pelas atividades humanas.

Segundo dados do Censo 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE (2010), a população brasileira no ano de realização do Censo era de 190.732.694 pessoas. Segundo estimativa do IBGE (2019, apud G1, 2019) a população brasileira no ano de 2019 chegou ao número de 210,1 milhões de habitantes. Este valor demonstra significativo aumento populacional entre 2010 e 2019.

De acordo com Relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) no qual apresenta o panorama da situação dos resíduos sólidos no Brasil para os anos de 2019-2020, são apresentados dados comparativos em relação ao aumento da geração de resíduos no Brasil. Segundo o Relatório, em 2010 foram gerados 66.695.720 (toneladas/ano) e em 2019 esse valor foi de 79.069.585 (toneladas/ano), apresentando um significativo aumento. Do valor total de resíduos gerados no ano de 2010, a geração per capita representou o valor de 348,3 (kg/hab/ano); enquanto no ano de 2019 esse valor foi de 379,2 (kg/hab/ano). Quanto as regiões brasileiras que mais geraram resíduos, no ano de 2010 destacaram-se as regiões sudeste e nordeste, com o valor de 32.652.900 (toneladas/ano) e 17.397.725 (toneladas/ano), respectivamente. A região norte foi apresentou menor quantidade de resíduo gerado, quando comparada as demais localidades (4.406.280 toneladas/ano). Quanto ao ano de 2019, as regiões sudeste e nordeste, mantém o destaque quanto a geração de resíduos sólidos, apresentando os valores de 39.442.995 (toneladas/ano) e 19.700.875 (toneladas/ano), respectivamente. A região que apresentou menor valor de resíduo gerado, em comparação às demais, foi a região centro-oeste, com o valor de

5.815.180 toneladas/ano. De acordo com o Relatório, a região sudeste responde por quase 50% da geração do país (ABRELPE, 2020).

Do total de resíduo gerado no Brasil, no ano de 2010, 33.406.260 (toneladas/ano) tiveram destinação adequada e 25.389.400 (toneladas/ano) não tiveram destinação adequada. Em 2019, 43.300.315 (toneladas/ano) tiveram destinação adequada (14.037.535 em aterros controlados e 11.351.865 em lixões) e 29.448.200 (toneladas/ano) não tiveram destinação adequada (16.727.950 em aterros controlados e 12.720.250 em lixões). Quanto a destinação adequada entende-se a destinação dos resíduos em aterros sanitários, quanto a destinação inadequada tem-se a destinação em lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2020).

Quanto a reciclagem, no ano de 2010, 56,6% das cidades brasileiras tinham iniciativas voltadas a reciclagem de materiais, e em 2019 esse número aumentou para 70%. No entanto, apesar dos avanços, os índices de reciclagem no país se encontram inferiores à 4% (ABRELPE, 2020).

O crescimento populacional, portanto, está diretamente ligado ao aumento gradativo da geração de resíduos. Ou seja, quanto mais aumenta a população, maior a demanda por produtos que atendam suas necessidades de sobrevivência, como alimentos, vestimentas, entre outros. E seja durante a extração, produção ou consumo, geram-se resíduos.

Pensar em soluções que visem a minimização da geração de resíduos, bem como da quantidade que é encaminhada à aterros ou lixões é fundamental para que se possa buscar cidades mais sustentáveis. Para isso, já foram desenvolvidas muitas soluções para transformar esses resíduos em novas matérias primas ou em novos produtos para evitar ou mitigar a poluição do ambiente; no entanto, além de ainda serem reduzidas as iniciativas, ainda não são aplicadas de forma eficiente. Tem importância nesse contexto, o designer, que é um profissional que pode promover uma melhor relação produto - ambiente – sociedade a partir do desenvolvimento e planejamento de projetos sustentáveis, utilização de matérias primas biodegradáveis, reutilização de materiais, entre outros (PAZMINO, 2007). Diante desse contexto, este artigo buscou refletir sobre a contribuição do design para a sustentabilidade urbana, considerando sua aplicação em materiais recicláveis e/ou reutilizáveis.

2 Metodologia

Este artigo foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica, na qual foram consultados livros, artigos e demais publicações relacionadas ao tema, bem como e legislação aplicável. A pesquisa bibliográfica consiste na consulta, de forma sistematizada, de materiais já elaborados sobre o tema, disponíveis ao público geral, os quais podem ser os mais diversos; e que são consultados para fins de conhecimento do tema (GIL, 2008; VERGARA, 2005).

3 O problema ambiental gerado pelos resíduos sólidos nas grandes cidades

O crescimento populacional e o contínuo êxodo rural, caracterizado pela migração de trabalhadores do campo para as cidades, fizeram com que 55% da população mundial vivesse em áreas urbanas, sendo que para a década de 2050 estes números devem aumentar para 70% (NEWS, 2019).

Nesse processo, é inevitável o aumento da demanda por produtos para atender as necessidades dos indivíduos, como alimentos, vestimentas, entre outros, o que leva a um efeito em cascata sobre necessidade de maior extração, transformação, produção, consumo e descarte de materiais, culminando com o aumento dos resíduos sólidos nestes centros. E, se estes não forem adequadamente manejados, podem prejudicar a qualidade de vida da população.

Em cidades como Manaus, a produção de resíduo anual chega a quase 933 mil toneladas, sendo que menos de 1% desse total é reciclado ou reaproveitado (SEMULSP, 2019). Estes valores correspondem a mais de noventa e duas Torres Eiffel (TOUREIFFEL, 2019), quase o volume de 900 piscinas olímpicas (COB, 2019) de resíduos descartados anualmente nos aterros sanitários da cidade. Isto contribui para a diminuição da vida útil desses espaços, forçando a busca por novas áreas para a destinação final de resíduos sólidos produzidos pela população.

Além disso, o aumento populacional acelerado nas cidades pode afetar o acesso a serviços como a própria coleta de resíduos, que acabam sendo descartados de forma incorreta, conduzindo a um efeito sistêmico ecologicamente e ambientalmente insustentável. Apesar de parecer uma questão recente, esta relação entre a humanidade e os resíduos sólidos pode ser mais profunda do que a história como a conhecemos.

A relação “homem/natureza” passou por muitas mudanças, mas, de um modo geral, acredita-se que o grande marco na nossa sociedade quanto às formas de pensar e se

relacionar com o meio ambiente se deram durante a Revolução Industrial, quando a natureza passou a ser considerada somente como um ente para servir as vontades e para ser dominada pelo homem (CAMPODÔNIO, 2017).

Nesse processo, os problemas ambientais começam a ganhar maior relevância, e passam a ser entendidos como questões emergenciais a serem debatidas e enfrentadas, não apenas localmente, mas sim globalmente. Ao se deparar com essas mudanças e o surgimento desses problemas, a globalização das políticas ambientais foi se formando, levando ao “Dia da Terra” de 1970 nos Estados Unidos e a Conferência das Nações Unidas de 1972 sobre o ambiente em Estocolmo, considerada como o marco inicial de uma série de cooperações internacionais sobre o meio ambiente, transformando a questão ambiental em uma grande questão internacional (DUNLAP; JORGENSEN, 2012).

De acordo com Alonso, Costa e Maciel (2007), por volta da segunda metade da década de 1970 o pensamento ambientalista no Brasil começou a se tornar mais denso, com a criação da Secretaria do Meio Ambiente em 1973, sendo o primeiro órgão Federal específico para tratar da causa. Sua criação dá-se diante o início do processo de Redemocratização, permitido pelo aumento de permeabilidade das instituições políticas e administrativas às reivindicações da sociedade civil como movimentos sociais, partidos políticos, mídia e elites dissidentes.

Ainda segundo os autores, este processo de Redemocratização coincidiu com a constituição da agenda ambientalista internacional, iniciado com a Conferência de Estocolmo, em 1972, contribuindo para abrir a discussão pública nacional sobre a questão ambiental no Brasil. Com isso, o país começou a traçar regramentos e políticas sobre o meio ambiente, como a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que levou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010. Esta política reúne os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, que podem e devem ser estimuladas em regime de cooperação com Estados e Municípios com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Dentre os principais problemas, os resíduos sólidos podem levar ao comprometimento da qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis. O chorume, resultado da decomposição de resíduos orgânicos, pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas, formar gases tóxicos, asfixiantes ou explosivos. Os resíduos sólidos podem gerar a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças como a dengue, leptospirose, hepatite e

verminoses. Podem ainda emitir partículas e outros poluentes atmosféricos que podem causar doenças pulmonares, aumento do risco de diversos tipos de câncer, mudanças climáticas e da paisagem (GOUVEIA, 2012).

É nesse sentido que a PNRS adota como alguns de seus princípios a prevenção e a precaução no momento de se produzir qualquer bem ou serviço, visando diminuir a geração de resíduos sólidos na fonte; com o intuito de salvaguardar a saúde pública e a qualidade ambiental, priorizando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem ou o tratamento e destinação adequada destes resíduos.

Dentre estas possibilidades, a reutilização de resíduos sólidos pode ser considerada uma das mais interessantes, tendo em vista que, este processo tende a diminuir o volume de materiais a serem descartados nos aterros, diminuindo a pressão sobre os recursos naturais, além de gerar valor a materiais descartados, dando-o um novo ciclo. Além disso, essa prática contribui para a geração de emprego e renda em diferentes nichos da sociedade, bem como para a redução dos problemas ambientais decorrentes dos resíduos sólidos que são observados nas grandes cidades.

4 Reduzir, reutilizar e reciclar: práticas sustentáveis adotadas no Design

O *design* é um conhecimento técnico com potencial para agregar valor à produtos, além, de aplicar uma metodologia de trabalho que respeite as limitações ambientais e as necessidades da sociedade (BEZERRA, 2005), de acordo com Couto e Oliveira (1999) *design* é uma tecnologia projetual que objetiva o desenvolvimento de produtos com uma configuração definida, para produção em pequena ou grande série, considerando questões de: uso, significação, desempenho, funcionamento, custo, produção, comercialização, mercado, qualidade formal e estética, impacto ambiental, urbano e ecológico.

A forma de atuação do *designer* foi se moldando de acordo com os movimentos históricos e sociais ocorridos no decorrer do tempo, o primeiro encontro do *design* com a sustentabilidade se deu na década de 1960, nesse período surgiram vários livros denunciando a iminência da crise provocada pela poluição, decorrente da produção industrial e ao mesmo tempo ocorria uma massificação do consumo, o emprego de novos materiais sintéticos e uma obsolescência planejada dos produtos desenvolvidos na época. Esse cenário incentivou a rejeição ampla do consumismo através de estilos de vida alternativos e o surgimento de grupos ambientalistas como WWF, *Friends of the Earth*, *Greenpeace* (PAZMINO, 2007), para os designers esse momento contribuiu para a formação de uma nova consciência do papel deste profissional no mundo e discussões na

área sobre: ecologia humana, estratégias tecnológicas alternativas e responsabilidade social (DENIS, 2000).

Em 1969 o *Internacional Council of Societies of Industrial Design- ICSID*, aconselhou os *designers* a priorizarem a qualidade de vida ao invés da quantidade de produção, nesta mesma linha, foi publicado em 1971 o livro: *Design for the Real World*, do *designer* pioneiro na questão ambiental, Victor Papanek, neste livro o autor colocava que o *designer* deveria estar ligado aos grandes desafios humanos e ambientais do mundo moderno, indo contra ao consumismo desenfreado, exploração ecológica e o elitismo profissional (DENIS, 2000). Com a crise do petróleo, na década de 70, surgem pesquisas por fontes de energia alternativas e programas de rotulagem ambiental (PAZMINO, 2007).

A partir da década de 1980, as novas discussões ambientais trouxeram a proposta do consumo de “produtos ecológicos” ou “verdes”, pelos quais o consumidor estava disposto a pagar mais por produtos menos poluentes ou fabricados com padrões ambientais avançados; esse segmento de mercado gerou várias oportunidades para os *designers* na criação de novos produtos e embalagens direcionados ao consumidor ecologicamente correto (DENIS, 2000). Na década de 1990 as discussões se aprofundam a partir do livro de Victor Papanek: “*Green Imperative*”, publicado em 1995, o qual chama os *designers* a se questionarem sobre o impacto ambiental e social do seu trabalho e os coloca diretamente responsáveis pelo impacto ambiental dos produtos projetados.

Segundo Denis (2000) desde a década de 90 se percebeu que o consumismo desenfreado seria insustentável a longo e médio prazo, contribuindo para o esgotamento de matérias primas. A partir desta constatação o *design* de sistemas e gestão da qualidade têm sido de extrema importância para projetar o uso mais eficiente dos recursos através do planejamento do consumo e da eliminação do desperdício. O *designer* pode tornar um produto ecológico fazendo um *redesign* de produtos existentes ou projeto de novos produtos com vantagens ambientais, para isto o *designer* deve atuar em cada uma das fases do ciclo de vida do produto - pré-produção, produção, uso, descarte, reciclagem, reuso - tomando decisões ecologicamente corretas que minimizem o impacto ambiental dos produtos (PAZMINO 2007).

A partir desse histórico, destacam-se aqui, duas áreas do *design* relacionados a sustentabilidade, o *design* sustentável e o *ecodesign*. Segundo a organização *International Development Design Summits- IDDS* (2021), *design Sustentável* é um conjunto de ferramentas, conceitos e estratégias que visam desenvolver soluções para a geração de

uma sociedade voltada para a sustentabilidade e evolve a sustentabilidade social, econômica e ambiental. O *ecodesign* é focado na sustentabilidade ambiental e apresenta-se como uma ferramenta que busca minimizar os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do produto, desde sua concepção até seu descarte (NAIME, 2019). A partir dos princípios do *Ecodesign*, serão destacadas algumas práticas sustentáveis adotada pelo *design*, tomando como base o conceito dos 3 R's da sustentabilidade: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

4.1 Reduzir

É basicamente a diminuição da geração de resíduos na fonte, eliminando o desperdício, para minimizar o impacto ambiental. Dessa forma, o *designer* pode pensar soluções para evitar que o produto criado por ele siga o sistema de produção linear e no fim da sua vida útil seja descartado e se torne um resíduo no ambiente (TECNOVA, 2019). Para um novo produto a ser criado, o *designer* pode escolher matérias primas biodegradáveis/ recicláveis/ renováveis, processos e materiais de baixo consumo de energia e água e sem desperdício; além de desenvolver bens ou serviços que sejam duráveis (PAZMINO, 2007).

Para os produtos no fim de sua vida útil o *designer* pode tornar a manutenção e reparos mais fáceis; converter os componentes em reposições ou refil e desmaterializar os produtos, para tal é interessante o *designer* pensar em serviços como compra e venda de produtos usados, aluguel de produtos e reparo ou conserto de produtos com avarias devido ao uso, como os exemplos da Figura 1:

Figura 1: Projetos de *design* com o conceito reduzir. Projeto francês chamado L'atelier que conserta móveis e tem um brechó de móveis usados.



Fonte: Kazazian, 2005.

4.2 Reutilizar

Reutilizar significa usar um produto em outras finalidades, que não a sua original, minimizando assim os impactos ambientais pelo descarte do material (TECNOVA, 2019). O *designer* pode propor objetos produzidos a partir da reutilização de materiais que seriam descartados, criando um ciclo sustentável daquele produto (COZZO, 2009). Neste ponto destacam-se a seguir, na Figura 2 o trabalho dos *designers* brasileiros: Tati Guimarães, Irmãos Campana e Zanini.

Figura 2: Projetos de *designers* brasileiros com o conceito reutilizar. A: Mesa *divinus* com pés em garrafas de vidro, da *designer* Tati Guimarães. B: Cadeira Sushi, dos irmãos campana feita com o aproveitamento de borracha, vinil, carpete e feltro colorido descartado pela indústria. C: Poltrona Moeda, do *designer* Zanini, feita com chapa descartadas pela Casa da Moeda (utilizadas para fabricação de moedas).

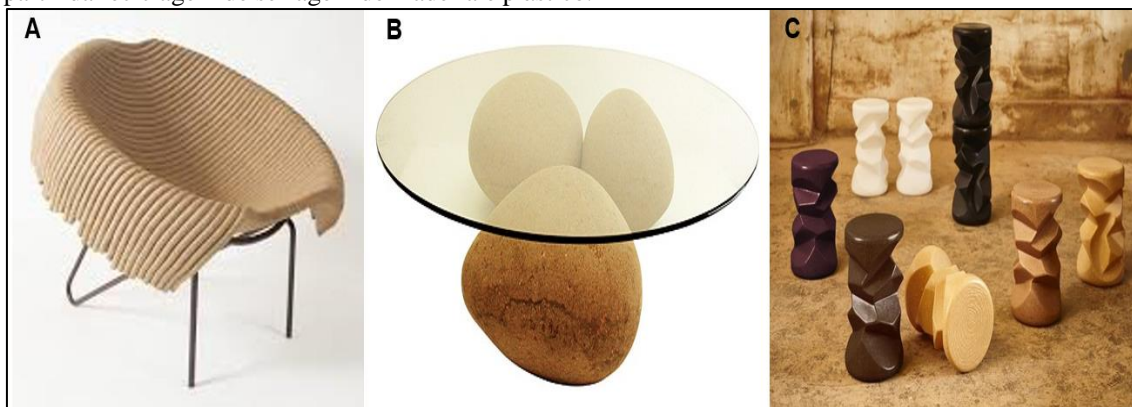


Fonte: A. Gecko, 2013; B. Firmacasa, 2021; C. Casoca, 2021.

4.3 Reciclar

A reciclagem busca reaproveitar o resíduo transformando-o novamente em matéria prima, a qual será utilizada na fabricação de um novo produto (TECNOVA, 2019; COZZO, 2009). Para facilitar o processo da reciclagem no fim da vida útil do produto o *designer* pode pensar em usar um só material (monomaterial), codificar os materiais para facilitar a sua identificação; projetar embalagens recicláveis ou reutilizáveis (PAZMINO, 2007); nesta temática destacam-se a seguir na Figura 3 os trabalhos dos *designers* brasileiros: Domingos Tótora e Paulo Alves.

Figura 3: Projetos de *designers* brasileiros com o conceito Reciclar. A -B: Móveis do designer Domingos Tótora feitos a partir da reciclagem de embalagens de papelão. C: Bancos do designer Paulo Alves feitos a partir da reciclagem de serragem de madeira e plástico.



Fonte: A-B: Casoca, 2021; C. Revista do Gramado, 2017.

5 Upcycling: artefatos e mobiliários sustentáveis

A humanidade está a cada dia prestes a viver um colapso em relação ao acúmulo de resíduos sólidos que são geradas pelas atividades humanas. É nessa perspectiva que surgem conceitos como *recycling*, *downcycling* e *upcycling*, que consistem em um processo de ciclagem de resíduos, reinserindo estes no ciclo de vida do produto.

O ciclo de vida do produto inicia no momento que este é introduzido no mercado, até o momento de sua retirada, pelo cliente. Ele abrange 5 etapas, a saber: desenvolvimento, introdução, crescimento, maturidade e declínio. (LAS CASAS, 2004; KOTLER, 2006). Kotler (1999) e Moreira (2014), abordam sobre as etapas do ciclo de vida:

Desenvolvimento: idealização e produção do produto.

Introdução: iniciação do produto no mercado.

Crescimento: fase de aumento da demanda pelo produto e grande lucratividade.

Maturidade: estabilização das vendas, e posteriormente, processo de diminuição da demanda.

Declínio: vendas e lucros caem devido a obsolescência do produto e aumento do número de concorrentes.

Destaca-se ainda, a Análise do Ciclo de Vida (ACV) que é entendida como o procedimento de análise de um produto quanto ao processo que inicia desde a extração de matéria-prima para sua produção, seu processamento, chegada ao consumidor e descarte final; considerando em todas as etapas o gasto de energia total e de todos os resíduos gerados (SLACK, 2015). A ACV baseia-se “[...]nas trocas (inputs e outputs) que

ocorrem entre o produto e o ambiente, durante todas as fases, desde a extração dos recursos naturais necessários para sua produção, “nascimento”, o seu processo de produção e utilização, “vida”, até o tratamento deste material, após seu descarte, “morte” (MANZINI e VEZOLLI, 2005 apud SANTOS, et. al., 2011, p. 58).

A partir da Análise do Ciclo de Vida, verifica-se os recursos utilizados de forma a observar em que etapas do processo estes podem ser otimizados, buscando a redução de perdas. A ACV é um processo importante para a sustentabilidade, pois ajuda a minimizar a geração de resíduos diretamente na fonte geradora.

Entender o ciclo de vida do produto, bem como a análise do ciclo de vida, são etapas importantes para que se possa compreender a necessidade de processos como o recycling, downcycling e upcycling.

No recycling busca-se a recuperação de um determinado material ou produto, a partir da utilização de processos físicos ou químicos, que o transformarão em um novo produto ou matéria-prima para gerar outro produto, sem afetar a integridade do material, ou seja, mantém suas características físico-químicas. Já o downcycling, realiza a transformação do material em um novo produto ou matéria-prima, a partir da interferência na integridade do material (VOLLMER, 2013; MOREIRA, et al., online).

O termo Upcycling ou Upcycled, denomina o processo de transformar um determinado objeto que iria ser descartado em algo que possa ser utilizado, aumentando assim sua vida útil (SHOUP, 2008). É um conceito que vem se destacando e ganhando espaço desde 2002, com o objetivo de evitar o descarte de materiais úteis, assim, através do Upcycling, reduz-se “[...] o consumo de novas matérias-primas durante a criação de novos produtos, o que pode resultar em redução do consumo de energia, poluição do ar e da água e até, das emissões de gases de efeito estufa” (LUCIETTI, et al., 2018, p.5).

O processo upcycling gera, portanto, produtos ecológicos que causarão menores impactos ambientais, tendo em vista sua reinserção no ciclo de vida do produto. Em relação à sua aplicação, o upcycling pode ser utilizado, por exemplo, em objetos de decoração, como móveis produzidos a partir de resíduos de madeira, resíduos de pneu, engradados, pallets, entre outros materiais (Figura 4).

Figura 4: Produtos produzidos a partir do upcycling. A: Luminária produzida a partir de filtros de café, por Vilma Farrell. B: Banco produzido a partir de peças de uma Pickup e resíduos de madeira, elaborado por Kathi Borrego. C: Tapete elaborado a partir de etiquetas de couro, de calças jeans.



Fonte: Ecycle, 2021.

Na prática do upcycling o design é essencial como elemento de diferenciação para agregar valor ao produto. Dessa forma, investir no *design* do produto é fundamental para que peças elaboradas à partir do Upcycplig ganhem cada vez mais espaço, pela beleza, praticidade, e principalmente, por ser uma alternativa sustentável para contribuir na redução de resíduos nas grandes cidades.

Conclusão

Com o aumento populacional nas cidades, uma das consequências é o crescimento da geração de resíduos sólidos. Diante disso, buscar alternativas que visem a minimização dos resíduos gerados na fonte geradora, bem como minimizar a quantidade que é destinada aos aterros sanitários, torna-se essencial na busca da sustentabilidade urbana. Dessa forma, o Design apresenta contribuição relevante no que tange a minimização dos resíduos que são descartados e encaminhados aos aterros, fazendo uma releitura desse material transformando-o em um novo produto, com características atrativas e com valor agregado. Para isso, conceitos como upcycling tem se popularizado, como uma forma de tornar “novo”, dar uma nova utilidade, a algo que outrora era visto como inútil e dispensável. Assim, aliado a práticas como a reutilização, o Design contribui para a mudança de pensamento, onde, um objeto, por não responder de forma efetiva à sua função principal seria inútil e consequentemente descartado.

Referências

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2020.** Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 30/05/2021.
- AUS, R. **Trash to Trend - Using Upcycling in Fashion Design.** Tallinn: Estonian Academy of Arts, 2011.
- ALONSO, A.; COSTA, V. e MACIEL, D. 2007. **Identidade e estratégia na formação do movimento ambientalista brasileiro.** Rev. Novos Estudos. v.3, n.79. São Paulo, SP. 15p.
- BEZERRA, Á. **Design e Artesanato na Amazônia.** Amazonas: Serviço De Apoio Às Micro E Pequenas Empresas do Amazonas - SEBRAE/AM, 15 mar 2005. Palestra proferida por ocasião do “Workshop Design e Artesanato no Cenário Amazonense”, Manaus, 2005.
- CASOCA. **Produtos.** Disponível em: <https://casoca.com.br/p/mesa-agua-domingos-titora.html>2021. Acesso em: 17/05/2021
- COUTO, R. M.de S. (Org.); OLIVEIRA, A. J. de (Org.). **Formas do Design: por uma Metodologia Interdisciplinar.** :2AB: Rio de Janeiro, 1999.
- COZZO, B. **Ecodesign.** Alemanha: h.f.ullman, 2009.
- CAMPODONIO, A.R. 2017. **A emergência dos problemas ambientais e o questionamento da racionalidade dominante.** RICRI Vol.4, No. 8, p.52-78.
- COB. 2019. **Natação.** Disponível em: <https://www.cob.org.br/pt/cob/time-brasil/esportes/natacao/>; Acesso em: 24/11/2019.
- DENIS, R. C. **Uma Introdução à História do Design.** São Paulo: Edgard Blucher, 2000.
- DUNLAP, R.E. e JORGENSON, A.K. 2012. **Environmental problems.** In: The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Globalization. Ed. Blackwell Publishing. n.1. 9p.
- ECYCLE. **Upcycle: o que é e exemplos.** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3167-upcycling-upcycle-significado-exemplos>. Acesso em: 17/05/2021.
- FIRMACASA. **Cadeira harumaki.** Disponível em: <https://firmacasa.com.br/produto/estudio-campana/estudio-campana/harumaki/>. Acesso em: 17/05/2021.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOUVEIA, N. 2012. **Resíduos sólidos urbanos**: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. In: Cidades & Saúde Coletiva, n17, v6. p.1503-1510.

GECKO. O design inteligente de Tati guimarães. Disponível em: <https://www.geckostickers.com.br/blog/todos/o-design-inteligente-de-tati-guimaraes/>. Acesso em: 17/05/2013

G1. **Brasil atinge 210 milhões de habitantes, diz IBGE**. 2019. <https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/08/28/brasil-atinge-210-milhoes-de-habitantes-diz-ibge.ghtml>. Acesso em: 30/05/2021.

IDDS. **International Development Design Summits**. Disponível em: <https://www.idin.org/idds/about-idds>. Acesso em: 17/05/2021

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados/resumo.html>. Acesso em: 30/05/2021.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a Idade das Coisas Leves**: Design e Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Senac São Paulo, 2005.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. 7 ed. Tradução Vera Whately. LTC: Rio de Janeiro, 1999.

KOTLER, P.; KELLER, K. **Administração de marketing**. 12.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LAS CASAS, A. L. **Marketing de varejo**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

LUCIETTI, T. J; TRIERWEILLER, A. C; RAMOS, M.S; SORATTO, R. B; MACIEL, C.E; VEFAGO, Y. O. **Upcycling Como Alternativa para uma Moda Sustentável**. Internation Wokshop Advances in Cleaner Production. Colômbia, 2018. Disponível em: http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6A/3/lucietti_tj_et_al_academica.pdf. Acesso em: 18/05/2021.

MOREIRA, R. N; MARINHO, L. F. de L; BARBOSA, F. L. S. **O Modelo de Produção Sustentável Upcycling**: o Caso da Empresa TerraCycle. Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Online. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/420.pdf>. Acesso em: 17/05/2021.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage. Learning, 2014.

NAIME, R. **Design e sustentabilidade.** EcoDebate, 2019

NEWS. **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050.** Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>. Acesso em: 29/05/2021.

PAZMINO, A. V. **Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável.** I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável: Curitiba, 2007.

REVISTA DO GRAMADO. **Oppa lança nova versão banco descartes – designer paulo alves.** Disponível em: <http://www.revistadogramado.com.br/oppa-lanca-nova-versao-banco-descartes-designer-paulo-alves/>. Acesso em: 17/05/2021

SHOUP, K. **Rubbish! Reuse your Refuse.** New Jersey: Wiley Publishing, 2008.

SANTOS, M. F. N. dos; BATTISTELLE, R. A. G., HORI, C. Y.; JULIOTI, P. S. **Importância da avaliação do ciclo de vida na análise de produtos: possíveis aplicações na construção civil.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – Ano 6, nº 2, Abr-Jun/2011, p. 57-73.

SLACK, N., CHAMBERS, S. e JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo, v.4, Atlas, 2015.

SEMULSP. 2019. **Aterro Sanitário de Manaus.** Disponível em: semulsp.manaus.am.gov.br/aterro-sanitario/; Acesso em: 24/01/2021.

TECNOVA. **Entenda o Conceito 3 Rs: Reduzir, Reutilizar, Reciclar.** Disponível em: <https://www.tecnova.ind.br/vendas/blog/p/entenda-o-conceito-3-rs-reduzir-reutilizar-reciclar-3>. Acesso em: 17/05/2019

TOUREIFFEL. 2019. **Torre Eiffel: A torre em números.** Disponível em: <https://www.toureiffel.paris/fr/le-monument/chiffres-cle>; Acesso em: 24/01/2021.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

VOLLMER, L. C. **Narrativas de consumo e cotidianidade: o discurso verde presente em embalagens e suas apropriações por mulheres de diferentes gerações.** Dissertação (Programa de Mestrado em Comunicação e Práticas de Consumo). Escola Superior de Propaganda e Marketing. São Paulo, 2013.

CAPÍTULO 2

A DESIGUALDADE SOCIAL VERSUS SUSTENTABILIDADE URBANA: UMA REFLEXÃO SOBRE A CIDADE DE MANAUS*SOCIAL INEQUALITY VERSUS URBAN SUSTAINABILITY: A REFLECTION ON THE CITY OF MANAUS*

Daniel Leonel de Vasconcelos¹
Roberta Monique da Silva Santos²

RESUMO

Manaus, assim como tantas outras cidades brasileiras têm sofrido com a falta de planejamento urbano, bem como políticas públicas sociais, que contribuem para a ocupação desordenada em espaços verdes urbanos, gerando novas áreas de ocupação sem a infraestrutura básica adequada para garantia de qualidade de vida e qualidade ambiental. Dessa forma, a sustentabilidade urbana torna-se um desafio constante, tendo em vista que aspectos sociais e ambientais não caminham juntos nesse processo de crescimento urbano. Embasado nisso, o presente artigo traz a reflexão, a partir de pesquisa bibliográfica, sobre o desenvolvimento sustentável urbano versus desigualdade social na cidade Manaus, ilustrando como entender a relação entre os dois é fundamental para o planejamento ambiental, visando construir um cenário de sustentabilidade urbana local.

Palavras-chave: Meio Ambiente. ODS. Cidades Sustentáveis. Sociedade.

ABSTRACT

Manaus, like so many other Brazilian cities, has suffered from the lack of urban planning, as well as social public policies, which contribute to the disorderly occupation of urban green spaces, generating new occupied areas without adequate basic infrastructure to guarantee quality of life and environmental quality. Thus, sustainability becomes urban a constant challenge, considering that social and environmental aspects do not go together in this process of urban growth. Based on this, this article brings a reflection, from the bibliographical research, on urban sustainable development versus social inequality in the city of Manaus, illustrating how understanding the relationship between the two is fundamental for environmental planning, building a sustainable urban scenario local.

Keywords: Environment. ODS. Sustainable Cities. Society.

¹ Tecnólogo em Processos Gerenciais. MBA em Gestão de Projetos pela Universidade Anhanguera. E-mail: danielleovasc@gmail.com.

² Engenheira Florestal e Administradora. Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, pela Universidade Federal do Amazonas. E-mail: robertamonicke@gmail.com

Introdução

Diante de um contexto no qual, ano após ano, os impactos ambientais, em suas mais variadas formas, crescem de forma exponencial, a busca pela sustentabilidade tem sido cada vez mais debatida e difundida mundo a fora.

Torresi, Pardini e Ferreira (2010) esclarecem que o termo desenvolvimento sustentável não se limita apenas à questão das emissões de gases que provocam o efeito estufa no planeta, este de fato, pode ser o principal problema, mas está longe ser o único. Os autores também conceituam o termo desenvolvimento sustentável baseados no Relatório Brundtland da Organização das Nações Unidas (ONU) de 1987, como “um conjunto de paradigmas para o uso dos recursos que visam atender as necessidades humanas”. Esta fala complementa o disposto pela ONU, ao conceituar desenvolvimento sustentável como aquilo que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”.

O Desenvolvimento Sustentável é baseado no tripé composto pela sustentabilidade ambiental, econômica e social.

A sustentabilidade ambiental pode ser definida como a desmaterialização da atividade econômica, uma vez que a redução do consumismo ocasionaria em menor impacto sobre os sistemas naturais e ampliaria a prestação para com os serviços ambientais (BARTELMUS, 2003).

O Site Sustentável (2019) descreve a sustentabilidade ambiental como a capacidade de consumir algo sem esgotar os recursos para as futuras gerações. Complementa ainda que o conceito descreve o modo como o ser humano se beneficia dos bens e recursos naturais ao “utilizar e cuidar para que não falte ao próximo”.

A sustentabilidade social se refere ao contexto social, rendimentos justos e acesso a bens, serviços e emprego (LEHTONEN, 2004). Ela implica em gerar renda de modo igualitário e reduzir a desigualdade social que tanto coloca a sociedade em constantes riscos (MGN BLOG, 2019).

De acordo com a Fundação Instituto de Administração (FIA) (2021), a sustentabilidade econômica se trata de uma série de práticas “econômicas, financeiras e administrativas” que buscam preservar o meio ambiente e garantir os recursos futuros de novas gerações. É a manutenção de capital natural, vindo a ser uma condição necessária para não haver decréscimo econômico (BARTELMUS, 2003).

Com base no que foi apresentado, este artigo buscará discorrer sobre o contexto das desigualdades sociais diante da busca por sociedades sustentáveis, a partir da reflexão sobre a cidade de Manaus, a metrópole situada no coração da Amazônia.

Metodologia

A cidade de Manaus, área de estudo dessa pesquisa, destaca-se por ser uma cidade localizada no interior da Região Amazônica, cercada por rios, florestas e grande biodiversidade. Atualmente Manaus possui cerca de 2.219.580 habitantes (IBGE, 2020), sendo uma das principais cidades da Região Norte que mais cresce em termos econômicos.

Este artigo foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica, na qual foram consultados livros, artigos, dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e demais publicações relacionadas ao tema. A pesquisa bibliográfica consiste na consulta, de forma sistematizada, de materiais já elaborados sobre o tema, disponíveis ao público geral, os quais podem ser os mais diversos; e que são consultados para fins de conhecimento do tema (GIL, 2008; VERGARA, 2005).

Das fontes consultadas, a partir de abordagem qualitativa, foram extraídas informações sobre: a área de estudo, o contexto da desigualdade no Brasil, o processo de expansão urbana da cidade de Manaus versus planejamento urbano, bem como a relação entre desigualdade e a sustentabilidade urbana.

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável foram estabelecidos no ano de 2015, durante uma reunião com representantes da Organização das Nações Unidas, em Nova York. Nesta reunião foi aprovado o documento “Transformando o Nosso Mundo: A agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, no qual constam medidas a serem adotadas pelos países para buscar o desenvolvimento sustentável em seus mais variados vieses, até 2030, 15 anos após este encontro (AGENDA 2030, 2021).

Neste documento, a Organização das Nações Unidas listou 17 objetivos, cada qual com suas metas e indicadores, que no geral visam promover para todos os cidadãos do mundo uma vida digna. E entende-se que, para viver uma vida de qualidade, é necessário que a sustentabilidade seja contemplada em sua forma integral. Nisto, entende-se que sustentabilidade não se trata somente da conservação e/ou preservação de florestas, da água, do solo, da fauna; mas também da erradicação da pobreza, pelo crescimento da paz,

melhor distribuição da saúde, bem-estar, igualdade de gênero, trabalho, educação, entre outros. Portanto, a sustentabilidade é algo complexo, cujas variáveis são interdependentes entre si.

Estes Objetivos são entendidos como “um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (ONU BRASIL, 2021). São eles:

01 - Erradicação da pobreza, que visa estabelecer ações para “Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares” (ODS, 2021).

02 - Fome zero e agricultura sustentável, que busca “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” (ODS, 2021).

03 - Saúde e bem-estar, que visa “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades” (ODS, 2021).

04 - Educação de qualidade, que objetiva “Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (ODS, 2021).

05 - Igualdade de gênero, para “Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas” (ODS, 2021).

06 - Água limpa e saneamento, para buscar “Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos” (ODS, 2021).

07 - Energia limpa e acessível, para “Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos” (ODS, 2021).

08 - Trabalho decente e crescimento econômico, que visa “Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos” (ODS, 2021).

09 – Indústria, Inovação e infraestrutura, para “Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação” (ODS, 2021).

10 - Redução das desigualdades, para “Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles” (ODS, 2021).

11 - Cidades e comunidades sustentáveis, para buscar “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (ODS, 2021).

12 - Consumo e produção responsáveis, para “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” (ODS, 2021).

13 - Ação contra a mudança global do clima, que objetiva “Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos” (ODS, 2021).

14 - Vida na água, para buscar a “Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável” (ODS, 2021).

15 - Vida terrestre, para “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade” (ODS, 2021).

16 - Paz, justiça e instituições eficazes, que visa “Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis” (ODS, 2021).

17 - Parcerias e meios de implementação, para “Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável” (ODS, 2021).

Considerando a proposta deste artigo, os objetivos 01, 10 e 11 se referem diretamente à proposta aqui discutida.

BRASIL: Um país desigual

As desigualdades no Brasil são históricas, presentes desde a chegada dos portugueses ao país, bem como ao longo de todo o processo de colonização e ocupação. Teve sua história marcada pela escravização e marginalização de indígenas e negros, cujos reflexos se estendem até a atualidade.

De acordo com Exame (2020), a partir de informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, o Brasil foi o 9º país mais desigual do mundo. O ranking foi mensurado pelo Banco Mundial através do Índice de Gini, que mede a concentração de rendimentos e quanto mais perto de um, pior a distribuição.

Em estudo divulgado pelo IBGE (2020 apud JORNAL NACIONAL, 2020) aponta que o Brasil tem quase 52 milhões de cidadãos vivendo na pobreza, ou seja, brasileiros que vivem com renda de até R\$ 436 reais por mês; e tem cerca de 13 milhões vivendo na extrema pobreza, ou seja, vivem com renda de até R\$ 151 reais por mês. O estudo demonstrou que a situação mais crítica é vivenciada no Estado do Maranhão e que cor e raça são fatores que estão relacionados diretamente a essas diferenças sociais.

Segundo Informativo publicado pelo IBGE (2019), no qual são apresentados dados referentes a 2018 sobre as condições de vida da população brasileira pelo enfoque de cor ou raça, verificou-se que quanto ao mercado de trabalho, somente 29,9% dos cargos gerenciais são ocupados por pretos ou pardos. Este número é muito inferior, ao se considerar que a quantidade de pretos e pardos supera em 25,2% o número de brancos, quanto a composição da força de trabalho brasileira. Quanto à Educação, a taxa de analfabetismo entre pretos ou pardos é de 9,1% total (rural e urbano), em contraponto, a de brancos é de 3,9% total (rural e urbano). Quanto a categoria de pessoas abaixo das linhas de pobreza, 32,9% de pretos e pardos recebem valor inferior a US\$ 5,50/dia. Nesse item, brancos representam 15,4%. 8,8% de pretos e pardos recebem valor inferior a US\$ 1,90/dia. Brancos, nesse item, representam 3,6%. Quanto a taxa de homicídios, a cada 100 mil pessoas de 15 a 29 anos de idade; pretos e pardos representam 98,5% do total. Brancos, neste item, representam 34%. Quanto a representatividade política, em relação a quantidade de Deputados federais eleitos, 24,4% foram pretos e pardos, contra 75,6% brancos; em relação a quantidade de Deputados Estaduais, 28,9% eram pretos e pardos, contra 71,1% de brancos; e em relação a vereadores, 42,1% eram pretos e pardos, contra 57,9% de brancos.

Apesar de representarem a maioria em relação à população brasileira, que é caracterizada por imensa e rica miscigenação, ainda é observada a baixa representatividade na política, em cargos gerenciais, entre outros. Além disso, é visível que pretos e pardos correspondem de forma significativa à parcela da sociedade em estado de vulnerabilidade social, ao serem avaliados quesitos como educação e violência.

Quanto às pessoas em ocupações informais, segundo informativo publicado pelo IBGE (2019), no Brasil, pretos e pardos representam 47,3% das ocupações informais, contra 34,6% de ocupações informais por brancos. A região norte é que apresenta maior taxa de pretos e pardos em ocupações informais, em comparação as demais regiões do país. Este valor chega a 61% de pretos e pardos quanto à 51,7% de brancos. A região nordeste, vem em segundo lugar com 57,8% de pretos e pardos em ocupações informais; Centro Oeste em terceiro, com 40,7%, Sudeste em quarto lugar com 39,1% e Sul em quinto lugar, com 34,1%. Em relação à estrutura urbana, a pesquisa do IBGE (2019) cita ainda que 44,5% de pretos e pardos não têm acesso ao menos a um serviço de saneamento básico, contra 27,9% de brancos; 42,9% de pretos e pardos não têm esgotamento sanitário por rede coletora ou pluvial, contra 26,5% de brancos; 17,9% de pretos e pardos não têm

abastecimento de água por rede geral, contra 11,5% de brancos; 12,5% de pretos e pardos não têm coleta direta ou indireta de lixo, contra 6% de brancos.

Estes resultados demonstram que o Brasil ainda precisa caminhar bastante rumo à igualdade social no país, através de políticas públicas que visem principalmente a uniformidade por quesito cor e raça, considerando que os resultados da pesquisa realizada pelo IBGE (2019) salientam forte diferença de oportunidades a pretos e pardos.

Aspectos da desigualdade social na cidade de Manaus

O Estado do Amazonas é o 4º dentre os Estados brasileiros com maior desigualdade social, com um índice de 0,568, em 2019, conforme resultados de pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A capital Manaus, ficou com o índice de 0,562. O IBGE também constatou que 47,4% da população amazonense viviam abaixo da linha de pobreza, em 2019. Segundo os dados, de um total de 4,1 milhões de pessoas, 1,9 milhões viviam nessa condição (G1 Amazonas, 2020).

Quanto à incidência de pobreza, dados do IBGE (2003) indicam que a cidade de Manaus ocupa o 2672º lugar no ranking nacional, com 40,98%. Os municípios brasileiros com maiores índices são Campos Lindos (TO), com 84%; Muricilândia (TO), com 81,82% e Mateiros (TO), com 81,54%. Os menores índices pertencem aos municípios Águas de São Pedro (SP), com 5,91%; Belo Horizonte (MG), com 5,43% e Santos (SP), com 4,55%. Em contraponto a estes dados, o PIB do município de Manaus representa o 6º maior do país, com R\$ 78.192.321,27 (IBGE, 2018), o qual a indústria é a principal fonte de renda e trabalho, correspondendo a cerca de 40% do total do PIB da região (LINS NETO, et al., 2019). Ou seja, um município no qual há geração de riqueza significativa, no entanto, muitos de seus cidadãos não têm acesso aos resultados desses ganhos.

Como toda essa desigualdade implica no desenvolvimento da sustentabilidade urbana? Tomando Manaus como foco de estudo e ainda baseado na pesquisa citada realizada pelo IBGE, a capital amazonense possuía os seguintes percentuais em reação às condições de moradia de seus habitantes: 30,1%, da população da cidade não tinham acesso a esgotamento sanitário; 14,8% não eram atendidos com abastecimento de água por rede; e 2,6% não tinham coleta de lixo.

De acordo com o ATLAS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA) da Universidade Federal do Amazonas

(UFAM), Manaus possui 20% da população amazonense vivendo em situação de extrema pobreza. (PORTAL AMAZÔNIA, 2020).

As desigualdades sociais e os impactos sobre a sustentabilidade urbana da Cidade de Manaus

Aspectos históricos da urbanização da cidade de Manaus

A cidade de Manaus tem população estimada em 2.219.580 de pessoas, a 7ª maior população do Brasil, segundo o IBGE (2020). Com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,737, ocupa o 850º lugar em comparação aos demais municípios brasileiros. Quando comparada às capitais brasileiras, Manaus ocupa a 23ª posição em relação ao IDH (LINS NETO, et al., 2019). Em relação ao Estado do Amazonas, Manaus apresenta o maior IDH, seguido do município de Parintins, com 0,658 (IBGE, 2020).

A origem de Manaus remonta do século XVII, período de intensa colonização da Amazônia (MACIEL; FILIPPINI, 2010). A partir da segunda metade do século XIX, a então Barra do Rio Negro, passou por grandes transformações urbanas advindas do processo de colonização da região e logo mais, em 1856, foi denominada cidade de Manaus.

Dentre os períodos históricos da região que foram mais significativos quanto às mudanças na estrutura urbana da cidade destaca-se o período da borracha e a implementação da Zona Franca de Manaus.

O Período da Borracha trouxe inúmeras obras que objetivavam a modernização da cidade que podem ser contempladas ainda hoje ao caminhar pela região do centro de Manaus. Neste período a necessidade de modificação do espaço para torná-la a “Paris dos Trópicos” gerou um processo de apoderamento, domínio e superioridade sobre a natureza, gerando degradação ambiental e desprendimento da sociedade com o meio natural que a cercava (NASCIMENTO, 2013). Além do desmatamento, inúmeros igarapés foram aterrados para darem lugar às ruas e construções no centro da cidade.

Outro período importante foi a criação da Zona Franca de Manaus, em 1967, que impulsionou a urbanização e ocupação da cidade, pois a partir da oferta de emprego e renda, houve um acréscimo na migração de trabalhadores de municípios do interior para a capital, bem como de outros estados, principalmente do Nordeste.

Manaus foi crescendo, contudo, em um ritmo acelerado e sem um planejamento urbano eficaz. A demanda por moradia, que cresceu de forma exponencial, provocando o surgimento das chamadas “invasões”, método de ocupação que foi responsável pelo

surgimento da grande maioria dos bairros da capital amazonense. A partir das chamadas “invasões”, muitas áreas de florestas presentes na área urbana foram cedendo seus espaços para que novos bairros fossem sendo implementados. Dessa forma, segundo Costa et al., (2008), a pressão da população sobre os recursos naturais, que já se encontram fragilizados, leva à deterioração ambiental destas áreas, gerando um ciclo de pobreza e miséria, tornando a região cada vez mais vulnerável.

Manaus teve um alto crescimento populacional nos últimos 40 anos que gerou um processo de expansão desordenado de sua área urbana a partir de ocupações irregulares, muitas vezes em áreas de risco (JIMENEZ, 2010). Este fato desencadeou o surgimento de bairros sem infraestrutura adequada, nos quais pessoas de baixa renda buscaram espaço para construção de habitação e sobrevivência. São áreas onde, além da falta de infraestrutura urbana básica, também são locais com alto índice de vulnerabilidade socioeconômica, marcados pela situação de pobreza e violência, que a cada dia se expande, contribuindo para a violação dos direitos de crianças e adolescentes.

Segundo IBGE (2020) mais da metade da população de Manaus vive em áreas periféricas, valor este que corresponde a cerca de 53% da população. A maior concentração dos bairros periféricos está na Zona Leste da cidade, a qual abrange bairros como Armando Mendes, Colônia Antônio Aleixo, Gilberto Mestrinho, Distrito Industrial II, Jorge Teixeira, Mauazinho, Puraquequara, São José Operário, Tancredo Neves e Zumbi dos Palmares (SEDECTI, 2015).

Desigualdades sociais versus sustentabilidade urbana no município de Manaus

O processo de ocupação e crescimento urbano da cidade de Manaus sempre esteve atrelado às florestas, por ser uma cidade existente no Coração da Amazônia. E dessa forma, no decorrer dos anos, o crescimento urbano de Manaus trouxe consigo o processo de fragmentação das florestas, que foi se tornando intenso e gerando cerca de 443 fragmentos florestais que totalizam cerca de 13.492 hectares, segundo estudos realizados por Costa et. al., (2008).

A falta de planejamento urbano, atrelado a ineficácia do Estado quanto ao seu papel de desenvolver e implementar políticas públicas de acesso a moradia, de emprego e renda, e de educação de qualidade para todos; resulta em degradação, marginalização, vulnerabilidade social e ambiental. Na ausência destas políticas, essenciais para a garantia de direitos humanos e cidadania; a população se vê sem alternativas diante da ausência de possibilidades que lhes proporcionem condições de vida dignas e com maior

qualidade. Dessa forma, buscam, dentre as alternativas existentes, mesmo que precárias, sobreviver.

As ocupações irregulares, ou “invasões”, que são realizadas pela população em vulnerabilidade social que, não havendo políticas públicas de habitação efetivas, buscam através da ocupação de áreas verdes (algumas vezes áreas privadas e outras vezes públicas) conquistar o tão sonhado lote para construir uma modesta moradia para a família.

No entanto, esse processo traz consigo consequências desastrosas para o sistema ambiental, como: a perda de biodiversidade devido à derrubada de árvores e morte de fauna, flora e até nascentes locais; a compactação do solo; a geração de queimadas para preparo do terreno e consequente poluição atmosférica; dentre outros.

Cowie (2020) diz que quase todos os 150 igarapés manauaras estão completamente poluídos e alguns inclusive considerados mortos devido ao crescimento desordenado da cidade, onde a falta de moradia fez com que imigrantes trazidos pelas oportunidades de empregos fornecidas pela Zona Franca de Manaus levantassem suas casas à beira desses igarapés.

O crescimento desordenado não somente atinge os igarapés, mas também as áreas de floresta. Vale ressaltar que a maioria dos bairros de Manaus surgiram após terras públicas e particulares serem invadidas por populares, tanto moradores da própria capital, quanto do interior, bem como aqueles vindos de outros estados. Esse problema histórico que persiste pelas últimas décadas, atinge, principalmente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) presentes na área urbana, áreas essas que são instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e que se consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis (G1 Amazonas, 2018).

Com todos esses aspectos, Arantes (2002) enfatiza que as cidades passam a ser geridas e consumidas como mercadorias, nas quais as terras são exploradas. E esse fato é observado na cidade de Manaus, onde criminosos invadem terras e as vendem de forma irregular às pessoas simples, sem informação. Dessa forma, na cidade, construiu-se o que se chama de “máfia das invasões”, onde apesar de haverem cidadãos, geralmente em situação de vulnerabilidade social que buscam um pequeno pedaço de terra para construir sua residência; existem também, criminosos que fazem das invasões uma forma de ganhar dinheiro e explorar pessoas em situação vulnerável.

Além disso, destaca-se também que estas áreas, por serem irregulares, não contam com infraestrutura urbana mínima adequada, como saneamento básico, pavimentação,

acesso a água tratada ou coleta de resíduos sólidos. Com isso, geram-se problemas de saúde à população residente nestas áreas, principalmente devido a doenças oriundas da falta de saneamento.

Essas populações convivem nessa situação precária por cerca de 5 anos, em média, até que a prefeitura realize obras para tornar suas vidas mais dignas, introduzindo nas áreas: água tratada e coleta de resíduos sólidos domiciliar, por exemplo. Logo, nota-se que no lugar do planejamento urbano, tem-se apenas o enfrentamento de situações emergenciais, realizadas apenas para mitigar problemas estruturais existentes na localidade.

A ocupação irregular de áreas verdes urbanas é um processo que resulta em precariedade para a população, pois passam a residir em áreas sem estrutura adequada, sem saneamento básico, descarte incorreto de resíduos, ausência de água potável e de qualidade, o que acaba gerando doenças, que atingem principalmente as crianças.

Vale a pena ressaltar que mesmo se apropriando destas áreas para obter moradia própria e “melhores” condições de vida, esta mesma população acaba se tornando a mais afetada pelas condições adversas locais, devido à falta de estrutura urbana adequada (SILVA; GENNARI, 2020).

Diante disso, observa-se que a questão social está relacionada ao problema ambiental (SCHONS, 2012).

Sem um planejamento urbano adequado, como é observado na Cidade de Manaus, não se pode construir a sustentabilidade urbana. E sem políticas públicas sociais que garantam direitos básicos aos cidadãos, como a moradia digna e trabalho também não se podem construir a sustentabilidade urbana. A questão ambiental e a questão social estão totalmente correlacionadas.

Considerações Finais

O tripé da sustentabilidade não pode ser dissociado, pois todas as variáveis estão correlacionadas e dependem uma da outra. Portanto, enquanto uma delas não for fomentada através de políticas públicas, processos de gestão sólidos e fomento adequado, não será possível alcançar a sustentabilidade ambiental urbana. No Brasil a desigualdade social é escancarada. Poucas pessoas vivem com muito e muitas pessoas vivem com pouco. E estas que vivem com pouco, estão sujeitas a situações degradantes na busca pela sua sobrevivência. Dentre essas estão as condições de moradia nas grandes cidades, carentes de estrutura urbana mínima adequada que contribui na baixa qualidade de vida,

disseminação de doenças devido à ausência de saneamento básico e degradação ambiental. Na Cidade de Manaus o cenário não é diferente.

Portanto, conclui-se que é mais do que urgente que o Estado, no seu papel de desenvolver e implementar políticas públicas, busque a melhoria das condições de vida da população mais vulnerável, proporcionando não somente moradia digna, mas também oportunidades de trabalho, acesso à educação, à cultura, ao lazer; de forma a minimizar as desigualdades existentes no país. Aliado a isso, será possível a busca por cidades mais sustentáveis, com a diminuição da degradação do solo, das áreas verdes urbanas, da água e do ar. Não se pode pensar em sustentabilidade urbana, sem antes, primeiro buscar melhores condições de vida para as pessoas da cidade, de forma que não apenas sobrevivam, mas sim que vivam o viver em sua forma mais plena e completa.

Referências

AGENDA 2030. **Conheça a Agenda 2030. Conheça o plano de ação global para mudar o mundo até 2030.** Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/sobre/>. Acesso em: 26/05/2021.

ARANTES, O. B. F. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos.** 3 ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2002, p. 11-74.

BARTELMUS, P. **Dematerialization and capital maintenance: two sides of the sustainability coin.** Ecological Economics, v.46, n.1, p.61-81, 2003.

COWIE, S. **ONG luta para salvar o último igarapé limpo de Manaus.** 2020. Disponível em: <[COSTA, L.A.; ALVES, J.L.; BUHRING, R.; BATISTA, M.A.A.; TELLO, J.C.R. **Uso de sistema de informações geográficas \(SIG\) como apoio ao estudo de florestas urbanas na cidade de Manaus, Amazonas.** In: VIII Seminário de atualização em sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas aplicados à engenharia florestal. 2008, Curitiba, PR. *Anais...* Curitiba, PR, 2008. p. 241-247.;](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%C3%92hoje%20quase%20todos,cursos%20d%C3%A1gua%20se%20recuperem.>> Acesso em 07/05/2021.</p></div><div data-bbox=)

FIA. **Sustentabilidade econômica: conceito, importância e desafios.** 2021. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/sustentabilidade-economica/>> Acesso em 07/05/2021.

G1 Amazonas. **Mais de 47% da população do AM vive abaixo da linha de pobreza, aponta IBGE.** 2020. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2020/11/18/mais-de-47percent-da-populacao-do-am-vive-abaixo-da-linha-de-pobreza-aponta-ibge.ghtml>> Acesso em 07/05/2021.

G1 Amazonas. **Invasões de terras e descaso ambiental ameaçam futuro da cidade de Manaus.** 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/am/amazonas/manaus-de-todas-as-cores/2018/noticia/2018/10/24/invasoes-de-terras-e-descaso-ambiental-seguem-ameacando-o-futuro-da-cidade-de-manaus.ghtml>> Acesso em 07/05/2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Desigualdades Sociais por Cor ou Raça no Brasil.** 2019. Estudos e Pesquisas • Informação Demográfica e Socioeconômica. n.41. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101681_informativo.pdf. Acesso em 09/05/2021

IBGE. **Cidades – Manaus.** 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama>. Acesso em: 08/05/2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice de Desenvolvimento Humano.** 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/pesquisa/37/30255>. Acesso em: 08/05/2021.

JIMENEZ, M. A. T. **A dimensão da pobreza, da fome e da desnutrição nas regiões brasileiras a luz da segurança alimentar:** uma abordagem nos restaurantes populares de Manaus-AM. 2020. Disponível em: http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=11831. Acesso em: 08/05/2021.

JORNAL NACIONAL. **IBGE: Brasil tem quase 52 milhões de pessoas na pobreza e 13 milhões na extrema pobreza.** 2020. <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/11/12/ibge-brasil-tem-quase-52-milhoes-de-pessoas-na-pobreza-e-13-milhoes-na-extrema-pobreza.ghtml>. Acesso em: 09/05/2021.

LEHTONEN, M. **The environmental–social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions.** Ecological Economics, v.49, n.2, p.199-214, 2004.

LINS NETO, N. F. de A. **A Zona Franca de Manaus como modelo? Economia, Sociedade e Ambiente versus os ODS.** 2019. IN: SILVA; J. R. C. da; VIANA; A. L.; LINS NETO, N. F. de A (Orgs). Percepção Socioambiental nas múltiplas áreas do conhecimento. Curitiba. Editora CRV, 2019.

MACIEL, R. M; FILIPPINI, E. **MANAUS: uma reflexão acerca de seu passado.** Revista Eletrônica Aboré - Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo Manaus - Edição 04 Dez/2010. ISSN 1980-6930

MGN, blog. **Tudo o que você precisa saber sobre sustentabilidade social.** 2019. Disponível em: <<https://mgnconsultoria.com.br/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-sustentabilidade-social/>> Acesso em 07/05/2021.

NASCIMENTO, A. de S. **Arborização e Áreas Verdes em Manaus (1870-1920).** Disponível em: <http://www.bv.am.gov.br/portal/conteudo/serie_memoria/28_arborizacao.php>. Acesso em: 08/05/2021.

ODS. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/>>. Acesso em: 21/05/2021.

ONU BRASIL. Organização das Nações Unidas. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 21/05/2021.

PORTAL AMAZÔNIA. **Manaus concentra 20% da população do Amazonas que vive em situação de extrema pobreza.** 2019. Disponível em: <<https://portalamazonia.com/noticias/cidadania/manaus-concentra-20-da-populacao-do-amazonas-que-vive-em-situacao-de-extrema-pobreza>> Acesso em 07/05/2021.

SCHONS, Selma Maria. **A questão ambiental e a condição da pobreza.** R. Katál., Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 70-78, jan./jun. 2012.

SEDECTI. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Densidade demográfica e população estimada por bairro de Manaus-AM.** 2015. Disponível em: http://www.seducti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Mapa_da_popula%C3%A7%C3%A3o_por_bairro_de_Manau.s.pdf. Acesso em: 08/05/2021.

SILVA, A. C. A. B. da; GENNARI, A. M. **Destruição ambiental e desigualdade social: dois lados do mesmo processo de desenvolvimento capitalista.** Revista Fim do Mundo, nº 2, mai/ago 2020.

SILVA, A. C. A. B. da. **Desigualdade social e meio ambiente: dois aspectos do mesmo processo de desenvolvimento.** In: XIV Congresso da Sociedade Brasileira de Sociologia, 2009, Rio de Janeiro. XVI Congresso da Sociedade Brasileira de Sociologia, 2009.

SITE SUSTENTÁVEL. **Sustentabilidade Ambiental: o que é? Tipos e exemplos.** 2019. Disponível em: <<https://sitesustentavel.com.br/sustentabilidade-ambiental-o-que-e-tipos-e-exemplos/>> Acesso em 07/05/2021.

TORRESI, S. I. C. de; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. **O que é sustentabilidade?** Quim. Nova, Vol. 33, No. 1, 5, 2010.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

CAPÍTULO 3
AGENDA AMBIENTAL RESIDENCIAL PARA MITIGAR OS IMPACTOS
SOCIOAMBIENTAIS NO CURSO MÉDIO DO IGARAPÉ DO ESPÍRITO
SANTO – COARI/AM

RESIDENTIAL ENVIRONMENTAL AGENDA TO MITIGATE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL
IMPACTS IN THE AVERAGE COURSE OF IGARAPÉ DO ESPÍRITO SANTO – COARI/AM

José Roselito Carmelo da Silva¹
Rogélia Vasconcelos da Silva²
Renato Kennedy Ribeiro Neves³
Marcio de Jesus Lima do Nascimento⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta o resultado de um estudo ocorrido no curso médio do Igarapé do Espírito Santo, localizado na cidade de Coari, Amazonas, que devido ao uso e ocupação do solo sem planejamento urbano, ausência de infraestrutura e habitações construídas inadequadamente na margem do curso d'água tem ocasionado impactos ambientais. Foi utilizada a teoria geossistêmica e a ecodinâmica como análise integradora do complexo físico-geográfico na conexão da natureza com a sociedade humana, englobando fatores econômicos, sociais e naturais. Os procedimentos estão fundamentados na abordagem exploratória com trabalho de campo baseado em dados qualitativos e constou com mapeamento da área de estudo, registro fotográfico e observação direcionada. Para sensibilizar os atores envolvidos por meio da Educação Ambiental foi construída uma Agenda Ambiental Residencial, que se mostrou eficiente na identificação em que priorizou ações para mitigar os principais problemas.

Palavras – Chaves: Igarapé, Educação Ambiental, Degradação, Sensibilização.

ABSTRACT

This work presents the result of a study that took place in the middle course of the Igarapé do Espírito Santo, located in the city of Coari Amazonas, which due to the use And

¹ Geógrafo, Mestre em Geociência, Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, professor pesquisador do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Centro. Líder do Núcleo de Pesquisa em Sustentabilidade na Amazônia – Nupesam do IFAM. E-mail: roselito.silva@ifam.edu.br

² Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM Coari. E-mail: harmy.rogelia@gmail.com.

³ Geógrafo, Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, professor da Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Amazonas – SEDUC. Membro do Núcleo de Pesquisa em Sustentabilidade na Amazônia – Nupesam do IFAM. E-mail: rkennedy.neves@gmail.com.

⁴ Geógrafo, Mestre em Ciências e Meio Ambiente, Professor de Ensino Superior do Centro Universitário do Norte - UNINORTE. Membro do Núcleo de Pesquisa em Sustentabilidade na Amazônia – Nupesam do IFAM. E-mail: marciosavatage@gmail.com.

occupation of the land without urban planning, absence of infrastructure and inadequately built houses on the bank of the course d' water has caused environmental impacts. Geosystemic theory and ecodynamics were used as an integrating analysis of the physical-geographic complex, in the connection of nature with human society, encompassing economic, social and natural factors. The procedures are based on the exploratory approach with field work based on qualitative and quantitative data, consisting of mapping the study area, photographic record and directed observation. To raise the sensitization of the actors involved through Environmental Education, a Residential Environmental Agenda was built, which proved to be efficient in identifying actions that mitigated the main problems.

Keywords: Igarapé, Environmental Education, degradation, sensitization

Introdução

A água é um recurso natural essencial para o fortalecimento da economia, o equilíbrio da biodiversidade e a vitalidade da sociedade contemporânea. O seu estado de qualidade produz benefícios que resultam na preservação dos ecossistemas, no bem-estar social e na manutenção dos segmentos produtivos de um país.

No Brasil, o processo de urbanização potencializado pela industrialização produziu novas configurações socioespaciais com reflexos mais negativos que positivos sobre a qualidade ambiental. O crescimento exponencial da população e sua concentração nos centros urbanos, bem como a expansão das indústrias e a mecanização do campo ampliaram consideravelmente a demanda por água no país.

Atualmente, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2017), os principais usos de água no território brasileiro são destinados ao abastecimento humano e animal, industrial, irrigação, geração de energia, mineração, aquicultura, navegação, turismo e lazer.

Apesar de o país ter disponível uma grande oferta de água em torno de 12% do total existente na Terra, Silva e Cavalcante (2016) afirmam que o Brasil é abundante em água doce com uma média de precipitação de 1.797 mm anual e com registros elevados em duas áreas da Amazônia na nascente do rio Negro e em parte do Amapá, onde se registram 3.400 mm anuais e isto evidencia que esse recurso é distribuído de maneira desigual no território.

Segundo o Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, publicado em 2020, as diferenças regionais, somadas aos usos intensivos pelas diversas atividades

econômicas nas bacias hidrográficas brasileiras, e mais o mal-uso, causam a baixa qualidade dos recursos hídricos, isso exige ações de gestão das águas cada vez mais efetivas, principalmente por partes dos órgãos competentes (ANA, 2020).

Os múltiplos usos dos recursos hídricos, além de gerar conflitos de interesses, tem ocasionado a degradação da qualidade da água, que se reflete de forma comprometedora na própria qualidade de vida da população que passa a conviver com doenças por veiculação hídrica, escassez devido à poluição e contaminação, o que priva a população ao aproveitamento como fonte de lazer ou utilizar na sua forma mais básica como na alimentação e dessedentação.

Para Silva, Santos e Carneiro (2018, p.189) a respeito da contaminação e poluição da água, assim se expressam:

É fato alarmante os inúmeros casos de contaminação por veiculação hídrica que atingem principalmente crianças e idosos que tem contato com águas poluídas ou contaminadas, quando não é essa situação percebe-se a questão da cultura da abundância e tem-se desperdício indiscriminado da água quando observado em muitas práticas sociais.

Corroborando dessa situação Mendonça (2014), quando diz que a forma de uso da água tem apresentado efeitos comprometedores na qualidade de vida da população de diversas formas, com alterações na qualidade da água, dos ambientes lacustres, marinhos e fluviais. Significa que as ações antrópicas que se processam quanto ao uso da água têm uma dimensão para além daquela de contato imediato com o usuário.

Nesse contexto, uma forma de compreender os impactos socioambientais nos corpos hídricos é adotando a bacia hidrográfica como unidade espacial, pois “permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem” (BOTELHO e SILVA, 2014, p. 153). No aspecto da legislação brasileira, a bacia hidrográfica é uma unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), objetivando, principalmente, assegurar a disponibilidade de água em estado de qualidade para as atuais e futuras gerações.

A lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que criou PNRH, é contundente ao reforçar que é essencial a elaboração de plano de gestão e que estejam envolvidos todos os atores sociais que se beneficiam dos diversos usos de uma bacia hidrográfica. No inciso V do art. 1º especifica que a bacia hidrográfica é uma parcela territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e reforça de forma objetiva no inciso VI que deve

ter o envolvimento não só do Poder Público, mas dos usuários e da comunidade em geral (BRASIL, 2008).

O simples fato da presença da água não significa que ela esteja de boa qualidade, Franken e Vital (2016, p. 15) assinalam que “é necessário que ela esteja apropriada para o consumo humano, vida aquática, lazer, produção de alimento [...]”, no entanto, o real está distante do ideal no Brasil porque em situação contrária, o que se constata nas grandes cidades e muito presente também em cidades de pequeno porte é que as bacias hidrográficas se encontram em elevado grau de degradação.

Na região hidrográfica amazônica, cidades como Manaus (AM) e Belém (PA), em conjunto, comportam uma população estimada de 3.719.221 habitantes, de acordo com IBGE (2021). A capital manauara tem o maior contingente populacional da bacia hidrográfica amazônica (FERREIRA et al., 2021).

A evolução espaço-temporal dessas cidades se diferencia ao longo do tempo, porém as formas de ocupação e os impactos socioambientais são similares. Os canais fluviais, conhecido regionalmente por igarapés, foram ocupados por “classes sociais de baixo poder aquisitivo” (SOUZA E OLIVEIRA, 2003, p. 83). De acordo com Pereira et al. (2012), os igarapés urbanos apresentam dois tipos de risco para os moradores, o primeiro pela presença do esgoto doméstico, o que poderá disseminar doenças, como leptospirose, o segundo é a sazonalidade das cheias dos rios amazônicos, o que promove a submersão das casas e a água poluída pode contaminar os habitantes.

No interior do Amazonas, riscos similares sobre as microbacias é visto no município de Coari, localizado no médio curso do rio Solimões com população estimada em 85.910 habitantes IBGE (2021). Com a descoberta de petróleo e gás natural em 1986, a área urbana modificou-se de forma intensa, “associando-se tais modificações aos impactos que se refletem na paisagem” (OLIVEIRA, 2012. p. 47), com sérias transformações negativas sobre os corpos hídricos devido à falta de planejamento do solo urbano e ausência de política habitacional.

De maneira geral, a cidade passou a receber um maior fluxo de pessoas em busca de trabalho no setor petrolífero e isso fez com que surgissem diversas prestações de serviços. A mão de obra que estava mais qualificada foi integrada à exploração de trabalho na base de Urucu e em outras atividades secundárias de apoio. Outra parcela populacional, sem qualificação que pudesse lhe garantir uma boa qualidade de vida e sem uma política habitacional que garantisse casas populares, não teve opção a não ser construir suas casas de acordo com suas posses em lugares impróprios.

As parcelas de solo disponíveis no interior do espaço urbano como as áreas de encostas dos interflúvios, os fundos dos vales formados pelas planícies de inundações e as margens dos igarapés foram lugares intensamente ocupados pela população de baixa renda. Essas áreas foram ocupadas sem a presença do Poder Público porque são carentes de infraestrutura urbana e formam verdadeiros espaços segregados em que os habitantes convivem com ausência de água encanada, ausência de rede de drenagem de água servida, que é descartada direta no curso d'água, falta de coleta de resíduos, o que deixa o ambiente insalubre com a população a mercê de todo tipo de doença.

A pequena bacia hidrográfica do igarapé do Espírito Santo, que corta a área urbana de Coari no sentido Sul/Norte, apresenta sérios problemas de degradação como ocorre em grandes cidades com elevado índice populacionais, entre esses problemas as “inundações, transbordamento de canais urbanos, assoreamento e poluição devido à drenagem e pavimentação não adequada” (OLIVEIRA, 2012. p. 18). São resultados de uso e ocupação do solo ocasionado por ausência de políticas habitacionais e ineficiente fiscalização em cumprimento a legislação ambiental brasileira que regulamenta diretrizes na proteção de bacias hidrográficas.

A partir de 2012, com a reformulação do Novo Código Florestal Brasileiro, há uma garantia de proteção a dois componentes da bacia hidrográfica com proteção a Área de Preservação Permanente (APP) e entorno das nascentes conforme descrito a seguir:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive (BRASIL, Lei 12.651/2012).

Neste sentido, a pesquisa realizada no curso médio do Igarapé do Espírito Santo teve como foco principal sensibilizar os moradores residentes nas suas margens, com ações voltadas a partir da Educação Ambiental, sobre os impactos socioambientais que ocorrem no ecossistema hídrico e áreas adjacentes.

Com vista à melhoria da qualidade ambiental, a gestão participativa da comunidade envolvida e a disseminação das informações dos conhecimentos adquiridos, a etapa final do trabalho consistiu a partir da avaliação diagnóstica por meio de coletas de dados em campo, bem como introduzir a Agenda Ambiental Residencial como um documento registrador dos impactos ambientais, seguindo uma ordem de prioridade com possíveis soluções mitigadoras a serem equacionadas a curto e médio prazo.

Para o seu desenvolvimento, a referida agenda teve como base norteadora a Agenda 21 e a Agenda Ambiental Brasileira. Assim, mostrou-se eficiente na sua aplicação, por ser um documento simples e de fácil entendimento pela população local que em sua maioria apresentou baixo nível de escolaridade.

Metodologia e procedimentos

Para o cidadão ter uma vida saudável, ele precisa viver em um meio ambiente equilibrado, de forma que os impactos das transformações não comprometam a qualidade socioambiental e, para que isso aconteça, BOTELHO (2004) nos diz que ele precisa não só conhecer o sentido da preservação e conservação dos recursos disponíveis no ambiente, mas tornar em sua vida uma prática constante e permanente da necessidade da manutenção como fonte vital para sua própria existência, já que natureza e homem não estão dissociados e o que acontecer no primeiro reflete sobre o segundo.

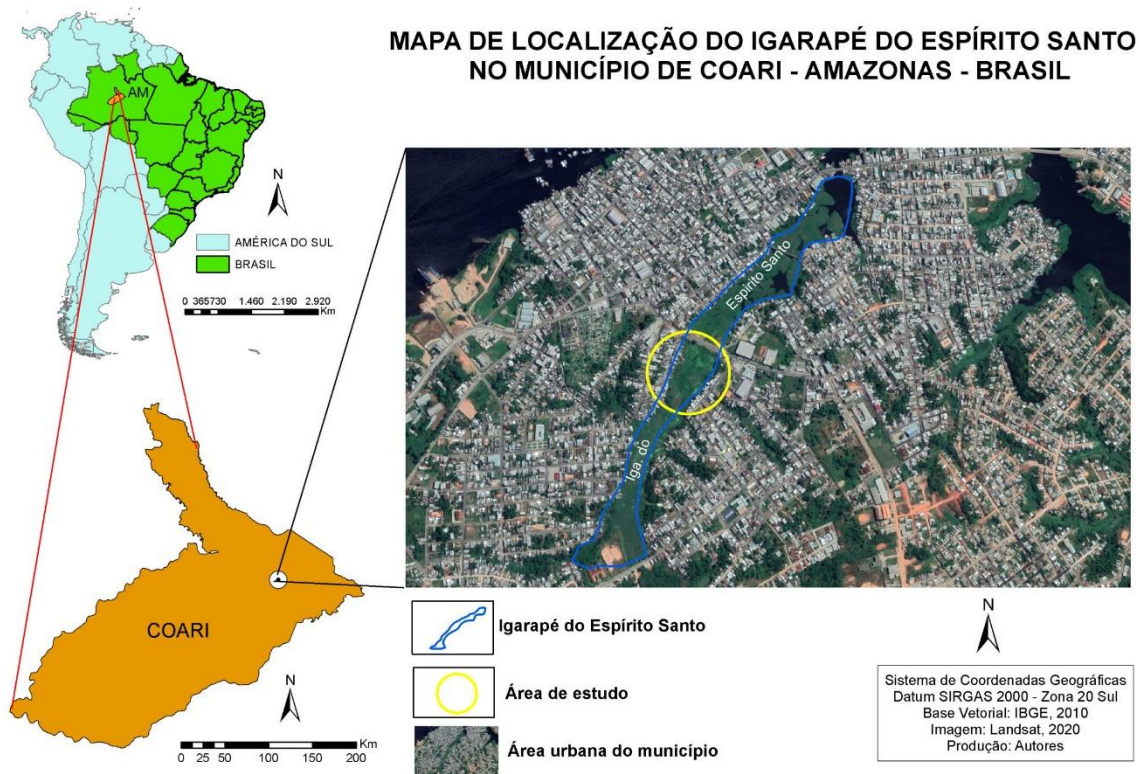
O processo de transformação que o corre no relevo da área urbana é muito mais intenso que na área rural, por isso necessita de estudos técnicos e planejamento, visto que a cidade é mais dinâmica e, à medida que consome espaço, segundo Cunha (2009), é necessário ultrapassar limites impostos pela natureza, canalizar rios ou aterrar pequenos cursos d'água e construir pontes, pois são características marcantes desse espaço. Quando esse espaço não é planejado, o que se tem são consequências que se refletem diretamente nos habitantes, principalmente sobre aqueles que ocupam lugares inapropriados,

O local da pesquisa foi realizado no município de Coari, que está localizado na Mesorregião Centro Amazonense, formando juntamente com outros seis municípios do médio Solimões a Microrregião que leva seu próprio nome. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021), o município tem uma área territorial em torno de 57.921,906 km² e, de acordo com as estimativas, possui aproximadamente 85.910 habitantes divididos entre a zona urbana e rural.

A rede de drenagem no sítio urbano da cidade é estruturada por três bacias hidrográficas: “[...] Pêra, Bucuará, que ocupam de forma parcial o perímetro urbano e a do Espírito Santo, integralmente inserida na malha urbana” (OLIVEIRA, 2012. p. 29).

Dentre as bacias hidrográficas, o foco principal da pesquisa teve como ponto de análise o curso médio da microbacia do Igarapé do Espírito Santo (Figura 1), que tem sua nascente na parte sul da cidade na cercania da área rural estendendo-se no sentido Sul/Norte para desaguar no Lago de Coari. Esse igarapé divide a parte central da cidade em duas Zonas, Leste e Oeste, e se encontra bastante impactado devido à retirada da vegetação ciliar e construção de casas em suas margens, formando verdadeiras palafitas urbanas descartando resíduos sólidos e líquidos em suas águas.

Figura 1– Área de estudo. Curso médio do Igarapé do Espírito Santo



Fonte: Próprios autores, 2021

Para o desenvolvimento da pesquisa e compreensão dos processos de mudanças que ocorrem na área do ecossistema hídrico, foi utilizada a teoria geossistêmica e a ecodinâmica que se configuram em termos de abordagem na Geografia Física, análise integradora do complexo físico-geográfico, na conexão da natureza com a sociedade humana, englobando fatores econômicos, sociais e naturais (MENDONÇA, 1992).

A paisagem, dentro da noção ecossistêmica e ecodinâmica, não é entendida somente como meio natural, mas incorpora o homem por meio de suas ações ao seu conjunto de elementos, compõe assim, a paisagem natural e a paisagem humanizada.

Os procedimentos estão fundamentados na abordagem exploratória com trabalho de campo baseados em dados qualiquantitativos, sendo que para as coletas, análises e resultados de dados *in loco*, foram utilizados, segundo Ross (2014) os quatro níveis de estudo geográfico de Libault (1971), aplicável a diferentes segmentos do conhecimento dispostos em quatro níveis: compilatório, correlatório, semântico e normativo, apoiado na técnica da cartografia e imagem de satélite para possibilitar a melhor interpretação e compreensão possíveis da área de estudo. Além disso, uso de sensor de localização GPS – MAP 76 para identificar as coordenadas e limitar a área geográfica, bem como máquina fotográfica digital Panasonic DMC-FZ35 8.4V para registro do ambiente e análise interpretativa em gabinete.

Foi realizada observação direcionada, apresentação e orientação de preenchimento do produto final da pesquisa denominado de Agenda Ambiental Residencial (AAR) com moradores residentes no local de estudo correspondente à área do curso médio do igarapé que serviu como instrumento para o desenvolvimento da Educação Ambiental (Figura 2).

Figura 2 – Instruções para uma moradora do local pesquisado para elaboração da Agenda Ambiental Residencial



Fonte: próprios autores, 2014

Resultados e discussões

No estudo teve-se como premissa de orientação para a aplicação da Educação Ambiental a Agenda 21, que é um documento que propõe orientar o desenvolvimento para a direção às ideias inovadoras associadas à sustentabilidade socioambiental do nosso planeta. Foi um documento aprovado por 179 países que participaram na ocasião da Rio 92, na cidade do Rio de Janeiro, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), que foi organizado pela Organização das Nações Unidas (ONU),

Seguindo as orientações macro propostas pela Agenda 21, numa medida descentralizadora, o Brasil elaborou a Agenda Ambiental Brasileira e, a partir desta, os estados e municípios firmaram o compromisso de construírem as suas agendas. A Agenda 21 Brasileira constitui-se em um instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável do país.

O Programa Agenda 21 fundamenta-se na execução de três ações finalísticas: elaboração e implementação das Agendas 21 Locais; formação continuada em Agenda 21 Local; e fomento a projetos de Agendas 21 Locais por meio do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).

Dessa forma, com base no programa da Agenda Ambiental Brasileira, o trabalho de pesquisa que foi realizado no curso médio do Igarapé do Espírito Santo possibilitou, junto aos moradores, a construção da Agenda Ambiental Residencial (AAR) local de forma simplificada (Figura 3), voltada às suas realidades locais levando-se em conta suas condições socioeconômicas dentro de uma situação-mundo em que eles pudessem entender o cenário e, na medida do possível, dar uma resposta a situação em que se encontravam envolvidos.

Figura 3 – Modelo da Agenda Ambiental Residencial simplificada elaborada com os moradores

OP	Problema	O que fazer	Quando
01			
02			
03			
04			
05			

Fonte: Próprios autores, 2013

Legenda: OP – Ordem de Prioridade

No trabalho de campo foi ensinado aos moradores o preenchimento da AAR, primeiro procurando fazer um levantamento junto a cada moradia sobre quais problemas

existentes eles poderiam resolver. Dentre os problemas encontrados, foi necessário definir qual seria prioridade (primeira coluna) e então listar em ordem (segunda coluna), levando-se em conta a facilidade de o que fazer (terceira coluna), especificando quando poderia ser solucionado (quarta coluna).

O referido modelo da agenda passa então a ser um documento registrador dos principais problemas que cada residência enfrenta, seguindo uma ordem de prioridade com possíveis soluções mitigadoras a serem equacionadas a curto e médio prazo e realizado pelos próprios moradores num cenário de ausência de investimentos públicos, objetivando melhorias socioambientais com possibilidade de gerar recursos financeiros para serem reinvestidos nas suas necessidades básicas do cotidiano desde que, quando determinado problema (neste caso, objetos descartados: latinhas, papel, papelão, garrafas plásticas), este pode ser transformado na dimensão do reaproveitamento ou da reciclagem, possibilitando assim um destino final adequado e com a possibilidade de gerar renda.

Mesmo sendo observado por Vieira (2004) que o principal impacto urbano geralmente recai diretamente sobre os cursos d'água, no entanto, a extensão do problema ambiental não se limita só a esse espaço, visto que o cenário de degradação constatado na área de estudo foi à quantidade de resíduos (latinhas de alumínio, copos descartáveis, sacolas plásticas, papelões, ferros e outros) descartados nas esquinas de ruas (Figura 4), vielas e por baixo das casas localizadas nas proximidades da planície de inundação e que precisavam de um destino adequado.

Figura 4 – Resíduos descartados em via pública (plásticos, latinhas, ferros, matéria orgânica)



Fonte: Próprios autores, 2014

Apesar de ser uma cidade de pequeno porte, o cenário de degradação ocasionado pela forma de ocupação do solo na cidade de Coari apresenta a mesma situação vivenciada em grandes cidades com elevada taxa populacional e problemas de infraestrutura urbana. É uma situação socioambiental que se apresenta por meio das habitações construídas nas margens dos pequenos cursos d'água, nas matas ciliares e nas planícies de inundação, que é uma das áreas de maior vulnerabilidade expostas a enchentes e, geralmente por ser plana, atrai a população de menor ou sem poder aquisitivo.

Christopherson (2012, p. 448) define a planície de inundação como sendo uma “área plana e de nível baixo que flanqueia muitos canais fluviais e que está sujeita a enchente recorrentes [...]”. Quanto à questão da ocupação dessa forma de relevo, Zampronio (2009) comenta que a planície de inundação deve ser preservada da ocupação para que qualquer atividade urbana esteja livre de inundação mais frequente.

Quando parcelas do solo urbano impróprias para moradias são apropriadas, geralmente com total ausência de planejamento, os habitantes aglomerados em seus espaços enfrentam todo tipo de problemas presentes nas cidades, como, por exemplo, a elevada produção e acúmulo de resíduos, pela falta de coleta, devido à precarização de ruas que não são pavimentadas ou porque se configuram em vielas estreitas entre as residências, impossibilitando o tráfego de carro da coleta de resíduos. Isso não causa só impacto visual, mas também se tornam vetores de doenças.

Geralmente essas ocupações em lugares insalubres são realizadas por um segmento social de muito baixo poder aquisitivo, para Silva e Bentes Junior (2015, p. 137) caracterizam em suas análises como “segmentos sociais marginalizados são forçados a se aglomerar nas margens dos cursos d'água formadores das bacias hidrográficas urbanas”.

É perceptível que os problemas de uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas urbanas não são apenas um caso isolado na cidade de Coari, mas presentes nas cidades brasileiras e a produção do espaço geralmente vem ocorrendo de forma inadequada sem prévio estudo porque se destrói toda a cobertura vegetal e poluem-se os corpos d'água com descarte de toda ordem de resíduos, principalmente a água servida das residências que, sem tratamento devido por falta de infraestrutura, são despejados diretamente nos corpos d'águas.

Dessa forma, um dos principais problemas que tem afetado numa dimensão progressiva a qualidade ambiental é, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística – IBGE (2020), a ocupação subnormal, ou seja, a ocupação em área de risco, em locais insalubres, nas áreas de encostas ou planícies de inundação, em que as casas construídas de madeiras sem a mínima infraestrutura descartam a água servida direto nos cursos d'água, incrementando a poluição e contaminação, contribuindo assim para aumentar o foco de doenças patógenas (Figura 5).

Figura 5 – Casas construídas nas áreas de encosta próximas a planície de inundação com tubulações despejando resíduos diretos no igarapé



Fonte: Próprios autores, 2014

Considerações finais

Por meio do projeto realizado a partir da metodologia aplicada e das técnicas de abordagem, com a finalidade de mitigar os impactos socioambientais que ocorrem no setor médio do igarapé do Espírito Santo, notou-se que foi de extrema importância a introdução de uma ação de fácil compreensão e baixo custo financeiro objetivando a aplicação da Educação Ambiental no cotidiano.

A Agenda Ambiental Residencial construída com a participação dos atores sociais permitiu, a partir da realidade local, que os habitantes da margem do igarapé pudessem identificar e listar os principais problemas que poderiam ser resolvidos por eles mesmos na dimensão da reciclagem e reaproveitamento com a possibilidade de gerar recurso financeiro.

Foi possível comprovar que, por meio de um instrumento trabalhado na forma individual por residência, pode-se minimizar determinados problemas locais, fazendo uso

desse instrumento da Educação Ambiental. Pelo interesse que foi observado, acredita-se no fortalecimento da sensibilização dos residentes da área para que, de forma permanente, possam perceber sobre a importância da preservação e conservação do meio ambiente em que estão inseridos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Coari pelo suporte técnico e infraestrutura básica necessária para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno**. Brasília: ANA, 2017.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019: relatório pleno**. Brasília: ANA, 2020.

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

BOTELHO, Rosangela Garrido Machado; SILVA, Antonio da. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITE, Antonio Carlos; GUERRA, Antônio José Teixeira (Orgs.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos hídricos. **Conjunto de normas legais**. 5. ed. Brasília: MMA, 2008.

BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre o Novo Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 23 mai. de 2020.

CUNHA, Sandra Baptista da. Canais fluviais e a questão ambiental. In: _____; GUERRA, Antônio José Teixeira (Orgs.). **A questão ambiental diferentes abordagens**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

CHRISTOPHERSON, Robert W. **Geossistemas: uma introdução à geografia física**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

FRANKEN, Wolfram Karl; VITAL, Ana Rosa Tundis. Monitoramento físico-químico de três igarapés, após 13 anos de uso múltiplo do solo da Amazônia Central. In: FERREIRA, S. J. F.; SILVA, M. L.; PASCOALOTO, D. (Org.). **Amazônia das águas: qualidade, ecologia e educação ambiental**. Manaus: Editora Valer/Fapeam/Inpa, 2016.

FERREIRA, S. J. F; PÍNEL, S. et al. **Impact of rapid urbanization on stream water quality in the Brazilian Amazon**. Environ Earht Sci 80, 316 (2021).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**.

Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 23 de mai. de 2021.

_____. **Cidades@**. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/coari/panorama>>. Acesso em: 25 de mai. de 2021.

_____. **Aglomerados subnormais 2019: classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://covid19.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 mai. de 2021.

MENDONÇA, F. A. **Geografia e meio ambiente**. 9. ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2014.

MENDONÇA, F. **Geografia física: ciência humana?** 3. ed. São Paulo: Contexto, 1992.

OLIVEIRA, E.G. **Caracterização dos impactos ambientais na bacia hidrográfica do Espírito Santo/Coari (AM) no período de 1990 a 2010**. Dissertação (Mestrado). Manaus: UFAM/ICHL, 2012.

PEREIRA, S. M. S; FROTA FILHO, A. B; PAES, K. S. **Identificação dos riscos decorrentes da ocupação das zonas ripárias em Manaus**. Revista Geonorte, Edição Especial. v.1, n.4, p. 699-706, 2012.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia ambiente e planejamento**. 9. ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2014.

SILVA, Neliton Marques da; BENTES JUNIOR, Jeú Linhares. Uso, ocupação e manejo das bacias hidrográficas urbanas de Manaus: a microbacia do igarapé do Tarumã. In: FREITAS, Carlos Machado de; GIATTI, Leandro Luiz. (Org.). **Sustentabilidade, ambiente e saúde na cidade de Manaus**. Manaus: Edua, Editora Fiocruz, 2015.

SILVA, Márcio Luiz da; CAVALCANTE, Itabaraci Nazareno. Recursos Hídricos. In: _____. (Org.). **Água mineral: Região Metropolitana de Manaus**. Valer/Fapeam/Inpa, 2016.

SILVA, J. R. C. da; SANTOS, V. K. F. dos; CARNEIRO, E. R. L. Atividade acadêmica alusiva ao Dia Mundial da Água. In: VALLE, C. M.; LIMA, E. S.; LUCENA, J. M. V. M. **Anais do II Congresso de Ciência, Educação e Pesquisa Tecnológica**. Manaus: IFAM, 2018.

SOUZA, N. D; OLIVEIRA, J. A. O espaço urbano e a produção de moradias em áreas inundáveis na cidade de Manaus: o igarapé do Quarenta. In: **Cidade de Manaus: visões interdisciplinares**. 1. ed. Manaus: EDUA, 2003.

VIEIRA, Viviane Torres; CUNHA, Sandra Baptista da. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Orgs.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

ZAMPRONIO, Gustavo Bezerra. **Integração de Técnicas para Apoio à Gestão de Sistemas de Drenagem Urbana Aplicada a uma Bacia Hidrográfica no Município do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2009.

CAPÍTULO 4
ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS
ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY IN THE
METROPOLITAN REGION OF MANAUS

Rodrigo Couto Alves¹

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) na Região Metropolitana de Manaus (RMM) considerando o ano de 2014, utilizando os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A presente pesquisa tem caráter de revisão bibliográfica e documental ao acessar informações contidas em documentos primários e originais, bem como documentos disponibilizados pelo SNIS. Os resultados mostraram uma baixa implementação da PNRS na RMM nos aspectos de reciclagem e disposição final, já os dados de universalização apresentaram-se positivamente. Logo, mediante os dados da principal fonte estatística pública sobre saneamento básico no país, o estudo mostrou que o processo de institucionalização da gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Manaus ainda está num estágio inicial.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Amazônia. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the implementation of the National Solid Waste Policy (NSWP) in the metropolitan region of Manaus (MRM) considering the year of 2014, using data from Sanitation Information National System (SINS). This research has a bibliographic and documentary review when accessing information contained in primary and original documents, as well as documents made available by the SINS. The results showed a low implementation of NSWP in the MRM in the recycling and final disposition aspects, and data on the universalization of waste collection were positive. Therefore, through data from the main public statistical source on basic sanitation in the country, the study showed that the process of institutionalization of solid waste management in the metropolitan region of Manaus is still at an early stage.

¹ Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela UFAM e professor do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da UFAM. E-mail: rcouto@ufam.edu.br
Artigo publicado em *Environmental Scientiae* (v.2, n.2, 2020)

Keywords: National Solid Waste Policy. Amazon. Sanitation Information National System.

Introdução

O presente estudo está assentado na avaliação da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) na Região Metropolitana de Manaus (RMM) considerando o ano de 2014, utilizando os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Os resíduos sólidos são atualmente um dos principais problema ambientais a serem equacionados, como por exemplo a ilha de lixo do Pacífico ou a restrição imposta pela China quanto à importação de resíduos de países desenvolvidos. Com a crescente adesão dos indivíduos ao estilo de vida de consumo excessivo, há tendência de aumento na geração destes e de seus impactos no ambiente e na sociedade. O aumento contínuo da população associado à intensa urbanização e ao uso de materiais não recicláveis nos processos produtivos transformam a questão dos resíduos em um dos grandes desafios da contemporaneidade (KUWAHARA, 2014).

No Brasil, o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, marcou um grande avanço das políticas públicas nacionais em prol do desenvolvimento sustentável, ao estabelecer as diretrizes e os instrumentos para a gestão dos resíduos sólidos no país, além de apresentar vários instrumentos e metas para serem alcançados até 2014 (BRASIL, 2010).

Com o intuito de promover a disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de forma ambientalmente adequada a política estabelece, em seu artigo 54, a erradicação dos lixões em até 4 (quatro) anos. Tal meta não foi alcançada e continua em fase de prorrogações com propostas até 2021 (CÂMARA DOS DEPUTADOS DO BRASIL, 2017).

Dentro desse contexto, o estado do Amazonas, ainda que disponha da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas (PERS/AM), estabelecida pela Lei nº 4.457/2017, se apresenta como um dos grandes geradores de RSU da região norte do país e, de seus 62 municípios, apenas um não dispõe seus RSU em lixões (ALEAM, 2018). Esse quadro é acompanhado pela maioria dos municípios da Amazônia brasileira (BRASIL, 2016), onde os municípios apresentam dificuldades em equalizar esse problema.

Segundo Vilhena (2018), os lixões são uma forma inadequada para disposição dos resíduos sólidos, caracterizado pelo simples descarregamento dos resíduos sobre o solo, sem qualquer medida prevencionista ou mitigatória. Essa descarga inadequada ocasiona graves impactos ao meio ambiente como a contaminação dos solos e do lençol freático através do chorume, a proliferação de vetores, maus odores, entre outros.

Nas regiões menos desenvolvidas, nota-se um aumento na quantidade de lixões devido à gestão de resíduos deficiente ocasionada pela ausência de infraestrutura, resultando na poluição do meio ambiente e consequentemente afetando as condições de saúde das populações locais (CALDERAN, 2013).

Menezes *et al* (2014) apontam que as situações inadequadas dos serviços de manejo dos resíduos contribuem para a contaminação de cursos de água e solos, para o assoreamento dos rios e na criação de ambientes propícios à proliferação de vetores que transmitem diversas doenças, aumentando a incidências destas na população.

Problemas de má gestão dos resíduos sólidos urbanos aparecem tanto no meio urbano como no rural, sendo que nas zonas urbanas é maximizado devido a presença de catadores residindo em áreas próximas aos lixões, sujeitos a possíveis acidentes e contaminações por contato direto com o resíduo. Além disso, surgem impactos econômicos, com a desvalorização dos locais próximos aos lixões, e impactos à saúde devido ao supracitado contato de pessoas com o resíduo para consumo, incluindo alimentação (LUCENA, 2016).

Mas a disposição inadequada dos resíduos sólidos não é o único passivo dos gestores municipais. Muitos alegam a não implementação da PNRS nos municípios, principalmente os de pequeno porte, devido a baixa disponibilidade orçamentária, frágil capacidade institucional e de gerenciamento (HEBER e SILVA, 2014).

Considerando o exposto, o advento da PNRS possibilitou, a partir dos princípios, objetivo e instrumentos determinados, um resultado satisfatório para a gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Manaus?

Como objetivo geral do estudo buscou-se avaliar a implementação dos objetivos da PNRS na RMM. De forma mais específica, buscou-se: discutir a problemática dos resíduos sólidos; levantar os dados oficiais referentes a resíduos sólidos; e, discutir os objetivos que foram atendidos em sua totalidade, os não atendidos e os atendidos parcialmente.

Com o propósito de alcançar esses objetivos, a metodologia adotada para a elaboração do trabalho obedeceu aos pressupostos da pesquisa quantitativa e descritiva.

Quanto aos procedimentos, classificou-se como bibliográfica e documental, baseando-se em levantamento de informações primárias e secundárias. As informações secundárias, através de livros, teses, artigos e legislações vigentes, permitiram criar um referencial sobre o tema pesquisado, assim como utilizou-se os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Para a elaboração dos gráficos foi utilizado a ferramenta do Microsoft Office Excel.

Procedimentos Metodológicos

Para análise da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Manaus, utilizou-se os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Dos 13 (treze) municípios que compõem a RMM, apenas nos anos de 2012 e 2014 tiveram um maior número de participantes, totalizando oito, sendo eles: Careiro, Careiro da Várzea, Manauquiri, Iranduba, Manaus, Novo Airão, Presidente Figueiredo e Silves. Neste sentido, foi escolhido o ano de 2014 pois, além de ser mais atual e conter mais dados, coincide com o prazo para adequação dos objetivos estabelecidos pela PNRS.

Quanto aos dados de resíduos sólidos, o SNIS, disponibiliza 452 indicadores, divididos em 18 divisões (macroindicadores). Após análise dos indicadores, foram retirados aqueles que não tinham sido respondido pelos municípios assim como aqueles que não tivessem contribuição significativa nessa análise macro do estudo. Após essa redução, foram analisados 104 indicadores. Alguns indicadores-chaves não foram respondidos por um ou mais municípios foco do estudo, contudo, o resultado foi apresentado devido a importância do mesmo para a análise do mesmo.

Quanto aos objetivos da PNRS, foram escolhidos oito para análise, sendo eles: **i)** Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; **ii)** redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; **iii)** incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; **iv)** gestão integrada de resíduos sólidos; **v)** articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; **vi)** regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados; **vii)**

integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e, **viii)** estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

A presente pesquisa tem caráter de revisão bibliográfica, cuja metodologia adotada contemplam materiais publicados em leis, livros, artigos científicos, dissertações e teses para o embasamento teórico. O uso de trabalhos científicos como artigos, teses e dissertações justifica-se por oferecerem discussões mais atuais do objeto de estudo. Cervo *et al* (2007) afirma que o levantamento da literatura especializada e anotações de textos selecionados são partes imprescindíveis e devem merecer atenção especial para um trabalho de qualidade. Gil (2002) afirma que a pesquisa bibliográfica depende de vários fatores, como o grau de conhecimento do pesquisador e a natureza do problema.

Possui também caráter documental ao acessar informações contidas em documentos primários e originais, bem como documentos disponibilizados pelo SNIS. Para Bêrni (2002), o pesquisador deve estar atento para reconhecer utilidade em documentos e registros, uma vez que possuem a grande vantagem de terem sido elaborados sem interferência do pesquisador sobre quem os produziu.

Após coletados os dados no banco de dados do SNIS, os mesmos foram analisados, compilados e tabulados através do programa Microsoft Office 2013. O mesmo também foi utilizado para a elaboração de gráficos e tabelas que auxiliaram na análise dos dados.

Marconi e Lakatos (1996) afirmam que a análise dos dados é uma das partes mais importantes da pesquisa, pois é nela que serão apresentados os resultados e a conclusão da mesma. Ainda, a análise das informações tem uma segunda função que é a de interpretar os fatos não cogitados, rever ou afinar as hipóteses, para que o pesquisador seja capaz de propor modificações e pistas de reflexão e de pesquisa para o futuro.

Resultados e Discussões

A PNRS propõe-se a disciplinar os resíduos sólidos de uma forma ampla, abrangendo desde medidas para a diminuição da geração até a disposição final de rejeitos (RIBEIRO, 2010). A PNRS dispõe sobre seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos relativo ao gerenciamento de resíduos sólidos, assim como as responsabilidades do poder público e dos geradores.

Para a PNRS, a destinação final dos resíduos sólidos compreende pelo destino final ambientalmente adequado dos resíduos após serem gerados. Destas alternativas

podem ser citadas a reutilização, a reciclagem, a compostagem e o aproveitamento energético. Contudo, para que possam alcançar tal destinação, faz-se necessário que o gerenciamento dos resíduos sólidos aconteça de modo integrado, envolvendo todas as etapas do manejo, considerando a diretriz da PNRS que visa a não geração até a disposição final. (CASTILHOS JUNIOR, 2003).

A avaliação da gestão dos resíduos sólidos para a produção de um diagnóstico é essencial para corrigir rumos indesejados por parte dos gestores municipais (FONSECA, 2010). A administração pública precisa coletar os dados referentes ao sistema de limpeza pública para otimizar a gestão e melhorar as tomadas de decisão (GALLARDO, 2012).

A Região Metropolitana de Manaus - RMM, ou Grande Manaus, foi criada em 30 de maio de 2017 pela Lei Complementar nº 52/2017, reunindo oito municípios, sendo eles: Manaus, Iranduba, Novo Airão, Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Manacapuru.

Em 2009, o presidente da Assembleia Legislativa do Amazonas – ALEAM promulgou o Projeto de Lei Complementar 64/2009 que incluiria mais cinco municípios: Careiro Castanho, Autazes, Silves, Itapiranga e Manaquiri. Em 2011, o Tribunal de Justiça do Amazonas deu parecer favorável a esta inclusão, pois outrora o Ministério Público do Estado – MPE/AM tinha entrado com Ação de Inconstitucionalidade, ficando assim a RMM com treze municípios no total (AMAZONAS, 2011).

Dentro os municípios estudados, apenas Manaus terceiriza o seu aterro municipal, sendo que o valor cobrado é de R\$ 60,08 por tonelada disposta. Os demais municípios depositam seus resíduos em lixões. Ressalta-se que o aterro municipal de Manaus classifica-se como um aterro controlado, pois as antigas células funcionavam semelhantemente a um lixão. Somente a última célula funciona com as diretrizes determinadas pelas normas regulamentadoras.

Quanto a geração dos resíduos nos últimos anos, somente os municípios de Manaus, Iranduba, Presidente Figueiredo e Novo Airão possuíam dados sequenciais de no mínimo 5 anos. Nesse caso, foram utilizados os dados dos anos de 2011 a 2015. Como há uma discrepância significativa entre a geração dos resíduos da capital para os interiores, apresentamos os gráficos separadamente.

Em 2011, Manaus gerou aproximadamente 1 milhão de toneladas de resíduos sólidos. Posteriormente, apresentou uma leve queda que ficou estabilizada pelos próximos três anos. Em seguida, ocorreu um pequeno aumento, quando em 2015, gerou um pouco mais de 1 milhão de toneladas similarmente ao primeiro ano de estudo.

Os demais municípios da RMM apresentaram inicialmente um aumento na geração de resíduos quando comparado os anos de 2011 e 2012. Posteriormente, no período compreendido de 2012 a 2015, os municípios de Iranduba e Presidente Figueiredo tiveram uma queda na sua geração de resíduos, enquanto Novo Airão apresentou a mesma queda, contudo com uma subida no último ano.

Em relação ao objetivo que especifica a redução dos resíduos perigosos, os dados do SNIS não apresentam especificamente dados de resíduos perigosos, contudo, apresentam dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Segundo Schneider *et al* (2004), a quantidade de RSS gerada nas cidades é menor, se comparada com os resíduos sólidos domésticos (RDO). Entretanto, sua geração provoca intensa preocupação pois, devido a suas características, acabam ocasionando na contaminação do solo e das águas, quando dispostos em depósitos a céu aberto, e principalmente, permitindo a disseminação de doenças causadas por vetores que se proliferam nas áreas onde os resíduos são dispostos.

No Brasil, a situação do destino final dos RSS está sendo agravado pela falta de pessoal capacitado, por gestão inadequada nos estados e municípios e por falta de alternativas que custem valores baixos, capazes de despertar a real preocupação do poder público em tratar e dispor adequadamente os resíduos gerados (GODINHO; DALSTON 2011).

Segundo dados oficiais, Manaquiri e Careiro encaminham seus RSS para o aterro municipal de Manaus. Segundo Amazonas (2015) no Careiro, o lixão é atingido pelos corpos hídricos sazonalmente, acarretando na poluição do corpo hídrico e espalhamento dos resíduos lá alocados. A área é da prefeitura, não é cercada, nem possui guarita e também não há catadores no local. Não existe uma área específica para RSS, os mesmos são encaminhados para Manaus. Em Manaquiri os resíduos são dispostos aleatoriamente e, eventualmente, são queimados. Não existe cerca ou muro e vigilância no local, e assim como em Careiro, não há valas sépticas para a disposição de RSS.

Nos demais municípios, os RSS são depositados em células separadas nos lixões. Sendo que Iranduba tem um forno para incineração dos RSS que vem de Manaus. No lixão de Itacoatiara não há influência hidrológica, possuem uma associação de catadores, contudo não possui muros ou cercas no local (AMAZONAS, 2015).

Assim como nos demais resíduos, Manaus é o maior gerador de RSS da RMM, com uma geração anual de 3.295,10 toneladas (Tabela 1). Presidente Figueiredo é o segundo maior gerador com um valor de 180 toneladas/ano, equivalente a pouco mais de

5% do que foi gerado em Manaus. Contudo, ressalta-se que o maior valor *per capita* de geração de RSS foi justamente de Presidente Figueiredo, correspondendo a 32,31 kg/1000 hab/dia.

Tabela 1 - Dados referentes aos RSS na Região Metropolitana de Manaus

Dados referentes aos RSS	A	B	C	D	E	F	G	H
Prefeitura ou empresa contratada por ela (Tonelada/ano)	3.295,10	10	N.I.	15	1,2	39,6	180	N.I.
Massa de rss coletada per capita em relação à população urbana (Kg/1000 hab/dia)	4,49	2,64	N.I.	1,28	0,39	9,78	32,31	N.I.
Taxa de rss coletada em relação à quantidade total coletada (%)	0,34	1,29	N.I.	0,09	0,18	2,62	1,7	N.I.
Existe no município a coleta diferenciada de resíduos sólidos dos serviços de saúde executada pela Prefeitura, pelo próprio gerador ou por empresas contratadas por eles? (Sim/Não)	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores (Tonelada/ano)	3.295,10	10	N.I.	15	1,2	39,6	180	N.I.

A: Manaus; **B:** Careiro; **C:** Careiro da Várzea; **D:** Iranduba; **E:** Manaquiri; **F:** Novo Airão; **G:** Presidente Figueiredo; **H:** Silves.

Fonte: SNIS (2014).

O funcionamento adequado de um sistema de manejo de resíduos sólidos depende, em muito, do quadro de colaboradores que o município possui. A Tabela 2 apresenta a quantidade de funcionários do manejo de resíduos sólidos dos municípios da RMM.

Tabela 2 - Dados referentes aos funcionários dos municípios da Região Metropolitana de Manaus

Indicadores	A	B	C	D	E	F	G	H
Quantidade de coletadores e motoristas	8	5	10	20	1050	12	2	2
Quantidade de varredores	10	2	50	15	792	25	68	8
Quantidade de empregados de capina e roçada	18	3	7	5	308	12	20	8
Quantidade de trabalhadores das unidades de processamento	0	2	1	5	129	3	0	2
Quantidade de empregados envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU	0	2	0	15	771	4	0	2
Quantidade de empregados administrativos	1	1	6	11	149	2	7	2
Quantidade total de trabalhadores serviços de manejo de RSU	37	15	74	71	3199	58	97	26
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU (%)	100	100	89,19	100	24,32	100	4,12	100

A: Manaus; **B:** Careiro; **C:** Careiro da Várzea; **D:** Iranduba; **E:** Manaquiri; **F:** Novo Airão; **G:** Presidente Figueiredo; **H:** Silves.

Fonte: SNIS (2014).

Verifica-se que a quantidade total de funcionários, quando comparado a população do município, tem coerência. Destaca-se os municípios de Manaus e Presidente Figueiredo quanto a incidência de empregados próprios no manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU), onde ambas tem, respectivamente, 24,32% e 4,12%.

Quanto a pesagem dos resíduos para disposição, apenas Manaus e Careiro da Várzea declararam possuir balança rodoviária. Quanto aos veículos, foram analisados as quantidades por tipo, considerando os terrestres (compactadores, baú, basculante, carroceria, tração animal, agrícolas) e aquáticos. Manaus, devido a sua grande população, e consequentemente maior geração de resíduos, é a que possui maior quantidade, 184 veículos (destes, 17 são aquáticos).

Irlanduba apresentou 16 veículos, sendo que nenhum aquático. Os demais apresentaram entre 1 a 8 veículos (terrestres e aquáticos), destacando, negativamente, o município de Silves-AM que declarou possuir apenas um caminhão para atender o município. Em relação às capacitações técnicas, apenas Manaus declarou a execução de coleta com elevação de containeres por caminhão compactador em caráter de experiência.

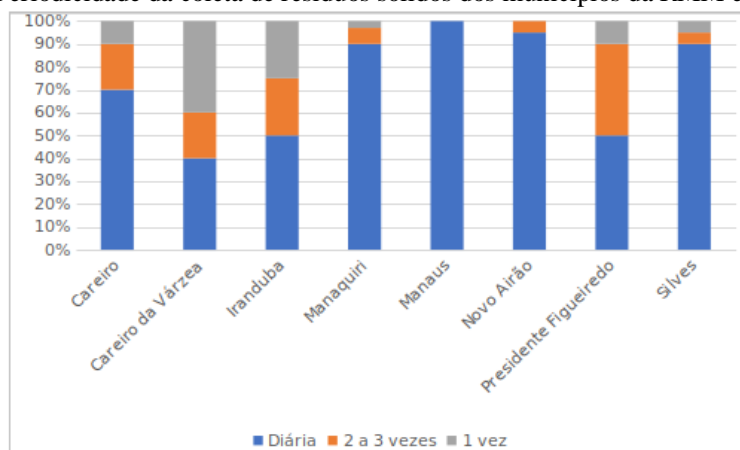
Dos municípios estudados, Careiro, Careiro da Várzea, Irlanduba e Manaquiri não apresentaram os dados de despesas referente ao ano de 2014. Os custos constam na Tabela 3. A grandeza de Manaus perante os demais municípios da RMM é visível quando todos os custos dos municípios correspondem apenas a 1,62% dos custos na capital.

Tabela 3 - Dados referentes aos custos dos municípios da Região Metropolitana de Manaus (em R\$)

Indicadores de despesa	Manaus	Novo Airão	Presidente Figueiredo	Silves
Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (R\$/ano)	114.519.557,56	397.862,85	1.100.256,00	360.000,00
Despesa total com a coleta de RSS (R\$/ano)	1.131.346,23	N.I.	102.000,00	120.000,00
Despesa total com o serviço de varrição (R\$/ano)	38.653.637,05	326.079,20	1.458.612,00	240.000,00
Despesa total com serviços de manejo de RSU (R\$/ano)	244.077.939,47	919.845,80	2.660.868,00	960.000,00
Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) (R\$/ano)	3.303.834.684,64	24.006.024,13	100.000.000,00	N.I.

Fonte: SNIS (2014).

Quanto às coletas realizadas pelos caminhões nas áreas urbanas dos municípios, apenas Manaus apresentou uma coleta diária. Contudo, os demais municípios apresentaram boas periodicidades nas coletas, apenas Presidente Figueiredo que apresentou dados não muito positivos, onde apenas metade da cidade tem coleta diária, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 – Periodicidade da coleta de resíduos sólidos dos municípios da RMM entre 2011 a 2015

Fonte: Adaptado do SNIS (2018)

Quanto a universalização da coleta nos municípios, as taxas de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação a população urbana, apresentam resultados positivos, onde apenas Careiro da Várzea e Manaus não apresentaram a totalidade. Contudo, quando analisa sobre a vertente do município como um todo, considerando áreas não urbanas, os valores não são positivos. Neste panorama, apenas Iranduba apresenta a universalização da coleta, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4 - Dados referentes a universalização dos serviços de coleta

Indicadores de Coleta	Careiro	Careiro da Várzea	Iranduba	Manaquiri	Manaus	Novo Airão	Presidente Figueiredo	Silves
Quantidade total de RDO e RPU coletada (Tonelada/ano)	778	1.290,00	15.880,00	650	977.224,20	1.510,00	10.593,00	1.440,00
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	34,74	48,36	100	30,97	98,01	64,52	47,84	52,7
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta da população urbana do município. (%)	100	69,99	100	100	98,45	100	100	100
Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana (Kg/hab/dia)	0,21	3,09	1,35	0,21	1,33	0,37	1,9	0,92

Fonte: SNIS (2014).

Quanto as associações de catadores, os dados de 2014 apontam que apenas Manaus (3) e Careiro (1) possuíam estes tipos de organizações, sendo que nenhuma prefeitura realizava trabalho social com estes. Em Manaus, encontram-se 181 associados enquanto Careiro possui 36 associados. No ano de 2014, as associações de catadores de Manaus coletaram 10.358,20 toneladas de material reciclável.

Os municípios declararam que seus sistemas de coleta são do tipo porta-a-porta, e que não há custos por parte da prefeitura, com exceção de Presidente Figueiredo que cobra uma taxa no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Quanto a coleta noturna, apenas

Manaus declarou utilizar esse tipo de coleta. Apesar de possuir coleta seletiva, Manaus tem apenas 1,76% de taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de RDO.

Apesar do aumento dos programas de coleta seletiva e do avanço da capacidade de reciclagem, os estudos apontam a importância da ininterrupta capacitação operacional das cooperativas de catadores e o investimento em equipamentos adequados. Situação que não foi observada nos municípios da RMM.

No ano de 2014, entre os municípios analisados, apenas Manaus apresentou dados referente a reciclagem e também foi o único que afirmou possuir um sistema de coleta seletiva municipal. No respectivo ano, foram coletadas 11.257,80 toneladas de material reciclável. A maior quantidade foi de papel/papelão que corresponde a mais de 95% do material, totalizando 10.802,90 toneladas. Já os plásticos e metais correspondem, respectivamente, a 2,61% (293,9 toneladas) e 1,21% (136,4 toneladas). O restante, resíduos que não se enquadram nos supracitados, corresponderam apenas a 0,22%, ou seja, a 24,6 toneladas no ano.

Entretanto, a coleta de 11.257,8 toneladas no ano de 2014 representa uma taxa insignificante de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada no município, visto que correspondem a apenas 1,15% do total. Essa quantia representa uma massa recuperada *per capita* de 5,6 kg/hab/ano.

Considerações Finais

É importante ressaltar que os municípios apresentam dificuldades no preenchimento dos dados solicitados pelo SNIS, o que fica evidente na ausência de dados em vários indicadores e dos próprios anos. Além dessa dificuldade, percebeu-se que os municípios não conseguem utilizar esses dados para melhorar seus índices para a implementação da PNRS.

Analisando os resultados obtidos, é possível constatar que reutilização e reciclagem, assim como a gestão integrada e sustentabilidade apresentaram-se frágeis quanto ao correto manejo dos resíduos sólidos municipais. Entretanto, o serviço de coleta de resíduos está muito próximo da universalização dentro da RMM, onde apenas dois municípios afirmaram não ter alcançado a totalidade da coleta urbana.

Embora próxima à universalização do serviço de coleta, a RMM ainda destina praticamente todos os seus resíduos para lixões, ou seja, despeja os resíduos sem qualquer preocupação com a qualidade ambiental do meio onde o mesmo está localizado. O mesmo

acontece com os RSS, onde existe apenas um incinerador localizado em Iranduba que faz tratamento desse tipo de resíduo, principalmente oriundo de Manaus. Nos demais municípios, os resíduos são dispostos juntos aos RSU, sem vala séptica específica.

Do ponto de vista empírico, o estudo contribui para a construção do quadro sobre a gestão dos resíduos sólidos na Região Metropolitana de Manaus, maior do norte do país. Os dados apresentados também servem para a prática política e a administração municipal dos resíduos sólidos. Mediante os dados da principal fonte estatística pública sobre saneamento básico no país, o estudo mostrou que o processo de institucionalização da gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Manaus ainda está num estágio inicial.

Referências

- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO AMAZONAS - ALEAM. **Amazonas tem um aterro controlado e 61 lixões a céu aberto, diz GT do Saneamento**. Manaus: ALEAM, 2018.
- AMAZONAS. **Versão 1.0 do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas**. Manaus: Laghi, 2015.
- AMAZONAS. **Judiciário mantém lei que inclui municípios na RMM**. Manaus: ALEAM, 2017.
- AMAZONAS. **Lei n. 4.457, de 12 de abril de 2017**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM, e dá outras providências. Manaus: DOE, 2017.
- BÊRNI, Duiliu de Avila. **Técnicas de pesquisa em economia: transformando curiosidade em conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2002.
- BRASIL. **Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2010.
- BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos Brasília: DOU, 2010.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2016**. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2018.
- CALDERAN, T.B. **Consórcio Público Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domésticos: Um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2013.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS DO BRASIL. **Plenário pode votar urgência de projeto que prorroga prazo para fim de lixões**. Brasília, 2017.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. de. **Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES/RiMa, 2003

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; Silva, R. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FONSECA, D.R.M. **O Consórcio Público Intermunicipal como Instrumento de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Um Estudo de Caso nos Municípios de Tucuruí e Breu Branco (Estado do Pará)**. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

GALLARDO, A.; BOVEA, M. D.; COLOMER, F.J.; PRADES, M. Analysis of collection systems for sorted household waste in Spain. **Waste Management**, v. 32, p.1623-1633, 2012

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODINHO, G. S. G.; DALSTON, R.C.R. **Análise do destino final dos resíduos de serviços de saúde do Distrito Federal: uma questão de biossegurança**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO, 9; Brasília: 2011.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MENEZES, R.T.; SAIANI, C.C.S.; JÚNIOR, R.T. Capítulo 10. In: SAIANI, C.C.S.; DOURADO, J.; JÚNIOR, R.T.(Org.). **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos)**. Barueri: Minha Editora, 2014.

RIBEIRO, J. **Avaliação de Consórcios Públicos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: os Casos de João Monlevade e Ibirité (MG)**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SCHNEIDER, V. E. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos em serviços de saúde**. 2. ed. rev. e ampl. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. 319p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2014**. Brasília: SNIS, 2014.

VILHENA, A. (Org.). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: CEMPRE, 2018.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE MORADORES QUANTO À DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM UM BAIRRO NA CIDADE DE MANAUS – AM

*ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF RESIDENTS REGARDING THE DISPOSAL OF WASTE
IN A NEIGHBORHOOD IN THE CITY OF MANAUS - AM*

Adriano de Jesus Bentes¹

Álefe Lopes Viana²

Tamires Ferreira Muniz³

Roberta Monique da Silva Santos⁴

José Roselito Carmelo da Silva⁵

Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto⁶

Neliton Marques da Silva⁷

RESUMO

No Brasil são produzidos cerca de 78,4 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos RSU, cuja geração *per capita* varia de acordo com o aporte populacional de cada cidade. Este trabalho teve por objetivo analisar o comportamento quanto à disposição dos resíduos sólidos em um bairro na Cidade de Manaus – AM. Foram entrevistados 60 moradores possibilitando posteriormente a elaboração de gráficos com resultados quantitativos. O resultado deste estudo mostrou que os moradores dessa comunidade possuem conhecimento sobre os resíduos que causam danos ao ambiente e os resíduos que podem ser reutilizados e que muitos moradores estão disponíveis a colaborar com as coletas seletivas. No entanto, faltam iniciativas por parte do poder público para resolver este problema.

Palavras-chave: Percepção ambiental. Resíduos sólidos. Lixeiras viciadas. Manaus.

¹ Biólogo e Técnico em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro. E-mail: drybentesbio@gmail.com

² Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro e Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: alefe.viana@ifam.edu.br

³ Engenheira Florestal e Analista Ambiental do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. E-mail: muniztamy@gmail.com

⁴ Docente na Faculdade Salesiana Dom Bosco e Doutoranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: robertamonicke@gmail.com

⁵ Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro e Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: roselito.silva@ifam.edu.br

⁶ Docente na Faculdade Salesiana Dom Bosco e Doutoranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: linsneton@gmail.com

⁷ Docente no Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas. E-mail: nmerinato@gmail.com

ABSTRACT

In Brazil, about 78.4 million tons of Municipal Solid Waste (MSW) are estimated, whose per capita generation varies according to the population contribution of each city. This study aimed to analyze the behavior regarding the disposal of solid waste in a neighborhood in the City of Manaus - AM. 60 residents were interviewed, making it possible later to produce graphs with quantitative results. The result of the study revealed that the residents of this community have knowledge about the waste that causes damage to the environment and the waste that can be reused and that many residents are available to collaborate with selective collections. However, there is a lack of initiatives on the part of the public authorities to solve this problem.

Keywords: Environmental perception. Solid waste. Dumped bins. Manaus.

1. Introdução

Existem muitos problemas sendo enfrentados nos centros urbanos, dentre os quais apontam-se os resíduos sólidos, onde estes são produzidos em altas quantidades. O crescimento desordenado, causado pela alta taxa de migração devido a industrialização, o consumismo, os hábitos alimentares e surgimento de novas tecnologias, acompanhado da falta de políticas adequadas, são os principais responsáveis pelos problemas ambientais provocados pelos resíduos sólidos (Silva, 2008; Andrade, 2002).

o Brasil, são produzidas cerca de 78,4 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), cuja geração *per capita* varia de acordo com o aporte populacional de cada cidade (ABRELPE, 2017). Lugares que deveriam ser exemplos para o país como a cidade de Manaus, que esbanja beleza por ser rodeada pela maior floresta tropical do mundo, o Amazonas, é um dos estados que apresenta o menor número de estratégias de gestão de RSU do país (IBGE, 2008). Segundo os dados do relatório da gestão dos resíduos sólidos de Manaus referente ao ano de 2018, são produzidos 920.410 t/ano e 2.521,7 t/dia representando uma geração *per capita* de 1,175 kg/habitante/dia, em Manaus (SEMULSP, 2019).

Com isso, é necessário observar um dos principais problemas de toda essa disposição de RSU diante da percepção equivocada da população. Segundo Silva et al., (2001), os problemas ambientais surgem da percepção inadequada que de modo geral o homem detém em relação ao meio ambiente, havendo grande distanciamento entre a percepção ambiental humana e as leis naturais. Ainda de acordo com os autores é justamente a partir desta percepção que o ser humano age sobre o meio ambiente.

Para Fernandes et al. (2004), a percepção ambiental pode ser definida como sendo uma tomada de consciência pelo indivíduo, a partir do momento em que esse passa a perceber o ambiente que está inserido, aprendendo a cuidar do mesmo.

Pesquisas como a de Zanta & Ferreira (2003) apontam que uma das maneiras de minimizar os impactos ambientais negativos oriundos da percepção errônea sobre a geração de resíduos perpassa pela educação ambiental. O documento dos Planos de Gestão de RSU: manual de orientações (BRASIL, 2012) considera que os resíduos sólidos domiciliares são originários de atividades domésticas em residências urbanas, e que os estes são compostos em resíduos secos e molhados, e isso segundo a SEMULSP (2019) foram gerados em 2018 um total de 1.587,4 t/dia o que equivale a 62,1% do valor total de 2.556,0 t/dia de RSU.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo analisar o comportamento de moradores quanto à disposição de resíduos em lixeiras viciadas em um bairro na Cidade de Manaus – AM, mapeando e apresentando uma proposta para gerenciamento.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

A comunidade selecionada para a pesquisa foi o Conjunto Habitacional Cidadão IX, localizado no bairro Distrito Industrial II na zona leste da cidade de Manaus – AM. Essa comunidade apresenta diversas lixeiras viciadas e é rodeada por uma Área de Preservação Permanente – APP. O conjunto possui em sua área a última reserva de Castanheiras da Cidade de Manaus, conhecida popularmente como Castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*) e, com isso, tem a grande responsabilidade de cuidar e preservar esse patrimônio da floresta amazônica.

2.2 Coleta dos dados

Para obtenção de dados para a compreensão da percepção ambiental da comunidade foram aplicadas entrevistas dirigidas, utilizando-se de questionários previamente estruturados, onde os resultados obtidos foram agrupados de modo a obter-se um diagnóstico da situação.

Para análise quantitativa foi adotada a metodologia de Fonseca e Martins (1996) para se obter uma amostra significativa. Segundo esses autores, a amostra é representada por um conjunto de indivíduos que apresentam em comum determinadas características definidas para o estudo, ou seja, é um subconjunto da população, onde se consideram duas dimensões: o dimensionamento e a composição da amostra. Para os autores numa

população finita, esse dimensionamento da amostra é dado por meio da fórmula abaixo discriminada:

$$n = Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N / d^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q$$

Onde:

n= tamanho da amostra;

Z= abscissa da normal padrão (IC = 95% : Z = 1,96);

p = estimativa da proporção;

q = 1-p;

N = tamanho da população;

d = erro amostral (10%).

Levando em consideração que neste conjunto habitacional há 500 domicílios e o objetivo foi obter 95% de confiança, a equação utilizada para o cálculo amostral apresentou o total de 60 pessoas para serem entrevistadas para se obter os resultados segundo a metodologia de Fonseca e Martins (1996).

A estruturação dos formulários teve como base os modelos de questionários aplicados pelo IBGE (2008). Para aplicação do questionário foi utilizado o site Formulários Google, pois permite que o usuário “recolha e organize gratuitamente informações grandes e pequenas” (GOOGLE, 2012). Após a coleta dos dados, as respostas obtidas foram classificadas de acordo com o segmento alvo da pesquisa, e as questões investigadas e, para a análise, as respostas podem ser visualizadas na forma de gráficos, facilitando a compreensão.

O questionário foi composto por 17 questões. O Quadro 1 apresenta a relação de perguntas presentes no questionário elaborado.

Quadro 1. RELAÇÃO DE PERGUNTAS PRESENTES NO RELATÓRIO.

Número	Perguntas
1	Qual é o seu grau de escolaridade?
2	Qual é sua naturalidade?
3	Qual é o seu tempo de residência na cidade de Manaus?
4	Quantas pessoas residem com você?
5	Qual tipo de recipiente você utiliza para adicionar o lixo produzido?
6	Onde você deposita o lixo produzido?
7	Que tipo de lixo pode ser reutilizado após receber tratamento?
8	Quais as condições dos resíduos separados coleta?
9	Ao jogar lixo em áreas verdes, o que acha que causou ao meio ambiente?
10	O que você considera lixo?
11	O termo "reciclagem do lixo" é conhecido como?
12	Que tipo de lixo pode ser reutilizado após receber tratamento?
13	Você já ouviu falar em coleta seletiva?

14	Se houvesse um programa de coleta seletiva, você estaria disposto a separar seu lixo?
15	Você acha que o lixo poderia ser uma fonte de renda?
16	Qual a sua impressão sobre a limpeza do Conjunto?
17	Manter o conjunto limpo é obrigação de quem?

Foram feitos registros fotográficos, com uso da câmera de um smartphone, na horizontal, para identificação das lixeiras viciadas da comunidade e mapeados por meio de imagens provenientes do Google Earth, onde foi possível obter as coordenadas geográficas de latitude e longitude de cada lixeira encontrada.

3. Resultados e discussão

3.1 Quanto à Percepção Ambiental

Devido à grande área verde localizada aos arredores do conjunto habitacional, as lixeiras viciadas ficam escondidas e longe da vista de muitos moradores. Foram entrevistados ao todo 60 pessoas e do universo dos entrevistados, 66,7% eram do sexo feminino e 33,3% do sexo masculino. A idade de 48,3%, tanto das mulheres quanto dos homens entrevistados, foi entre 18 e 30 anos de idade, 25% de 41 a 50 anos, 15% de 51 a 60 anos e 5% de 31 a 40 anos.

Cerca de 84% dos entrevistados são manauaras e 9% são naturais do Estado do Pará. Os demais entrevistados são oriundos de vários outros municípios de todo o Brasil. Com relação ao nível de escolaridade dos entrevistados 41,7% possuem ensino médio completo, 23,3% cursam ou já cursaram nível superior e 13,3% têm nível superior completo.

Cerca de 35% dos entrevistados residem com pelo menos 3 pessoas, enquanto 20% com 2 pessoas e outros 20% dividem a residência com mais 5 pessoas.

Quando questionados sobre tempo de residência dos entrevistados na cidade de Manaus, 62% são naturais de Manaus e 33,3 % residem no município entre 6 e 10 anos.

Em torno de 96,7 % utilizam sacos plásticos para acondicionar o seu resíduo, enquanto apenas 3,3% disseram que usam recipientes variados.

85% dos entrevistados depositam o seu lixo no coletor em frente à própria residência e 20% na calçada para coleta, enquanto 3,4% enterram ou depositam seus resíduos na área verde atrás da residência, que por sinal é uma APP e esse pequeno grupo colabora com a existência de lixeiras viciadas nas redondezas.

Dos entrevistados, 60% disseram que nesse local é comum avistar animais domésticos rasgando e espalhando os resíduos, 46,7% disseram que é comum ver resíduo espalhado pela calçada antes e após a coleta e 30% afirmaram que é comum se ver resíduo sendo jogado diretamente nas áreas verdes, enquanto 30% disseram que é comum ver lixo em condições perfeitas para a coleta.

Nesse sentido, podemos dizer que o programa de coleta convencional da Prefeitura de Manaus está precisando melhorar na localidade, pois apenas 23% disseram que a coleta é boa, enquanto para 50% a coleta é regular e, para 16,7% a coleta é ruim, mostrando assim que é preciso mais para ser no mínimo satisfatória.

Quando perguntados sobre o conceito do termo “lixo” 53,3% responderam que é tudo o que jogamos fora, porém, algumas partes do resíduo pode ser reutilizados. 48,3% afirmaram que é tudo e qualquer tipo de sujeira, 38,3% tudo o que jogamos fora, porque não presta mais para ser usado, 33,3% o resultante de atividades humanas, industriais, agrícolas e comerciais, e, apenas 21,7% associaram o lixo com doenças e somente 5% veem o lixo como uma fonte de renda.

Sobre a reciclagem do resíduo, a maioria (36,7%) dos entrevistados respondeu que significava tratamento e reutilização do resíduo, 23,3% disseram que é a utilização da matéria prima para a fabricação de novos utensílios, e 28,3% responderam que significa apenas reutilização do resíduo. Percebe-se com isso que a grande maioria dos entrevistados tem conhecimento do termo reciclagem.

Sobre descartar os resíduos em áreas verdes 53,3% disseram que causaria poluição e 46,7% disseram que causaria um impacto ambiental. Sobre o tipo de lixo produzido pelos entrevistados, 96,7% geram lixo orgânico como alimentos, 75% geram plástico, 56,7% geram derivados de papel, 26,7% geram vidros e apenas 10% geram embalagens de metal. É possível observar que essa comunidade produz muito lixo e reutiliza pouco esse resíduo.

Segundo os entrevistados, os resíduos que podem ser reutilizados são 78,3% plástico, 71,7% derivados de metal, 68,3% derivados de papel, 60% vidro, 38,3% utensílios de madeira e apenas 26,7% tecido.

Quando questionados sobre a coleta seletiva, 90% dos entrevistados já ouviram falar, 6,7% não lembram se já ouviram falar sobre o termo e, apenas 3,3% disseram nunca ter ouvido falar em coleta seletiva, o que pode ser justificado pela falta de conscientização na localidade. Sobre a colaboração da coleta seletiva 93,3% disseram que estariam dispostos a separar os resíduos e 6,7% disseram que talvez fariam isso.

Sobre manter o conjunto limpo, cerca de 50% dos entrevistados acreditam que isso é obrigação dos moradores e 46,7% acham que é de todos e apenas 3,3% acreditam que isso seja obrigação do governo.

Segundo a Semulsp (2019), as metas do ano são de “intensificar as ações de combate a lixeiras viciadas, elevando de 168 ações para 202 e, aumentar o combate à formação de lixeiras clandestinas, por meio da intensificação de ações de fiscalização e blitz em parceria com outros órgãos municipais (Semmas, Manaustrans, Polícia Militar e Batalhão de Trânsito)”.

3.2 Identificação e Mapeamento das Lixeiras Viciadas

O Conjunto Cidadão IX está localizado próximo a nascentes que juntas dão origem a um igarapé que fica entre as duas etapas. Elas podem estar correndo sérios riscos de desaparecer devido à grande quantidade de deposição inadequada de resíduos sólidos urbanos RSU.

As imagens foram registradas por meio de um smartphone com câmera de 13 megapixels e inseridas em um mapa da área com utilização do Google Earth, enumeradas e classificadas conforme suas respectivas localizações de latitude e longitude no Conjunto Habitacional Cidadão IX (figura 1).



Fonte: Adaptado do Google Earth

Foram identificados sete pontos com lixeiras viciadas e em 3 deles há deposição inadequada de RSU em um princípio de voçoroca, talvez numa tentativa de aterrar o deslizamento com resíduos sólidos.

O registro 2 configura uma lixeira viciada dentro de um bueiro recém-construído que destina seus rejeitos na APP, no entanto, mesmo que ele não seja alimentado pela comunidade, ele se torna depósito de resíduo levado com a água da chuva.

O registro número 3, está localizado na rua principal que liga duas etapas do conjunto habitacional Cidadão IX, onde essa via de acesso tem se tornado um local de despejo de RSU por moradores que passam de carro ou moto e lançam para fora o resíduo poluindo a área de preservação permanente APP.

O quarto flagrante foi registrado muito próximo a uma igreja católica da comunidade, onde os moradores justificaram afirmando que tudo começou com uma tentativa de aterrar o terreno, mas que infelizmente acharam que ali seria uma nova lixeira comunitária, passando a colaborar despejando resíduos.

O quinto foi registro ocorreu dentro da APP, escondido em um princípio de voçoroca, onde os moradores também justificaram que foi uma tentativa de aterrar o lugar com resíduos domésticos para evitar o deslizamento do barranco.

No sexto ponto foi identificado um acúmulo de resíduos exclusivamente industriais, porém, não foi possível identificar a empresa que descartou o material na localidade

O último registro de lixeira viciada foi localizado externo ao conjunto, porém muito próximo, à margem da estrada que dá acesso. Nela, foram encontrados resíduos industriais, domésticos e de mercearias das proximidades.

3.3 Proposta para Gerenciamento adequado dos Resíduos

Através do estudo da percepção dos moradores do conjunto habitacional Cidadão IX localizado na Cidade de Manaus, percebeu-se a necessidade de elaborar propostas para ajudar na melhoria da Gestão de Recursos Sólidos Urbanos – GRSU, conforme abaixo:

1ª Proposta: mapear as lixeiras viciadas. Esse trabalho já veio com o primeiro passo, explorando essa proposta na íntegra. No entanto, ainda existe a necessidade de identificar os tipos de resíduos despejados nestes locais para poder elaborar um trabalho de educação ambiental bem eficiente.

2ª Proposta: Educação Ambiental (EA). É fundamental para que se possa influenciar os moradores a depositarem seus resíduos nos coletores adequados, mas para

isso é importante trabalhar pontos específicos do intelecto de cada um, pontos esses que são: Consciência, conhecimento, comportamento e participação, conforme afirma Carijó (2016).

Para que esses objetivos sejam alcançados é essencial que sejam realizadas atividades de sensibilidade e o empoderamento dos envolvidos (HUNGERFORD; VOLK, 1990). Uma medida importante nesse processo é a escolha de um problema ambiental, que no caso seriam as lixeiras viciadas, enfrentado diariamente pelos participantes, ou que seja de conhecimento familiar, para facilitar a sensibilização com a causa.

3ª Proposta: identificar e estabelecer os horários de coletas. É muito importante que a população saiba o itinerário e horário de coleta, para influenciar no comportamento dos comunitários. Porém, infelizmente a prefeitura não disponibiliza esses horários ao público e a população continua desinformada. A investigação e identificação desses horários seria uma forma de ajudar na redução da disposição inadequada dos resíduos sólidos.

4ª Proposta: implantar coletores nos pontos com mais dificuldade de coleta. A ideia é inserir coletores com alta capacidade de recebimento dos resíduos para serem disponibilizados em locais de difícil acesso. O mapeamento das lixeiras viciadas do conjunto auxilia na identificação desses locais.

4. Considerações Finais

A partir dessas observações feitas com os registros fotográficos, mapeamento e o formulário é possível determinar que os moradores dessa comunidade possuem conhecimento sobre os resíduos que causam danos ao ambiente e os resíduos que podem ser reutilizados. A falta de conscientização nesta localidade priva muitas vezes, pessoas de se manifestarem para colaborarem com os cuidados com comunidade.

Muitos moradores afirmaram estar disponíveis a colaborarem com a coleta seletiva e que a obrigação da limpeza do conjunto é dos próprios moradores. Mesmo assim foi possível localizar várias lixeiras viciadas no Conjunto Habitacional Cidadão IX. É urgente a criação de políticas públicas que proporcione alterações nos padrões de produção e descarte dos RSU, tornando o sistema mais sustentável.

Referências

- ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/>>. Acesso em: 18 nov. 2019.
- ANDRADE, J. B. L. Resíduos Sólidos: Problemas e Soluções na Cidade de Manaus. In: SANTOS *et al.*, Lixo: curiosidades e conceitos. Manaus: EDUA, Cap. 11. p.139-147, 2002.
- FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de Estatística**. 6. ed. São Paulo, Atlas.1996.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2012. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação Brasília**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solido3003_182.pdf> Acesso em: 18 ago. 2019.
- BRASIL. (2010b) Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília.
- CARIJÓ, R. S. Análise e Proposta de uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: O Estudo de Caso da Comunidade da Babilônia. 2016. COPRE UFRJ. Rio de Janeiro.
- FERNANDES, R. S. et al. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicação ligadas às áreas educacional, social e ambiental**. In: II Encontro da ANPPAS, Campinas, São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/#10. Acesso em: 18 ago. 2019.
- GOOGLE. **Introducing Google Forms**. 2012. Disponível em: <<https://googleblog.blogspot.com/2012/04/introducing-google-forms.html>>,. Acesso em: 02 Set. 2019.
- HUNGERFORD, H. R.; VOLK, T. L. Changing Learner Behavior through Environmental Education *Journal of Environmental Education*, 1990.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2008**. Cidades. Disponível em: Acesso em: 18 ago. 2019.
- SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. **Diagnóstico ambiental realizado segundo a percepção de educadoras do ensino fundamental de duas escolas da rede pública do município de Campina Grande - PB**. In: Anais do 21ª Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. João Pessoa. 2001.
- SEMULSP. Relatório das Atividades da Semulsp janeiro a dezembro de 2018. 2019. Disponível em: <<http://semulsp.manaus.am.gov.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.
- SILVA, W. P. Percepção de Lixo da População de Manaus (AM): A Problemática da Reciclagem. 2008. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2019
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. Handbook of solid waste management. 2002 New York: McGraw-Hill.

ZANTA, V. M; FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. In: Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro. ABES, RIMA. p.1 - 16. 2003.

CAPÍTULO 6

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DE UMA TERMOELÉTRICA A GÁS NATURAL: ESTUDO DE CASO DA UTE BARRA DOS COQUEIROS NO ESTADO DE SERGIPE

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC IMPACTS OF A NATURAL GAS THERMOELECTRIC PLANT: CASE STUDY OF UTE BARRA DOS COQUEIROS IN THE STATE OF SERGIPE

Raul José Alves Felisardo ¹

César de Almeida Rodrigues ²

Raira Souza de Santana Castro ³

Thailan Souza Pereira Lima ⁴

Vanessa Cristine Silva Santos ⁵

RESUMO

A geração e distribuição de energia são cruciais para atividades industriais e consequente desenvolvimento de um país. Apesar da maior fonte de energia no Brasil ser de recursos renováveis, fontes não renováveis ainda são fundamentais para suprir a demanda. Dentre essas, destaca-se o gás natural, usado na geração de energia em Usinas Termoeletricas (UTE). Este estudo teve como objetivo analisar os impactos ambientais e socioeconômicos nas fases de planejamento, implementação e operação da UTE do município de Barra dos Coqueiros, em Sergipe. Realizou-se uma revisão sistemática acerca da temática, classificando os impactos e enquadrando-os, em Leis nacionais, principalmente no que toca a Política Nacional do Meio Ambiente. Com o exposto, percebeu-se quão importante é o exercício de examinar esses impactos e o papel do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiente - RIMA para um projeto como esse.

Palavras-chave: Energia. Termoeletrica. Gás natural. Impactos ambientais. Impactos socioeconômicos.

ABSTRACT

The generation and distribution of energy are crucial for industrial activities and the consequent development of a country. Although the largest source of energy in Brazil is

¹ Doutorando em Engenharia de processos pela Universidade Tiradentes. E-mail: rauljose1234@gmail.com.

² Mestrando em Engenharia de processos pela Universidade Tiradentes. E-mail: cesaralmeidar@gmail.com.

³ Doutoranda em Engenharia de processos pela Universidade Tiradentes. E-mail: rairac6@gmail.com.

⁴ Mestrando em Engenharia de processos pela Universidade Tiradentes. E-mail: thailanspl@outlook.com.

⁵ Mestranda em Engenharia de processos pela Universidade Tiradentes. E-mail: cristinevanessa@outlook.com.

from renewable resources, non-renewable sources are still fundamental to supply the demand. Among these, natural gas, used in power generation in Thermoelectric Plants (UTE), stands out. This study aimed to analyze the environmental and socioeconomic impacts in the planning, implementation and operation phases of the UTE in the municipality of Barras dos Coqueiros, in Sergipe. A systematic review was carried out on the theme, classifying the impacts and framing them, in national laws, mainly with regard to the National Environment Policy. With the above, it was realized how important is the exercise of examining these impacts and the role of the Environmental Impact Study - EIS and the Environmental Impact Report - EIR for a project like this.

Keywords: Energy, Thermoelectric, Natural gas, Environmental impacts, Socioeconomic impacts.

Introdução

É notável a diversificação da matriz energética Brasileira, sendo essa, majoritariamente, renovável. Dentre essas, a fonte de energia elétrica predominante é a hidráulica (LEAL, REGO e RIBEIRO, 2017). Todavia, de acordo com o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), a tendência é um aumento da participação de termelétricidade (IEMA, 2018).

As termelétricas, principalmente a gás natural, apresentam-se como uma alternativa viável devido a confiabilidade e facilidade de distribuição (LEAL, REGO e RIBEIRO, 2017). O crescente interesse por esse tipo de instalação está pautado na necessidade de melhorar o gerenciamento da energia, principalmente no que se relaciona ao aumento da eficiência (CHAMPIER, 2017). Neste contexto, em 2015, a participação de termelétricas foi responsável por mais de 26% da geração de energia nacional, incluindo gás natural, carvão e outros combustíveis fósseis (TOLMASQUIM, 2016).

Dessa forma, algumas consequências agravam os problemas ambientais seja de ordem global, como o aumento das emissões de gases de efeito estufa (no caso de usinas termelétricas de origem fóssil), seja de ordem local e regional, a exemplo da poluição atmosférica e a intensificação de conflitos pelo uso da água (IEMA, 2018).

À vista disso, é crucial a avaliação de impactos ambientais que, além de atender à legislação, em especial a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, deve contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de um projeto, sejam nas fases de implantação e/ou operação da atividade (CONAMA, 1986).

Em adição aos impactos ambientais, com a instalação de um complexo termoeletrico, há grandes expectativas socioeconômicas positivas. Neste sentido, este trabalho teve o objetivo de analisar os potenciais impactos ambientais e socioeconômicos associados à termoeletricidade na cidade de Barra dos Coqueiros no estado de Sergipe.

Procedimentos metodológicos

De caráter analítico, este trabalho constitui de uma revisão bibliográfica desenvolvida a partir de artigos, livros, leis, normas, notícias e relatórios técnicos. Como base de dados usaram-se o Google Acadêmico, o ScienceDirect, páginas de notícias de sites nacionalmente conhecidos. Para pesquisa utilizou-se combinações com as seguintes palavras-chave: Termoeletrica, gás natural, impactos ambientais, impactos socioeconômicos, licenciamento, complexo termoeletrico de Sergipe.

A priori realizou-se uma pesquisa com foco nos impactos inerentes a instalação de uma termoeletrica, independente da fonte energética. Em seguida, direcionou-a para os impactos de uma UTE a gás natural. Diversos trabalhos foram encontrados, com diferentes abordagens. Do todo, tendo em vista o foco deste estudo, selecionou-se 8 artigos (entre nacionais e internacionais), 1 EIA, 1 RIMA, Resoluções CONAMA (nº001 e nº 237) e 1 Livro, além de normas (NBR 10151 31) e decretos publicados no Diário Oficial da União. Ainda, tomou-se a matéria do G1 sobre a inauguração da UTE de Sergipe e documentos do Instituto de Energia e Meio Ambiente.

Ressalta-se que o EIA, utilizado como base para o conhecimento, foi publicado pela Companhia de Energia Elétrica de Sergipe (CELSE), o qual está balizado com o Termo de Referência do Parecer Técnico nº 1/2017-NLA-SE/DITEC-SE/SUPES-SE, de 1º de junho de 2017 emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); e Núcleo de Licenciamento Ambiental (NLA) do estado de Sergipe. Todavia, até o presente, não há RIMA publicado desta termoeletrica. Assim, para avaliação dos potenciais impactos, utilizou o relatório da termoeletrica Termopower VI de Santa Rita na Paraíba publicado pela CEMAPPU (2011). Logo, apontou-se os possíveis impactos que se aplicam a UTE de Barra dos Coqueiros de acordo com pontos em comuns dos dois projetos.

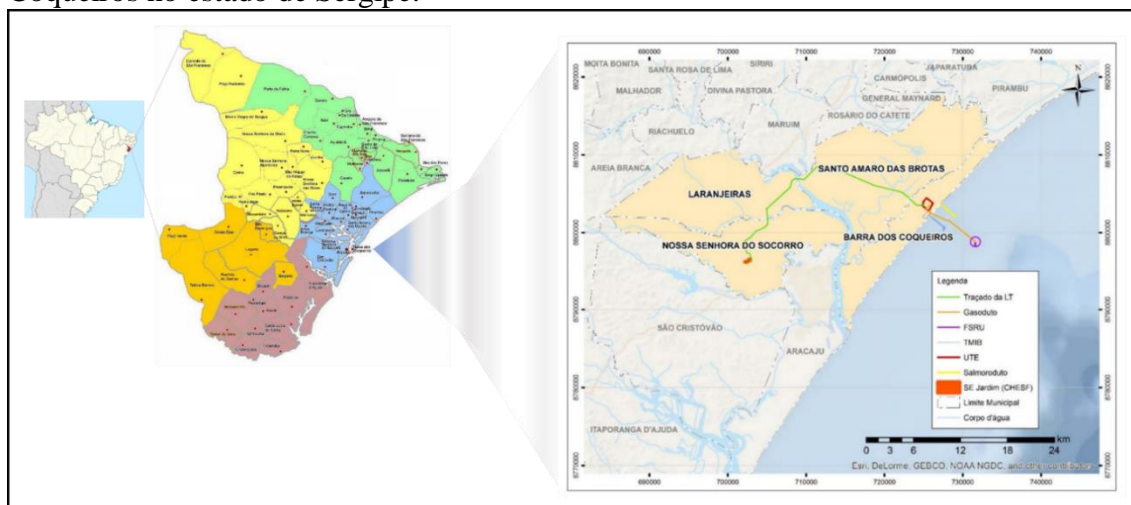
Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho aborda: Caracterização da área de estudo, impactos ambientais e impactos socioeconômicos.

Desenvolvimento

Caracterização da área de estudo

A Usina Termelétrica (UTE) de Sergipe está localizada no município Barra dos Coqueiros a aproximadamente 29 Km da capital Aracaju. Instalada a cerca de 1,2 Km da praia de jatobá, próximo ao Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB). Seguindo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da CELSE (2017), a UTE captará água do mar através de uma adutora e lançará os efluentes do processo por meio de um emissário submarino com extensão aproximada de 1,4 km. Além disso, o complexo termoeletrico conta com uma Unidade Flutuante de Estocagem e Regaseificação (FSRU, do inglês *Floating Storage and Regasification Unit*) e com uma Linha de Transmissão (LT) com extensão aproximada de 33 km, a qual interligará a subestação da UTE à subestação Jardim, pertencente à CHESF (Companhia Hidrelétrica do São Francisco), situada no município de Nossa Senhora do Socorro. A Figura 1 delimita a macrolocalização do complexo termoeletrico de Sergipe.

Figura 1 - Delimitação da macrolocalização do Complexo Termelétrico Barra dos Coqueiros no estado de Sergipe.



Fonte: Adaptado de CELSE (2017).

A Usina Termoeletrica de Sergipe é a maior usina a gás natural da América Latina em seu segmento e, conforme dados do governo do estado de 2020, será responsável por suprir até 15% da demanda de energia do Nordeste (G1, 2020). Foi inaugurada no dia 17 de agosto de 2020 e tem capacidade para atender 16 milhões de cidadãos, além de ser um empreendimento estratégico que viabiliza o crescimento da região. Trata-se de uma instalação *offshore*, alimentada a gás natural, em ciclo combinado (BRASIL, 2020).

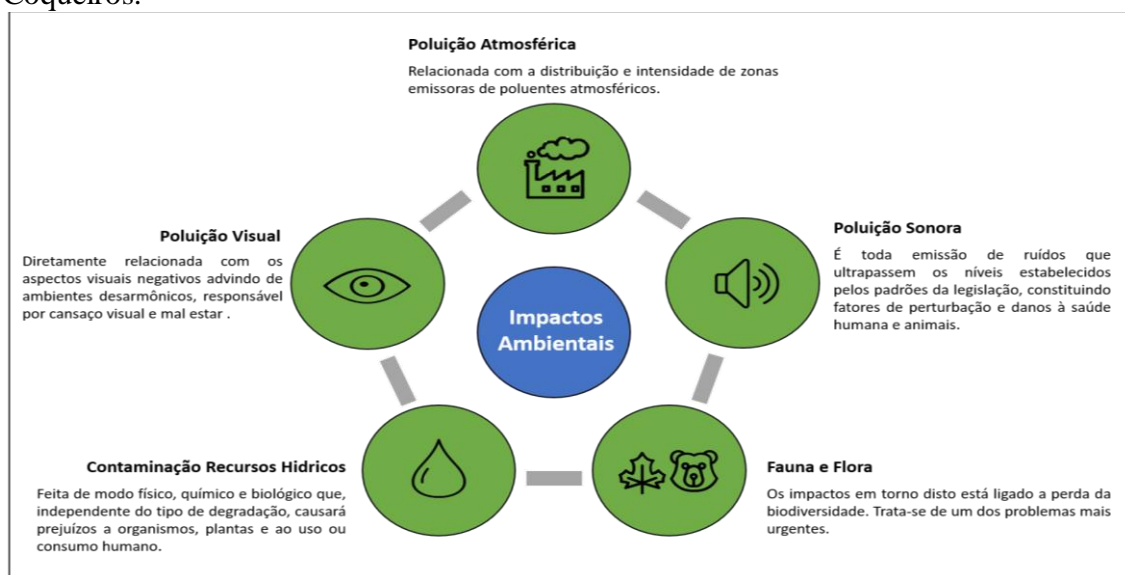
O gás natural, devido a sua versatilidade, atende as demandas de vários setores, como o residencial, comercial, industrial, transportes e energéticos. Nas UTEs a energia elétrica é produzida a partir da sua queima e envolve um processo de conversão de energia térmica em energia mecânica com posterior transformação em energia elétrica (TOLMASQUIM, 2016). Há diversos benefícios em utilizar o gás natural para a produção de energia, a exemplo da redução de emissão de gases poluentes, já que a queima do gás natural produz, principalmente, CO₂ e água. Assim é considerado um combustível de queima limpa.

Pelos motivos apresentados a UTE de Sergipe é um importante empreendimento para suprir a demanda energética. Todavia, assim como em outras fontes, no processo planejamento, instalação e produção, existem vários impactos, positivos e/ou negativos, seja no meio físico, antrópico ou biótico. Assim, é possível classificá-los em impactos ambientais e impactos socioeconômicos.

Impactos ambientais

Além do EIA existe o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que em conjunto, apresentam possíveis consequências ao meio ambiente com a implantação de um projeto (CONAMA, 1997). Na instalação de uma termoeletrica, essas consequências são visíveis e, independentemente da fase, o meio ambiente sofre transformações (CEMAPPU, 2011). Dessa forma, baseado nesses documentos, a Figura 2 demonstra alguns dos potenciais impactos ambientais inerentes à instalação de uma UTE.

Figura 2 - Impactos ambientais inerentes a instalação da termoeletrica de Barra dos Coqueiros.



Como demonstrado, no que tange a poluição sonora, a fase de implementação de uma termelétrica, juntamente com a construção do canteiro de obras e atividade de terraplanagem, são as atividades consideradas poluidoras. Isto deve-se à utilização de escavadeiras, caminhões, guindastes, entre outros. Na fase de operação, o funcionamento dos geradores de energia torna-se fonte de emissão de ruídos. No Brasil, a norma NBR 10151 de 2000 estabelece os níveis de ruídos aceitáveis. Nesta norma há métodos específicos para medição e possíveis correções, caso necessário (NBR 10151, 2000).

Com relação a poluição visual, abrange-se desde o lixo descartado a céu aberto até as campanhas de marketings com outdoors, por exemplo (Castanheiro, 2009). O fato é que ao se implementar uma usina termelétrica, a descaracterização da paisagem é consequência natural do processo de ocupação e, mesmo ocupando um espaço relativamente pequeno, suas grandes tubulações e estruturas provocam uma alteração significativa da área. Impactos deste tipo são enquadrados pela Lei 6.938/81 em seu Art. 3º, III, a qual dispõe sobre limites e fiscalizações em zonas afetadas (BRASIL, 1981).

No que se refere a poluição atmosférica, as fontes de combustão a gás natural, na fase de operação, possuem o potencial de emitir óxidos de nitrogênio (NOx). Esses compostos são formados em decorrências das altas temperaturas ou da presença de nitrogênio na composição química do combustível. Os possíveis impactos advêm de altos índices desses elementos no meio, os quais podem causar problemas respiratórios na população, além de estar associado à chuva ácida. Neste sentido, é crucial o constante monitoramento com base no licenciamento disponível e no aprimoramento de técnicas para controle (FILHO, 2016).

Além da contaminação atmosférica, as usinas termelétricas geram efluentes líquidos em larga escala. Dentre os potenciais impactos ambientais na fauna e flora, destacam-se a contaminação de corpos hídricos e a redução da disponibilidade de água, que é desviada para ser usada no sistema de geração e resfriamento na fase de operação (GUERRA e CARVALHO, 1995). Os impactos sobre o meio biológico podem originar a eliminação e depredação de indivíduos da fauna, emigração de espécies, transformações nos ambientes aquáticos, alteração de teias tróficas, causados pela instalação do empreendimento, bem como, agressão a suas condições de abrigo, reprodução e alimentação da fauna circunvizinha. Além disso, podem ocorrer degradação da cobertura vegetal, produção de efluentes sanitários e geração de efluentes industriais. Em casos de degradação ambiental o homem sofre com a multiplicação de doenças e pragas em seus cultivos e rebanhos (GUERRA e CARVALHO, 1995).

Nesse sentido, é de interesse social a construção de um meio adequado a todos. Portanto, analisar e expor relações transformadoras em um ambiente ou nos elementos presentes neste ambiente que, de forma direta ou indireta atinjam todas as classes sociais, setores econômicos, bem como diretamente o indivíduo, pode beneficiar a toda população (ROMERO, 2002). Assim, além dos impactos sobre o meio físico, é fundamental dissertar-se sobre os potenciais impactos socioeconômicos.

Impactos socioeconômicos

Os principais impactos sociais e econômicos estão relacionados a atração de população durante a fase de construção, haja vista, a grande quantidade de trabalhadores necessários para a obra (FEITOSA *et al.*, 2018). Contudo, inerente a isso, há potenciais impactos estruturais. Na Tabela 1 apresentam-se os impactos socioeconômicos levantados acerca do complexo termoeletrico de Barra dos Coqueiros (positivos e negativos) em diferentes fases do projeto.

Tabela 1 – Impactos socioeconômicos inerentes à instalação da termoeletrica de Barra dos Coqueiros.

Fases	Impactos
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura de caminhos para o levantamento topográfico; • Geração de renda; • Valorização de imóveis; • Aumento do trânsito nas vias de acesso; • Geração de tributos; • Aumento do conhecimento científico.
Instalação	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de expectativa na população; • Desgaste e manutenção de vias de acesso; • Geração de renda; • Geração de tributos; • Geração de empregos; • Aumento da demanda do comércio de serviços; • Dinamização da economia; • Aumento dos riscos de acidentes; • Transtorno no trânsito local; • Valorização de imóveis.
Operação	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento no risco de acidentes; • Perigo de explosão e incêndio; • Melhoria da infraestrutura urbana; • Geração de empregos; • Geração de tributos; • Geração de Renda; • Melhoria na qualidade de vida; • Valorização de imóveis; • Dinamização da economia.

Fonte: Adaptado de CEMAPPU (2011).

Conforme explanado, os benefícios econômicos e sociais decorrentes das atividades de exploração e produção de gás natural, bem como da geração e transmissão de energia, estão associados a geração de renda (aumento de empregos diretos e indiretos), ao aumento da demanda por bens e serviços e ao aumento da arrecadação tributária, contribuindo para o dinamismo econômico da região (TOLMASQUIM, 2016).

A geração de renda é uma consequência da geração de empregos. Podem ser empregos diretos, no que toca aos serviços e obras de engenharia com destaque na mão de obra para construção civil (geralmente uma grande quantidade de mão-de-obra operária) e empregos indiretos, fruto do aumento da demanda do comércio e serviços, envolve um maior número de trabalhadores (SILVA, SHAYANI e OLIVEIRA, 2018; CEMAPPU, 2011). Com a demanda de trabalhadores o comércio local é valorizado (CEMAPPU, 2011).

Neste sentido, estes impactos são positivos e sinaliza para melhor qualidade de vida e bem-estar psicossocial. Sob a ótica socioeconômica, geram uma maior urbanização e consequente crescimento populacional, o que faz aumentar a demanda por habitações e com isso o crescimento da construção civil, gerando mais empregos indiretos (FEITOSA *et al.*, 2018).

No tocante ao aumento da arrecadação tributária, os tributos gerados possuem maior representatividade no Imposto Sobre Serviços e no Imposto de Renda, bem como ao aporte de recursos advindos da distribuição dos *royalties* e participações especiais para os municípios envolvidos (CEMAPPU, 2011).

Considerações Finais

O exercício de identificar e examinar potenciais impactos nas fases de planejamento, instalação e operação de uma termoeletrica é de extrema importância para o empreendimento e para deixar a sociedade ciente das vantagens e desvantagens de um projeto como esse.

Diante do exposto, viu-se que por mais que a fonte energética da UTE de Barra dos coqueiros seja de gás natural, não tão poluidora quanto outras fontes, os impactos existem e devem ser divulgados para sociedade, sendo imprescindível documentos como EIA e RIMA.

Além disso, o presente estudo permitiu perceber as relações entre os processos de produção de energia no meio físico, antrópico e biótico. Ao que se refere ao meio ambiente, os principais impactos envolvem poluição atmosférica, degradação da fauna e

flora, poluição visual, contaminação de recursos hídricos e poluição sonora. Leis vigentes, como a NBR 10151 de 2000 estabelecem os níveis de ruídos aceitáveis e métodos específicos para medição dos ruídos com as possíveis correções.

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10151 31 de julho de 2000, Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.** Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/NBR-10151-de-2000.pdf>. Acesso em 29 de jan. de 2021.

BRASIL. **Maior termoeletrica a gás natural da América Latina é inaugurada em Sergipe.** Governo do Brasil. Publicado em 17 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2020/08/maior-termoeletrica-a-gas-natural-da-america-latina-e-inaugurada-em-sergipe>. Acesso em 05 de abr. de 2021.

BRASIL. **Decreto s/n de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em 08 de ago. de 2020.

CASTANHEIRO, I. C. **A Poluição Visual: Formas de Enfrentamento pelas Cidades.** Revista Internacional de Direito e Cidadania. Vol. 4, p. 63-78, 2009.

CELSE – Companhia de Energia Elétrica de Sergipe. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Complexo Termelétrico Barra dos Coqueiros Instalações offshore de gás natural, adutora e emissário submarino.** Vol. 8, 2017.

CEMAPPU – Consultoria Engenharia Meio Ambiente Projetos e Publicidade Ltda (2011). **RIMA - Relatório de Impacto Ambiental – Termelétrica Termopower VI – Santa Rita/PB.** Disponível em: <http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/arquivos-eia-rima/termopower-vi/termopower-rima.pdf>. Acesso em 10 de ago. de 2020.

CHAMPIER, D. Thermoelectric generators: A review of applications. **Energy Conversion and Management.** Vol. 140, p. 167–181, 2017.

CONAMA. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implantação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso 20 de ago. de 2020.

CONAMA. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf. Acesso em 22 de set de 2020.

FEITOSA F., OLIVEIRA A., ALMEIDA G., SANTOS B., JESUS E. **Impactos ambientais no litoral norte de Sergipe (Brasil): O caso do município da Barra dos Coqueiros**. Revista Brasileira de Meio Ambiente. Vol. 4, n.1, p. 176-190, 2018.

FILHO, R. V. **Emissão de óxidos de nitrogênio (NO_x) na combustão industrial**. Revista IPT Tecnologia e Inovação. Vol. 1, n. 3, p. 6-19, 2016.

G1 (2020). **Usina termelétrica de Sergipe recebe autorização da Aneel para entrar em operação comercial**. Sergipe, março. Disponível em:

<https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2020/03/30/usina-termelétrica-de-sergipe-recebe-autorização-da-aneel-para-entrar-em-operação-comercial.ghtml>. Acesso em 21 de ago. de 2020.

GUERRA, S. M. G., CARVALHO, A. V. **Um paralelo entre os impactos das usinas hidrelétricas e termelétricas**. Revista de Administração de Empresas. Vol. 35, n. 4, p. 83-90, 1995.

IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente (2018). **A termelétricidade no novo contexto do setor elétrico: a importância da avaliação de impactos ambientais**. São Paulo. Disponível em: http://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2018/01/nota-tecnica-a-termelétricidade-no-novo_contexto-do-setor-eletrico_1.pdf. Acesso em 21 de ago. de 2020.

LEAL, F. I., REGO, E. E., RIBEIRO, C. O. **Levelized cost analysis of thermoelectric generation in Brazil: A comparative economic and policy study with environmental implications**. Journal of Natural Gas Science & Engineering. Vol. 44, p. 191-201, 2017.

ROMERO, J. F. L. **Licenciamento ambiental das Usinas Termelétricas no estado de São Paulo**. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade; Indaiatuba, SP, Brasil, Vol. 8, 2002.

SILVA, L., SHAYANI, R., OLIVEIRA, M. **Análise comparativa das fontes de energia solar fotovoltaica, hidrelétrica e termelétrica, com levantamento de custos ambientais**. Anais VII Congresso Brasileiro de Energia Solar, Gramado, RS, Brasil, 2018.

TOLMASQUIM, M. T. **Energia termelétrica: gás natural, biomassa, carvão, nuclear (EPE – Empresa de Pesquisa Energética)**. Rio de Janeiro, 2015.

CAPÍTULO 7

ESTUDO DE CASO SOBRE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA COMUNIDADE NO INTERIOR DO AMAZONAS

CASE STUDY ON PACKAGING SOLID WASTE IN A COMMUNITY IN THE INTERIOR OF AMAZON

Arquimar Barbosa de Oliveira¹

Manoel Galdino da Silva²

Rosecleia Moraes Simonato³

Marinaldo Felipe da Silva⁴

Aléfe Lopes Viana⁵

Juliana Borges Pereira Brito Freitas⁶

Raphael Luca Souza da Silva⁷

RESUMO

O presente trabalho tratou de um projeto de extensão desenvolvido por dois alunos bolsistas e 15 estudantes voluntários do IFAM Campus Lábrea, tendo como público-alvo moradores da comunidade Terra Solidária localizada em um bairro periférico da cidade de Lábrea-AM. A proposta teve como objetivo desenvolver responsabilidade socioambiental e sanitária a partir do reaproveitamento de madeira do polo moveleiro na confecção de lixeiras ecológicas residenciais. A partir da instalação das lixeiras foram desenvolvidas ações sobre o descarte e reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados pelas famílias da comunidade. Os resultados do trabalho foram apresentados na I Mostra de Extensão do IFAM Campus Lábrea.

Palavras-chave: Responsabilidade socioambiental. Reaproveitamento de madeira. Lixeiras ecológicas.

¹ Docente do Instituto Federal Goiano. Mestre em Educação Escolar pela Universidade Federal de Rondônia - Unir. E-mail: arquimar.oliveira@ifgoiano.edu.br

² Docente do Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Amazonas - campus Lábrea. Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. E-mail: manoel.galdino@ifam.edu.br

³ Docente da Rede Estadual de Rondônia. Mestre em Educação Escolar pela Universidade Federal de Rondônia - Unir. E-mail: rosesimonato@gmail.com

⁴ Doutor em Engenharia Elétrica, Docente, Universidade Federal de Rondônia, Campus Porto Velho – UNIR. E-mail: felipe@unir.br

⁵ Docente do Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Amazonas - campus Manaus Centro. Doutorando no Programa de pós graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas. E-mail: alefe.viana@ifam.edu.br

⁶ Docente da Rede Estadual de Goiás. Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Goiás. E-mail: juliana.freitas@seduc.go.gov.br

⁷ Docente do Instituto Federal Goiano. Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Goiás- UFG. E-mail: raphael.silva@ifgoiano.edu.br

** Artigo publicado na Revista de Extensão do IFAM

ABSTRACT

The present work is the result of an extension project developed by two scholarship students and 15 volunteer students from IFAM – Campus Lábrea, having as its principal audience the community residents of the place called “Terra Solidária” located in a peripheral neighborhood of the city of Lábrea – AM. The project aimed to develop socioenvironmental and sanitary responsibility through the reuse of wood from the furniture segment in the production of residential ecological bins. From the installation of the recycle bins, were developed actions on the disposal and reuse of solid residues generated by the families of the community. The results of the work were presented in the first Extension Exhibition of IFAM - Campus Lábrea.

Keywords: Socio-environmental responsibility. Reuse of wood. Ecological recycle bin.

INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu após uma ação de Extensão na qual foi realizada uma campanha do dia D de Combate à Dengue, Zika e Chikungunya. Estudantes e professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM Campus Lábrea saíram pelas ruas dos bairros entregando panfletos, orientando os moradores sobre os sintomas dessas doenças e principalmente sobre a prevenção. Além disso, foram recolhidos resíduos das ruas, lotes baldios e quintais das casas que poderiam ser possíveis criadouros do mosquito *Aedes aegypti*.

Durante essa ação os educandos observaram que a maioria das casas dos bairros não possuíam recipientes para coletar o lixo, perceberam também que havia muitos resíduos descartados nas ruas, principalmente, próximos às lixeiras coletivas instaladas pela prefeitura conforme podemos verificar na figura 1.

Figura 1: Lixeira coletiva implantada pela prefeitura.



Fonte: Os autores (2016)

As lixeiras coletivas foram instaladas, em geral, nos cruzamentos das ruas. Os moradores recolhem os resíduos domésticos e os encaminham para esses coletores, no entanto a coleta não é realizada diariamente, em consequência disso o lixo acumula-se dentro e fora das lixeiras espalhando-se pelas ruas, avenidas e igarapés. Além disso, a decomposição da matéria orgânica libera gases que exalam mal cheiro, liberação de chorume no solo atraindo roedores, insetos, urubus e cachorros que podem ser vetores de algumas doenças, além da poluição visual.

Outro problema que o município enfrenta, principalmente na época de estiagem das chuvas (junho a setembro), são as queimadas das florestas para dar lugar ao pasto para a criação de gado. Esses incêndios são mais incidentes nos períodos de estiagem devido à baixa umidade relativa do ar (DEPPE et al, 2004). As queimadas podem ocorrer por causas naturais ou pela ação do homem (FREITAS et al, 2005).

Essas atividades liberam na atmosfera centenas de metros cúbicos de fuligem o que causam grandes problemas à saúde humana, atingindo principalmente o sistema respiratório e circulatório (CARMO et al, 2010). As crianças e idosos são os que mais sofrem com esses problemas (MASCARENHAS et al, 2008).

Além dos incêndios florestais existe na região a produção ilegal de carvão vegetal, atividade está muito comum no município. Os moradores coletam das marcenarias e serrarias do polo moveleiro as sobras de madeiras para produzir o carvão vegetal ilegalmente. O produto é vendido de forma ilícita nos comércios da cidade e nas comunidades no interior. Este ato, além de liberar grandes quantidades de poluentes na atmosfera, coloca em risco a saúde dos produtores.

Estudos revelam que a fumaça liberada durante a queima da biomassa (vegetação), durante a produção proibida de carvão, contém mais de 130 substâncias, sendo 10 delas os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos HPAs genotóxicos, incluindo o benzo-a-pireno (PENNISE et al, 2001; POPPI & SILVA, 2002; BARBOSA et al, 2006). Essas substâncias são as mais danosas à saúde, apresentando atividades mutagênicas, carcinogênicas e como desreguladoras do sistema endócrino (ZAMPERLINI et al, 1997; GODOI et al, 2004).

Após reuniões com os estudantes, foram discutidas alternativas para minimizar tais problemas, dentre elas surgiu uma proposta de produzir lixeiras residenciais a partir de sobras de madeiras descartadas pelas madeireiras e marcenarias ou apreendidas do comércio ilegal, reaproveitando-as e transformando-as em lixeiras ecológicas, com base no conceito ambiental dos 3Rs: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Desta forma, trabalham-

se tanto as questões de descarte correto do lixo doméstico como o uso de forma ecológica e sustentável dos resíduos de madeira do Polo Moveleiro de Lábrea.

Este trabalho teve como objetivo trabalhar responsabilidade socioambiental e educação sanitária. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017), a responsabilidade socioambiental está ligada a ações que respeitam o meio ambiente e a políticas que tenham como um dos principais objetivos a sustentabilidade. Todos têm que zelar pela preservação ambiental: governos, empresas e cada cidadão. Nesse sentido, sensibilizar os moradores quanto a sua contribuição em relação ao meio ambiente, à sustentabilidade e às questões ambientais, tendo como ponto de partida o reaproveitamento das sobras de madeiras na confecção das lixeiras ecológicas.

Com a instalação das lixeiras ecológicas foram realizadas ações preventivas quanto as doenças provocadas pelo descarte incorreto dos resíduos. Educação Sanitária tem como principal diretriz levar informação sobre formas de manter hábitos saudáveis de higiene na população o que, conseqüentemente, ajuda na prevenção das parasitoses intestinais (BARBOSA e VIEIRA 2017).

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado 02 alunos bolsistas, 15 alunos voluntários, 03 professores colaboradores além do coordenador/orientador. As ações foram realizadas na comunidade Terra Solidária localizada no Bairro da Fonte, considerado um dos mais periféricos e carentes do município. O referido local enfrenta vários problemas sociais, entre eles o alto índice de violência e graves problemas sanitários causados pela falta de saneamento básico.

A comunidade é formada por 110 famílias de baixa renda, compostas por pessoas originárias de comunidades ribeirinhas e indígenas da região ou de cidades vizinhas. A Paróquia Nossa Senhora de Nazaré pertencente à Igreja Católica da Prelazia de Lábrea e possui na comunidade 103 casas cedidas para a moradia de famílias carentes. Para que as famílias consigam vagas para morar nas residências gratuitamente é realizada uma entrevista com as mesmas e assinado um termo (anualmente renovado) responsabilizando-os pelo imóvel. É importante salientar que para pleitear uma casa na comunidade não obrigatoriamente a família necessita ser adepto a religião católica, basta comprovar que não tem moradia e se encaixar como família de baixa renda.

A primeira etapa do trabalho foi reunir a equipe executora formada por professores colaboradores, alunos bolsistas e voluntários. Nesta fase discutiram-se as funções e o

plano de trabalho de cada um no projeto, iniciaram-se estudos sobre o descarte de resíduos sólidos residenciais bem como seu aproveitamento. Esses resíduos são os originários de atividades domésticas em residências urbanas, tais como restos de alimentos, resíduos sanitários (papel higiênico, por exemplo), papel, plástico, vidro, entre outros (BRASIL, 2010).

Para isso foi realizado um estudo sobre a legislação de resíduos sólidos com leituras de artigos científicos sobre a temática. Nessa fase de fundamentação os alunos apresentaram seminários sobre o tema para os professores e mediaram debates que foram discutidos com os moradores da comunidade por meio de rodas de conversas.

Firmou-se então uma parceria com algumas marcenarias do Polo Moveleiro de Lábrea, onde foram realizadas coletas de sobras de madeiras. Como no IFAM Campus Lábrea não há uma marcenaria montada, houve a necessidade de contratar uma empresa para cortar e preparar as peças para montagem das lixeiras. A montagem foi realizada no próprio campus pelos alunos bolsistas e voluntários sob orientação dos professores colaboradores. As lixeiras foram grafitadas pelos estudantes voluntários do projeto “Oficinando Artes”.

Os trabalhos na Comunidade iniciaram-se com uma visita de campo. Nesse primeiro contato os estudantes puderam conhecer em loco seu campo de atuação, conversar com os moradores e verificar os anseios da comunidade. Durante a visita foram realizados registros fotográficos e entrevistas com os moradores.

Foi efetuado um trabalho de sensibilização com os moradores da comunidade por meio de visitas locais, entregas de panfletos e rodas de conversas sobre a importância das lixeiras residenciais, bem como os benefícios que o descarte correto dos resíduos traz para uma melhor qualidade de vida das famílias da comunidade.

Durante o período de execução do projeto foram realizadas visitas para acompanhar as famílias na questão de descarte e utilização das lixeiras. Foi realizado um evento na comunidade no qual houve ações variadas, envolvendo educação sanitária, social e ambiental contemplando todas as faixas etárias.

Foram feitas também oficinas sobre reaproveitamento dos resíduos para compostagem, reaproveitamento na alimentação, produção de brinquedos a partir de materiais que seriam descartados, rodas de conversas sobre saúde do homem e da mulher, saúde sanitária e bucal, gincanas com as crianças, oficinas de pintura de rosto, mostra microscópica onde foram coletadas amostras de água, além de apresentações artísticas como teatro e apresentação musical. Para o evento foi criada uma parceria com a

Universidade Estadual do Amazonas - UEA, Associação dos Moradores do Bairro da Fonte e Secretaria Municipal de Saúde. As ações e os resultados do trabalho foram divulgados por meio de diferentes redes sociais do IFAM. A figura 2 é um registro de uma peça teatral realizada durante o evento.

Figura 2: Peça teatral apresentada no evento realizado na Comunidade



Fonte: Os autores (2016)

Os resultados do trabalho foram apresentados na forma de pôster por um aluno bolsista na I Mostra de Extensão do IFAM Campus Lábrea. Nessa mostra foram apresentadas todas as etapas executadas na comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira fase do projeto estava prevista para ser realizado na Vila Falcão, bairro vizinho ao Campus, porém durante a elaboração da proposta a Instituição recebeu a visita de um representante dos Freis Agostinianos na qual relataram alguns problemas enfrentados em uma das comunidades onde a Igreja Católica presta assistência. O objetivo dessa visita foi pedir apoio ao IFAM Campus Lábrea para desenvolver ações sobre educação sanitária com os moradores da referida comunidade. Os freis relataram os principais problemas que os moradores estavam enfrentando, como por exemplo: a falta de saneamento, a violência, o tráfico de drogas e a questão do lixo.

A missão do IFAM é promover com excelência a Educação, Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. O Instituto tem como valores (IFAM

2017): Acessibilidade e inclusão social; Ética e transparência; Gestão democrática participativa;

Inovação e empreendedorismo; Excelência na gestão educacional; Valorização das pessoas; Cidadania e justiça social; Responsabilidade socioambiental; Solidariedade.

Nesse sentido, o Instituto Federal do Amazonas não se restringe apenas ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão, há um compromisso com as diferenças, com o social e o ambiental. Desta forma o trabalho foi direcionado para atender as demandas dessa comunidade. O trabalho teve caráter socioambiental, no qual se solidariza com os problemas locais, valorizando a população menos favorecida.

Ao total foram coletados aproximadamente três metros cúbicos (3 m^3) de sobras de madeiras. A meta inicial era produzir e instalar uma lixeira para cada família da comunidade num total de 110 lixeiras, porém alguns fatores inviabilizaram a proposta inicial, sendo os principais deles: o curto período de duração da proposta e o tempo para os estudantes confeccionarem as lixeiras, uma vez que eles estudavam em tempo integral e o custo de produção.

Para minimizar tempo e custo e assim atender todas as famílias, produziu-se uma lixeira para cada duas famílias. Assim a meta definida foi a instalação de 55 lixeiras (ver figura 3).

Figura 3: Lixeira ecológica Cultural instalada na Comunidade.



Fonte: Os autores (2016)

Para que as lixeiras pudessem ser divididas entre as famílias foi realizado um trabalho de sensibilização e colaboração onde as famílias aceitaram compartilhar os

coletores e pôde-se observar um fator positivo: o uso compartilhado das lixeiras fez com que houvesse aproximação das famílias.

Essa aproximação melhorou o convívio entre vizinhos, possibilitou conversas sobre a problemática do lixo, além da ajuda entre as famílias em relação aos descartes de forma correta e no reaproveitamento dos resíduos compartilhando, por exemplo, o adubo orgânico, resultado da compostagem dos resíduos orgânicos.

Para produzir as lixeiras os estudantes receberam uma capacitação com os professores colaboradores, abordando as principais características sobre as madeiras, como anatomia, densidade, teor de umidade, grã, brilho e preservação da madeira.

À medida que eram realizadas as coletas dos resíduos estes eram separados de acordo com a classificação de suas características físicas (peso específico). Assim as lixeiras foram confeccionadas tendo o cuidado para agrupar as madeiras com características semelhantes, onde as madeiras de menor resistência (normalmente as de baixo peso específico) eram colocadas em pontos estratégicos, assim como as de maior resistência em lugares onde entrariam em contato direto como os resíduos. Esses cuidados foram tomados para prolongar a vida útil das lixeiras ecológicas.

Inicialmente, foram confeccionadas lixeiras em um formato cilíndrico, porém devido ao tempo gasto para produzir as peças foi necessário repensar o formato dos coletores ecológicos. Chegou-se então à conclusão de que a forma mais viável seria mudar o formato das lixeiras, levando-se em conta a questão de tempo e custo-benefício.

As lixeiras ecológicas têm dimensões padronizadas: 100cm de comprimento, 30cm de largura e 50cm de altura. O volume total de cada lixeira é aproximadamente 150 litros. Para a confecção dos recipientes de lixo foi necessária a preparação e manipulação das peças de madeiras onde contratou-se uma empresa para cortar e preparar as peças para montagem das lixeiras.

Após o preparo, as peças de madeira foram levadas para o campus onde foram montadas no espaço destinado à marcenaria, sendo realizada a confecção das lixeiras pelos bolsistas e voluntários, supervisionados por um professor orientador, conforme podemos observar na figura 4.

Figura 4: Confeção das lixeiras ecológicas culturais.



Para prolongar a sua vida útil as lixeiras ecológicas foram revestidas com selador, tinta antimoho e antifúngica. Pensando no visual do produto foi realizada uma parceria com o professor de artes do Campus onde os alunos do projeto “Oficinando Artes” se voluntariaram e puderam divulgar seu trabalho de pintura com grafite conforme podemos ver na figura 5.

Figura 5: Alunos do Projeto “Oficinando Arte” grafitando as lixeiras.



Fonte: Os autores (2016)

Esses alunos expressaram sua visão crítica por meio do grafite sobre os mais variados temas debatidos pela sociedade: educação, política, religião, meio ambiente, dentre outros. Assim, além de ter a função primária (local correto de descarte de lixo) as lixeiras passaram a ter uma função secundária, servindo de vitrine para os estudantes expressarem sua arte, saindo assim dos “muros” da Instituição.

Com isso a proposta contribuiu não apenas para uma vida mais saudável aos seus moradores, mas também com a paisagem estética da comunidade e do município, além de servir como referência para outras comunidades.

Viana (2014) corrobora com tal ideia ao afirmar que o valor final do produto não está atrelado exclusivamente ao tipo de madeira, mas sim ao designer e ao melhor uso de acordo com a característica da espécie. Desta forma, a arte do grafite tornou o produto mais atraente ao público agregando assim valor às lixeiras ecológicas, aproximando a comunidade para que cuide e faça a manutenção do produto.

Após a instalação das lixeiras a equipe do projeto foi procurada por várias pessoas, tanto da cidade de Lábrea como da capital, querendo comprar as lixeiras. Cabe ressaltar que o objetivo do projeto não é de cunho comercial, entretanto a produção das lixeiras pode vir a ser uma fonte alternativa de renda para os próprios moradores da comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto oportunizou vários benefícios, não somente para a comunidade na qual foi executado, mas para toda a população de Lábrea. As lixeiras chamaram a atenção de moradores de outros bairros que, ao vê-las na comunidade, tomaram a iniciativa de também produzirem suas próprias lixeiras ecológicas aproveitando os resíduos de madeiras.

Na comunidade pôde ser percebida uma mudança dos moradores em relação aos hábitos quanto ao descarte e reaproveitamento dos resíduos sólidos.

Durante as visitas foi possível, através de fotografias, observar uma diminuição significativa da quantidade de lixo espalhado nas ruas. Algumas famílias estão fazendo compostagem e produzindo adubo orgânico, utilizado no cultivo de suas hortaliças, principalmente em cebolinha, pimenta de cheiro, couve e alface.

Este trabalho ajudou ainda os profissionais da coleta de resíduos, facilitando seu trabalho e diminuindo o tempo dentro da comunidade. Contribuiu ainda com a paisagem estética da Comunidade de modo a oferecer uma vida melhor e mais saudável aos seus moradores, servindo de referência para outras comunidades.

Cabe ressaltar que o projeto trabalhou a mudança de paradigmas, buscando solucionar problemas ligados ao saneamento básico, onde, de certa forma, há a ausência do poder público, mas priorizado pela missão do Instituto, que é contribuir com a educação e qualidade de vida no Estado do Amazonas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. M. S.; POPPI, N. R.; SILVA, M. S. Polycyclic aromatic hydrocarbons from wood pyrolysis in charcoal production furnaces. *Environmental Research*. V. 101, p. 304-311, 2006.

BARBOSA, V. A.; VIEIRA, F. O. Educação sanitária como prática de prevenção de parasitoses intestinais em creches. Disponível em: <<http://www3.izabelahendrix.edu.br/ojs/index.php/aic/article/view/408/0>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília-DF, agosto, 2010.

CARMO, C. N.; HACON, S.; LONGO, K. M.; FREITAS, S.; IGNOTTI, E.; LEON, A. P.; ARTAXO, P. Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira. *Revista Panamericana de Saúde Pública*, Washington, v. 27, n. 1, p. 10-16, 2010.

DEPPE, F.; MENEGHETTE, C. R.; VOSGERAU, J. Comparação de Índice de RIF com focos de calor no estado do Paraná. *Revista Floresta*, Curitiba, v. 34, 2004.

FREITAS, S. .; LONGO R, K. M.; DIAS, M.; SILVA, A. F.; DIAS, P. L. S. Emissões de queimadas em ecossistemas da América do Sul. *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 19, n. 53, p. 167-185, 2005.

GODOI, A. F. L.; et al. Fast chromatographic determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in aerosol samples from sugar cane burning. *Journal of Chromatography A*. V. 1027, p. 49-53, 2004.

MASCARENHAS, M. D. M.; VIEIRA, L. C.; LANZIERE, T. M.; LEAL, A. P. P. R.; DUARTE, A. F.; HATCH, D. L. Poluição atmosférica devida à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil - Setembro, 2005. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, v. 34, n. 1, p. 42-46, 2008.

Missão, Visão e Valores do IFAM. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/instituicao/missao-e-visao>>. Acesso em 15 de abril de 2017.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental>>. Acesso em 02 dezembro de 2017.

PENNISE, D. M.; SMITH, K. R.; KITHINJI, J. P.; REZENDE, M. E.; RAAD, T. J.; ZHANG, J.; FAN, C. Emissions of greenhouse gases and other airborne pollutants from charcoal making in Kenya and Brazil. *Journal of Geophysical Research*. V. 106, p. 143-155, 2001.

POPPI, N. R.; SILVA, M. R. S. Identification of polycyclic aromatic hydrocarbons and methoxylated phenols in wood smoke emitted during production of charcoal. *Chromatographia*. V. 55, p. 475-481, 2002.

VIANA, Álefe Lopes. Aplicação do método de custeio baseado em atividades (ABC) na produção de artefatos de madeira. Dissertação (mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas. 146p. il. Color. 2014.

ZAMPERLINI, G. C. M.; SILVA, M. R. S.; VILEGAS, W. Identification of polycyclic aromatic hydrocarbons in sugar cane soot by gas chromatography-mass spectrometry. *Chromatographia*. V. 46, p. 655-663, 1997.

CAPÍTULO 8

IGARAPÉS MANAUARAS E A REPRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO NA CIDADE DE MANAUS-AM

URBAN RIVERS AND THE REPRODUCTION OF URBAN SPACE IN MANAUS, AMAZONAS

Delcio Fernando Martins Júnior¹

Matheus Pinto de Souza²

José Camilo Ramos de Souza³

RESUMO

As formas de apropriação do espaço acompanham as mudanças ocorridas na sociedade, havendo sua ressignificação a partir do surgimento de novos fixos e da intensificação dos fluxos, acarretando alteração no uso e ocupação do solo. Buscou-se analisar a produção do espaço urbano na cidade de Manaus e sua relação com a degradação dos cursos d'água urbanos, identificando as relações entre a população e estes ambientes ao longo da formação do município. A partir da observação empírica, levantamento e análise bibliográfica e documental, buscou-se identificar os impactos socioambientais causados pelo processo de urbanização na cidade de Manaus, que atualmente apresenta um espaço urbano fragmentado, reflexo do processo de produção, comandado por agentes hegemônicos, que historicamente desconsiderou as características físicas e sociais, culminando num processo de urbanização espraiado sem o planejamento adequado, com os cursos d'água sofrendo com a ação humana, seja através de projetos urbanísticos, seja pela ação direta da população.

Palavras-chave: Rios urbanos. Relação sociedade/natureza. Produção do espaço urbano. Manaus/Amazonas.

ABSTRACT

The forms of appropriation of space accompany the changes that have occurred in society, with their resignification from the emergence of new landmarks and the intensification of flows, causing change in land use and occupation. We sought to analyze the production

¹ Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas/UFAM e Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pela Universidade do Estado do Amazonas/UEA. **Endereço eletrônico:** delciu@gmail.com;

² Possui graduação em Geografia pela Universidade do Estado do Amazonas/UEA e Mestrando em Geografia no Programa de Pós-graduação em Geografia/PPGG da Universidade Federal de Rondônia/UNIR. **Endereço eletrônico:** matheusouza89@gmail.com

³ Possui Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas (1995), bacharelado em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas (1998), Mestre em Educação pela Universidade Federal do Amazonas - FAGED (2004 - 2006) e Doutor em Ciências obtido no Programa de Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo-USP, **Endereço eletrônico:** jcamilodesouza@gmail.com

of urban space in Manaus and its relationship with the degradation of urban watercourses, identifying the relationships between the population and these environments throughout the formation of the municipality. Based on empirical observation, survey and bibliographic and documentary analysis, we sought to identify the socio-environmental impacts caused by the urbanization process in Manaus, which currently has a fragmented urban space, a reflection of the production process, commanded by hegemonic agents, which historically disregarded physical and social characteristics, culminating in a widespread urbanization process without adequate planning, with watercourses suffering from human action, whether through urban projects or by the direct action of the population.

Keywords: urban rivers. society/nature relationship. urban space production. Manaus/Amazonas.

Introdução

A Geografia tem como objeto de estudo o espaço geográfico produto da relação sociedade/natureza onde o ser humano influencia e é influenciado pelo meio. Dessa relação, quase sempre conflituosa, emergem diversas dinâmicas – políticas, ambientais, sociais – que alteram a paisagem com a inserção de novos objetos através da ação de diferentes agentes hegemônicos aqui compreendidos e classificados conforme Roberto Lobato Corrêa (1989), sendo os proprietários dos meios de produção, proprietários fundiários, promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos.

Assim como as primeiras cidades que se consolidaram ao redor do rio Eufrates, na Mesopotâmia, os primeiros núcleos urbanos na Amazônia estabeleceram-se a partir do leito dos rios, sendo estes, testemunhos vivos das mudanças pelas quais as cidades amazônicas passaram ao longo dos anos, havendo, portanto, a criação de vínculos culturais entre o amazônida e o rio, que assume papel fundamental para a manutenção das práticas cotidianas.

Contudo, o crescimento espraiado das cidades sem o planejamento adequado incide em diversas problemáticas de cunho social e ambiental que impacta a vida da população, sobretudo a classe mais pobre, que se vê obrigada a ocupar espaços inapropriados à moradia, como é o caso das áreas de várzea e encostas de rios, alterando e degradando estes ambientes, principalmente a partir do descarte de lixo nos leitos dos cursos d'água.

Ainda que conflituosa, a relação do amazônida com as águas, outrora correlacionada à metáfora dos “homens anfíbios” descrita na obra de Fraxe (1997) a reprodução social do ribeirinho, é de dependência, uma relação íntima com o próprio rio e com as áreas de várzea e terra firme.

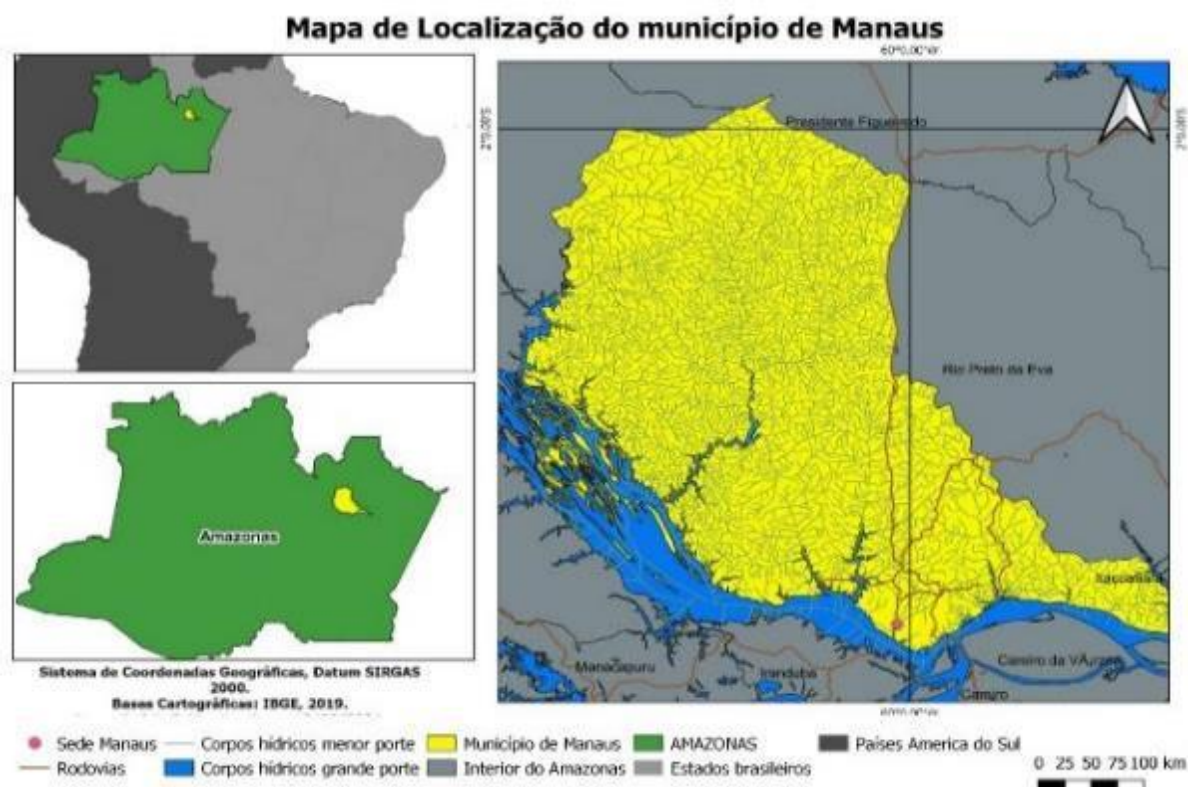


Figura 2: Mapa de Localização da área de estudo: Manaus-AM. Fonte: SIRGAS, 2000; IBGE, 2019. Org. pelos autores, 2021.

As intervenções em rios urbanos da cidade de Manaus (figura 1) foram orientadas desde o período da *Belle Époque* Brasileira, onde os primeiros igarapés foram aterrados e/ou canalizados a partir das modificações sanitárias e estéticas propostas e estruturadas por programas de melhoramento e embelezamento, modelo urbanístico popular na época, forçando parte da população a ocupar novas áreas da cidade como as margens de diversos outros igarapés.

Observa-se que os corpos hídricos existentes no espaço urbano do município de Manaus encontram-se em avançado estágio de degradação ambiental, tendo a ocupação humana das suas margens ocorrido em um ritmo muito mais acelerado do que a implementação das políticas públicas de saneamento e gestão ambiental que, teoricamente, deveriam balizar a aplicação das medidas mitigadoras para a contenção dos impactos socioambientais advindos da ação humana.

Afim de estabelecer como se deu esse processo de urbanização que desconsidera a importância dos rios para o equilíbrio socioambiental, realizou-se denso levantamento bibliográfico e com uso de tecnologias de geoprocessamento acerca da evolução da ocupação urbana do município de Manaus buscando correlacioná-las com as transformações dos ambientes de igarapés no espaço urbano do município, evidenciando momentos históricos como pontos de inflexão que acarretaram ao atual diagnóstico observado nos rios urbanos.

Ressalta-se que parte significativa das alterações nos corpos hídricos da cidade de Manaus confundem-se com o próprio processo de formação e expansão da cidade, que teve como principal agente indutor o Estado, sobretudo através da promoção de políticas de gestão territorial e ambiental que tornaram limitados o atendimento e a aplicabilidade de tais dispositivos de forma efetiva nestas áreas.

Dessa forma, objetiva-se contribuir para a discussão acerca da temática ambiental em espaços urbanos a partir das especificidades observadas na cidade de Manaus, evidenciando de que maneira o Igarapé, enquanto símbolo intimamente relacionado a representação do povo amazônida, tornou-se um espaço invisível e relegado na paisagem da capital amazonense, analisando ainda a inserção dos igarapés ao processo de urbanização e as inter-relações que se estruturam a partir das interações entre o sociedade, representados pelo sistema urbano, e o meio natural.

Percursos da ocupação e urbanização da Amazônia

A urbanização brasileira se deu através de um processo heterogêneo e extremamente desigual, por meio da implantação de modelos urbanos externos à realidade territorial (SANTOS, 1993) e que, aliado a migração da população do campo para as cidades, ocasionou diversas problemáticas observadas ainda hoje, como as questões relacionadas as demandas por emprego e moradia.

Na Amazônia, segundo Browder e Godfrey (2006), a consolidação de boa parte dos núcleos urbanos se deu a partir da coleta e comercialização de recursos da floresta, assim como da descoberta e exploração de reservas minerais, e mais recentemente com a implantação de grandes projetos que priorizam os donos do capital em detrimento da real necessidade e possibilidades locais.

Este processo urbanização exploratória, observado na região amazônica, ocorreu de forma mais acentuada a partir da segunda metade do século XIX, com o advento da Revolução Industrial; a Amazônia passa a ser o centro da economia da borracha

condicionando as primeiras formas de aglomerados urbanos. A borracha, também chamada na época de “ouro negro”, foi uma importante matéria prima para o novo modelo de produção industrial, sobretudo na Europa, que passou a exigir cada vez mais da produção do látex na região.

De acordo com Peixoto (2009), a partir de iniciativas do Governo, a Amazônia passa a ser destino principal para brasileiros de outras regiões do país, principalmente a região Nordeste, e até imigrantes vindos de diferentes países que, sob à égide de povoar a imensidão verde, passaram a se consolidar por toda a Amazônia; estima-se que entre 1870 e 1900, cerca de 300 mil nordestinos tenham migrado para região em busca trabalho e melhores condições de vida. Contudo, sabe-se da existência de uma organização social em comunidades na região antes mesmo da migração no período da borracha, sendo reforçadas assim as funções essenciais dos rios mesmo antes da intensificação da ocupação da floresta.

No período de exploração da borracha, Manaus e Belém consolidaram-se como os principais polos econômicos regionais, havendo a intensificação os fluxos de pessoas e mercadorias, passando a despontar como pontos nodais de extrema importância para o escoamento da produção dos pequenos polos instalados ao longo dos cursos hidrográficos (AMARAL; CÂMARA; MONTEIRO, 2001).

Ressalta-se que o volume de riqueza gerada a partir da exploração dos recursos da Amazônia, não somente do látex extraído das seringueiras, promoveu uma revolução da estrutura econômica e social na região, porém, concentrada nas mãos de alguns poucos senhores; modelos urbanísticos foram importados da Europa e implantados principalmente em Belém e Manaus, contudo, o clima e a peculiaridade local não foram afugentados ainda que a paisagem tenha mudado.

Manaus: entre rios, a cidade

Se observadas as bases do desenvolvimento urbano regional, torna-se nítido que na Amazônia as ocupações urbanas e a consequente transformação da paisagem foram orientadas pelos rios e igarapés, responsáveis por traçar sua extensão e seus limites, pois eram fontes de abastecimento, alimentação, sendo importantes para a navegação, o vai e vem mercantil, assim como para o lazer e bem-estar da população, com seus leitos servindo até mesmo como moradia.

A cidade de Manaus, especificamente, se desenvolveu a partir da interiorização das frentes exploradoras de borracha que se bifurcavam em direção ao vale do rio Negro e aos afluentes da margem direita do rio Amazonas. Já no princípio do processo de urbanização, a cidade de Manaus já era descrita tendo como referência os seus corpos hídricos, como na obra de Aranha (1897) sendo o núcleo urbano definido como uma pequena superfície, circundada e limitada por dois igarapés, no Oriente pelo igarapé da Cachoeirinha e no Ocidente o igarapé da Cachoeira Grande, ao norte a floresta, denominada Campinas, que se entendia de oeste a leste da cabeceira do igarapé de São Vicente até o igarapé dos Remédios, ou Aterro, e ao sul estava o Rio Negro.

De acordo com Valle (2009) no final do século XIX a rede hídrica de Manaus possuía uma forte importância social e cultural, demonstrada através do modo de vida do ribeirinho, como é conhecida a população que ocupa os leitos dos rios na Amazônia, e que ainda hoje, mesmo com a incorporação de novos hábitos ao cotidiano amazônico, evidenciam-se pelas formas de uso e ocupação do solo, sobretudo nas áreas de várzea (CRUZ, 2007).

Contudo, ao mesmo tempo em que era dada a devida importância aos rios de médio e grande porte, utilizados como importantes hidrovias para o escoamento da riqueza produzida na região, os igarapés e rios de pequeno porte eram relegados à meros carregadores de resíduos para “longe” de seu local de origem. Nesse período, as ocupações das áreas próximas aos igarapés aconteceram sem planejamento algum, quase que de forma espontânea, como resultado da busca de novas áreas para moradia por uma população excluída, como forma de resistência ao processo empreendido pelo Estado, tornando-se assim campo de lutas da classe menos favorecida (CORRÊA, 1989).

Características como as longas e abundantes vertentes destes corpos hídricos, longe de serem encaradas como obstáculos a serem superados, contribuía para a fertilidade das terras, rocinhas, sítios, plantações, chácaras e durante este período a existência dos igarapés se moldavam a essência da cidade, formando um conjunto de elementos que constituíam sua arquitetura, sendo o processo de ocupação urbana nesta época lento, não havendo, portanto, grandes alterações na forma natural da cidade.

O mercado internacional da borracha gerou “riquezas” em um volume jamais visto anteriormente na região e que se refletiram na construção de grandes obras como o Teatro da Paz, em Belém (1878) e o Teatro Amazonas, em Manaus (1898), dado início a uma série de obras de saneamento básico, como as de abastecimento de água e coleta de

esgoto, iniciando ainda processos de canalização e tubulação de seus igarapés, processo que alterou de forma permanente estes cursos d'água.

De acordo com Braga (2013), o governador Eduardo Ribeiro lançou-se na empreitada de estabelecer uma Manaus conforme os padrões europeus de civilização, passando a intensificar, a partir de 1892, medidas para viabilizar a modernização de Manaus e assim, aterrou, canalizou e transformou diversos igarapés na área central e em diversas ruas, avenidas e praças no seu entorno, dentre eles o do Espírito Santo, onde atualmente encontramos a avenida Eduardo Ribeiro conforme a figura 2.

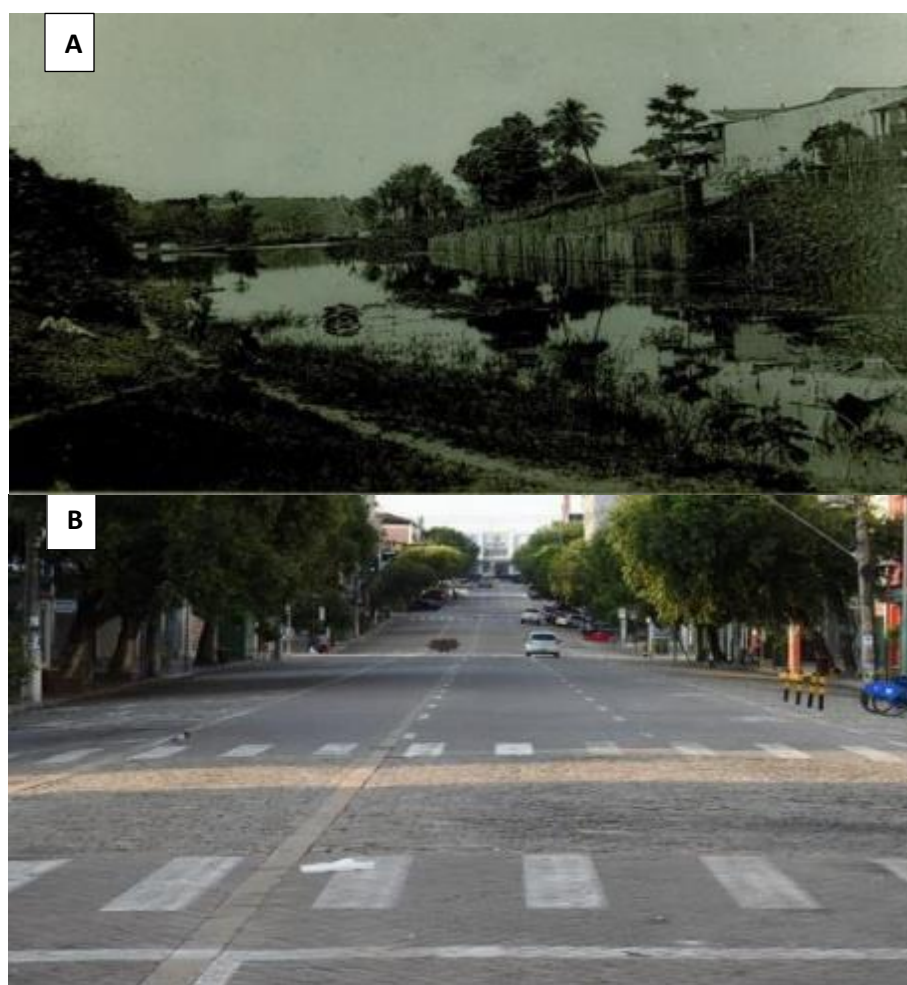


Figura 2: a) igarapé do Espírito Santo (1895) b) Av. Eduardo Ribeiro (2020). Fonte: Divulgação/SEC (2020).

De acordo com Mansour (2017) as intervenções em rios urbanos na cidade de Manaus foram orientadas pelo próprio poder público, desde o período da *Belle Époque* Brasileira, onde os primeiros igarapés foram aterrados e/ou canalizados a partir das modificações impostas por medidas sanitárias e estéticas propostas e estruturadas por programas de melhoramento e embelezamento do espaço urbano, modelo urbanístico popular na época, inspirado no modelo europeu, que como consequência acabou forçando

parte da população de menor poder aquisitivo a ocupar novas áreas da cidade, como as margens dos igarapés, a partir de um processo de gentrificação na área central de Manaus.

Segundo Pereira (2006) o apogeu da capital do Amazonas foi consequência de três ciclos econômicos, primeiro o ciclo das drogas do sertão, onde a economia girava em torno da extração que produtos da floresta, depois com o ciclo da Borracha e por fim o período a partir da implantação da Zona Franca de Manaus (ZFM). Estas alterações acarretaram em significativas mudanças na relação entre a população e seus territórios, uma vez que estes grupos utilizavam os igarapés como meio de circulação e fonte de alimento através da pesca, da caça, e de uma hora para outra, se veem meio a uma nova paisagem, meio a imposição de um novo modelo de comportamento que não os representava, havendo a criação de códigos de postura que proibiam diversas práticas sociais da população ribeirinha, como banho em espaços públicos, nos igarapés e no rio, na área central da cidade.

As atuais alterações nos igarapés manauaras são reflexos também da ocupação ocorrida em tempos pretéritos na cidade de Manaus e nas conclusões de Valle (1999) as novas ruas que foram sendo abertas e as pontes construídas sobre os cursos d'água ao longo dos anos, “foram as primeiras causas do assoreamento e degradação dos igarapés” uma vez que a movimentação de terras associada a baixa tecnologia e a escassez de mão de obra qualificada na região comprometiam a eficácia dos trabalhos, que em muitos casos demandavam de revisões e novas obras.

Apesar do quase total apoio institucional para as realizações de obras de aterramento e canalizações de igarapés na zona urbana de Manaus, existiram à época oposições às obras realizadas; Mesquita (1997) aponta que em 1909 o então governador Antônio Ribeiro Bittencourt, em um dos seus discursos, fez várias críticas aos trabalhos de saneamento realizados na cidade, condenando as escavações e aterros de igarapés, privando a capital de seus acidentes naturais, tirando-lhe “um de seus encantos”; classificou o aterro dos igarapés como “infeliz ideia”, por acreditar que se fossem devidamente drenados fariam de Manaus, “não só a linda princesa do rio Negro, mais ainda uma Veneza dos Trópicos, enfeitada pela luxuosa vegetação amazonense” (MESQUITA, 1997, p.166).

Após o ano de 1912, com a crise econômica regional, a dinâmica da rede urbana provocada pela monoprodução da borracha foi modificada, pois a queda brusca da exportação do produto deu espaço à exploração de recursos locais e a redução de trocas

entre as aglomerações, explicando a relativa estabilidade do sistema de povoamento da região das décadas seguintes (AMARAL; CÂMARA; MONTEIRO, 2001).

A pressão por novas demandas sociais e econômicas, propiciada ainda pelo segundo ciclo da borracha e capitalizada ainda pela grande enchente de 1953, fez com que a população da cidade se deslocasse e buscassem novas áreas, ao norte da cidade, por exemplo; contudo, seguia a ampliação de antigos subúrbios, além do surgimento de novas ocupações, seguindo os cursos hídricos de terrenos marginais ao Sul, na forma de palafitas e tapiris, ocupando ainda área sobre as águas do Rio Negro, através de moradias flutuantes, denominada Cidade Flutuante

Estas formas de apropriação do espaço de influência dos rios observadas em Manaus entre os anos de 1920 e 1967, como foi o caso da “Cidade Flutuante”, diferenciava-se das outras ocupações de margens/leitos de rios principalmente por localizarem-se na área central da capital amazonense (SOUZA, 2016) e por serem espaços de interesse dos agentes hegemônicos, sobretudo os proprietários dos meios de produção, dada a possibilidade de escoamento da produção pelo rio. Se analisarmos extensão urbana de Manaus à época da institucionalização da ZFM, em 1957, podemos confirmar esse movimento de maior ocupação humana da borda Sul, do centro da cidade, ou seja, Manaus de crescimento de frente para o rio Negro, como podemos observar através do tratamento e análise de uma imagem de satélite registrada no ano de 1984 (figura 3).

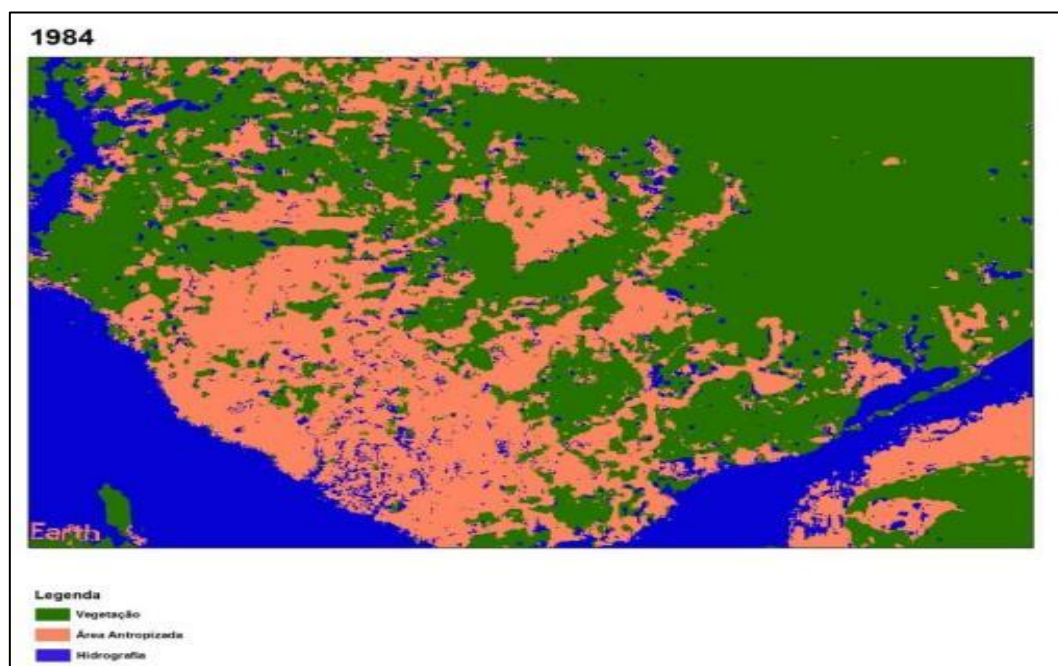


Figura 3: Uso e ocupação do solo da cidade de Manaus/AM (1984). Fonte: Google Earth (2021); Org.:

LIMA, A. V. (2021).

Assim, o método de desenvolvimento regional brasileiro relaciona-se, conforme exposto por Furtado (2013) *apud* Souza (2016), a decisões tomadas por agentes hegemônicos, com base nas estruturas existentes; estas ações conjuntas entre agentes, conforme indica Corrêa (1989), se dão quando há a partilha de objetivos comuns, sendo, no caso brasileiro, concebidas estratégias de desenvolvimento relacionadas à inserção do país em uma dinâmica mais ampla da acumulação capitalista.

Desta forma, após o término dos ciclos da borracha na região amazônica, especificamente no estado do Amazonas, a opção de desenvolvimento econômico foi a indústria de transformação, capitaneada e incentivada pelo Estado e apoiada pelos proprietários dos meios de produção, materializada e organizada sob o modelo produtivo de zona de processamento de exportação.

Em Manaus este modelo é materializado pelo Polo Industrial de Manaus (PIM) que comporta indústrias nacionais e estrangeiras de alta tecnologia que, à época da instalação, era única experiência deste tipo existente no Brasil sendo, conforme Sousa (2016), responsável pela ampliação da concentração das atividades econômicas e, consequentemente, da urbanização na capital do estado do Amazonas, subsidiando a persistência da primazia urbana herdada do ciclo da borracha.

A centralidade trazida pelo PIM acarretou na acentuação do êxodo rural no Amazonas, fazendo com que grandes contingentes populacionais se deslocassem para a capital em busca de oportunidades de emprego, intensificando assim a ocupação de áreas impróprias a moradia, as margens de igarapés, áreas de encostas, havendo um movimento de ocupação em direção ao Norte da cidade, havendo a descaracterização e derrubada de floresta para a consolidação de moradias.

Como consequência desse processo de uso e ocupação desregulada do solo na cidade de Manaus, Martins (2008) aponta que, a partir da implantação do Polo Industrial de Manaus (PIM), passou-se a observar a insuficiência e desarticulação da malha viária urbana, a ocupação imprópria das margens dos igarapés, a substituição e/ou reforma paulatina de edificações de caráter histórico, a especulação imobiliária em terrenos desocupados e a deficiência dos serviços e equipamentos sociais básicos.

Dando um salto de pouco mais de uma década já podemos observar, através de uma breve análise temporal de imagens de satélites da cidade de Manaus, que a partir da década de 1990, com o aumento do contingente populacional vindo do campo em direção à Manaus, havendo um inchaço do perímetro urbanizado.

Seguindo nesta direção, fazendo uma análise de imagens captadas no ano de 2010 nota-se uma mudança no padrão de uso e ocupação do solo observado anteriormente, agora, rumo à Zona Norte, conforme podemos notar na figura 04.



Figura 4: Uso e ocupação do solo da cidade de Manaus/AM (1990). Fonte: Google Earth (2021); Org.: LIMA, A. V. (2021).

Assim, observamos o crescimento da ocupação urbana em diversas áreas da cidade, principalmente nas Zonas Norte e Leste da capital, já aparente nas imagens coletadas dos anos 2000, com altos índices de urbanização, podemos inferir que as regiões de Manaus onde grande parte dessa população passou a fixar moradia, às margens dos igarapés, áreas periféricas, configuram-se como espaços segregados, de baixa infraestrutura e onde constata-se a ausência de objetos que proporcionam melhor qualidade de vida, como postos de saúde, escolas, creches.

Essa ocupação, que não foi acompanhada por políticas públicas de moradia e saneamento básico, incorre na descaracterização da paisagem e pela emergência de problemas ambientais, principalmente nos cursos d'água existentes, impactando a vida da população residente nestas áreas.

A expansão urbana e os efeitos para os rios urbanos de Manaus

A questão urbana é pauta essencial para o desenvolvimento pleno das cidades contemporâneas, devendo ser pensada com base em estudos científicos que levem em

consideração as especificidades locais no que se refere às questões econômicas, sociais, territoriais, ambientais, buscando a implementação de políticas públicas que abarquem todas as demandas da sociedade.

A Região Metropolitana de Manaus (RMM) encontra-se no centro da maior floresta tropical do mundo, portanto, faz-se necessário que sejam pensadas estratégias que conciliem o desenvolvimento econômico em consonância com o as questões ambientais e sociais, dada a estreita relação entre os habitantes locais e a natureza.

Inseridos nesse processo, os Igarapés manauaras foram se tornando invisíveis em meio a consolidação da cidade, sendo estrangulados e encobertos para darem espaço ao sistema viário, transformados em canais retificados pelo concreto, exercendo a função hidráulica de drenagem das águas pluviais e sendo confundidos e tratados como esgotos a céu aberto

Atualmente, Manaus passa por uma acentuação dos problemas desencadeados pela ocupação predatória do espaço que se dá através do espraiamento da rede urbana, sobretudo de cunho ambiental, sendo atualmente, de acordo com o Instituto Trata Brasil (2020), a quarta cidade com os piores indicadores de saneamento básico entre as 100 maiores cidades do Brasil – ocupa a 96ª posição no ranking do saneamento feito com base em dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico - SNIS.

Com base nos dados publicados pelo instituto, tendo como referência o ano de 2020, tem-se que aproximadamente cerca de 12% da população da cidade possui acesso à coleta de esgoto, número insipiente se comparado ao tamanho da população que hoje é estimada em 2.219.580 mi, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021). Com a cidade sendo cortada por grande quantidade de rios e igarapés, a maior parte do esgoto da cidade é depositada nestes cursos d'água, sendo levados diretamente ao rio principal – rio Negro – e assim, multiplicam-se os problemas já mencionados.



Figura 5: Igarapé do Quarenta e, ao fundo, residencial implantados pelo PROSAMIM – período de cheia.
Fonte: acervo dos autores, 2021.

As tentativas de solução dos problemas causados pelas ocupações irregulares das margens dos igarapés, a longo prazo, mostraram-se ineficazes, uma vez que os cursos d'água são alterados com a implantação dos conjuntos habitacionais, trocando um problema por outro, como é o caso do Programa de Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM; nestes espaços, a população continua a residir a margem dos igarapés (figura 5) e, ainda que haja a melhoria na estrutura física das moradias, alguns problemas persistem, além da emergência de novas dificuldades. As medidas implementadas através do PROSAMIM - canalização e a tubulação de diversos igarapés e rios – trouxeram à tona a incapacidade dos órgãos estatais em solucionar problemas antigos, recorrendo a procedimentos realizados nestes corpos hídricos ainda no início das ocupações da cidade e que já se mostraram ineficazes; de certa forma, estas medidas distanciando ainda mais a comunidade dos rios, tornam os igarapés elementos, barreiras a serem superados, transpostos e negados, materializando a necessidade de domar e disciplinar a natureza em favor dos preceitos da vida moderna e civilizada, impondo outras referências aos habitantes do lugar.

São notáveis as alterações e as condições de degradação dos cursos hídricos a partir da intensificação da urbanização, o que se desdobra na queda de parâmetros quantitativos dos igarapés manauaras; pesquisas recentes de Souza Filho (2018) demonstram que a qualidade das águas destes corpos hídricos reduz significativamente conforme vai aumentando o distanciamento de suas nascentes, como é o caso do Igarapé do Mindu.

A concentração de oxigênio dissolvido no Igarapé do Quarenta, de acordo com o programa Qualiágua da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA (2020) atingiu índices bem abaixo do indicado a corpos hídricos, alcançando apenas 0,27 mg/L com a conclusão de que é quase impossível a vida aeróbia no igarapé indicado.

Ainda tratando da dificuldade na implantação de medidas efetivas nas áreas de influência dos igarapés, por conta das ocupações já consolidadas como também nas áreas onde não há a presença de matas ciliares, nota-se o não aproveitamento das possibilidades para o aprimoramento da qualidade dos mobiliários urbanos e outros equipamentos, com a implantação de sistemas de coleta de águas pluviais nas residências, promoção e melhorias nas políticas de arborização e iluminação pública, além de valorização das áreas onde já se estabeleceram várias famílias.

O percurso da urbanização da cidade de Manaus, que remonta remete ao passado e que ainda hoje sofre com as questões praticamente análogas a de décadas atrás, não considerou as características regionais, sociais e ambientais, agora reflete um presente onde há o predomínio de problemas de reflexo direto para a saúde e qualidade de vida da população residente em todo município, e não somente nestes espaços.

Assim, os desafios são enormes e envolvem diversos segmentos da sociedade, havendo a necessidade de integração entre os agentes responsáveis pela produção do espaço urbano para que sejam mitigados os problemas socioambientais e socioeconômicos decorrentes dessa forma de produzir a cidade, observada da *Belle Époque* à “metrópole da selva”.

Considerações finais

A problemática que envolve os rios urbanos reflete uma real necessidade de reaproximação e reconciliação do povo com as águas, assim como a reinserção destes rios na paisagem e no ideário cultural do ribeirinho, superando o viés hidráulico-sanitarista tão somente, devendo considerar aspectos tais quais o hidrológico, morfológico e ecológico, objetivando uma espécie de valorização geral das propriedades ecológicas, sociais, econômicas e estéticas do igarapé e seu entorno; no entanto, atualmente, encontram-se relegados, com a população e o poder público, sistematicamente, dando às costas a estes ambientes fundamental importância para o desenvolvimento da vida.

Nota-se que as medidas implementadas em Manaus, como é o caso do PROSAMIM, se notabilizaram ainda pela constante impermeabilização de áreas de influência dos rios, sobretudo nas regiões de implantação dos programas, comportando

poucos ou nenhum equipamento de drenagem permeável, tampouco de áreas para o plantio de espécies nativas e equipamentos que visassem a reconexão dos moradores a os igarapés.

Por outro lado, no que se refere a intensa ocupação viária dos cursos d'água, seria possível a implementação de outros modelos para a mobilidade e conectividade, priorizando o transporte coletivo, de pedestres e de ciclistas, com os caminhos transversais ao longo do rio devendo ser integrados e explorados, com a finalidade de recuperar o contato e a visualização do Igarapé.

Faz-se necessário a implantação de alternativas para sanar a questão dos resíduos depositados nos cursos d'água como o incremento da coleta seletiva que atenda as zonas de maior pressão das margens dos Igarapés em Manaus, com acréscimo de programas para a conscientização da importância coleta seletiva, aumento do número de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis, fortalecimento de parcerias com cooperativas de catadores de resíduos recicláveis e a implantação de espaços para a recepção e tratamento adequado destes materiais, uma vez que resíduos considerados recicláveis são em grande parte visualizados nos igarapés manauaras, como é o caso de garrafas pets, plástico, vidro, dentre outros.

É importante que haja ainda a recuperação das áreas degradadas, o que não significa o regresso de uma paisagem ou estado original, anteriormente às ações antrópicas no momento da *Belle Époque*, mas, no sentido de buscar uma integração com o meio em conformidade com os preceitos atuais de sustentabilidade, expedindo a lógica de que a recuperação de rios urbanos tem sido associada, quase que exclusivamente à implantação de obras de captação e tratamento de esgotos.

Por fim, torna-se imprescindível, dessa maneira, a manutenção das unidades de conservação presentes na cabeceira das bacias urbanas no município de Manaus, visando não só a conservação de nascentes que mantém ainda vivo os corpos hídricos na região, mas ainda da manutenção da biodiversidade, conservação de espécies e da qualidade de vida; Propõe-se ainda a criação de novas unidades de conservação no interior de outras bacias, como a Bacia do Quarenta, por exemplo, que enquadra-se como Área de Proteção Ambiental no terreno do Instituto Federal do Amazonas, área esta que possui grande cobertura de vegetação, diversos contribuintes importantes do Igarapé do Quarenta, mas não possui um regime de proteção especial.

Referências

- AMARAL, S. CÂMARA, G. MONTEIRO, A. M. **Análise Espacial do Processo de Urbanização da Amazônia**. Programa de Ciência e Tecnologia para Gestão de Ecossistemas Ação: "Métodos, modelos e geoinformação para a gestão ambiental" 2001.
- ARANHA, B. **Um olhar pelo passado**. Ao Dr. Fileto Pires. Manáos, Imprensa Oficial, 1897. Disponível em <http://historiante.blogspot.com/2018/05/resenha-um-olhar-pelo-passado-de-bento.html> Acesso em: 17/11/20.
- BRAGA, G. V. **Galerias construídas no igarapé do Espírito santo e Avenida Eduardo Ribeiro**. 2013 Fatos e fotos da história social e cultural de nossa amada Manáos. Disponível em: <http://manausdeantigamente.blogspot.com/2013/09/galerias-construidas-no-igarape-do.html> Acesso em: 17/05/20
- BROWDER, J. O. GODFREY, B. J. **Cidades da floresta: urbanização, desenvolvimento e globalização na Amazônia brasileira**. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas – EDUA, 2006.
- CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. Rio de Janeiro: Editora Ática, 1989.
- FRAXE, T. J. P. **Homens anfíbios: etnografia de um campesinato das águas**. Rio de Janeiro: Annablume, 2000.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010** – Características Gerais da População. Resultados da Amostra. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_populacao.shtm. Público acesso em 02 de novembro de 2020.
- INSTITUTO TRATA BRASIL – ITB. **Ranking do Saneamento 2020**, Portal Eletrônico. Disponível em www.tratabrasil.org.br. Acesso em 04/11/2020.
- MANSOUR, P. M. **Av. Eduardo Ribeiro, principal via do Centro de Manaus já foi 'braço' do Rio Negro: conheça história**. Disponível em: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/av-eduardo-ribeiro-principal-via-do-centro-de-manaus-ja-foi-braco-do-rio-negro-conheca-historia.ghtml> Acesso em: 23 de junho de 2020.
- MARTINS, M. J. F. **Análise do mercado imobiliário em Manaus**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amazonas, 2008.
- MESQUITA, O. **Manaus: história e arquitetura (1852-1910)**. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas – Edua, 1997.
- PEIXOTO, F. **Entenda como ocorreu a ocupação da Amazônia**. Disponível em: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2009/07/090722_amazonia_timeline_fbdt/ Acesso em: 02 de abril de 2020.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Editora de humanismo, ciência e Tecnologia – HUCITEC, 1993.

SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente Programa ‘Qualiágua’ indica **parâmetros de poluição em igarapés de Manaus, 2020**, Disponível em: <http://www.amazonas.am.gov.br/2020/08/programa-qualiagua-indica-parametros-de-poluicao-em-igarapes-de-manaus/> Acesso em: 17/03/21

SOUSA, N. M. B. **Urbanização do Amazonas entre o passado e presente: a manutenção da primazia urbana de Manaus**. Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro –UFRJ, 2016.

SOUZA, L. B. Cidade Flutuante: uma Manaus sobre as águas. **URBANA: Revista Eletrônica do Centro Interdisciplinar de Estudos sobre a Cidade**, Campinas, SP, v. 8, n. 2, p. 115-146, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/view/8642607>. Acesso em: 01 nov. 2018. <https://doi.org/10.20396/urbana.v8i2.8642607>.

SOUZA FILHO, E. A. **Diagnóstico da qualidade das águas do igarapé do Mindu e criação de protótipo de aplicativo para disponibilização de dados em Manaus-AM**, Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua da Universidade do Estado do Amazonas, na área de Concentração Instrumentos de Recursos Hídricos – UEA, Manaus, 2018.

VALLE, A.S. **Os igarapés no contexto do espaço urbano de Manaus: uma visão ambiental**. Dissertação de Mestrado defendida no Centro de Ciências do Ambiente. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 1999.

VALLE, I. **Globalização e reestruturação produtiva: um estudo sobre a produção offshore em Manaus**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas – Edua, 2007.

CAPÍTULO 9
IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE EXPANSÃO
URBANA NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AMAZONAS
ENVIRONMENTAL IMPACTS OF THE URBAN EXPANSION PROCESS IN THE MUNICIPALITY OF
IRANDUBA-AMAZONAS

Roberta Monique da Silva Santos¹
Álefe Lopes Viana²
Stiffanny Alexa Saraiva Bezerra³
Alessandra de Souza Fonseca⁴
Newton Coelho Monteiro⁵
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto⁶
Sandy Cristine da Silva Santos⁷

RESUMO

O objetivo deste estudo foi refletir sobre como se desenvolveu o processo de ocupação e expansão urbana no município de Iranduba, identificando os principais eventos históricos e contemporâneos que contribuíram para seu desenvolvimento; atrelando a esta, a identificação e caracterização dos diferentes tipos de impactos ambientais resultantes do processo. Dentre os resultados observados, identificou-se que os principais impactos ambientais que ocorreram no município foram a implantação de novos loteamentos/condomínios/residências, retirada de vegetação, retirada de barro/argila para construção civil, processos erosivos, deposição de lixo nos remanescentes florestais e em terrenos abandonados/baldios, geração de particulados na atmosfera (polo cerâmico) e entulho da construção civil, agricultura extensiva.

Palavras-chave: Região Metropolitana de Manaus; Desflorestamento; Urbano; Degradação.

ABSTRACT

The objective of this study was to reflect on how the process of occupation and urban expansion developed in the municipality of Iranduba, identifying the main historical and contemporary events that contributed to its development; linked to it, the identification

¹ Mestre em Ciências Florestais e Ambientais. Engenheira Florestal. Administradora. E-mail: robertamonicke@gmail.com

² Mestre em Ciências Florestais e Ambientais. Engenheiro Florestal. E-mail: alefe.viana@gmail.com

³ Mestre em Ciências Florestais e Ambientais. Engenheira Florestal. Administradora. E-mail: stiffanny@gmail.com

⁴ Doutora em Ciência e Tecnologia da Madeira. Engenheira Florestal. E-mail: adnaxflorestal@gmail.com

⁵ Mestrando em Ciências Geodésicas. Engenheiro Florestal. E-mail: newtongel@gmail.com

⁶ Mestre em Agronomia Tropical. Engenheiro Florestal. E-mail: linsneton@gmail.com

⁷ Bióloga. sendycristine.sc@gmail.com

and characterization of the different types of environmental impacts resulting from the process. Among the observed results, it was identified that the main environmental impacts that occurred in the municipality were the implementation of new subdivisions / condominiums / residences, removal of vegetation, removal of clay / clay for civil construction, erosion processes, deposition of garbage in the forest remnants and in abandoned / vacant lots, generation of particulates in the atmosphere (ceramic pole) and rubble from civil construction, extensive agriculture.

Keywords: Metropolitan Region of Manaus; Deforestation; Urban; Degradation.

1 Introdução

A expansão urbana é uma realidade mundial, frequentemente impulsionada pelo crescimento populacional nas cidades (UNITED NATIONS, 2018). Diversos impactos negativos têm sido reportados e comprovados, cientificamente, como reflexo da relação entre a expansão urbana e problemas socioambientais (CODEPLAN, 2021).

Em termos de Brasil, ao estudar os impactos ambientais gerados pela expansão urbana no Distrito Federal, no qual planejou-se a criação de Brasília, a capital federal do país (quicá uma cidade-modelo), já podem ser verificados os impactos e riscos ambientais decorrentes do processo de urbanização desordenado, tais como: a perda de áreas agrícolas e de vegetação natural e o risco de perda de qualidade e quantidade de água para o abastecimento humano (CODEPLAN, 2021).

Na região norte, é sabido que o processo de constituição das cidades da região amazônica foi condicionado por um sistema econômico, político, cultural e mundial que guarda especificações – que são expostas por uma natureza diversificada e por peculiar apropriação antrópica (VICENTINI, 2004).

Complementando tais afirmações, os autores Santos, Moia e Carvalho (2021) afirmam que, na Amazônia Legal, o cenário de modernização econômica mostrou-se sempre associado a um processo crescente de expropriação e degradação ambiental, seguindo o padrão de desenvolvimento brasileiro, que incrementa desigualdades regionais.

Estima-se que, em 2030, as áreas urbanas abrigarão 60% das pessoas em todo o mundo. Paralelamente, é projetado um cenário ambiental preocupante: a maioria das cidades estará vulnerável a pelo menos um tipo de desastre natural. Neste contexto, a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, incluindo a Meta de Desenvolvimento Sustentável 11, para tornar as cidades e assentamentos humanos

inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis tem se tornado uma ferramenta crucial de planejamento e gestão de territórios urbanos (UNITED NATIONS, 2018).

Essa projeção não é diferente no contexto amazônico. Para Santos, Moia e Carvalho (2021), [...] “A Amazônia Legal, diferente das demais regiões do país, necessita de instrumentos e mecanismos capazes de criar um modelo de crescimento voltado para o desenvolvimento sustentável, que combine o crescimento econômico com a preservação dos recursos naturais do território”.

Em contrapartida, Farias, Magno e Freitas (2021) salientam que é necessária em relação a busca por uma sociedade mais sustentável “[...] a continuidade de uma agenda de pesquisa sobre a questão ambiental que considere os impactos, conflitos e a busca de alternativas para superar a alienação e a opressão que os interesses exógenos continuam a imprimir sobre este território”

O primeiro movimento de expansão urbana a gerar impactos sobre Iranduba, ocorreu a partir dos anos 80, quando iniciou a migração das principais olarias existentes em Manaus para a região de Cacau-Pirêra (margem direita do rio Negro), por força do elevado crescimento urbano e populacional da capital amazonense gerado pela instalação da Zona Franca de Manaus. Desde então, Iranduba vem sendo reconhecida oficialmente como polo cerâmico-oleiro estadual, juntamente com Manacapuru (AMAZONAS, 2009).

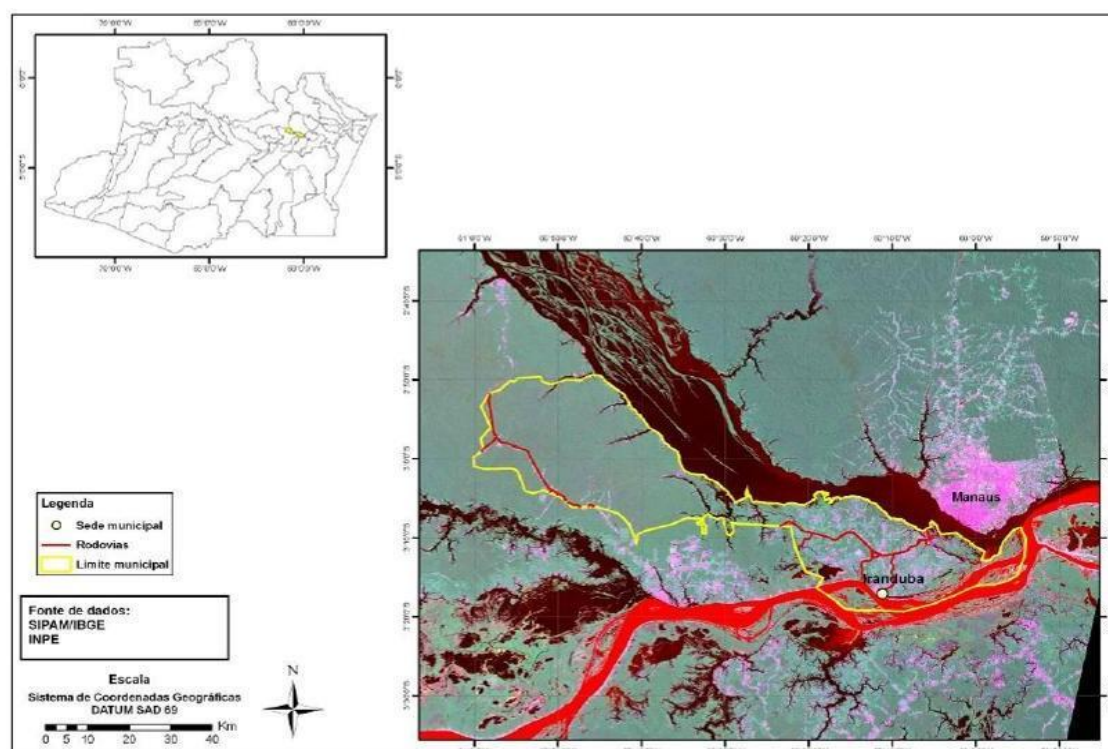
Considerando o exposto, o objetivo deste estudo foi refletir sobre como se desenvolveu o processo de ocupação e expansão urbana no município de Iranduba, identificando os principais eventos históricos e contemporâneos que contribuíram para seu desenvolvimento; atrelando a esta, a identificação e caracterização dos diferentes tipos de impactos ambientais resultantes do processo.

2 Materiais e Métodos

2.1 Área de estudo

O Município de Iranduba (Figura 1), que pertence à Região Metropolitana de Manaus, é distante cerca de 25 quilômetros de Manaus, e ocupa uma área de 2.214,250km², limitando-se com os municípios de Careiro, Manaquiri, Manacapuru, Novo Airão e Manaus (IBGE, 2010). De acordo com estimativa do IBGE (2020) o município conta com uma população aproximada de 49.011 habitantes. Um dos destaques de Iranduba é o fato de o mesmo ser o único localizado hoje entre os rios Negro – de águas escuras e praias de areia branca – e Solimões – água barrenta e possuidor de rica vida animal (IBGE, 2012).

Figura 1. Localização do Município de Iranduba.



Fonte: SIPAM.

2.2 Classificação da Pesquisa

Quanto aos fins, esta pesquisa pode ser caracterizada como descritiva, que de acordo com Gonçalves e Meirelles (2004), neste tipo de pesquisa os fatos observados são registrados, conforme as variáveis identificadas; seguidamente, são analisados, classificados e interpretados, sem a interferência do pesquisador.

Segundo Silva e Menezes (2000), quanto a abordagem do problema, esta pesquisa é classificada como quali-quantitativa. A pesquisa qualitativa, baseada em textos, e com abordagem mais subjetiva, não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas (SILVA; MENEZES, 2000). A pesquisa quantitativa é baseada na tradução da realidade, de um problema em números. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (MINAYO, 2007).

Segundo Gil (2002), quanto aos meios de investigação, esta pesquisa pode ser classificada como Pesquisa bibliográfica e Estudo de Campo.

Quanto à coleta de dados, foram utilizados: Dados secundários: Livros, artigos, dissertações, legislação. Dados primários: Formulário de campo.

2.3 Métodos

Quanto a metodologia de identificação e avaliação dos impactos ambientais no município de Iranduba, foram utilizados o disposto por Marcelino (2000). O autor, utilizou as listagens de controle descritiva do ambiente utilizadas por Caanter (1984). Para a atribuição escalar utilizou-se como parâmetro o método do Patamar de tolerância ou Limite de interesse (*"Threshold of Concern"*). Nesta metodologia, se estipula parâmetros em forma de escala numérica, os impactos, considerando limites máximos e mínimos em relação ao uso do recurso natural, atribuindo-se valores que denotam a importância de cada impacto.

Os critérios de ponderação das variáveis (Quadro 1) seguiram Marcelino (2000) atribuindo-se os valores 0, 1, 2 e 3, conforme a classificação da magnitude (escala) fornecida por Rhode (1988).

Quadro 1. Categoria de fatores numéricos e seus intervalos para os impactos antrópicos evidenciados no município.

Intervalo	Descrição
0	Inexistência de atributos a ser estudado; nenhuma interação.
1	O sistema tem poucas alterações antrópica, sem prejuízos de qualidades ambientais como beleza cênica, produtividade ecológica. Este valor corresponde à pouca presença de impactos, que pode ser sanado com pequeno esforço.
2	Média presença do fator impactante, visivelmente perceptível a ponto de alterar as características naturais do ambiente aquático. O sistema aparenta equilíbrio, contudo há possibilidades futuras de comprometimento, nas relações tróficas, no tamanho do habitat, na biodiversidade, na manutenção dos estoques da fauna e flora, na disponibilidade e qualidade dos recursos naturais. Indica que já são necessárias correções.
3	Presença maciça do fator impactante, podendo colocar o sistema em risco e necessitando de ações corretivas urgentes. O ambiente está em estado crítico, com perda de características naturais importantes a ponto de comprometer a disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais e a qualidade de vida em seu sentido amplo.

Fonte: Adaptada de Rhode (1988).

A metodologia para a caracterização dos impactos na área estudada, seguiram Marcelino (2000) e consistiu em:

- a) Fase de levantamento bibliográfico: levantamento de conceitos e questões pertinentes às interferências humanas; caracterização da área;
- b) Fase de coleta de dados: Coleta de dados primários através de listagem dos impactos, registros fotográficos e preenchimento de formulários preparados para obtenção dos dados sobre feições fisiográficas e interferências humanas.

c) Fase de análise de dados: Após a coleta de informações, foi realizada a sistematização e a quantificação dos resultados de campo, elaborando-se uma matriz onde foram representados todos os impactos evidenciados na área e o grau de magnitude de cada um.

3 Resultados e Discussão

3.1 Processo da evolução urbana de Iranduba

O município de Iranduba surgiu como um dos núcleos populacionais da zona metropolitana de Manaus, a partir da implantação da Zona Franca e do Distrito Industrial (IBGE, 2012).

O município foi criado no ano de 1981, pela Emenda Constitucional nº 12, desmembrando-o de Manaus, passando a constituir município autônomo, pelo então Governador José Lindoso, e desde então, vem recebendo consideráveis melhoramentos urbanos (GOVERNO DO AMAZONAS, 2012).

Apesar dos investimentos que são realizados, o município de Iranduba, assim como outros municípios do interior do Estado do Amazonas, tem estado à margem dos ciclos de desenvolvimento econômico da capital. Estes, carecem de estrutura urbana adequada, bem como melhor gestão de seus espaços naturais (PINHEIRO, 2011).

Dentre os melhoramentos urbanos recebidos pelo município, destaca-se a construção da Rodovia Manuel Urbano (AM 010), iniciada em 1957 e a Ponte sobre o Rio Negro, iniciada no ano de 2007. Idealizada pelo governo militar, a Rodovia Manoel Urbano – AM 070 – tinha como proposta ser mais uma alternativa de deslocamento na região, principalmente para escoar a produção de juta do município de Manacapuru. Sua construção teve início no ano de 1957 e sua conclusão foi no ano de 1965 (GONZAGA, 2009).

De acordo com Pinheiro (2011), essa estrada foi construída na segunda metade do século XX, período em que o governo brasileiro colocou em prática os projetos de ocupação, integração e desenvolvimento para a Amazônia, considerada um grande vazio demográfico. Tal processo de ocupação trouxe consigo consequências como as mudanças na paisagem causadas pelo desflorestamento.

A Ponte Sobre o Rio Negro, inaugurada no ano de 2011, que liga a cidade de Manaus ao município de Iranduba, é considerada a maior ponte fluvial do Brasil, com cerca de 3,5 quilômetros de extensão (G1, 2011). Foi construída com o objetivo de descentralizar a expansão urbana do município de Manaus, facilitar o escoamento da produção agrícola

e do polo cerâmico dos municípios de Iranduba e Manacapuru, bem como facilitar o acesso a estes municípios, incrementando o turismo na região

Assim como a construção da Rodovia Manoel Urbano – AM 070, a Ponte sobre o Rio Negro se tornou um marco no processo de urbanização do município de Iranduba.

3.2 Crescimento populacional e Expansão Urbana no município de Iranduba, Amazonas

O acelerado processo de ocupação dessa área a partir da década de 1960 é atribuído em primeiro lugar à construção da Rodovia Manoel Urbano. Em 2008, com o início das obras da Ponte sobre o Rio Negro, visando facilitar e reduzir o tempo de deslocamento de Manaus a Iranduba houve a intensificação da implantação de novos loteamentos e condomínios residenciais. Inaugurada em outubro de 2011, a Ponte Sobre o Rio Negro valorizou os imóveis nas proximidades da área da ponte, bem como despertou o interesse na aquisição de terrenos/lotes no município virtude da facilidade de acesso, o qual era realizado através de balsa e outros tipos de embarcações (GONZAGA, 2009; G1, 2011; GOMES, 2012).

De acordo com Gomes (2012), depois que a ponte Rio Negro foi inaugurada, os “olhares” da construção civil se voltaram para Iranduba. No segundo semestre do ano de 2012, das 254 unidades ofertadas no município, em torno de 90,95% foram vendidas, segundo dados do Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Amazonas (Sinduscon/AM).

Nas últimas décadas, o município vem apresentando crescimento populacional significativo. No ano 2000 a população representava o total de 32.228 habitantes, destes, 22.299 na área rural e 9.929 em área urbana. No ano de 2010, o total de habitantes passou para 40.781, destes, 11.802 em área rural e 28.979 em área urbana (Censos do IBGE nos anos 2000 e 2010).

Infelizmente, devido a pandemia, não foi realizado o Censo em 2020, o que impossibilita a visualização do crescimento na última década. A coleta do próximo Censo Demográfico será realizada apenas entre os meses de agosto a outubro de 2021. Mas considerando a instalação de diversos condomínios e loteamentos no município, pode-se inferir que ocorreu um aumento populacional, pois pessoas adquiriram esses imóveis e foram ocupar esses locais.

O aumento populacional observado refletiu no aumento de domicílios existentes no município no mesmo intervalo de tempo (2000 e 2010). Em 2000 o número de

domicílios no município era de 7.186, passando para 12.588 em 2010 (IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010).

Este crescimento populacional, não foi proporcional aos investimentos em estrutura e serviços urbanos, e com isso, o município sofre com a deficiência em serviços básicos, como coleta de resíduos, limpeza pública, manutenção das vias e abastecimento de água. É notório, ao observar os dados referentes a destinação do lixo no município, a insuficiência da estrutura em relação ao número de domicílios. No ano de 2010, quanto a destinação do lixo domiciliar, 5.113 domicílios tinham resíduos coletados. Foram registrados ainda 1.904 que realizavam a queima, 2.569 que os depositavam em caçambas, 85 que os depositavam em terrenos abandonados/baldios, 7 que jogavam diretamente no rio (IBGE, 2010).

Deve-se considerar, ainda, que o aumento populacional de um local exige a uma infraestrutura para atender as necessidades dessa nova população, além de investimento do poder público. Inevitavelmente, isso exerce uma intensa pressão sobre os ecossistemas e os recursos naturais, pois mais áreas serão afetadas para que se tenha uma infraestrutura adequada, que atenda ao crescimento da população e a expansão urbana.

3.3 Os impactos antrópicos decorrentes da expansão urbana em Iranduba

Realizar a análise dos impactos ambientais em áreas urbanas torna-se fundamental para a elaboração de um planejamento, desenvolvimento e ordenamento das cidades. De acordo com a Resolução 001 do CONAMA (1986), é considerado impacto ambiental:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria e energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Para a listagem dos impactos ambientais no município, compartimentalizou-se a área de estudo em duas áreas de análise: A rodovia AM 070 e a região do Cacau Pirêra, a fim de obter uma visão sintética dos diferentes tipos de impactos que vem afetando os remanescentes naturais, alterando a qualidade ambiental da área e desconfigurando a paisagem. Os impactos nas áreas de estudo (Figura 2) foram classificados em diretos (D) e indiretos (I), conforme Tabela 1:

Tabela 1. Check-list dos impactos identificados.

Tipos de Impactos	Classificação dos impactos	Pesos		Total
		AM 070	Cacau Pirêra	
Novos loteamentos/condomínios	D	3	3	6
Retirada de vegetação	D	3	2	5
Processos erosivos	I	3	0	3
Agricultura extensiva	D	3	0	3
Retirada de barro para construção	D	3	2	5
Lixo nos remanescentes florestais	D	2	3	5
Lixo em terrenos baldios	D	2	3	5
Entulho da construção civil	I	1	3	4
Geração de particulados na atmosfera (polo cerâmico)	D	3	0	3
Total		23	16	39

Em relação aos tipos, tem-se o impacto direto e o impacto indireto. O impacto direto é o resultado da simples ação sobre o meio ambiente. É a relação de causa e efeito. Nesta pesquisa, a construção da ponte e a ampliação da estrada são fatores que influenciaram diretamente na retirada da vegetação no município, uma vez que proporcionaram um acesso mais rápido e fácil ao local.

Por sua vez, impacto indireto é aquele resultante de uma ação, mas de forma secundária, ou quando é parte de uma cadeia de reações. Nesta pesquisa verificou-se que a urbanização, o fomento da construção civil e a instalação de novos empreendimentos no local aumentaram a geração de resíduos da construção civil, por exemplo.

Figura 2. (A) Implantação de condomínio residencial. (B) Venda de lotes. (C) Retirada de barro para construção civil. (D) Lixo em remanescentes florestais.

Os resultados obtidos, com a realização da classificação baseada no grau de intensidade de impacto das áreas (0= inexistência da interferência, 1= presença irrelevante ou pouca interferência; 2= impacto perceptível ou média presença do fator impactante e 3= impactos agudos, ou presença maciça, critérios esses sugeridos por Rhode (1988), mostraram que a área que abrange a Rodovia AM 070, é a mais impactada (23 pontos).

Esse resultado pode ser explicado devido à preferência de estabelecimento de propriedades ao longo de estradas (o que ocasiona no padrão espacial conhecido como “espinha de peixe”), devido principalmente à facilidade de acesso. Estudos demonstram que o surgimento de Rodovias está correlacionado ao processo de expansão urbana, conforme demonstra Vilaça (2001, p. 70): “via regionais mesmo que não tenham sido construídas para oferecer transporte intra-urbano, elas acabam oferecendo esse tipo de transporte, e aquelas regionalmente mais importantes passam a ser mais importantes do ponto de vista intra-urbano e acabam atraindo maior expansão urbana ao longo delas”.

Infelizmente esse processo geralmente se dá de forma desordenada e em locais impróprios, acarretando uma série de problemas ambientais, principalmente devido a apropriação de novos espaços naturais, transformando-o em espaço urbano que atende aos interesses econômicos da iniciativa privada, causando segregação espacial e social. Segundo Damas (2005, p. 94) isso se deve a “desvalorização da paisagem natural, e uma valorização de paisagens artificiais, que surgem com objetivo de intensificar a especulação imobiliária”.

Os principais impactos presentes como um todo, calculados a partir dos dados da Tabela 1 e hierarquizados pela sua magnitude, estão representados na Tabela 2, e foram: novos loteamentos/condomínios/residências, retirada de vegetação, retirada de barro para construção, processos erosivos, lixo nos remanescentes florestais, lixo em terrenos abandonados/baldios, geração de particulados na atmosfera (polo cerâmico), entulho da construção civil, agricultura extensiva.

Tabela 2. Hierarquia dos impactos.

Tipos de Impacto	Intensidade do Impacto
Novos loteamentos/condomínios/residências	6
Retirada de vegetação	5
Retirada de barro para construção	5
Lixo nos remanescentes florestais	5
Lixo em terrenos abandonados/baldios	5
Entulho da construção civil	4
Geração de particulados na atmosfera (polo cerâmico)	3
Agricultura extensiva	3
Processos erosivos	3

Além dos impactos acima listados, geralmente são causados outros, resultado da forma inadequada de ocupação do solo urbano, como: alterações na composição química e física dos solos, contaminação de corpos hídricos, poluição do ar, erosão, ilhas de calor, inversão térmica, dentre outros.

Conforme é observado acima, loteamentos/condomínios/residências foi o mais intenso dos impactos identificados, mas deve-se levar em consideração que ele dá origem a outros impactos, como a retirada da vegetação e processos erosivos.

Almeida *et. al.*, (2010) consideram que os impactos ambientais decorrentes as ações antrópicas podem determinar o desequilíbrio no sistema desestabilizando o meio ambiente e a amplitude dessa desestabilização depende do grau de interferência que o meio sofre.

Deste modo, observa-se que é necessária a urgente elaboração de um planejamento urbano, levando em consideração todos os aspectos ambientais, com vistas a conservação e/ou preservação dos recursos naturais, assegurando o direito a ambientes sustentáveis, preservar e conservar o patrimônio ambiental.

4 Considerações Finais

A situação ambiental do município de Iranduba encontra-se em estado de vulnerabilidade. Dentre as causas, pode-se citar o acentuado processo de expansão urbana, a retirada de lenha e argila para abastecimento do polo cerâmico e a expansão da agricultura e pecuária. Cada um dos processos impactantes citados acarreta em desflorestamento.

A facilidade de acesso através de obras como a construção da rodovia AM 070 e, mais atualmente, a construção da Ponte sobre o Rio Negro, que teve como objetivo descentralizar a expansão urbana do município de Manaus, incentivaram a ocupação da região, trazendo com isso mudanças na configuração da paisagem.

Com base nos dados da pesquisa, observa-se que uma forte intervenção por parte dos gestores públicos locais deve ser realizada e as políticas públicas ambientais que já vem sendo aplicadas, bem como a fiscalização por parte dos órgãos ambientais devem ser estendidas.

Referências

- AMAZONAS. **Plano de Desenvolvimento Preliminar APL de base mineral cerâmico-oleiro cidade polo:** Iranduba. Manaus: SEDECTI, 2009. Disponível em: http://www.selecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/pdp_apl_de_base_mineral_-ceramico_oleiro-v_4.pdf. Acesso em: 24/05/2021
- ALMEIDA, J. W. L.; SANTOS, I. S.; VELOSO, G. A.; LEITE, M. E. **Geotecnologias aplicadas ao uso do solo: estudo de caso bacia do Vieira no município de Montes Claros.** In: XVI Encontro Nacional de Geógrafos, 2010, Porto Alegre - RS. Anais do XVI Encontro de Geógrafos Brasileiros, Porto Alegre, 2010. p. 1-11.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.
- CODEPLAM. Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Texto para Discussão TD - n. 73 (2021).** Brasília: Companhia de Planejamento do Distrito Federal, 2021. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/TD-73-Sessenta-anos-de-ocupacao-urbana-da-capital-do-Brasil-padroes-vetores-e-impactos-na-paisagem-2021.pdf>. Acesso em: 24/05/2021.
- DAMAS, T. **Expansão urbana e a problemática ambiental - estudo de caso do Lago Jaboti, Apucarana (PR).** Caminhos de Geografia - Revista on line. Instituto de Geografia – UFU, 10(15), 93-107, junho 2005.
- FARIAS, A.L.A.; MAGNO, T.S.C.; FREITAS, M.R.F. **GESTÃO AMBIENTAL E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA AMAZÔNIA: O (des)envolvimento a partir da UHE Tucuruí, PA.** P2P & INOVAÇÃO, v. 7, n. 1, p. 34-55, jan. 2021. DOI <https://doi.org/10.21721/p2p.2021v7n1.p34-55>
- GOVERNO DO AMAZONAS. Biblioteca virtual. **Iranduba.** <http://www.bv.am.gov.br/portal/conteudo/municipios/iranduba.php>. Acesso em: 20/04/2021.

GONZAGA, J. R. C. **Estudo da dinâmica de ocupação da terra na área de influência da rodovia Manoel Urbano – AM 010, por meio de ferramentas geotecnológicas.** Dissertação de Mestrado. UFAM. 2009.

GONÇALVES, C. A.; MEIRELLES, A. de M. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo: 2004.

GOMES, L. **Ponte Rio Negro impulsiona setor imobiliário em Iranduba.** Jornal A crítica. 22 de Agosto. 2012. Manaus.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

G1. **Ponte Rio Negro é um marco na integração da Região Metropolitana.** 2011. Disponível em: <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2011/10/ponte-rio-negro-e-um-marco-na-integracao-da-regiao-metropolitana.html#:~:text=Com%203.595%20metros%20de%20comprimento,o%20rio%20Orinoco%2C%20na%20Venezuela..> Acesso em: 27/05/2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biblioteca.** Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/amazonas/iranduba.pdf>. Acesso em: 20/04/2021.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000.** Resultados preliminares. Rio de Janeiro, IBGE, 2000.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010.** Resultados preliminares. Rio de Janeiro, IBGE, 2010.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades. Iranduba.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/iranduba/panorama>. Acesso em: 27/05/2021.

MARCELINO, R. L. **Diagnóstico sócio-ambiental do estuário do Rio Paraíba do Norte-PB, com ênfase nos conflitos de uso e interferências humanas em sua área de influência direta.** João Pessoa 2000. 99f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba.

MINAYO, M. C. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** Rio de Janeiro: Abrasco; 2007.

PINHEIRO, H. A. **Políticas públicas, urbanização e desenvolvimento na Amazônia: construção da Ponte sobre o Rio Negro e as consequências para o Distrito Cacau Pirêra/Iranduba (AM).** In: V Jornada Internacional de Políticas Públicas. 2011.

ROHDE, G. M. **Estudos de impacto ambiental.** Porto Alegre. Cientec, 42p. Boletim Técnico. 1988. N° 4.

SANTOS, C.S.; MOIA, G.C.M.; CARVALHO, A.C. **Uma fronteira de recursos ambientais: impactos do padrão de desenvolvimento brasileiro na dinâmica regional da Amazônia Legal.** In: Gestão Ambiental nos Trópicos Úmidos Impactos das Ações Humanas nos Recursos Naturais das Fronteiras Amazônicas / Organizador

André Cutrim Carvalho. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021. DOI 10.37885/210203401.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. (2000) **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SIPAM. **Produtos Gerados a partir do Sensoriamento Remoto Para o Município de Iranduba - AM**. Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia. 2010.

UN. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**. Disponível em: https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf. Acesso em: 24 maio 2021.24/05/2021.

VICENTINI, Y. **Cidade e história na Amazônia**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004.

VILAÇA, F. **O espaço intra-urbano no Brasil** 2. ed. São Paulo: Studio Nobel. 2001. 373p.

CAPÍTULO 10

PANORAMA DA SUSTENTABILIDADE NA ATUALIDADE

PANORAMA OF SUSTAINABILITY TODAY

Sérgio Ricardo Siani¹
Samuel Carvalho de Benedicto²

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma discussão sobre o tema sustentabilidade para os interessados no tema. Foi feita uma pesquisa do tipo qualitativa, documental e exploratória. Para tanto foi feita uma revisão bibliográfica sistemática, pesquisando na base Scopus entre 1970 e 2020, o que permite ter um panorama atualizado sobre a sustentabilidade, que resultou em 212.832 artigos (Março/2020). Depois da apresentação de dados que estão divididos em sete tabelas e pode-se concluir que: 1) Os cientistas chineses estão presentes na maioria das quantidades de citações, relevância e estudo nas universidades, provavelmente pela expansão da China como um todo, 2) O maior número de citações ainda é americano, mas no ritmo das publicações que os pesquisadores chineses vem trabalhando é só uma questão de tempo para que o número de suas citações ultrapassem a dos americanos, 3) O Brasil surge no ranking de produção científica em oitavo lugar (199).

Palavras-Chave: Sustentabilidade; Desenvolvimento Sustentável; Panorama da Sustentabilidade.

ABSTRACT

This work aimed to present a discussion on the topic of sustainability for those interested in the topic. A qualitative, documentary and exploratory research was carried out. Therefore, a systematic bibliographic review was carried out, searching the Scopus database between 1970 and 2020, which allows for an updated overview of sustainability, which resulted in 212,832 articles (March/2020). After the presentation of data that are divided into seven tables, it can be concluded that: 1) Chinese scientists are present in most amounts of citations, relevance and study in universities, probably due to the

¹ Pós doutorando da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade. Docente da faculdade de Administração da Unifesspa – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. E-mail: sergiosiani@unifesspa.edu.br

² Docente da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Centro de Economia e Administração, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade. E-mail: samuel.benedicto@puc-campinas.edu.br

expansion of China as a whole, 2) The the largest number of citations is still American, but at the rate of publications that Chinese researchers have been working on, it is only a matter of time before the number of citations exceeds that of Americans, 3) Brazil appears in the ranking of scientific production in eighth place (199).

Keywords: Sustainability; Sustainable Development; Sustainability Overview.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma discussão sobre o tema sustentabilidade para os interessados no tema. Para tanto foi feita uma revisão bibliográfica sistemática, pesquisando na base Scopus entre 1970 e 2020, o que permite ter um panorama atualizado sobre a sustentabilidade.

O tema é de bastante relevância, visto que pode-se pensar em sustentabilidade, como forma de viver em harmonia com o meio ambiente. Dessa maneira o tema torna-se crucial no momento atual do planeta, momento esse onde o desenvolvimento econômico está sendo colocado em primazia em detrimento da qualidade ambiental em todo o mundo (SURAMPALLI *et al.*, 2020).

Um novo regime econômico vem sendo discutido, onde precisa ser revista a exploração dos recursos naturais, a intensidade das atividades industriais, a exploração desmedida dos recursos fósseis, já que tais atividades pode levar a impactos ambientais irreversíveis, mexendo com todo o ecossistema da vida humana no mundo. O desafio está em olhar para tais impactos e levar a sustentabilidade para as políticas econômicas não mais a um nível regional, mas sim global (SURAMPALLI *et al.*, 2020).

Discute-se o risco do planeta e desenvolver um sistema sustentável por meio de ações globais olhando não mais só para o desenvolvimento econômico, mas também social e ambiental. Temos desafios grandes a enfrentar, como o crescimento populacional, pobreza, dívida, doenças, insegurança alimentar, desnutrição, desemprego, desigualdade de renda, dentre outros, sem falar dos problemas ambientais como aquecimento global e geração exagerada de resíduos (ROUT *et al.*, 2020).

É difícil enfrentar tão grandes desafios. Para tanto, se faz necessário buscar estratégias sustentáveis, que passa por pensar nos mais pobres, diminuir a desigualdade e procurar salvar os recursos naturais (ROUT *et al.*, 2020).

Mas em oposição existem problemas que se impõem e dificultam encontrar tais estratégias. Um desses problemas é a busca das pessoas por uma qualidade de vida melhor nas áreas urbanas nas grandes cidades. Esse fator trás outros problemas maiores em seu

bojo, como a urbanização, a globalização, o declínio financeiro que consequentemente eleva os riscos com alimentação, saúde, energia, água e degradação ecológica. Não existe solução, a não ser que seja pensada a nível individual, comunitário, nacional e internacional (TALAN; PATHAK; TYAGI, 2020).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

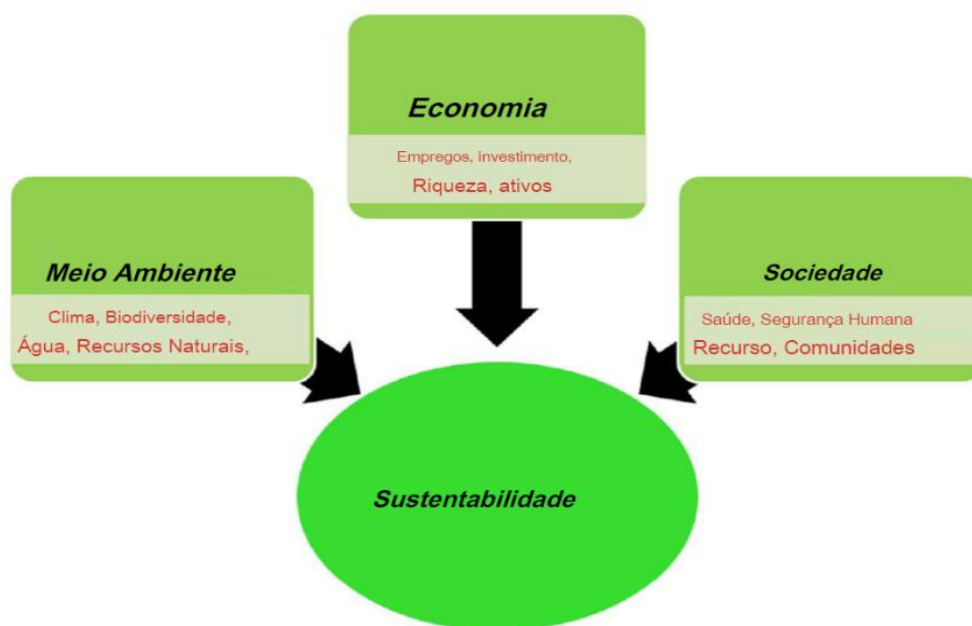
Pela primeira vez o termo “desenvolvimento sustentável foi cunhado no “Relatório Brundtland” em 1987, onde ficou definido que as ações da atual geração não deve impactar as demais (ONU, 1987). Logo depois Elington (1994) desenvolveu o Triple Bottom Line, ou Tripé da Sustentabilidade, incluindo o pilar Ambiental, Econômico e Social.

Rout *et al.* (2020) chama atenção para o lado humano da sustentabilidade, já que ela é centrada nas pessoas, já que esse conceito está ligado a qualidade de vida humana e a capacidade da natureza em dar recursos ao suporte da vida. Para esses autores, o desenvolvimento sustentável está ligado as decisões e ações ligadas as necessidades de sobrevivência e bem-estar da sociedade.

Os autores reconhecem a necessidade da integração da gestão ambiental, desenvolvimento econômico e social, três pilares que não são isolados, mas devem ser reciprocamente solidários. Destacam ainda a necessidade de trazer para a discussão as diversas partes interessadas, como os governos e seus órgãos, as universidades e os cientistas dos mais diversos laboratórios de pesquisa, assim com uma abordagem múltipla podem pensar nas questões do desenvolvimento sustentável.

Da mesma forma pensam Talan, Pathak e Tyagi (2020). Para eles os três pilares da sustentabilidade têm igual impacto uns sobre os outros, seja pelo aspecto positivo ou negativo. Contudo cada vez mais deve-se buscar os efeitos positivos dessa tríade que combinados podem representar um novo prisma na tomada de decisões. Na Figura 1, os autores procuram representar esses três pilares, e como eles juntos podem influenciar a sustentabilidade.

Figura 1 - Desenvolvimento sustentável e os três pilares da sustentabilidade



Fonte: Talan, Pathak e Tyagi (2020). Tradução nossa.

Por fim, baseando-se em Rout *et al.* (2020), discute-se as questões mais importantes sobre a sustentabilidade e quais seriam as ações-chave que poderiam ser implementadas (Tabela 1):

Tabela 1 – Questões de Sustentabilidade e Ações Chave

Questões de Sustentabilidade	Ações Chave a serem tomadas
Equilíbrio ecológico	Estabilização do ecossistema e enriquecimento da biodiversidade, salvaguardando os recursos naturais existentes e reunindo novos habitats / formas de vida.
Saúde e Segurança	Garantir um ambiente inofensivo e mais saudável para se viver.
Poluição	Redução do nível de carga poluente no meio ambiente com a adoção de tecnologias verdes.
Alterações Climáticas	Melhoria da resiliência do meio ambiente em relação a diferentes aspectos das mudanças climáticas.
Problemas Sociais	Redução do crime e efeitos adversos na sociedade ao longo da vida do empreendimento.
Água	Redução do uso de água doce por meio da reutilização de águas residuais tratadas e da incorporação de tecnologias e aparelhos com eficiência hídrica.
Emissão de CO ₂	Redução de CO ₂ emissões, adotando um design competente em energia e utilizando tecnologias de baixo carbono.
Questões Econômicas	Garantir o crescimento econômico, estabilidade e eficiência, mantendo a produtividade.

Fonte: Rout *et al.* (2020). Tradução nossa.

3. METODOLOGIA

Quanto à natureza, a pesquisa caracteriza-se como aplicada. Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

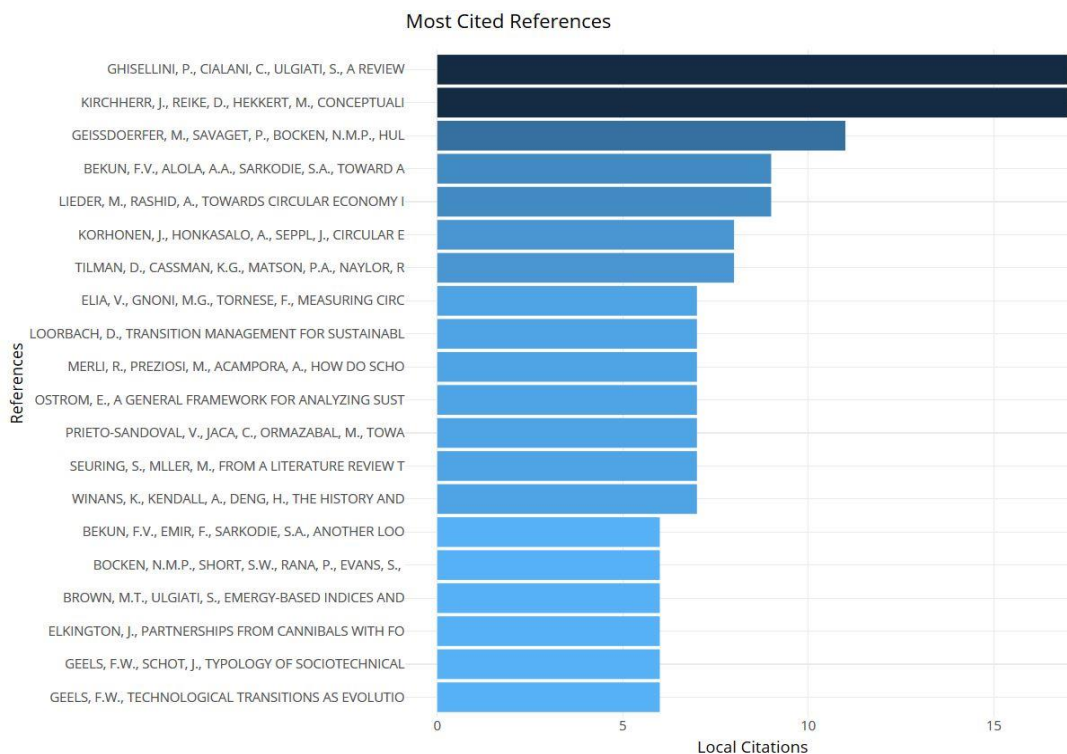
Quanto a coleta de dados a pesquisa é documental. Para Gil (2019) a pesquisa documental é relevante, pois permite a complementação de outros instrumentos e técnicas de coleta de dados, trazendo maior relevância ao tema de interesse.

Procurou-se fazer uma revisão bibliográfica sistemática do termo “sustainability”, utilizando o *software* R e seus pacotes bibliométricos. A revisão bibliográfica sistemática é conceituada como uma síntese de estudos primários que contém objetivos, materiais e métodos claramente explicitados e que foi conduzida de acordo com uma metodologia clara e reprodutível (GREENHALGH, 1997). Assim, a presente pesquisa foi feita na base Scopus entre 1970 e 2020, que resultou em 212.832 artigos (Março/2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 mostra as obras sobre sustentabilidade com maior número de citações na base Scopus.

Figura 2 - Obras sobre sustentabilidade com maior número de citações



Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

O artigo mais citado tem 1.532 citações (mar/20). O mesmo tem como título: Uma revisão sobre economia circular: a transição esperada para uma interação equilibrada de sistemas ambientais e econômicos.

Seus autores são:

Primeira autora: Patrizia Ghisellini da Alma Mater Studiorum – da Universidade de Bolonha, departamento de Agricultura, Alimentação Ciência e Tecnologia na Itália;

Segunda autora: Catia Cialani, da Universidade Dalarna, Escola de Tecnologia, Negócios e Economia, na Suécia;

Terceiro autor: Sergio Ulgiati, da Parthenope Universidade de Napoles, Departamento de Ciências e Tecnologia, na Itália e da Escola de Meio Ambiente em Beijing Universidade Normal, na China.

O artigo trata do tema Economia Circular (CE) que está recebendo crescente atenção em todo o mundo como uma maneira de superar o atual modelo de produção e consumo com base no crescimento contínuo e no aumento da taxa de transferência de recursos. Ao promover a adoção de padrões de produção fechados em um sistema econômico, a CE visa aumentar a eficiência do uso de recursos, com foco especial nos resíduos urbanos e industriais, para alcançar um melhor equilíbrio e harmonia entre economia, meio ambiente e sociedade. Este estudo fornece uma extensa revisão da literatura das últimas duas décadas, com o objetivo de apreender as principais características e perspectivas da EC: origens, princípios básicos, vantagens e desvantagens, modelagem e implementação da EC nos diferentes níveis (micro, meso e macro) no mundo todo.

O segundo artigo mais citado tem 744 citações (mar/20), e tem como título: Conceitualizando a economia circular: uma análise de 114 definições.

O que chama atenção nesse caso é que os dois artigos mais citados em “Sustentabilidade” na base Scopus tem o mesmo tema.

Seus autores são:

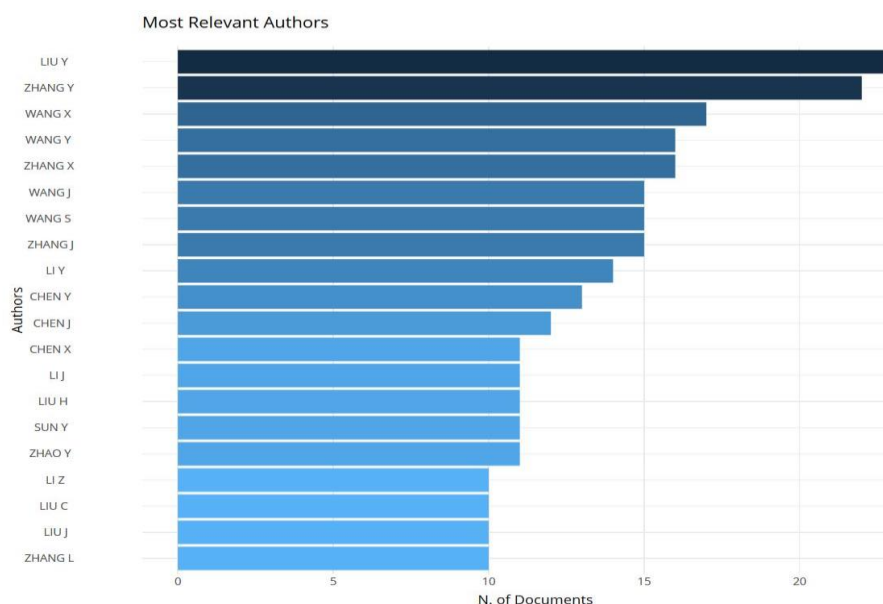
Primeiro autor: Julian Kirchherr; segunda autora: Denise Reike e terceiro autor: Marki Hekkert. Todos pertencem ao Group, Copernicus Instituto de Sustentabilidade, no Instituto de Desenvolvimento Sustentável da Universidade Utrecht, nos Países Baixos.

No artigo os autores conceituam o que é economia circular no meio acadêmico e profissional. No entanto, alertam que os críticos afirmam que isso significa muitas coisas diferentes para pessoas diferentes. No artigo eles fornecem mais evidências para esses críticos. O objetivo do artigo foi criar transparência quanto aos entendimentos atuais do

conceito de economia circular. Para esse fim, foram reunidas 114 definições de economia circular as quais foram codificadas em 17 dimensões.

A Figura 3 apresenta um ranking dos autores mais relevantes em sustentabilidade.

Figura 3 – Autores mais relevantes em Sustentabilidade

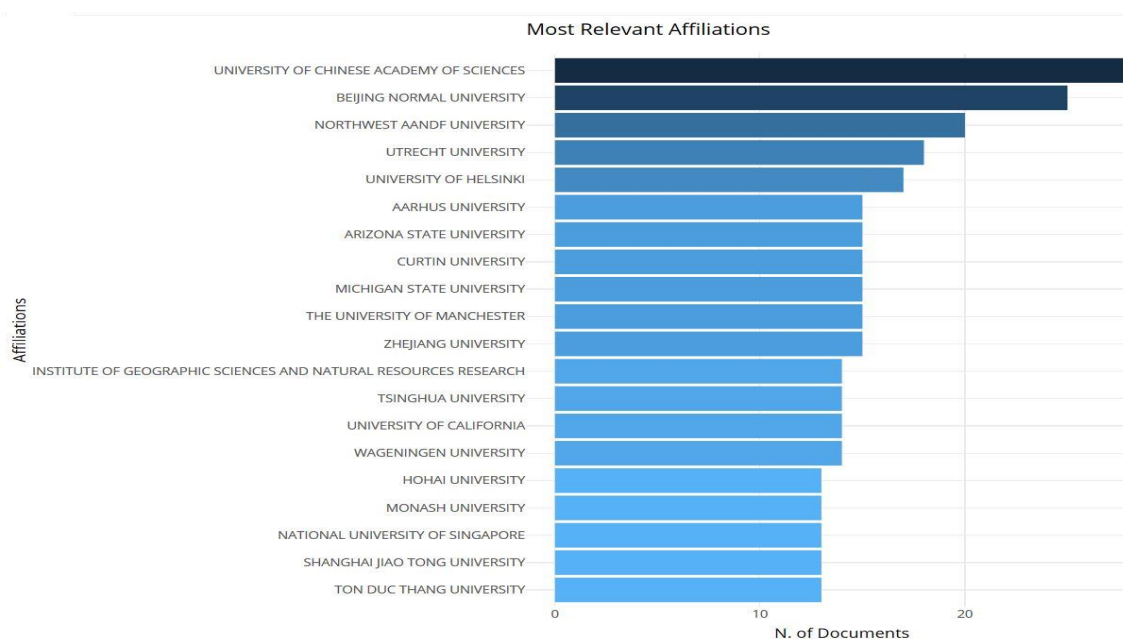


Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

Verifica-se na Figura 3 que os 20 principais autores em Sustentabilidade são de nacionalidade chinesa. O principal autor, Sr. Yansui Liu é professor e diretor geral do Laboratório Regional de Modelagem em Desenvolvimento Sustentável da Academia Chinesa de Ciencias. Já o segundo colocado, Sr. Yibin Zhang é professor de contabilidade e finanças da Shanghai Lixin University.

A Figura 4 elenca as universidades com maior número filiações dos autores de sustentabilidade.

Figura 4 - Universidade com maior número de filiados com publicações em Sustentabilidade



Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

Os dados da Figura 4 mostram que as duas principais universidades que tem filiados publicando em sustentabilidade são chineses. Contudo a Tabela 2 pretende detalhar essa informação.

Tabela 2 – Universidade com respectivo país com maior número de filiados em publicações sobre Sustentabilidade

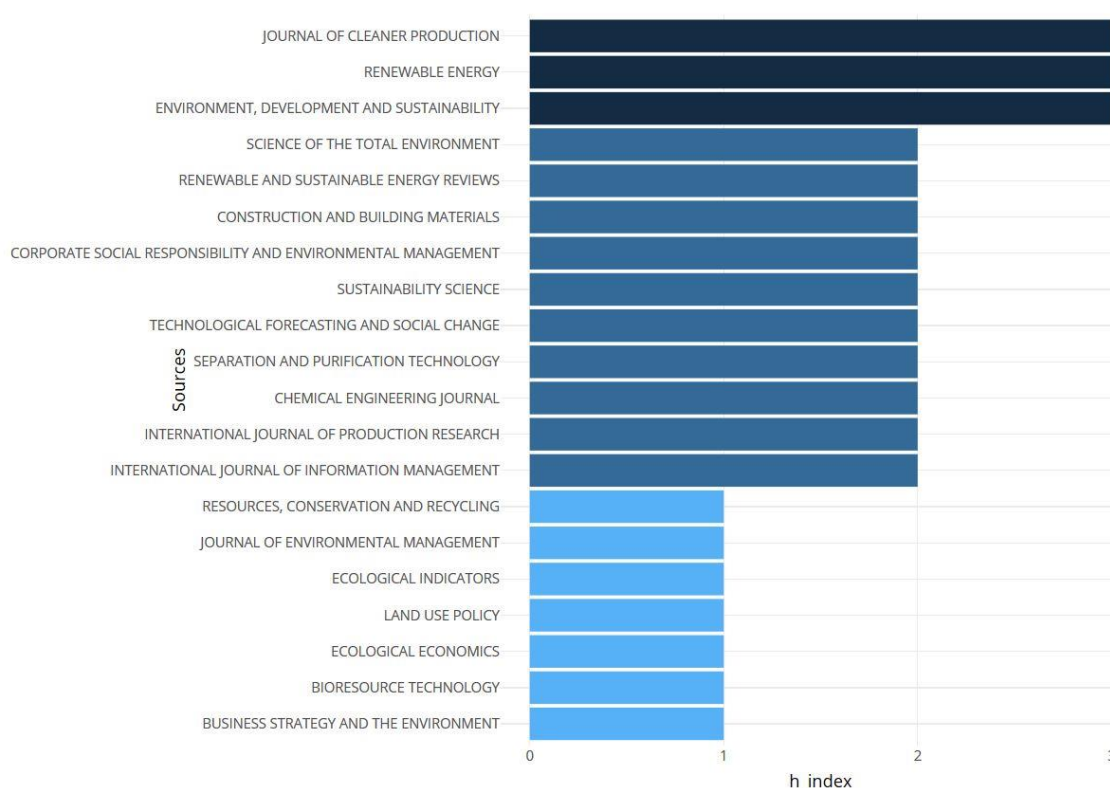
N.	Universidade onde o autor é filiado	Qte artigos	País
1	UNIVERSITY OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	28	China
2	BEIJING NORMAL UNIVERSITY	25	China
3	NORTHWEST AANDF UNIVERSITY	20	China
4	UTRECHT UNIVERSITY	18	Países Baixos
5	UNIVERSITY OF HELSINKI	17	Finlândia
6	AARHUS UNIVERSITY	15	Dinamarca
7	ARIZONA STATE UNIVERSITY	15	EUA
8	CURTIN UNIVERSITY	15	Austrália
9	MICHIGAN STATE UNIVERSITY	15	EUA
10	THE UNIVERSITY OF MANCHESTER	15	EUA
11	ZHEJIANG UNIVERSITY	15	China
12	INSTITUTE OF GEOGRAPHIC SCIENCES AND NATURAL RESOURCES	14	China
13	TSINGHUA UNIVERSITY	14	China
14	UNIVERSITY OF CALIFORNIA	14	EUA
15	WAGENINGEN UNIVERSITY	14	Holanda
16	HOHAI UNIVERSITY	13	China
17	MONASH UNIVERSITY	13	Austrália
18	NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE	13	Singapura
19	SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY	13	China
20	TON DUC THANG UNIVERSITY	13	Vietnã

Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

A Tabela 2 revela que a China é o país onde tem maior número de professores fazendo publicações em sustentabilidade representada por 8 universidades; os Estados Unidos ocupam o segundo lugar com 4 Universidades; a Austrália ocupa o terceiro lugar com 2 universidades; o quarto posto com apenas 1 universidade entre as 20 mais relevantes tem 6 universidades, sendo: uma nos Países Baixos, uma na Finlândia, uma na Dinamarca, uma na Holanda, uma em Singapura e uma no Vietnã.

A Figura 1 apresenta as Revistas Científicas com maior publicações de maior impacto em Sustentabilidade.

Figura 5 – Revistas Científicas com maiores publicações de maior impacto em Sustentabilidade
Source Impact



Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

A Figura 5 mostra que os 3 Journal's de publicações de maior impacto na área de sustentabilidade são:

- O Journal of Cleaner Production é um periódico internacional, da editora Elsevier, transdisciplinar, focado nas pesquisas e práticas de Produção Mais Limpa, Ambiental e de Sustentabilidade. Através de seus artigos publicados, este Journal pretende ajudar as sociedades a se tornarem mais sustentáveis. As áreas de publicação incluem: Produção mais limpa e processos técnicos, Desenvolvimento Sustentável e

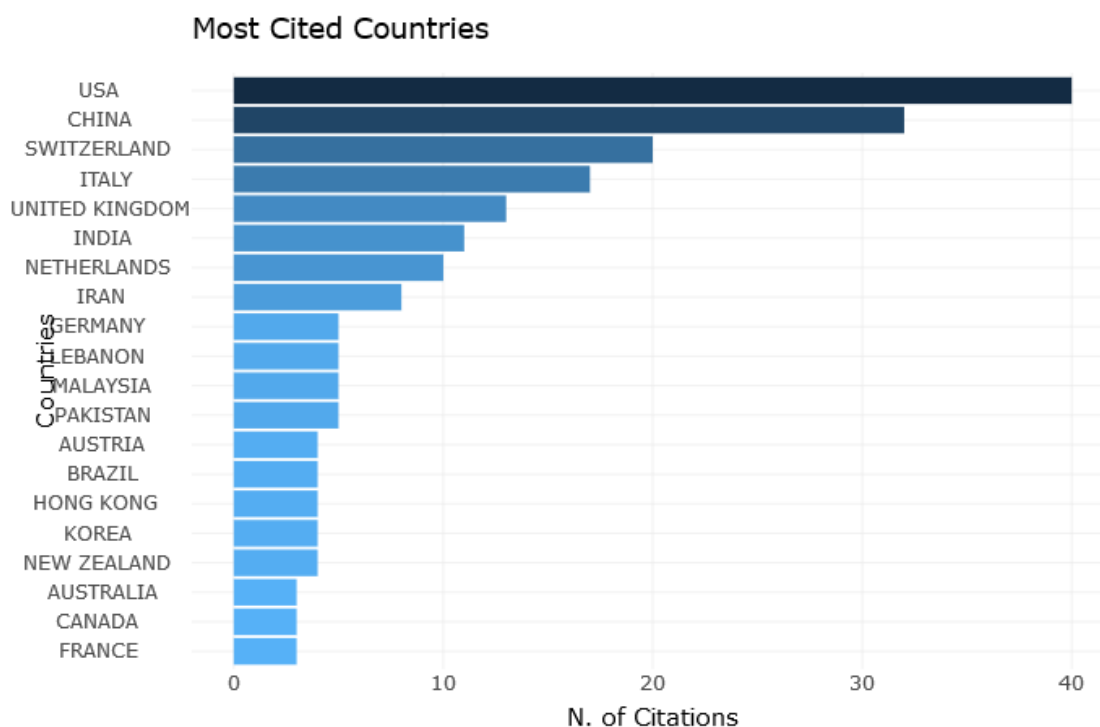
Sustentabilidade, Consumo Sustentável, Avaliação ambiental e de sustentabilidade, Produtos e serviços sustentáveis, Sustentabilidade corporativa e responsabilidade social corporativa, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Governança, legislação e política de sustentabilidade e tem como fator de impacto = 6.395 (JCP, 2020).

- O Journal of Renewable Energy é um periódico de Acesso Aberto, com revisão por pares, que publica artigos relacionados à ciência e tecnologia de geração, distribuição, armazenamento e gerenciamento de energia. Também publica estudos sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos do uso e da política de energia renovável. Fator de impacto não divulgado (JRE, 2020).

- Environment, Development and Sustainability é uma revista internacional multidisciplinar que cobre todos os aspectos dos impactos ambientais do desenvolvimento socioeconômico. Preocupado com as complexas interações entre desenvolvimento e meio ambiente, seu objetivo é buscar meios para alcançar a sustentabilidade em todas as atividades humanas voltadas para esse desenvolvimento. Fator de impacto = 1.676 (SPRINGER, 2020).

A Figura 6 apresenta os países que tem maior número de citações em Sustentabilidade.

Figura 6 – Países que tem maior número de citações em Sustentabilidade



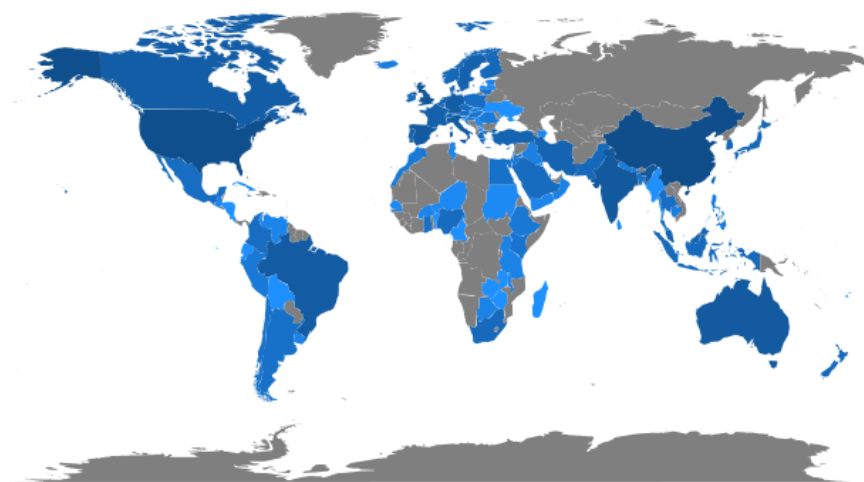
Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

De acordo com a Figura 6, o país com maior número de citações é os Estados Unidos, seguido pela China.

A Figura 7 e a Tabela 3 apresentam os Países com maior número de produção científica em Sustentabilidade.

Figura 7 – Países com maior número de produção científica em Sustentabilidade

Country Scientific Production



Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

Tabela 3 - Países com maior número de produção científica em Sustentabilidade entre 1970 e 2020

N.	País	Qte. artigos
1	CHINA	833
2	USA	753
3	REINO UNIDO	405
4	INDIA	270
5	ITALIA	240
6	AUSTRALIA	230
7	ESPANHA	228
8	BRASIL	199

9	ALEMANHA	173
10	CANADA	162
11	PAISES BAIXOS	133
12	FRANÇA	126
13	PORTUGAL	117
14	SUÉCIA	108
15	TURQUIA	85
16	IRAN	84
17	MALAYSIA	77
18	DINAMARCA	71
19	SUIÇA	68
20	COREIA DO SUL	63

Fonte: Autores, com dados da base Scopus.

A Figura 7 evidências em cor azul escuro os países com maior número de produção científica em Sustentabilidade. Na Tabela 8 verifica-se, por ordem decrescente, que os países com maior produção científica em Sustentabilidade são a China e Estados Unidos. O Brasil ocupa a oitava posição nesse *ranking*, porém, bem distante dos países que ocupam os primeiros lugares.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma discussão sobre o tema sustentabilidade para os interessados no tema. Assim, para se ter um panorama atualizado sobre o tema, foi feita uma revisão bibliográfica sistemática na base Scopus entre 1970 e 2020.

A primeira contribuição é que a produção científica que está relacionada ao tema, pertence aos cientistas de nacionalidade chinesa, tendo ultrapassado os Estados Unidos, seja em número de citações, relevância e estudo nas universidades.

Provavelmente a causa desta expansão esteja ligada ao desenvolvimento econômico da China, desde as reformas pensadas por Xiaoping a partir de 1978. O crescimento vertiginoso de prédios, estradas e centros urbanos no país é um terreno fértil

para os pesquisadores chineses pesquisarem a sustentabilidade, não só pelo aspecto do desenvolvimento urbano, mas todos os produtos e meios de produção ligados a eles.

Em segundo lugar, apesar da expansão chinesa na produção científica sobre sustentabilidade, o maior número de citações ainda é dos pesquisadores americanos. Contudo, como já é consenso entre os economistas de que a economia chinesa vai ser a maior do mundo, mas ainda não se sabe quando, aqui deve acontecer a mesma coisa. No ritmo das publicações que os pesquisadores chineses vêm trabalhando é só uma questão de tempo para que o número de suas citações ultrapasse a dos americanos.

Ainda vale destacar a organização que eles se autoajudam em grupos de co-autores. Como mostra a figura 2, os chineses estão organizados em grupos desde 1999, trabalhando juntos em torno dos mesmos temas, onde a sustentabilidade aparece como a principal palavra-chave. O que chama atenção neste levantamento é que não surgiu autores de outros países de forma organizada em redes de co-autorias.

Enfim, a terceira contribuição é referente ao Brasil. Nosso país surge no *ranking* de produção científica em oitavo lugar (199), atrás da China (833), EUA (753), Reino Unido (405), Índia (270), Itália (240), Austrália (230) e Espanha (228). Não parece impossível a possibilidade dele subir neste ranking, visto que está a apenas 41 publicações do quarto colocado. Vale destacar ainda que o tema sustentabilidade parece não ser tão importante na Índia; com uma população próxima da China, tem apenas um terço das suas publicações na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHA, M. L.; SANTOS, J. e SCHAUN, A. Considerações teóricas sobre o conceito de Sustentabilidade. SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 7., Resende - RJ, 2010. **Anais...**, Resende-RJ: SEGeT, 2010. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/31_cons%20teor%20bacha.pdf. Acesso em: 12 dez. 2019.

CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. **California Management Review**, v.36, n.2, p.90-100, 1994.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade:** Canibais com garfo e faca. São Paulo: M. Books, 2012.

FAUSTINO, M.; AMADOR, F. O conceito de sustentabilidade: migração e mudanças de significados no âmbito educativo. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 2021-2033, julho 2016.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GREENHALGH, T. Papers that summarise other papers (systematic review and meta-analyses). **BMJ**, v. 13, n. 315, p. 672-5, 1997.

JCP. **Journal of Cleaner Production**. 2020. Disponível em:

<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production>. Acesso em: 22 out. 2020.

JRE. **Journal Renewable Energy: An International Journal**. 2020. Disponível em:

<https://www.journals.elsevier.com/renewable-energy>. Acesso em: 22 out. 2020.

MOREIRA, S. V. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (Orgs.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo, Atlas 2005.

NEVES, E. F. **(Sub)desenvolvimento, economia solidária e sustentabilidade**. Jundiaí-SP, Paco e Littera, 2019.

ONU. **Report of the World Commission on Environment and Development**. 1987. Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>. Acesso em: 17 mar. 2019.

ROUT, P. R. **Introduction to Sustainability and Sustainable Development**. In: SURAMPALLI et al. (Orgs.). **Sustainability: Fundamentals and Applications**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2020. p. 3-20.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 01-22, jan./mar. 2014.

SPRINGER. **Environment, Development and Sustainability**. Disponível em: <https://www.springer.com/journal/10668>. Acesso em: 25 mar. 2020.

SURAMPALLI, R. Y. *et al.* **Sustainability: Fundamentals and Applications**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2020.

TALAN, A; PATHAK, A.N.; TYAGI, R.D. The Need, Role and Significance of Sustainability. In: SURAMPALLI *et al.* (Orgs.). **Sustainability: Fundamentals and Applications**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2020. p. 21-42.

CAPÍTULO 11
PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES FRENTE AOS RISCOS DE ALIMENTOS
PRODUZIDOS COM AGROTÓXICOS
PERCEPTION OF STUDENTS IN FRONT OF THE RISKS OF FOOD PRODUCED WITH
AGROTOXIC

Talita Iramy Gusmão Limeira¹
Álefe Lopes Viana²
Tamires Ferreira Muniz³
Roberta Monique da Silva Santos⁴
José Roselito Carmelo da Silva⁵

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi investigar a percepção junto a 237 alunos dos cursos de ensino médio integrado, médio subsequente e superior do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM – Campus Manaus Centro, quanto ao uso de agrotóxicos na produção de alimentos e os problemas socioambientais decorrentes. Foi aplicado um questionário com 12 (doze) questões fechadas e os resultados obtidos demonstraram que para a maioria dos alunos o uso de agrotóxicos na produção de alimentos é uma péssima alternativa pois afeta a saúde humana e o meio ambiente. Quando se trata da compra de alimentos como frutas, verduras e legumes, 40% dos alunos entrevistados responderam que são influenciados pela aparência e qualidade e 74% dos entrevistados não conseguem identificar se os alimentos possuem ou não agrotóxicos. Para 90% dos alunos é necessário um órgão atuante na fiscalização da produção de alimentos.

Palavras-chave: Agrotóxico. Meio Ambiente. Educação Ambiental.

ABSTRACT

The objective of this work was to investigate the perception of 237 students of integrated secondary, secondary and higher secondary courses at the Federal Institute of Education,

¹ Graduada em Tecnologia de Processos Químicos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro. E-mail: talitairamy@gmail.com

² Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro e Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: alefe.viana@ifam.edu.br

³ Engenheira Florestal e Analista Ambiental do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. E-mail: muniztamy@gmail.com

⁴ Docente na Faculdade Salesiana Dom Bosco e Doutoranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: robertamonicke@gmail.com

⁵ Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro e Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: roselito.silva@ifam.edu.br

Science and Technology of Amazonas - IFAM - Campus Manaus Centro, regarding the use of pesticides in food production and the resulting socio-environmental problems. A questionnaire with 12 (twelve) closed questions was informed and the results obtained showed that for most students the use of pesticides in food production is a terrible alternative because it affects human health and the environment. When it comes to the purchase of foods such as fruits, vegetables and vegetables, 40% of the interviewed students responded that they are influenced by appearance and quality and 74% of respondents were unable to identify whether or not the food contains pesticides. For 90% of the students, a body active in the inspection of food production is required.

Keywords: Pesticide. Environment. Environmental Education.

1. Introdução

A agricultura brasileira, ao passar dos anos vem permitindo diversos avanços na área agroindustrial. Tais mudanças se dão devido ao avanço da tecnologia, caracterizada pela entrada da chamada revolução verde, principalmente após a segunda guerra mundial, conduzindo o agricultor a utilizar produtos químicos conhecidos como agrotóxicos em culturas, mas sem a devida assistência técnica, fazendo com que haja uma facilidade e aumento da produção com menor custo ao produtor. Essa revolução também foi mundial, e ao longo do tempo, ocasionou efeitos colaterais à saúde humana e ao meio ambiente.

Esse marco histórico na agricultura com seus efeitos colaterais ao produtor, consumidor e ao meio ambiente como intoxicação alimentar direta ou indireta, aguda ou crônica, entre outros, chamou a atenção das organizações sociais do campo e da floresta, e da sociedade em geral, a respeito da necessidade de se produzir alimentos saudáveis conservando os recursos naturais. Assim, em 2012, o governo editou o decreto 7.794, de 20 de agosto de 2012 criando a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), tendo como um dos seus instrumentos o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO), a tomarem medidas de prevenção de produção sustentável, possibilitando a qualidade no consumo de alimentos saudáveis por meios de recursos naturais, sem utilização de agrotóxicos (BRASIL, 2013).

Mesmo tendo essa iniciativa de produção, muitos consumidores ainda não sabem como diferenciar os alimentos produzidos sem agrotóxicos dos com agrotóxicos. Por este motivo, esse novo modelo de produção orgânica vem ganhando um lugar nas escolas que abordam de forma direta e indireta sobre alimentos (BRASIL, 2013).

A implementação desse novo modelo de orientação, conforme o modelo do PLANAPO fica a encargo da escola sugerir o uso adequado e seguro de alimentos com ou sem agrotóxicos. Apesar da escola ter essa responsabilidade de assumir um papel de incentivar as boas práticas alimentares por meios de ações de aulas, projetos, palestras e entre outros, conscientizando dos riscos à saúde humana e meio ambiente ao consumir alimentos produzidos com agrotóxicos, ao mesmo tempo pode proporcionar aos alunos hábitos alimentares inadequados quando na sua própria estrutura educacional não disponibiliza essas boas práticas.

Diante do exposto, a revolução verde surgiu com o propósito de aumento da produtividade e redução da insegurança alimentar, entretanto trouxe consequências ao produtor, ao meio ambiente e aos consumidores de forma direta e indireta, fazendo assim que medidas sejam tomadas ao iniciar uma nova alternativa de produção de alimentos de forma natural, e isso tem se iniciado em escolas orientando alunos a forma correta e saudável de se alimentar, e dos riscos à saúde humana e ao meio ambiente que os alimentos produzidos com agrotóxicos podem causar.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar a percepção dos estudantes à disposição nociva de agrotóxicos na saúde humana, contextualizando sobre o uso indevido dos agrotóxicos, traçando seu perfil de consumidor em relação aos alimentos, segurança alimentar e conhecimentos sobre os riscos trazidos pelo uso dos agrotóxicos, sugerindo novas práticas alternativas que evitem o uso e consumo de agrotóxicos.

2. Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM – Campus Manaus Centro. Foi aplicada nos meses de outubro a dezembro de 2016 nos três turnos e modalidades de cursos (médio integrado, médio subsequente e superior), escolhidas aleatoriamente com participação voluntária sem identificação dos entrevistados, a fim de avaliar a percepção dos estudantes frente ao uso de alimentos produzidos com agrotóxicos.

A pesquisa é de caráter quantitativo descritivo, utilizando-se de questionário estruturado, conforme orienta Malhotra (2006). Esta forma de metodologia baseia-se também em Candiani et al., (2004) no qual os dados coletados são extraídos de forma direta por meio de questionário ou entrevista, porém foi utilizada apenas a forma de questionário, para registrar opiniões comuns de um determinado grupo ou indivíduo e ser

organizado em um relatório ordenado e crítico de uma experiência avaliada analiticamente e com percentual das respostas, fazendo assim com que possa garantir os resultados e evitar distorções de análise e de interpretação.

A obtenção dos resultados com a aplicação do questionário com questões fechadas aplicado aos alunos foi elaborada com 12 perguntas, sendo as quatro primeiras relacionadas ao perfil socioeconômico tais como gênero, idade, escolaridade, renda individual, e as demais sobre conhecimento quanto aos alimentos, contendo questões objetivas com respostas fechadas, permitindo avaliar com precisão a percepção e as experiências, características individuais e coletivas (LEFEVRE; LEFEVRE 2005). Após a pesquisa foi distribuído aos alunos um informativo sobre o assunto abordado, enfatizando ao consumidor se o que ingere é saudável e legal. Contextualizando a definição de agrotóxicos, listando alimentos mais contaminados, relacionados aos riscos à saúde humana e ao meio ambiente e como manter uma alimentação segura e livre de agrotóxicos.

A amostragem foi baseada no número total de alunos matriculados regularmente no 2º semestre de 2016, totalizando 2.597 alunos. A pesquisa foi estabelecida com um nível de confiança de 95% e erro admitido de 5%, conforme equação apresentada na Figura 1:

Figura 3. Equação usada para definição do tamanho da amostra.

$$n = \frac{\delta^2 p q N}{e^2 (N - 1) + \delta^2 p q}$$

Fonte: Triola (1999).

Onde: n é o tamanho da amostra, δ^2 é o nível de confiança escolhido, p é a probabilidade de o fenômeno ocorrer, q é a probabilidade complementar, N é o tamanho da população e e^2 é a probabilidade de ocorrência de erro. Como os valores de p e q não são conhecidos usa-se atribuir o valor de 0,5 para as duas variáveis. Para obter-se um índice de **95%** de confiança, utiliza-se o valor de **1,96** (tabelado). Por fim, utiliza-se o erro de 0,05, devido ao fato de o índice de erro ser de 5%, conforme a fórmula de Triola (1999).

Tendo em vista que a população total de alunos cadastrados no segundo semestre de 2016 foi de 2597 alunos, a amostragem mínima foi de 225 alunos, conforme a equação

de Triola (1999). Porém, foram aplicados 237 questionários os quais representaram 9% dos alunos matriculados no 2º semestre de 2016. Após a coletada pesquisa, os dados foram tabulados em planilha eletrônica, utilizando o software Microsoft Excel® 2010, transformados em gráficos, a fim de facilitar a compreensão e interpretação dos resultados.

3. Resultados e discussão

3.1 Perfil Socioeconômico

A pesquisa realizada demonstrou que dos 237 alunos entrevistados, 56% eram de gênero masculino e 44% eram de gênero feminino. O maior percentual de alunos entrevistados encontrava-se na faixa etária até 18 anos de idade com 34%, seguida da faixa de 19 a 23 anos com 34% sucedido pelos alunos entre 24 e 30 anos com 20% e logo após os de 31 a 40 com 9% e acima de 40 com 3%.

Foi observado que dos 237 alunos matriculados no 2º semestre de 2016, segundo informações da Diretoria de Ensino (DIREN), 39% possuíam o ensino médio incompleto; 27% a graduação incompleta; 16% o ensino médio e graduação completos e apenas 2%, a pós-graduação completa.

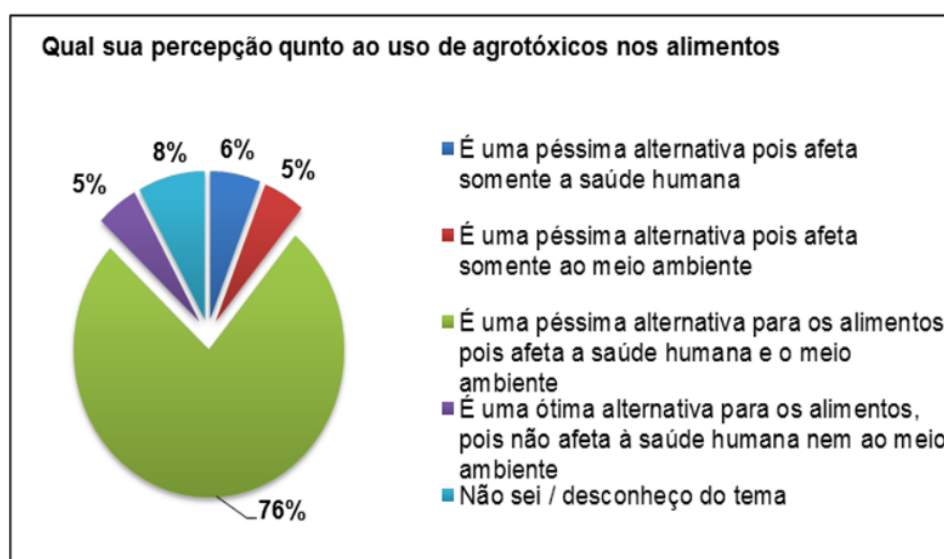
Em relação à renda mensal dos entrevistados, a maioria (35%) não possuía renda ou eram autônomos, seguido dos que possuíam renda de até 1 salário-mínimo (29%), e dos que possuíam renda de 1 a 2 salários-mínimos (23%).

3.2 Conhecimento quanto aos alimentos

Quando questionados sobre alimentos orgânicos, observou-se que 69% dos entrevistados “achavam” que sabiam o que era um alimento livre de fertilizantes e adubo químico, e 15% acreditavam que era um alimento com fertilizantes e adubo químico, e 16% não sabiam do que se tratava.

Quando indagados quanto ao uso de agrotóxicos, 76% afirmaram ser uma péssima alternativa na produção dos alimentos, pois afeta a saúde humana e o meio ambiente, outros com 8% ainda disseram não saber do tema abordado, 6% afirmaram que o uso de agrotóxicos é uma péssima alternativa na produção dos alimentos e que apenas afeta a saúde humana, 5% afirmaram que é uma péssima alternativa na produção dos alimentos e que afeta apenas o meio ambiente e outros 5% afirmaram que é uma ótima alternativa na produção dos alimentos, pois não afeta a saúde humana e nem o meio ambiente (Figura 2).

Figura 4. Percepção quanto ao uso de agrotóxicos nos alimentos.



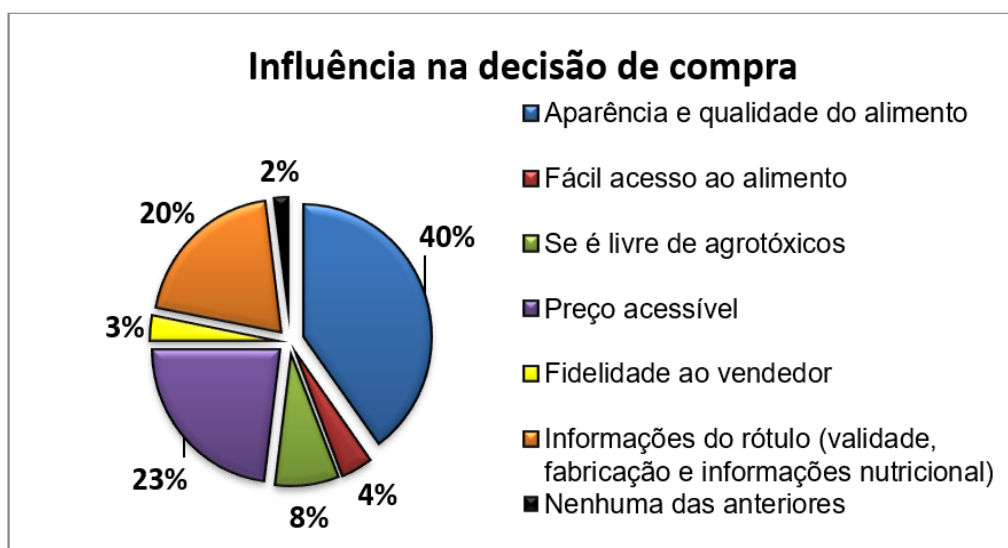
Fonte: Os autores.

Sá-Oliveira et al., (2015) relata no seu trabalho de pesquisa de campo, sobre agroecologia na percepção dos alunos de ensino médio de quatro escolas públicas da cidade de Macapá- Amapá, que muitos dos alunos destas escolas podem ter uma visão mais ampla e inovadora quanto ao uso de novas técnicas agrícolas menos agressivas ao meio ambiente e à saúde humana, por vivenciarem desde pequenos uma vida cotidiana no campo e saber dos riscos dos agrotóxicos nas escolas e praticá-las em campo.

É importante ressaltar que alguns agrotóxicos de geração mais antiga e com maior toxicidade costumam ser mais baratos, o que estimula a aquisição desses insumos por agricultores, principalmente os de menor ganho como os pequenos proprietários rurais (SOARES & PORTO, 2012). Isso nos evidencia a importância de direcioná-los ao conhecimento pleno dos danos causados pelo uso dos agrotóxicos.

A respeito do que mais influencia em uma decisão da compra de alimentos como frutas, verduras e legumes, 40% dos alunos entrevistados responderam que são influenciados pela aparência e qualidade do produto, há estudos que relatam que o preço é uma das 3 maiores preocupações dos consumidores na hora de comprar (MAGNO, 2006). Seguida pelo preço acessível com 23% das respostas, sendo 20% como influencia as informações no rótulo, e cerca de 8% disseram serem influenciados em “se é ou não um alimento que possui resíduos de agrotóxicos”, 4% o fácil acesso aos alimentos, 3% disseram em serem fiéis aos seus vendedores, e 2% disseram que nenhuma desses questionamentos influencia na compra de alimentos, (Figura 3).

Figura 5. Influência na decisão de compras.



Fonte: Os autores.

Um dos fatores de forte influência nas decisões de compra é dada por características pessoais como idade, com alunos que não possuem poder de decisão em seus lares. Outros fatores como psicológicos relacionam-se com motivação, percepção, aprendizagem, crenças e atitudes influenciando a compra e a relação entre comprador e comerciante (KOTLER, 2012).

Contudo, é importante ressaltar que diversos estudos apontam o preço dos alimentos como uma das variáveis que fazem parte do processo de escolha dos alimentos e como mostrado no gráfico essa importância fica em 2º lugar com 23% na decisão de escolha dos alunos, prevalecendo assim a aparência e a qualidade do alimento como um desses fatores decisivos na compra ou escolha. No estudo de Souza & Ewald (2011) a questão qualidade vem antes de qualquer outra na hora de escolher alimentos saudáveis seguido do valor nutricional e data de validade.

Quando indagados sobre como conseguir identificar os alimentos que possuem ou não agrotóxicos, 74% dos entrevistados não souberam identificar e 26% afirmaram saber como identificar alimentos com ou sem agrotóxicos.

Barbosa & Lages (2006) e Portilho & Castañeda (2011) observaram que a certificação do produto é um dos fatores a se identificar os alimentos que não possuem agrotóxicos, justificando os 26% dos alunos ao afirmarem saber identificar alimentos que possuem agrotóxicos quando estes não possuem o selo de certificação de orgânico. A autenticidade dos produtos orgânicos é observada pela presença de um selo de

certificação, considerado muito importante pelos consumidores (LOMBARDI et al. 2004; BARROS e FREITAS, 2010).

Segundo o trabalho de Valent et al. (2014), a maioria dos consumidores compram em feiras, sabendo que estes produtos não vêm com o selo de certificação, por isso os 74% dos entrevistados não souberam identificar alimentos com agrotóxicos.

Quando perguntados sobre o uso de agrotóxicos por produtores rurais, cerca de 57% dos alunos afirmaram que os agricultores usam os agrotóxicos de forma indevida. Dentre eles, 38% não souberam afirmar se usavam de forma correta, e ainda 5% afirmaram que eles usavam de forma correta os agrotóxicos. Contudo essa informação não é concreta, pois eles não possuem contato direto com os produtores. Ainda assim, essa percepção corrobora o que afirma Recena & Caldas (2008), que relata em seu trabalho sobre a percepção do uso de agrotóxico na agricultura, no qual sua pesquisa com agricultores relatou-se que 75% deles não usavam de forma correta os agrotóxicos por falta de orientação técnica, sendo apenas orientados pelos próprios vendedores desses insumos.

Foi verificado que 90% dos alunos afirmaram que precisaria de um órgão (municipal, estadual ou federal) para fiscalizar os alimentos. 10% alegaram que não havia necessidade desse controle ou não sabiam / desconheciam o assunto. Esse percentual de 10% é de alunos dos cursos de mecânica, informática, eletrônica e matemática, onde não costumam estudar a temática de agrotóxicos.

Quando indagados sobre saber alguma prática sustentável na produção de alimentos, 62% afirmaram conhecer práticas sustentáveis na produção de alimentos como a agroecologia e produção orgânica e 37% disseram desconhecer sobre esse assunto.

Apesar de mais de 50% dos alunos afirmarem conhecer sobre agroecologia e produção de alimentos orgânicos, muitos ainda não sabem e/ou não possuem o hábito de consumir os produtos, seja pelo fato de desconhecem a qualidade do produto ou valor mais elevado que aqueles que foram produzidos de forma tradicional (possivelmente não orgânica).

No que diz a respeito sobre risco e segurança alimentar, a maioria dos alunos (55%) nunca foram orientados e os demais 45% afirmaram terem sido orientados sobre o assunto. Percebe-se que a maioria não recebeu orientação e aqui há uma oportunidade para sensibilizar os alunos sobre como e porque se alimentarem de forma adequada, tendo em vista que a alimentação e a nutrição correspondem a requisitos básicos para a promoção e a proteção desses agravos.

Estudos relatam que a escola também interfere na alimentação dos alunos, tendo em vista que representa um espaço favorável à realização de palestras educativas, avaliação clínica, avaliação nutricional e oferta de parte das refeições diárias desses sujeitos. Isto possibilita a escola atuar como ambiente facilitador da adesão e comportamentos alimentares saudáveis.

Minaker et al., (2011) ressaltam que apesar da escola assumir papel fundamental no incentivo a práticas alimentares saudáveis, por meio das ações descritas anteriormente, este ambiente também pode propiciar aos alunos a adesão a hábitos alimentares inadequados. Isso explica o porquê ao analisarmos que 45% dos alunos relataram terem sido orientados sobre segurança alimentar e 55% não, tendo uma margem de apenas 10% de diferença entre os que foram e os que não foram orientados.

Nota-se que a instituição precisa observar essas circunstâncias, atentando para que os alunos possam ter mais acesso à informação direta como implementação sobre o assunto em suas grades curriculares em todas as áreas de curso, abordando sobre a segurança alimentar.

Iniciativa como esta deve ser implantada na escola, sugerindo práticas alternativas de produção sustentável de alimentos orgânicos com produção ecologicamente saudável.

4. Conclusão

Com base nos resultados, percebe-se que a maioria dos entrevistados não obtiveram orientação correta sobre a aquisição de alimentos tradicionais e orgânicos, apesar de quase 50% afirmarem que foram orientados sobre o risco dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente, a partir de palestras de conscientização à proteção do meio ambiente. Cerca de 69% afirmam que sabem o que é um alimento orgânico, mas 74% não sabem como diferenciar os orgânicos dos produzidos de forma tradicional. Ainda, não se preocupam em saber se o que comem são orgânicos e são influenciados pela aparência do alimento, onde 38% dos alunos não se sentem seguros quanto ao que comem e de como estes alimentos são cultivados.

Estratégias são necessárias, como novas alternativas para a produção de alimentos orgânicos na escola, incentivos à produção domiciliar, além de instrução sobre os riscos dos alimentos produzidos com agrotóxicos em todos os cursos, de forma interdisciplinar.

A produção de alimentos orgânicos também representa uma excelente alternativa econômica para os agricultores familiares adotando um novo paradigma de desenvolvimento sustentável. Com essa mudança mudaremos de produzir

alimentos contaminados por agrotóxico para uma produção de base sustentável com estabilidade da produtividade, maior resiliência às mudanças edafo-climáticas e preservação dos recursos naturais

Referências

- BARBOSA, L. C. G.; LAGES, A. Crença e certificação de produtos orgânicos: o exemplo da feira livre de Maceió. In: ENCONTRO DA ANPPAS. 3., 2006, Brasília: ANPPAS, 2006.
- BARROS, J.D.S.; FREITAS, L.S. Rotulagem ambiental: um estudo sobre fatores de decisão de compra de produtos orgânicos. In: SIMPÓSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO DE TECNOLOGIA, 7, 2010. Disponível em // http://www.aedb.br/seget/artigos10/450_rotulagem%20versão%autores.pdf. Acesso em 15 dez. 2016.
- BRASIL, Plano nacional de agroecologia e produção orgânica. 2013. Disponível em: http://www.mda.gov.br/portallnda/sites/default/files/ceazinepdf/cartilha-lt_PLANO_NACIONAL_DE_AGR-379811.pdf. Acesso em 07 nov. 2016.
- CANDIANI, Giovano. LAGE, Manoel. VITA. Samuel. SOUZA, Wellington. FILHO, Wilson. Educação Ambiental: percepção e práticas sobre Meio Ambiente de estudantes do ensino fundamental e médio. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. v.12, jan./ jun. de 2004.
- KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. Marketing: an introduction, 11. ed. New Jersey: Prentice Hall. 2012.
- LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. Depoimentos e Discursos: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Líber Livro Editora, 2005 (Série Pesquisa; 12).
- LOMBARDI, M.S.; MOORI, R.G.; SATO, G.S. Estudo exploratório dos fatores relevantes da decisão de compra de produtos orgânicos. Revista de Administração Mackenzie. v.5, n. 1. p. 13- 34, 2004.
- MAGNO, Carlos. Disposição de pagar por alimentos seguros: o caso dos hortifrutícolas sem resíduos de agrotóxicos. 2006.
- MALHOTRA, N. Pesquisa de marketing. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MINAKER, L.; FISHER, P.; RAINE, K.; & FRANK, L. (2011). Medindo o Ambiente Alimentar: da Teoria à Prática de Planejamento. Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development, 2 (1), 65-82. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2011.021.021>
- PORTILHO, F.; CASTAÑEDA, M. 2011. CERTIFICAÇÃO E CONFIANÇA FACE A FACE EM FEIRAS DE PRODUTOS ORGÂNICOS. Rev. de Economia Agrícola, São Paulo, v. 58, n. 1, p. 11-21, jan./jun. 2011.
- RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D. Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 294-301, 2008.
- SÁ-OLIVEIRA, J. C; VASCONCELOS, H. C. G; SILVA, E. A agroecologia na percepção de alunos de ensino médio de quatro escolas públicas na Cidade de Macapá-AP. Biota Amazônia (Biota Amazonia), [S.l.], v. 5, n. 3, p. 98-107, set. 2015.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. *Revista de Saúde Pública*, v. 46, n. 2, p. 209-217, 2012.

SOUZA, G. A. M; EWALD, D. Percepção dos consumidores diabéticos e não diabéticos sobre marketing nutricional nas embalagens de produtor *diet e light*. *Revista Leo Saúde*, Blumenau/SC. 2011.

TRIOLA, M. F. *Introdução a Estatística (Tradução)*. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

VALENT, J.; VIEIRA, T.; BRUZZA, A.; RODRIGUES, R.; CELIA, A.; & SCHMIDT, V. (2014). Fatores para o consumo de alimentos certificados no Brasil. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 18, 57-65. Doi: <https://doi.org/10.5902/2236117013094>

CAPÍTULO 12
PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O PARQUE DAS
NASCENTES DO MINDU: SUBSÍDIOS PARA SUA CONSERVAÇÃO
ENVIRONMENTAL PERCEPTION AND ASSESSMENT OF NASCENTES DO MINDU PARK:
SUBSIDIES FOR THEIR CONSERVATION

Álefe Lopes Viana¹
Roberta Monique da Silva Santos²
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto³
José Roselito Carmelo da Silva⁴
Renato Kennedy Ribeiro Neves⁵
Neliton Marques da Silva⁶

RESUMO

Muitas estratégias têm sido criadas para reduzir as ações do homem sobre o meio ambiente, como a implementação de Unidades de Conservação. Para isso, a percepção ambiental dos indivíduos sobre esses espaços deve ser observada, sob pena das medidas adotadas tornarem-se infrutíferas. O objetivo desse trabalho foi avaliar as condições ambientais e a percepção dos moradores do entorno do Parque das Nascentes do Mindu. De um modo geral os entrevistados demonstraram satisfação em morar próximo ao parque, apesar de que apontam a falta de segurança e o acúmulo de resíduos no entorno como problema grave, o que pode contribuir para o sentimento de não pertencimento e uso do espaço. Para melhorias, faz-se necessário um apoio maior por parte da gestão do parque e da prefeitura em combater as ilegalidades, ampliar as ações e comunicações ambientais.

Palavras-chave: Unidades de conservação; Parques urbanos; Manaus.

ABSTRACT

Many strategies have been created to reduce human actions on the environment, such as the implementation of Conservation Units. For this, the environmental perception of individuals about these spaces must be observed, under penalty of the measures adopted

¹ Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro e Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: alefe.viana@ifam.edu.br

² Docente na Faculdade Salesiana Dom Bosco e Doutoranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: robertamonicke@gmail.com

³ Docente na Faculdade Salesiana Dom Bosco e Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: linsneton@gmail.com

⁴ Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro e Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. E-mail: roselito.silva@ifam.edu.br

⁵ Docente na Secretaria de Estado de Educação e Desporto. E-mail: rkennedy.neves@gmail.com

⁶ Docente no Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas. E-mail: nmerinato@gmail.com

becoming unsuccessful. The objective of this work was to evaluate the environmental conditions and the perception of the inhabitants around the Nascentes do Mindu Park. In general, the interviewees showed satisfaction in living close to the park, although they point out the lack of security and the accumulation of waste in the surroundings as a serious problem, which can contribute to the feeling of non-belonging and use of space. For improvements, greater support is needed from the management of the park and the city hall in combating illegalities, expanding environmental actions and communications.

Keywords: Conservation units; urban parks; Manaus.

Introdução

A questão ambiental atual do planeta é um assunto importante e que cada vez mais tem estado em pauta dentre os muitos temas, trazendo à tona questionamentos que estão relacionado com o modo de agir do homem sobre a natureza e sobre a utilização de seus recursos, onde vêm causando perdas irreversíveis à biodiversidade (CULLEN et al., 2004; PRIMACK, 2000).

No Brasil, considerado um dos países com maior diversidade biológica e de biomas com as mais diversas características, destaca-se a Amazônia, que abrange vários estados brasileiros e países da América do Sul como uma das mais importantes florestas tropicais do mundo, que enfrenta ameaças decorrentes de tomadas de decisão que favorece o desenvolvimento destrutivo e só considera simbolicamente os serviços ambientais perdidos e outros impactos, conforme cita Fearnside (2016; 2006) e Ferreira et al., (2005).

Para reduzir as ações danosas do homem aos ambientes naturais, muitas estratégias têm sido implementadas, como a criação de Unidades de Conservação da Natureza (UC's). O estabelecimento de UCs é reconhecido, em nível global, como uma estratégia importante para a conservação *in situ* da biodiversidade, proteção do meio físico e preservação do patrimônio histórico-cultural associadas aos ambientes naturais e às populações que com eles se relacionam (BRESOLIN et al., 2010). No Brasil, o estabelecimento de um sistema legal e abrangente referente às UCs, deu-se pela instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), por meio da Lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000).

Para avaliar se estas UCs estão sendo protegidas, mantendo suas características após a sua criação, estudos sobre a percepção ambiental de moradores próximos as áreas ou que as utiliza com alguma frequência, tem sido amplamente adotado, sendo estes

estudos condicionados por diversos fatores inerentes ao próprio indivíduo, educacionais, culturais, afetivos e sensitivos, derivados das relações do observador com o ambiente e transmitidos pela sociedade, fazendo com que cada indivíduo enxergue e interprete o mundo natural de acordo com sua forma de ver o mundo, a partir de suas experiências prévias, expectativas e ansiedades (ABRAM, 1997; FERREIRA e COUTINHO, 2000).

A percepção é tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados. Muito do que percebemos possui valor para nós, para a sobrevivência biológica e para propiciar algumas satisfações que estão enraizadas na cultura (TUAN, 1980).

Os estudos de percepção, além de subsidiarem a realização de projetos/programas e atividades de educação ambiental, formal e não formal, ajudam na formulação de políticas públicas, dando suporte para diferentes estratégias a serem adotadas (REIGOTTA, 2002).

Nesse sentido, este trabalho buscou avaliar as condições ambientais do entorno do parque bem como a percepção dos moradores à sua volta quanto ao valor a ele atribuído, a fim entender a relação que possa consolidar homem e natureza, amenizando os problemas enfrentados pela UC além de contribuir com propostas para auxiliar na melhoria da gestão da unidade.

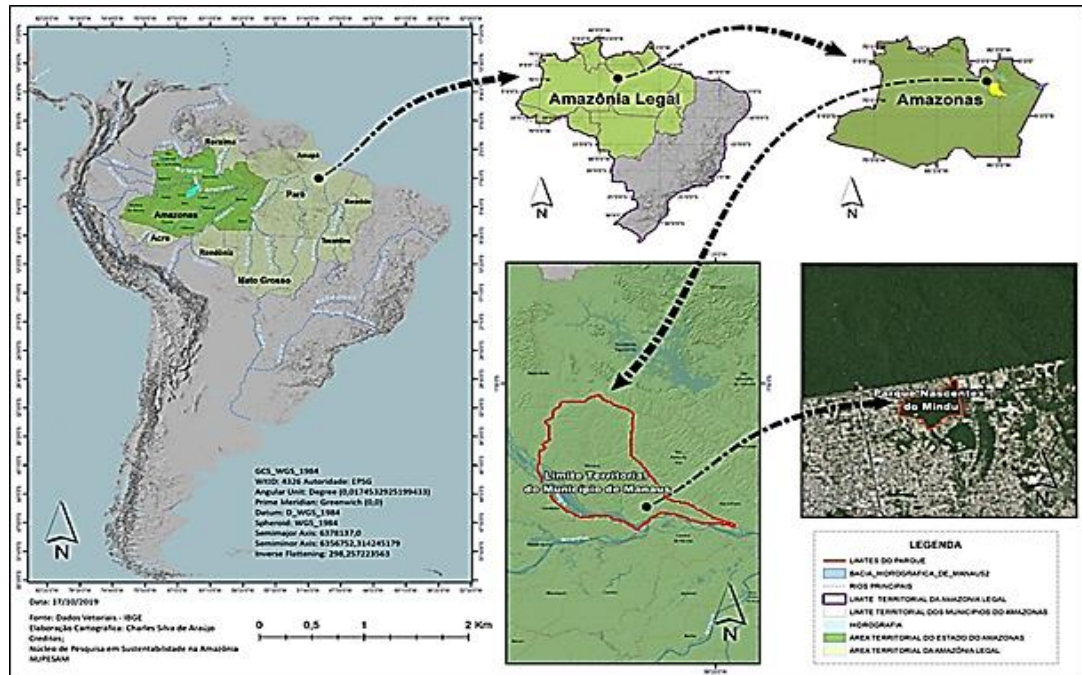
2. Metodologia

Este trabalho foi realizado no Parque Municipal das Nascentes do Mindu, localizado no Bairro Cidade de Deus, Zona Norte da Cidade de Manaus, Amazonas (figura 1), que foi criado em 2006 por meio do Decreto N° 8.351 de 17 de março, sendo subordinado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, visando salvaguardar as três nascentes que dão origem ao Igarapé do Mindu, sendo este um dos principais corpos d'água do município, nascendo na Zona Norte e desaguando no Rio Negro, na Bacia do São Raimundo, zona Oeste de Manaus.

Com cerca de 20 km de extensão, é um dos 19 espaços protegidos oficialmente em Manaus, incluindo os dois corredores ecológicos urbanos, visando, além da proteção, a conservação da biodiversidade e a integração com a comunidade em seu entorno, podendo ainda ser utilizado para o desenvolvimento de atividades científicas, culturais, educacionais, recreativas e de lazer na área denominada Comunidade Areal, no Bairro Cidade Deus. O Parque tem como área de influência direta a Reserva Florestal Adolpho

Ducke / Jardim Botânico (3° 0' 27.00" S 59° 56' 22.92" O) e os bairros Cidades de Deus, Alfredo Nascimento, Jorge Teixeira e Tancredo Neves (LIMA, 2018).

Figura 6. Mapa de localização do Parque Municipal das Nascentes do Mindu, ao norte da cidade, próximo ao jardim botânico e reserva florestal Adolpho Ducke.



Fonte: Os autores (2019).

O presente estudo está baseado nos princípios da pesquisa em percepção ambiental delineado na investigação qualitativa que possibilita analisar os sentimentos e percepções como as crenças, as atitudes individuais, os anseios e motivações que fazem parte das relações socioambientais do cotidiano das pessoas que habitam o entorno do parque que, segundo Freixo (2012), permite “compreendermos a percepção e interpretação feitas pelas pessoas que nela participam”. É exploratória pois visa levantar informações e manifestações do objeto participante (SEVERINO, 2018), onde envolveu pesquisas de escritório e de campo e teve como procedimentos metodológicos de abordagens integradas a leituras em referências especializadas no assunto pesquisado, com busca a sites em instituições de ensino e pesquisa e periódicos científicos objetivando aprofundar o conhecimento sobre a temática estudada e trabalho de campo no Parque das Nascentes do Mindu.

Para realização da avaliação ambiental, foram realizadas caminhadas no entorno do parque, estando os investigadores munidos de câmeras fotográficas e caderno de

campo para registrar ocorrências como invasão da área de conservação, disposição de resíduos sólidos, esgotos ou efluentes, atividades potencialmente poluidoras, entre outros aspectos que eventualmente pudessem emergir.

Em seguida, foram realizadas entrevistas com moradores que transitavam pelo local bem como visita às residências próximas para aplicação do formulário voltado para a percepção ambiental destes sobre a UC (Marconi e Lakatos, 2011).

3. Resultados e Discussão

Foi observado que, com relação ao perfil socioeconômico dos moradores do entorno do parque Nascentes do Mindu, a maioria dos residentes possui renda de até dois salários-mínimos para manter a casa - aproximadamente 75% do total dos entrevistados, considerando que 74% das residências possuem entre quatro e seis indivíduos. A relação receita por habitante varia entre R\$ 166,30 e R\$ 499,00 por pessoa, podendo ser classificado pelo IBGE (2017) como pobres, em alguns casos, ligeiramente acima da linha da extrema pobreza (R\$140,00/pessoa/mês), apesar de não ter sido observado condições gerais típicas que denotem uma área tão carente quanto os números supõem.

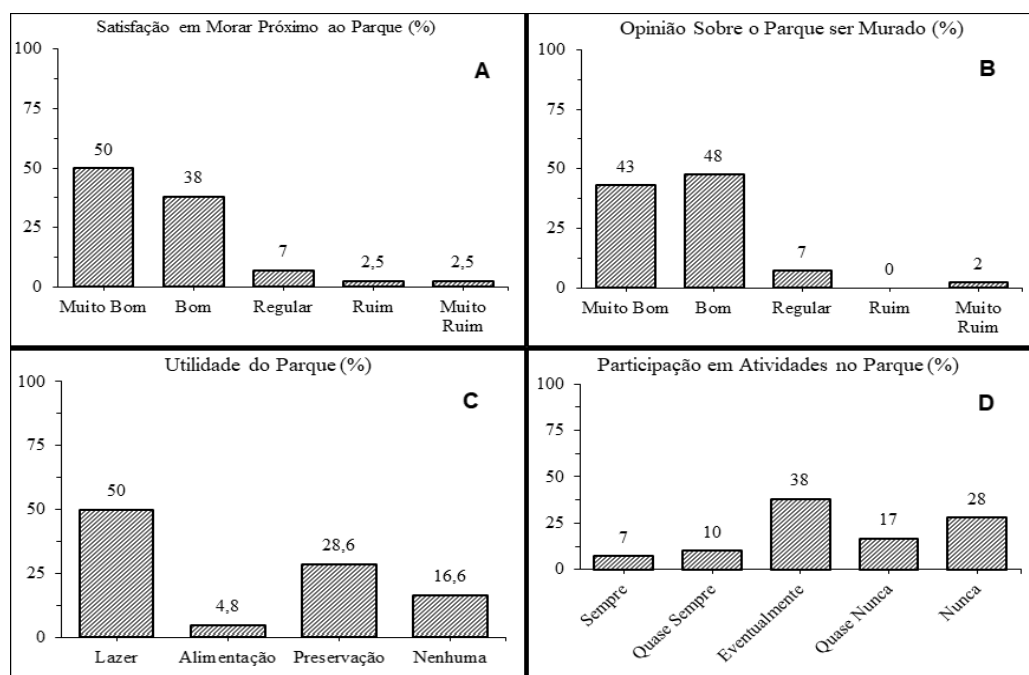
Mais de 80% dos entrevistados afirmaram ter apenas o ensino médio completo e menos de 12% com ensino superior ou maior. Essas informações são relevantes no sentido de entender o porquê dos resultados anteriores obtidos.

Para Loboda e Angelis (2002), recreação, preservação ambiental, preservação dos recursos hídricos, a sociabilidade e a presença de áreas verdes na paisagem urbana são elementos indispensáveis para o bem-estar da população. Logo, o melhoramento da qualidade de vida urbana está relacionado à infraestrutura, inclusive de Parques Urbanos.

Dessa forma, quando arguidos sobre a satisfação em morar nas proximidades do parque, quase 90% dos entrevistados classificaram como bom ou muito bom o fato de morar em suas imediações (figura 2A) bem como valores aproximados foram observados para que se mantenham as bordas do parque muradas ou com cercas (figura 2B), de forma a evitar a ação da criminalidade na região.

Apesar de mais de 75% dos entrevistados afirmarem alguma utilidade para o parque como lazer e preservação (figura 2C), mais de 40% dos entrevistados (figura 2D) reconheceram nunca ter realizado alguma atividade no parque ou quase nunca, demonstrando pouco interesse ou envolvimento nas ações realizadas no local, inferindo-se que tais ações devam ser pouco eficazes e sem efetividade.

Figura 7. Opinião quanto à satisfação de morar próximo ao parque (A), ter seus limites cercados (B), utilidades do espaço (C) e participação em atividades no parque (D).



Fonte: Os autores, 2019.

Segundo Bresolin et al. (2010), em um estudo de percepções sobre Parque Estadual de Espigão, identificou-se que os educadores/lideranças municipais agregaram diversos significados à UC principalmente como um local de conservação do meio natural. Ainda como significados principais, foi citado que o parque é um bem (patrimônio) para o município, um local onde podem ser realizadas atividades de turismo e uma área a ser conservada por ter importância também às futuras gerações, o que corrobora com os resultados alcançados nesta pesquisa, onde o principal significado do parque foi o de lazer e conservação ambiental.

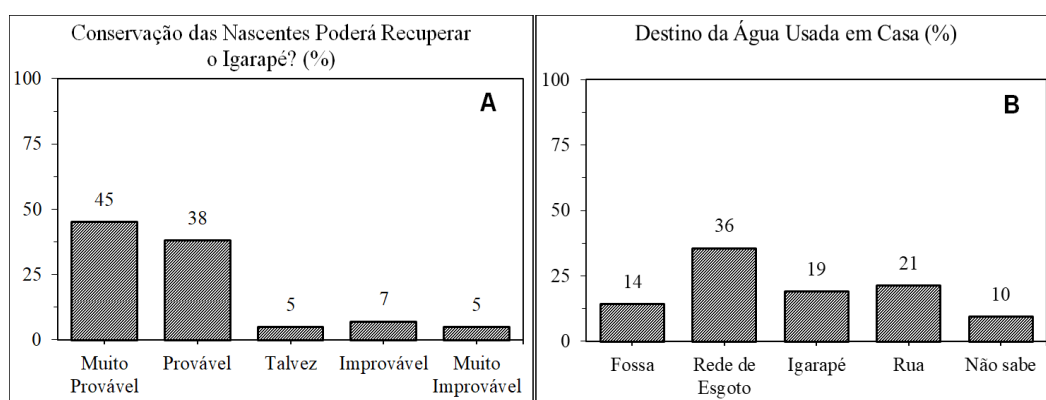
Diversos estudos ressaltam os benefícios das áreas verdes. Destacam-se dentre os benefícios a recuperação e a sustentação das temperaturas confortáveis à população urbana, a minimização da poluição do ar, o melhoramento visual, o desenvolvimento de conscientização ambiental, eventualmente a promoção do turismo, a recuperação e manutenção dos cursos d'água e a conservação da biodiversidade (Trindade, 1995; Benakouche, 1994; Jin, 1987).

Com relação a problemas que o parque enfrenta, 67% dos entrevistados afirmaram haver algum tipo de problema, sendo o mais apontado a falta de segurança e o acúmulo de resíduo com 54 e 36%, respectivamente.

Da mesma forma, 55% dos entrevistados acreditam que as águas do igarapé no parque estão comprometidas e que a principal causa da poluição é a deposição de resíduos (48%) seguido pelo lançamento de esgotos domésticos (13%).

Apesar dos relatos desanimadores, a maioria dos entrevistados acredita que a manutenção da área verde pode contribuir para a preservação da nascente do igarapé (figura 3A). No entanto, parecem não se dar conta de que seus efluentes podem estar contribuindo para o contrário (figura 3B).

Figura 8. Percepção quanto à conservação das nascentes (A) e destinação do esgoto doméstico.



Fonte: Os autores, 2019.

Apesar de existir uma estação de tratamento de efluentes nas proximidades (figura 4A e 4B), não é possível afirmar se toda a água servida captada pela rede de esgoto é devidamente tratada antes de ser lançada no igarapé, uma vez que o lançamento irregular é notório (figura 4C e 4D).

Figura 9. Estação de tratamento de esgoto encontrada no local (A e B) contrastando a liberação de águas servidas (C e D) no entorno da UC.



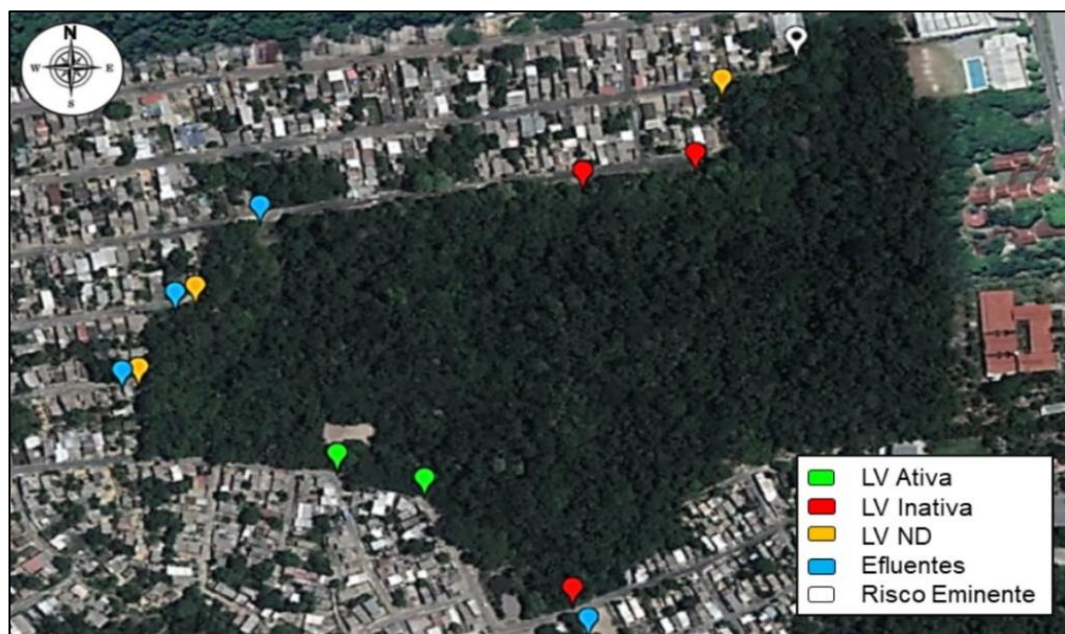
Fonte: Os autores, 2019.

Quando questionados sobre a disposição de resíduos nas áreas do parque ou no igarapé por vizinhos, mais da metade dos entrevistados afirmaram ter observado o ocorrido enquanto 90% dizem nunca ter feito tal ação. Estes resultados podem indicar que, de fato, a maior parte das pessoas que moram nas proximidades não o fazem por posteriormente ter que arcar com o ônus desta ação como o mau cheiro ou presença de animais como ratos, baratas, urubus, cachorros e gatos, reduzindo a qualidade do ambiente.

Os mesmos também relatam como “frequente” a coleta de lixo pela prefeitura no local, o que foi observado pela equipe durante a pesquisa, dificultando o entendimento do porquê algumas pessoas insistem em despejar resíduos no local, uma vez que a coleta é feita diariamente, diferentemente da coleta seletiva onde a maioria afirmou não saber se é realizada ou não no bairro.

Com relação à avaliação feita pela equipe no entorno do parque, foi possível observar a existência de algumas “pressões” sobre a área do parque, como lixeiras viciadas e riscos potenciais para as nascentes do igarapé. Foram identificadas 8 lixeiras viciadas, variando entre ativas e inativas, quatro pontos de lançamento de efluentes com ou sem tratamento, além de um risco em potencial para uma das nascentes, onde a atividade de manutenção de máquinas e equipamentos pesados (figura 5).

Figura 10. Localização de pontos de lixeiras viciadas (LV), lançamento de efluentes e riscos eminentes.



Fonte: Os autores, 2019.

De acordo com relato dos moradores, a coleta de resíduos é relativamente recente, uma vez que até o ano de 2017, muitas das áreas no entorno do parque eram inacessíveis aos veículos de coleta, seja pela topografia do terreno (com uma grande quantidade de ladeiras íngremes) presente em todo o entorno da bacia da nascente, ou pela ausência de asfaltamento das vias, dificultando assim o tráfego de veículos mais pesados. Com a regularização do serviço, algumas lixeiras viciadas foram sendo inativadas, mas outras permaneceram, apesar dos esforços de alguns moradores para mudar essa realidade.

Tal fato é citado por Taveira e Higuchi (2011), que afirma que um dos principais problemas apontados nas Nascentes do Mindu era a quantidade de resíduo e esgoto que estavam assoreando o igarapé. Entretanto, algumas ações de educação ambiental foram realizadas no local, para, principalmente, informar sobre o horário do caminhão coletor, a maneira adequada de acondicionamento dos resíduos e noções de saúde e higiene. Tais valores são corroborados pela Secretaria Municipal de Limpeza Urbana de Manaus (SEMULSP) (2019), que afirma que cerca de 99% da população da cidade tem atendimento a coleta de resíduos domésticos, sendo a zona norte como a zona que mais gera resíduo na cidade, com 27% de participação na coleta. Somente no bairro Cidade de Deus, são coletadas cerca de 12 toneladas de resíduos/dia (valores médios). Mesmo

assim, percebeu-se ainda uma dificuldade entre uma parcela de moradores que ainda depositam os resíduos nos arredores e área do parque.

Infelizmente, quando perguntados sobre a existência de coleta seletiva na localidade, não pode ser observado um consenso entre os entrevistados, onde segundo a SEMULSP (2019). A participação da coleta seletiva em Manaus é de apenas 0,1%, servindo apenas, normalmente, a bairros mais elitizados. Entretanto, foi relatado por moradores que eventualmente algumas associações de catadores realizam a coleta na área, não tendo regularidade. Essa baixa frequência pode ser explicada pelo fato de que os moradores normalmente não realizam a separação dos resíduos e consequentemente os catadores/coletores não tem muito êxito em suas coletas, migrando constantemente para novas áreas.

4. Considerações Finais

Os moradores do entorno do parque, de um modo geral, possuem baixo a médio grau de instrução, com baixa renda e densidade domiciliar superior à média nacional. Apesar de muitos não participarem das atividades desenvolvidas no local, a maioria demonstrou satisfação por morar próximo a UC, vendo o espaço como uma oportunidade para o lazer e a preservação. Os mesmos apontam a falta de segurança e o acúmulo de resíduos como maior fator e repulsa, o que pode contribuir para a diminuição do sentimento de pertencimento e uso do espaço, desencorajando-os, o que foi corroborado pela equipe de campo, uma vez que foram identificados diversos pontos de disposição de resíduos, lançamento de efluentes e riscos potencial.

Com base nas observações realizadas nesse estudo, sugere-se que sejam intensificadas as atividades realizadas no local bem como parcerias e apoios institucionais, sobretudo com a prefeitura, objetivando combater a ilegalidade e, atrair e sensibilizar o público do entorno quanto à importância da reserva para a comunidade.

Referências

- ABRAM, D. (1997). *The spell of the sensuous*. New York: Vintage Books. 352p.
- BENAKOUCHE, R.; CRUZ, R. S. (1994). *Avaliação monetária do meio ambiente*. São Paulo. Makron Books do Brasil. 198p.
- BRESOLIN, A. J.; ZAKRZEWSKI, S. B. B.; MARINHO, J.R. (2010). Percepção, comunicação e educação ambiental em unidades de conservação: um estudo no Parque Estadual de Espigão Alto- Barracão/ RS- Brasil. *Perspectiva*, v. 34, n.128, p. 103-114.

- CULLEN JR.L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (2004). Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre. 1 ed., Curitiba: Editora UFRP. 665p.
- FEARNSIDE, P. M. (2016). Environmental policy in Brazilian Amazonia: Lessons from recent history. *Novos Cadernos NAEA*, v. 19, n. 1, p.27-46.
- FEARNSIDE, P. M. (2006). A vazante na Amazônia e o aquecimento global. *Ciência hoje* 38(231). p.76-78.
- FERREIRA, L. V., E. VENTICINQUE, & ALMEIDA, S. S. de. (2005). O Desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados* 19(53). p.1-10.
- FERREIRA, L. F.; COUTINHO, M. C. B. (2000). Educação ambiental em estudos do meio: a experiência do Bioma Educação Ambiental. In: SERRANO, C. A educação pelas pedras. São Paulo: Chronos. p.171-188.
- FREIXO, M. J. V. (2012). Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas. 4ª ed. Lisboa: Instituto Piaget. 231p.
- JIN, C. Y. (1987). Urban trees in Hong-Kong – benefits and constraints. In: *Arboricultura Jornal*, v. 11. p.145-164.
- LIMA, M. B. (2018). O processo de gestão do Parque Municipal Nascentes do Mindu. Dissertação de Mestrado em Gestão de Áreas Protegidas da Amazônia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. 88p.
- LOBODA, C. A.; ANGELIS, B. L. D. (2005). Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência*, Guarapuava, v. 1, n. 1. p.125-139.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. (2011). Metodologia científica. 6. ed. Atlas. São Paulo. 320p.
- PRIMACK, R.B. (2000). A primer of conservation biology. Sinauer Associates 2 ed. Massachusetts, USA. 319p.
- REIGOTA, M. (2002). Meio ambiente e representação social. Cortez, 5.ed. São Paulo. 88p.
- SEVERINO, A. J. (2018). Metodologia do trabalho científico. Cortez, rev. atual. 24ed. São Paulo, SP. 320p.
- SEMULSP – Secretaria Municipal de Limpeza Urbana. (2019). Relatório das atividades da Semulsp: Janeiro a Dezembro de 2018. Manaus, AM. 87p.
- TAVEIRA, E.; HIGUCHI, M.I.G. (2011). Políticas públicas de proteção ambiental no espaço urbano e o colorido das implicações socioeducativas na criação do Parque Municipal Nascentes do Mindu. *REU*, Sorocaba, SP, v. 37, n. 1, p.51-74.
- TILBURY, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining the new focus on environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1 (2). p.195-212.
- TRINDADE, A. V. (1995). Áreas verdes urbanas. In: cursos “A Cidade e o meio ambiente”. Curitiba, Unilivre. p. 77- 82.
- TUAN, Y. (1980). Topofilia – Um Estudo da Percepção, Atitudes e valores do Meio Ambiente. São Paulo: DIFEL. 290p.

CAPÍTULO 13
PERCEPÇÕES DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO INTERIOR DE GOIÁS SOBRE LIXO ELETRÔNICO
PERCEPTIONS OF STUDENTS OF THE BASIC EDUCATION OF A PUBLIC SCHOOL IN THE INTERIOR OF GOIÁS ABOUT ELECTRONIC WASTE

Juliana Borges Pereira Brito Freitas¹
Rosália Santos Amorim Jesuino²
Arquimar Barbosa de Oliveira³
Raphael Luca Souza da Silva⁴

RESUMO

O lixo tecnológico é qualquer produto de origem tecnológica que obsoleto acaba descartado. O que se observa é o rejeito impróprio desses resíduos causando danos ao meio ambiente e à saúde humana. Esses produtos liberam substâncias químicas tóxicas. Baseando-se na observação de que os produtos tecnológicos são geralmente lançados de qualquer modo nos lixões ou aterros sanitários, este estudo teve como objetivos conscientizar alunos da educação básica sobre os principais problemas causados por estes resíduos; investigar quais ações são desenvolvidas para minimizá-los, além de informar aos jovens sobre formas adequadas de descarte que possam ser adotadas ao mesmo tempo, conscientizando-os sobre os riscos a que estão sujeitos, caso estas medidas não sejam tomadas. Foi observado através da análise dos dados contidos nos questionários aplicados que muitos jovens sabem o que é lixo eletrônico, contudo, desconhecem os danos e riscos que podem causar ao ambiente e à saúde humana.

Palavras-chave: Lixo eletrônico. Substâncias tóxicas. Impactos ambientais. Conscientização. Reciclagem.

ABSTRACT

Technological waste is any product of technological origin that, obsolete, ends up being discarded. What is observed is the improper disposal of this waste causing damage to the environment and human health. These products release toxic chemicals. Based on the

¹ Professora da Rede Estadual de Goiás. Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Goiás. E-mail: juliana.freitas@seduc.go.gov.br.

² Professora associada da Universidade Federal de Goiás. Brasil. Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade de Brasília, Brasil (2002) E-mail: rosalia@ufg.br

³ Professor do Instituto Federal Goiano. Mestre em Educação Escolar pela Universidade Federal de Rondônia – Unir. E-mail: arquimar.oliveira@ifgoiano.edu.br

⁴ Professor do Instituto Federal Goiano. Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Goiás- UFG. E-mail: raphael.silva@ifgoiano.edu.br

observation that technological products are usually thrown away anyway in dumps or landfills, this study aimed to make students in basic education aware of the main problems caused by this waste; investigate what actions are developed to minimize them, as well as inform young people about appropriate forms of disposal that can be adopted while making them aware of the risks to which they are subject if these measures are not taken. It was observed through the analysis of the data contained in the questionnaires applied that many young people know what electronic waste is; however, they are unaware of the damage and risks it can cause to the environment and human health.

Keywords: Electronic waste. Toxic substances. Environmental impacts. Awareness. Recycling.

Introdução

Lixo tecnológico é todo ou qualquer produto de origem tecnológica que se tornando obsoleto ou inservível acaba sendo descartado ou jogado no lixo. A sociedade busca sempre meios mais eficientes para se desenvolver, facilitar atividades cotidianas além de buscar melhores condições de vida, os meios tecnológicos estão cada vez mais avançados em virtude de uma necessidade ou apenas vaidade de conquistar sempre o mais moderno e mais avançado. A produção industrial cria produtos e acaba atingindo também, os hábitos, os padrões culturais e de consumo, criando sucessivamente, novas necessidades de consumo (NUNES, 2007).

De acordo com Pallone (2010), no momento em que as pilhas e os equipamentos eletroeletrônicos são descartados de forma incorreta, no lixo comum, tendo como destino os aterros sanitários ou lixões, diversas substâncias tóxicas são liberadas e penetram no solo, contaminando lençóis freáticos e, aos poucos, animais e seres humanos, podendo provocar os seguintes efeitos: distúrbios renais e neurológicos, alterações genéticas e no metabolismo, possuem agente cancerígeno, afetam o sistema nervoso dentre outros.

Alguns estudos mostram que compostos utilizados como matéria-prima para muitos produtos tecnológicos quando chegam ao meio ambiente, provocam poluição e destruição de diversas espécies, liberando também gases venenosos na atmosfera.

Um dos componentes é o mercúrio que de acordo com Costa (2010) apud Zaccaron *et al.* (2010) pode através do toque ou pela inalação contaminar o organismo, causando problemas como estomatites, lesões renais, afeta o cérebro e o sistema neurológico além de se acumular no organismo. O manganês pode afetar o sistema neurológico provocando gagueira irreversível e insônia, contaminando as pessoas por

inalação. Já o cádmio também pode contaminar por inalação ou toque. Provocando disfunção renal e problemas pulmonares. A seguir podem ser observados alguns exemplos destes metais, sua origem e seus efeitos no organismo.

A aldeia chinesa, Guiyu, foi transformada em um imenso depósito de lixo eletrônico, além de Guiyu outros locais que vivem ex-camponeses na Índia, Vietnã, Singapura ou Paquistão, Souza (2010) afirma que, estes locais funcionam como refugos eletrônicos do Ocidente. São queimados os resíduos de plásticos, produzindo amontoados de cinza contaminados, outros resíduos produzidos nas industriais são descartados nos campos, rios ou até mesmo em canais de irrigação. Neste trabalho Souza afirma que é um trabalho primitivo e perigoso, pois ocorre penetração na pele e pulmões, também se percebe infiltração deste lixo venenoso na terra e na água.

Em Guiyu, no local onde as placas dos circuitos foram processadas e queimadas, os níveis de chumbo na água foram 2.400 vezes superiores que as orientações para consumo além de montes de cinza negra pontilhada na área. (ECONOMY, 2010). Também sobre Guiyu, Gable (2011), aponta que oitenta por cento das crianças possuem níveis elevados de chumbo no sangue devido às toxinas encontradas nestes compostos.

De acordo com Ferreira & Ferreira (2008), os descartes dos equipamentos eletrônicos considerados inadequados ao uso ou sucateados, na maioria das vezes, não recebem o tratamento adequado, sendo que em muitos casos, dependendo do estado de conservação poderiam ser reaproveitados ou reciclados.

Algumas ações já são executadas no sentido de dar um destino adequado ao lixo eletrônico, como as desenvolvidas por ONGs que restauram computadores que seriam jogados no lixo para serem doados a pessoas carentes, algumas empresas reciclam matérias como pilhas, monitores, lâmpadas, caça-níqueis e outras. A ONG SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental é parceira da empresa de telefonia TIM em uma campanha para o recolhimento de baterias de celulares. Esta parceria resultou no recolhimento, em 1999, na Região Sul, de aproximadamente cinquenta mil baterias. Não há uma legislação nacional que estabeleça o destino correto para a sucata digital ou que responsabilize os fabricantes pelo seu descarte. (NARLOCH, 2002). A única regulamentação vigente que trata do lixo eletrônico é a resolução de número 257, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que estabelece limites para o uso de substâncias tóxicas em pilhas e baterias e imputa aos fabricantes a responsabilidade de ter sistemas para coleta destes materiais e encaminhá-los para reciclagem. No entanto, muitos sabem que esta lei não tem sido aplicada e as punições

recaem apenas sobre o ambiente, que convive com estes produtos extremamente tóxicos (MOREIRA, 2007).

Degaki et al. (2009) afirma que no Brasil empresas como a Suzaquim, em São Paulo reciclam, tratam e utilizam as baterias e pilhas para a produção de sais e óxidos metálicos. Por ano mais de um bilhão de pilhas e baterias, são vendidos no Brasil. Esta empresa é o único lugar que recicla pilhas no Brasil recebendo apenas 2% de todas as pilhas utilizadas no país. (AÇÃO, 2011). Degaki et al. (2009) também afirmam que lâmpadas fluorescentes são separadas para reciclagem, por conter cádmio e mercúrio, após este processo ficam armazenadas para em seguida serem vendidas para empresas aproveitarem seus materiais. Uma empresa nacional que faz este trabalho é a Tramppo reaproveitando mais de 98% da matéria-prima utilizada na fabricação das lâmpadas.

A escolha deste tema deve-se a crescente produção e descarte impróprio de produtos tecnológicos. O lixo tecnológico vem sendo produzido em larga escala devido à grande procura da população por mais comodidade e modernização, e que sem conhecer os malefícios causados para o ambiente e para a saúde, descartam as peças ditas ultrapassadas nos lixões causando um prejuízo ambiental. Do outro lado está a maioria das indústrias que criam estes artigos e que não cumpre com responsabilidade sobre o destino dos componentes quando estes são inservíveis. Estes estudos poderão também informar a sociedade, embora seja em número reduzido, a existência de empresas com esta preocupação social.

A observação inerente aos métodos de descarte nos lixões ou aterros sanitários dos produtos tecnológicos, viabilizou os questionamentos para a realização deste trabalho, que teve como objetivos: conscientizar alunos da educação básica sobre os principais problemas causados por estes resíduos; investigar quais ações são desenvolvidas para minimizá-los, além de informar aos jovens sobre formas adequadas de descarte que possam ser adotadas ao mesmo tempo, conscientizando-os sobre os riscos a que estão sujeitos, caso estas medidas não sejam tomadas.

Metodologia

Foi realizada uma investigação com alunos de uma escola pública da rede estadual na cidade de Jussara no interior do Estado de Goiás sobre o descarte de baterias, celulares, computadores, pilhas e etc. Sessenta jovens desta escola entre a faixa etária de 13 a 16 anos foram investigados sobre: o conhecimento e os riscos dos resíduos liberados pelo lixo eletrônico à saúde e ao ambiente; sobre o uso de alguma tecnologia (celular, *tablet*,

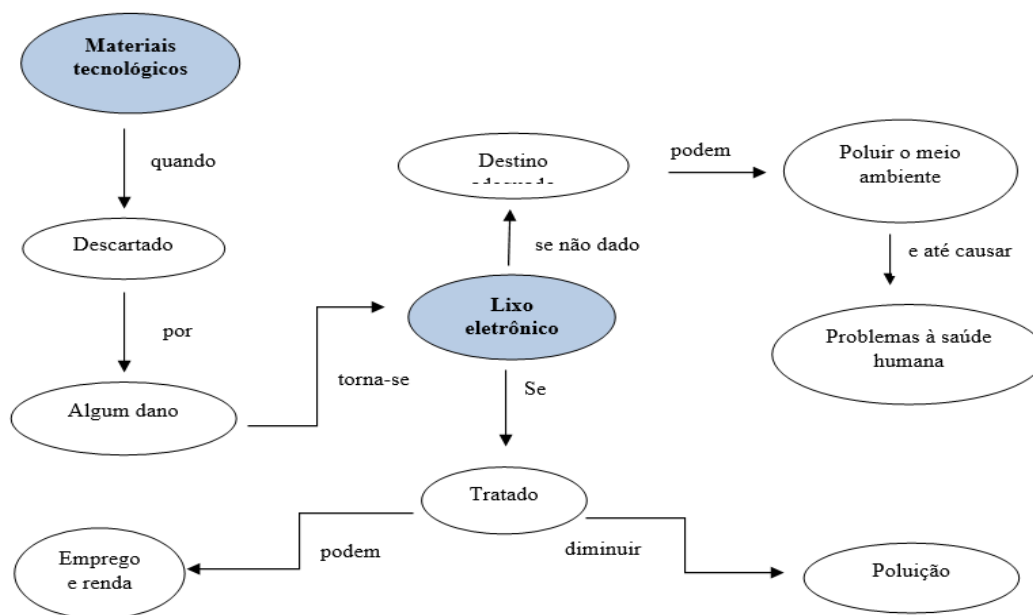
computador, televisão e etc.), o conhecimento dos riscos do lixo eletrônico e sobre a maneira com que eles eram descartados. Em seguida, os dados coletados por meio da aplicação de questionários onde foram analisados e tratados estatisticamente através de frequência percentual, para construção de gráficos. Para elaboração do questionário os alunos entrevistados assinaram um termo de consentimento com a autorização da direção escolar.

Compreender a situação e aprofundar sobre o assunto não resolve o problema, é necessário realizar um esforço para educar a sociedade buscando diversos meios de preservar a vida na Terra. Para alcançar este objetivo, acredita-se que as crianças e adolescentes são o público-alvo ideal para que tenhamos um futuro melhor. Pensando assim, foi aplicado um questionário a 60 adolescentes cursando o primeiro período do ensino médio da escola pesquisada.

Resultados e Discussão

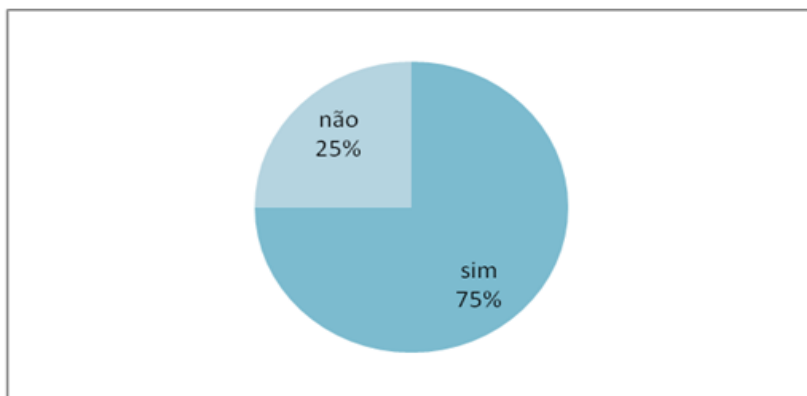
Com base nesse estudo, foi produzido um mapa conceitual (figura 01) através do qual foram relacionados alguns dos conceitos adquiridos nas pesquisas e leituras efetuadas. No desenvolvimento desse mapa foi possível visualizar o problema do lixo tecnológico em termos globais através dos impactos ambientais causados pelo seu descarte sem o devido tratamento.

Figura 01: Mapa conceitual apresentando as possibilidades envolvendo os destinos do lixo eletrônico (autores, 2012)



Por meio da análise dos dados contidos nos questionários, foi observado que 45 dos 60 alunos entrevistados, ou seja, 75%, já sabiam o que é lixo tecnológico (Figura 2).

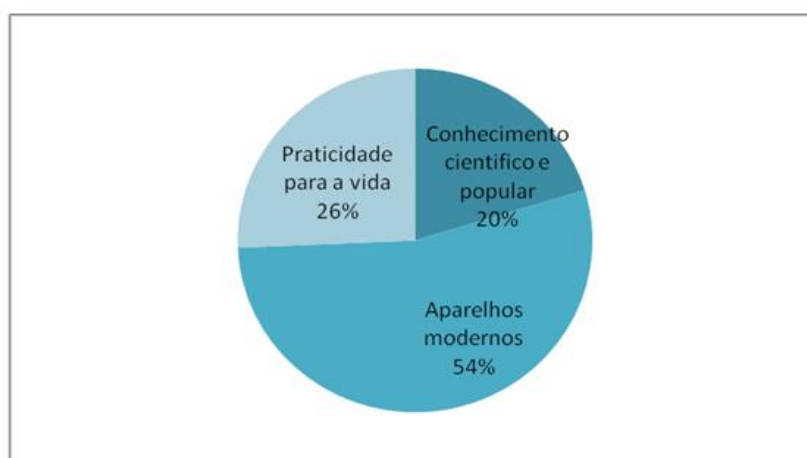
Figura 2. Percentual de alunos que sabem o que vem a ser lixo tecnológico (autores, 2012).



Dados similares também foram observados por Adriano (2009) apud Andrade e colaboradores. (2010) que em trabalho realizado na cidade de Natal verificou que a maioria tinha conhecimento sobre este tema. Deste número o autor afirma que 36% tinham total desconhecimento.

Como pode ser observada na figura 3, a maioria dos alunos, 54%, definem tecnologia como sendo os aparelhos modernos que fazem parte do dia a dia, apenas 26% como sendo tecnologia conhecimento científico e popular e 20% como sendo praticidade para a vida. Foi observado que alguns alunos marcaram mais de uma opção, acreditando não ser possível definir com apenas uma das alternativas, o que vem a ser tecnologia.

Figura 3: Opinião dos alunos sobre o que vem a ser tecnologia (autores, 2012).



Com relação aos celulares, os alunos indicaram o número de quantos havia na casa deles, e apenas nove alunos responderam apenas um, a maioria possuía dois ou mais, um aluno escreveu que possuía 11 telefones em casa, entre os que funcionavam e que não funcionavam mais. Durante a aplicação do questionário os entrevistados informalmente questionados quem pensava em trocar, e a maioria também respondeu que sim, e que não conseguiam viver sem este aparelho.

Segundo dados obtidos de estudos realizados por Zaccaron et al. (2011), a maior parte, 44,8% destes aparelhos eletrônicos são descartados em lixo comum. Zaccaron et al. (2011) também destacou que “um sistema de recolhimento de baterias de celulares está funcionando em todo o país sobre a supervisão dos fabricantes em que as baterias podem ser entregues em postos autorizados”. Na resolução do CONAMA 257, artº 7, afirma que os fabricantes de pilhas e baterias deverão conduzir estudos para buscar novas substâncias substituindo as perigosas contidas nestes ou mesmo reduzir o teor destas, até atingir valores mais baixos e viáveis tecnologicamente. Jacinto (D’ARRUIZ; CATANEO, 2009) afirma que são necessárias medidas mais eficazes para o tratamento dos resíduos eletrônicos, por se tratar de uma questão que requer muita atenção no que se diz respeito à legislação ambiental, fiscalização, iniciativas públicas e privada e da própria população.

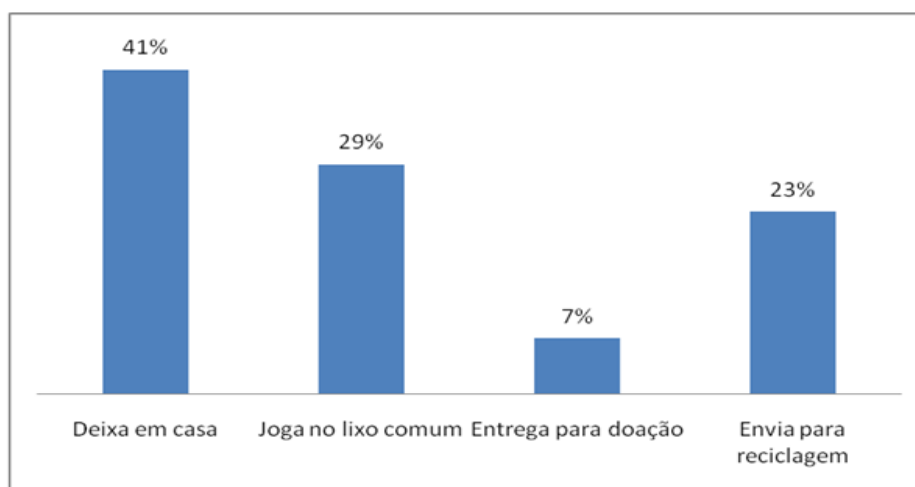
Ao analisar a legislação de alguns estados brasileiros percebe-se que Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Ceará, Piauí, Rio de Janeiro, Paraná e São Paulo, não referem os resíduos eletrônicos na Política Estadual de Resíduos Sólidos. No estado de São Paulo existe uma lei específica para o lixo eletrônico em vigor desde 2008 obrigando os fabricantes, importadores e comerciantes de equipamentos eletrônicos a fazer a logística reversa, reciclagem e deposição adequada desses resíduos. Em Pernambuco, há um Decreto de Resíduos Eletrônicos, que está em vigor desde 2002, com a finalidade de classificar os eletrônicos como um lixo especial. Nesse estado, existe também a Política Estadual de Resíduos Sólidos, obrigando a indústria de eletrônicos a apresentar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos da produção, mas não só dos produtos comercializados (ANDUEZA, 2009 apud FINCO, 2010).

Em Goiás a Assembleia Legislativa aprovou o projeto de lei 113/10 do deputado Maurício Picarelli (PMDB) que institui normas para a reciclagem, gerenciamento e destinação final do lixo tecnológico. Portanto o lixo eletrônico terá que ser obrigatoriamente reciclado em aterro ou área do Estado de Goiás de forma isolada, separadamente de materiais que não sejam tóxicos e incapazes de irradiação nociva à

saúde pública. A fiscalização bem como aplicação das penalidades, que serão estipuladas na regulamentação da Lei, ficará sob a responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente (JUSBRASIL, 2010).

No presente estudo foi demonstrado que uma parcela significativa da sociedade ainda não dá o destino correto para o lixo eletrônico, pois apenas 23% afirmaram enviar para reciclagem, enquanto 41% assinalaram que geralmente deixam em casa, 29% descartam no lixo comum e 7% entregam para doação (Figura 4).

Figura 4: Destinação do lixo pelos alunos pesquisados (autores, 2012).

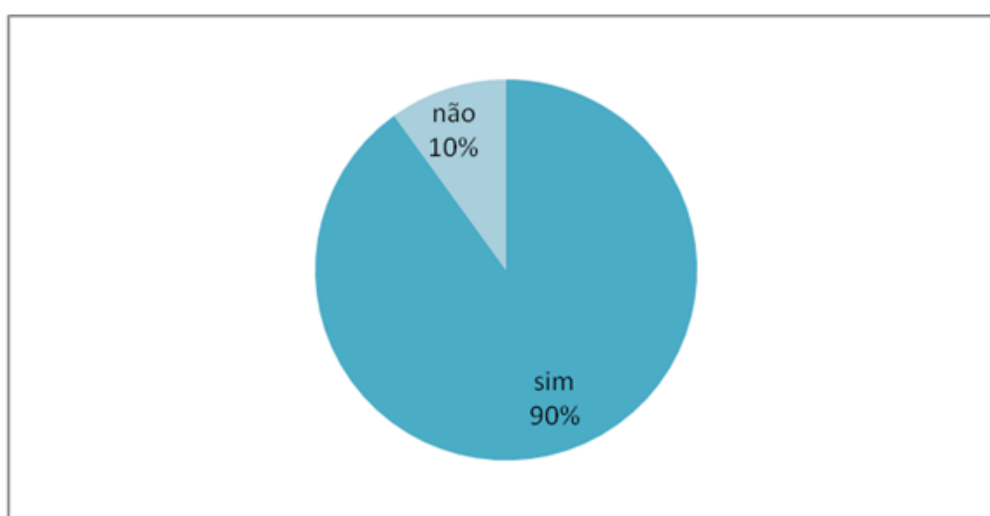


Observou-se um número elevado de jovens (29%) que descartam o lixo eletrônico no lixo comum. Este lixo eletrônico no meio pode liberar substâncias tóxicas, como cádmio, zinco, mercúrio e outros, que podem causar danos ao ambiente e à saúde humana. Como afirma Ferreira & Ferreira (2008) o contato com este material tóxico pode causar doenças de pele e problemas respiratórios além de problemas mais sérios como câncer. Além dos problemas ambientais, através da poluição do solo, água e ar (GRIGOLETTO *et al.*, 2006).

Um questionamento que demonstrou bem a realidade de como este material é descartado de forma rotineira pela população estudada é a questão que versa em relação aos problemas relacionados ao descarte deste material no lixo comum. Neste tópico foi observado que 90% dos entrevistados pensavam haver problema na maneira de como era realizado o descarte do lixo eletrônico por eles, portanto apenas 10% dos alunos não tinham conhecimento dos riscos inerentes ao descarte inadequado deste tipo de lixo (figura 5). No entanto, mesmo a maioria conhecendo os riscos, nada é feito para mudar a realidade. Uma das alunas respondeu que “*dependendo do lixo tecnológico, como pilhas,*

por exemplo, pode haver infiltrações desses materiais para o lençol freático, contaminando as águas, entre outros problemas ambientais”. Embora a aluna tenha demonstrado tamanha consciência sobre o tema na questão que indagava sobre o que ela fazia com o lixo tecnológico, ela respondeu que deixava em casa ou jogava no lixo comum. Este fato se deve provavelmente, pelo desconhecimento por parte da aluna, assim como da maioria dos alunos, dos locais de descarte e pela falta de serviço de coleta na cidade.

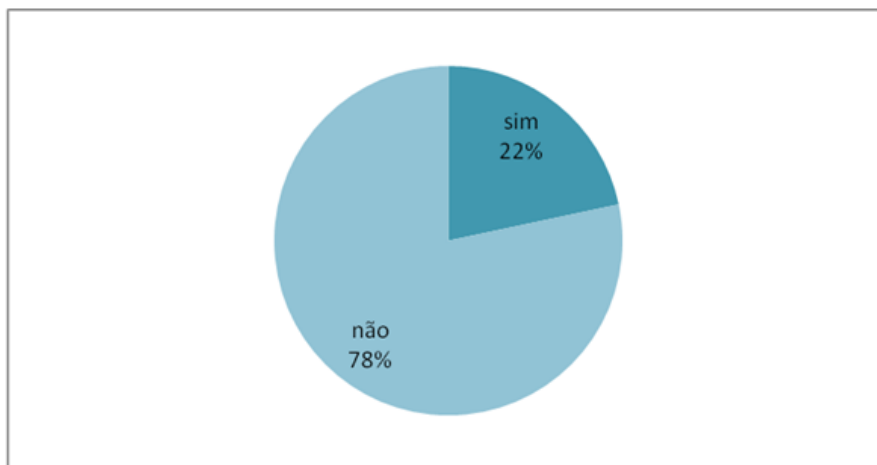
FIGURA 5. Questionamento sobre a existência de problema no descarte deste material no lixo comum (autores, 2012).



Outro aluno mostrou bem a realidade de grande parte dos entrevistados, ele afirmou que *“Acho que pode ter algum componente nesses aparelhos que prejudica a saúde, quando fica assim, exposto, e acho que demora muito tempo para se decompor”*. Como pode ser percebido, neste relato, a maioria dos entrevistados que marcou sim, imagina que seja prejudicial, mas na verdade não tem conhecimento sobre os malefícios reais que podem causar.

Neste estudo, foi identificada a existência de alguns lugares específicos utilizados pelos alunos para o descarte de pilhas e baterias na cidade de Jussara. Quando estes jovens foram questionados sobre a existência destes locais, 78% desconheciam a existência dos mesmos na cidade (Figura 6).

Figura 6. Questionamento se conhecem um local na cidade de Jussara onde o lixo tecnológico é descartado (autores, 2012).



Com relação aos locais de coleta listados por alguns alunos, foi observado que no comércio da cidade apenas três locais coletam este tipo de material, recebendo apenas pilhas e baterias, no entanto são trabalhos isolados em cantos escondidos da loja, em que poucas pessoas possuem conhecimento. Estes locais são o Chicago's Hotel, Novo Mundo e Tele vídeo. É importante enfatizar que todos os alunos que afirmaram saber onde era depositado o lixo, responderam apenas o Chicago's Hotel, pois um dos alunos da turma trabalha neste local e já havia dito para alguns colegas. Depois de receberem o material eles o enviam para Goiânia nos chamados Papa pilhas, e a empresa Suzaquim faz a coleta, transporte e reciclagem das mesmas (AQUINO & LEITE, S/D).

A realização deste trabalho possibilitou aos educadores desta cidade esboçar o quadro atual de como os adolescentes estão envolvidos e inteirados com os problemas ambientais relacionados ao lixo eletrônico. E propiciando também a estes educadores dados que poderão conduzi-los melhor na elaboração de novas estratégias de ação junto a esta população e ao mesmo tempo ampliação destas atividades informativas e transformadoras em outros ambientes. Espera-se que, após a aplicação deste questionário e a realização de palestras sobre como lidar com o lixo eletrônico e outras atividades executadas com a comunidade escolar, haja uma maior conscientização por parte dos jovens sobre os perigos do descarte inadequado deste tipo de lixo. E ao mesmo tempo promover uma mobilização destes alunos tornando-os participativos e corresponsáveis pelo trabalho de recolhimento e destinação correta destes materiais na cidade de Jussara, Goiás, Brasil.

Considerações Finais

A pesquisa evidenciou uma questão relevante à sociedade consumista que vivemos. Nas respostas dos alunos, é possível observar que a maioria dos estudantes sabem o que é o lixo eletrônico e quais componentes em uma residência são considerados enquadrados nesse quesito. Dentre os aparelhos eletrônicos o celular está presente em quase 100% das residências dos alunos. Apesar dos alunos conhecerem o que é lixo eletrônico, eles não têm muita informação da destinação correta para estes materiais. Além de terem pouco conhecimento acerca dos riscos causados por seu descarte inadequado.

Por meio desta investigação, foi possível levantar dados, sobre a percepção de jovens moradores e a partir da divulgação científica, será possível conscientizar a população sobre os riscos advindos da má condução dos resíduos tecnológicos após não serem mais úteis e sobre a importância na mudança de atitude, atribuindo a ela responsabilidades quanto ao lixo gerado, descarte e reciclagem. Para que assim, possa minimizar os efeitos negativos gerados no meio ambiente e na saúde. Além de reduzir o uso de recursos naturais devido a destinação correta destes resíduos.

Referências

- AÇÃO. **Lei de Resíduos Cria Oportunidades a Quem Vive de Reciclagem no Brasil**. Rede globo. Edição do dia 30/04/2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/acao/noticia/2011/04/lei-de-residuos-cria-oportunidades-quem-vivem-de-reciclagem-no-brasil.html>>. Acesso em: 30 de abril de 2011.
- AQUINO, Julio César Oliveira; LEITE, Juliana Ferreira. **Gerenciamento do Descarte de Pilhas e Baterias em Goiânia**. Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia. Disponível em: <<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/GERENCIAMENTO%20DO%20DESCARTE%20DE%20PILHAS%20E%20BATERIAS%20EM%20GOI%C3%82NIA.pdf>>. Acesso em: 5 de maio de 2011.
- ANDRADE, Ricardo Teixeira Gregório de; FONSECA, Carlos Sigmund Meneses e MATTOS, Karen Maria da Costa. **Geração e Destino dos Resíduos Eletrônicos de Informática nas Instituições de Ensino Superior de Natal-RN**. Revista Holos, Ano 26, Vol 2. 2010. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/395/328>>. Acesso em: 5 de maio de 2011.

D'ARRUIZ, Eduardo Henrique; CATANEO, Pedro Fernando. E-Lixo – Como Diminuir as Consequências Causadas pelo Lixo Eletrônico, em Busca de uma Informática Sustentável. **ETIC - ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - ISSN 21-76-8498**, Vol. 5, No 5. 2009. Disponível em: <

<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/view/2141/2335>>.

Acesso em: 5 de maio de 2011.

DEGAKI, Adnan Yulji; et al.. **Reutilização e Reciclagem de Componentes Elétricos e Eletrônicos Utilizados na FEEC**. Revista Ciências do Ambiente On-Line Faculdade de Engenharia Elétrica e da Computação/UNICAMP. Dezembro, 2009 Volume 5, Número 2. Pág. 04.

ECONOMY, Elizabeth. **The river runs black: the environmental challenge to china's future**. 2010. Pág 76. Disponível em:

<<http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=HxU45pURYicC&oi=fnd&pg=PR9&dq=contamination+water+ground+percent+guiyu+&ots=welUJGUfXX&sig=oUbBmM7SEOvwRidFpZYjnz2aJl0#v=onepage&q=guiyu&f=false>> Acesso em: 29 de abril de 2011.

FERREIRA, Juliana Martins de Bessa, FERREIRA, Antônio Claudio. **A sociedade da Educação e o Desafio da Sucata. Eletrônica**. Revista de Ciências exatas e Tecnológicas. Vol. III. Nº 3. Ano. 2008. Disponível em: <

<http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/rcext/article/viewArticle/417>> Acesso em: 30 de setembro de 2010.

FINCO, Andrei. **Projeto “E-Waste – Lixo Eletrônico” Do Senai/Sc Em São Miguel Do Oeste. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 79-97, 1º. Sem., 2010. Disponível em: <

<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewArticle/125>> Acesso em: 30 de setembro de 2010.

GABLE, Gord. **The Story Of E-Waste: What Happens To Tech Once It's Trash**.

Gizmodo. 2011. Disponível em: <<http://www.gizmodo.com.au/2011/04/the-story-of-e-waste-what-happens-to-tech-once-its-trash/>> Acesso em: 29 de abril de 2011.

GRIGOLETTO, Eliane Maria; et al.. **Produtos Eletrônicos e a Poluição Ambiental. Revista Ciência e Tecnologia, Vol. 9, No 15. 2006**. Disponível em:

<<http://revistavirtual.unisal.br:81/seer/ojs-2.2.3/index.php/123/article/viewArticle/26>> Acesso em: 5 de maio de 2011.

JUSBASIL. **Projeto regulamenta destinação de lixo eletrônico em Goiás**. 2010. Disponível em:

<<http://www.jusbrasil.com.br/noticias/2442042/projeto-regulamenta-destinacao-de-lixo-eletronico-em-goias>>. Acesso em: 5 de maio de 2011.

MOREIRA, Daniela. **Brasil tem problema de estrutura e legislação para enfrentar lixo eletrônico**. 08:58. Disponível em:

http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/04/26/idgnoticia.2007-04-25.2669597646/ . Acesso em: 4 de dezembro de 2010

NARLOCH, Leandro. **Todos contra o Lixo Tóxico**. Super Interessante. Curitiba. Edição 177. Junho 2002.

NUNES, Camila Xavier. **Geografia da indústria, comércio e serviços**. Faculdade de Tecnologia e Ciências. Disponível em: < <http://www.ead.ftc.br/porta1/upload/geo/4p/05-GeografiadaIndustriaComercioeServicos.pdf>>. Acesso em: 30 de abril de 2011.

PALLONE, Simone. **Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação.** Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Edição 32. 2010. Disponível em: <<http://comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=32&id=379>> Acesso em: 4 de dezembro de 2010.

SOUZA, Cilenio Alves de. **E-LIXO: EFEITO DA PRODUÇÃO, CONSUMO E EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA.** Periódico Eletrônico. Fórum Ambiental da Alta Paulista. Vol. VI. Ano. 2010. Disponível em: <<http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum/article/view/35>. Acesso em: 28 de abril de 2011.

UNICEF. **Violência na Mídia.** Excessos e avanços. Brazil. Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/Cap_04.pdf>. Acesso em: 5 de maio de 2011.

ZACCARON, Alex Zanella; STEFANELO, Lourdes Lago; Silva, Raymundo José da. **Lixo Eletrônico.** Ciência da Computação. UEMS. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uems.br/index.php/semex/article/view/2337>> Acesso em: 30 de abril de 2011.

CAPÍTULO 14
REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA
PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS SUSTENTÁVEIS
REUSE OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE IN THE PRODUCTION OF SUSTAINABLE
MORTARS

Victor Valério Landim da Silva¹

RESUMO

A construção é uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento e desde os primórdios da humanidade foi executada de forma artesanal, gerando como subprodutos grande quantidade de resíduos sólidos. O reaproveitamento de resíduos de construção, acarreta a redução de custos em várias etapas do processo construtivo devido à otimização do uso da matéria prima, ao aumento da produtividade e à diminuição dos desperdícios e das perdas. O objetivo desta pesquisa foi promover a adição de resíduos reciclados de construção e demolição na produção de argamassas de Cimento Portland. Após o seu recolhimento e triagem foram moldados os corpos de prova e executados todos os ensaios e obteve-se uma resistência mecânica satisfatória em relação à argamassa tradicional. Neste contexto a argamassa sustentável surge como alternativa para redução do volume de resíduos acumulados e auxiliar diretamente no desenvolvimento de novos materiais tecnicamente viáveis e ecologicamente corretos.

Palavras-chave: Resíduos de Construção e Demolição. Argamassa. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Construction is one of the oldest known activities and since the beginning of humanity it has been executed by hand, generating as a by-product a large amount of solid waste. The reuse of construction waste leads to cost reduction in several stages of the construction process due to the optimization of the use of raw materials, increased productivity and reduced waste and losses. The objective of this research was to promote the addition of recycled construction and demolition waste in the production of Portland Cement mortars. After being collected and sorted, the specimens were molded and all the tests were carried out and a satisfactory mechanical resistance was obtained in relation to the traditional mortar. In this context, sustainable mortar appears as an alternative to reduce the volume

¹ Graduado em Engenharia Civil pelo IFPB e Mestrando em Ciências e Engenharia de Materiais pela UFPB. E-mail: vic.landim@hotmail.com

of accumulated waste and directly assist in the development of new technically viable and ecologically correct materials.

Keywords: Construction and Demolition Waste. Mortar. Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A construção é uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento e desde os primórdios da humanidade foi executada de forma artesanal, gerando como subprodutos grande quantidade de entulho mineral. Tal fato despertou a atenção dos construtores já na época da edificação das cidades do Império Romano e desta época datam os primeiros registros da reutilização dos resíduos minerais da construção civil na produção de novas obras (LEVY, 1995).

Tendo em vista a necessidade do ser humano de habitar em edificações, a tecnologia tem fornecido com o passar dos séculos conforto, segurança e qualidade de vida a maioria das pessoas. A viabilidade econômica é fator preponderante para que tudo isso seja cabível a realidade das mais variadas classes sociais. Entretanto a escassez de recursos propicia um ambiente de inovação com o intuito de desenvolver métodos e produtos que minimizem os custos e alavanquem o sistema produtivo. Por sua vez a construção civil se utiliza dessa realidade para fluir com o auxílio da ciência.

Entretanto, só a partir de 1928 começaram a ser desenvolvidas pesquisas de forma mais sistemática para avaliar o consumo de cimento, a quantidade de água e o efeito da granulometria dos agregados oriundos de alvenaria britada e de concreto.

A sustentabilidade é baseada em três aspectos: o ambiental, o econômico e o social, que devem coexistir em equilíbrio. Como estes aspectos representam variáveis independentes, as escolhas resultantes serão diferentes em cada situação apresentada. Portanto, não existem receita nem cálculo absoluto que determine o que deve ser feito ou não, para que um projeto caminhe na direção de uma maior sustentabilidade, sendo a proposta de cada projeto fruto de escolhas específicas, únicas e originais.

De acordo com o Dicionário Michaelis (2021) o entulho, como vulgarmente esses resíduos são denominados, é definido como “Caliça, pedregulhos, areia, tudo que sirva para aterrar, nivelar depressão de terreno, vala. Restos de tijolos, argamassa. Materiais inúteis resultantes da demolição. Caliça, Fragmentos de argamassa resultantes da demolição de obras de alvenaria”.

Nas últimas décadas, políticas e incentivos vêm sendo adotados pelo Estado e empresas privadas visando promover o desenvolvimento com menor impacto possível.

No Brasil, a Resolução 307/2002 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) proporcionou um grande avanço na construção civil, visto que ela atribui responsabilidades aos geradores, transportadores e gestores públicos do RCD. O gerador dos resíduos é responsável também pela sua destinação e por essa razão as empresas buscam medidas visando à redução de perdas e aproveitamento de resíduos através da reciclagem. Neste sentido, a reutilização e reciclagem de resíduos sólidos apresentam diversas vantagens potenciais do ponto de vista do desenvolvimento sustentável (SILVA, 2000).

O reaproveitamento de resíduos de construção, acarreta a redução de custos em várias etapas do processo construtivo devido à otimização do uso da matéria prima, à agilidade que confere no processo de projeto ou compra dos componentes, ao aumento da produtividade e à diminuição dos desperdícios e das perdas. A utilização de materiais reciclados no processo construtivo, sejam oriundos da construção civil ou não, reduz a demanda por insumos não renováveis, além de reduzir a pressão ambiental nas áreas destinadas ao descarte sendo uma alternativa de uso de materiais convencionais, os quais geram um impacto maior no ambiente devido a todo o seu processo de fabricação.

Embora as técnicas de reciclagem dos resíduos minerais de construção e demolição tenham evoluído não se pode afirmar com absoluta convicção que a reciclagem tenha se tornado uma ideia amplamente difundida.

Levando-se em consideração todos os aspectos mencionados anteriormente, este trabalho surge como uma alternativa para promover a diminuição expressiva do volume de resíduos oriundos do processo de construção e demolição e inseri-los no ciclo de produção de argamassas.

Espera-se dessa maneira produzir uma argamassa que atenda as especificações técnicas no que tange as características mecânicas e físicas analisadas, e que seja de maneira direta ecologicamente correta, diminuindo consequentemente os impactos causados pelo despejo destes resíduos no meio ambiente, decorrentes principalmente do seu descarte inadequado na natureza.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Solos no Campus Cajazeiras do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Os resíduos de construção e demolição foram coletados nas obras do município de cajazeiras e cidades circunvizinhas. Depois de coletado, o material foi processado e triturado

manualmente e depois peneirado buscando-se a granulometria ideal. O cimento Portland utilizado CII-Z-32.

Os procedimentos seguiram as normas da NBR quanto à atividade que está sendo desenvolvida. A partir da disponibilidade de todos os materiais previstos, as misturas foram feitas na argamassadeira com as dosagens (Vide tabela 1) de adição de 0%, 10%, 15% e 20% em relação ao traço de 1: 5 (cimento + agregado) sendo neste caso o cimento substituído parcialmente pelo resíduo reciclado, já como agregado natural utilizou-se a areia.

Tabela 1: Traços Analisados.

Traço	Composição	Resíduo Reciclado %
1	100% Cimento+ Agregado	0%
2	90% Cimento+ Agregado	10%
3	85% Cimento+ Agregado	15%
4	80% Cimento+ Agregado	20%

Fonte: Autores.

2.1 Caracterização física do agregado

Foi realizada a coleta do agregado em obras distintas, analisando-as em laboratório e foi definida a granulometria que melhor se adequa-se a proposta da argamassa sustentável, considerando como pontos prioritários a eco eficiência e resistência satisfatória do produto.

Após recolhido o material foi separado, eliminando resto de ferragens e madeiras, e utilizando somente o agregado. Após triagem deu-se início o processo de quebra do material, edepois de trituração/maceramento manual, e observando a granulometria que melhor se adequa-se ao que se propunha.

Depois de trituração a mistura passou pelo processo de peneiramento, e foi utilizada no processo a peneira de numeração 4.75, chegando-se assim a uma granulometria ideal para confecção da argamassa.

2.2 Procedimentos aplicados à composição

Analisando o conjunto de recursos disponíveis, que teoricamente são ideais para fabricação da argamassa sustentável enriquecida com a adição de resíduos de construção e demolição, não somente tendo em vista a qualidade da matéria prima como também a

facilidade econômica de obtenção dos mesmos, um dos principais intuitos foi adicionar a quantidade mínima de cimento e maximizar a utilização do resíduo reciclado.

Os estudos visando viabilizar a substituição do agregado natural por agregados reciclados se justifica ao analisar o crescente aumento que vem ocorrendo na distância entre as fontes de recursos naturais e os locais de novas construções. Em 1992, Hansen já falava da dificuldade de encontrar bons agregados naturais próximos a áreas urbanas.

Além da intensa exploração dos recursos naturais, de acordo com Pimentel *et al.*, (2007), os resíduos gerados são abandonados e estocados de maneira imprópria no Brasil, sendo que, de todo o lixo gerado pelas grandes cidades, 50% corresponde a resíduos provenientes da construção civil.

A substituição dos materiais convencionais pelo entulho resulta em economia na aquisição de matéria-prima e consequentemente com a reciclagem, há ainda a minimização da poluição causada pelos resíduos, que podem causar assoreamento de rios e córregos e consequente em enchentes em área ribeirinhas. É importante destacar que o descarte incorreto também traz sérias consequências para o ambiente urbano em geral, propiciando de maneira direta a propagação de enfermidades endêmicas e a proliferação de roedores e insetos. Logo o encaminhamento inadequado desses materiais acarreta prejuízos mútuos do ponto de vista ambiental e social.

Além disso, algumas pesquisas (PERA, 1996, SAGOE-CRENTSIL *et al.*, 1998) demonstraram que cerca de 40 a 50% de todo o material reciclado se torna finos, o que sugere a substituição da areia natural por este material. Entretanto, para que um novo produto seja aceito no mercado, em qualquer indústria, é necessário conhecer muito bem o seu comportamento físico, químico e tecnológico (LEITE, 2001).

Para cada mistura de agregado triturado e cimento foram executados ensaios de compactação de Proctor Normal. As energias de compactação especificadas pela norma brasileira NBR 7182 (ABNT, 2016) são: normal, intermediária e modificada. A energia de compactação utilizada nos ensaios foi a Proctor Normal, sendo utilizado, o soquete e o cilindro pequenos. A mistura foi compactada segundo a NBR 12023 (ABNT, 2012) em 3 camadas iguais, sendo aplicados 26 golpes por camada, número de golpes necessário para atingir o valor da energia Proctor Normal de 583 kJ/m^3 , sendo determinada a umidade ótima (wot) e massa específica seca máxima (d_{max}) de cada mistura.

Em todos os ensaios realizados, as misturas foram executadas em argamassa de cimento, sendo primeiramente misturados (cimento + resíduo + agregado) para tomar medidas de

referência quanto à quantidade de água a ser adicionado, foi realizado um ensaio prévio de compactação de Proctor Normal com o agregado sem a mistura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise tátil e visual inicial foi comparada e confirmada por meio de ensaios de laboratório, cujos resultados foram comparados por curvas granulométricas de referências, obtidas na bibliografia. O agregado coletado foi aquele isento de materiais que em sua composição encontra-se ferro e madeira, os resíduos foram analisados de acordo com as normas da ABNT.

No decorrer do processo de moldagem dos corpos de prova foi possível observar que as misturas apresentaram boa plasticidade durante a moldagem, e tal fato foi perceptível pouco tempo após a homogeneização de todos os materiais da mistura.

Verificou-se que independente de idade os melhores resultados em desempenho mecânico foram alcançados no traço 4. O maior valor resistência encontrado foi de 16,0 MPa aos 21 dias (Vide tabela 2).

Tabela 2: Resistência Mecânica

Traço	4	
Tempo de Cura (Dias)	7	21
Resistência (MPa)	8	16

Fonte: Autores.

Como já era de se esperar, durante o período de cura houveram ganhos significativos da resistência em todas as dosagens, e em particular, na dosagem 4. Um parâmetro evidenciado foi o aumento da massa específica aparente seca máxima que é justificável, pois a dosagem foi composta por uma maior quantidade de resíduo reciclado, que por ser um material denso ocupa os espaços vazios, além disso, promoveu maior lubrificação dos grãos influenciando diretamente a compactação.

Em relação à mistura realizada em laboratório com todos os materiais envolvidos, os níveis de água utilizados foram determinados a partir da homogeneidade da mistura, acrescentando-se de acordo com que era observado no processo, buscando-se chegar ao estado de boa trabalhabilidade.

De acordo com os valores obtidos através do rompimento dos corpos de provas, verifica-se que se pode avaliar a aplicabilidade em produtos que não exigem grandes

resistências. Obtemos também um produto esteticamente bem estruturado e com designer singular, podendo assim ser usado com eficácia amplamente no ramo da construção civil.

Todos os processos de produção dos corpos de prova da argamassa com adição do resíduo reciclado seguem demonstrados (Vide figuras 1,2, e 3).

Figura 1- Corpos de prova desenformados



Fonte: Autores.

Figura 2- Determinação da resistência



Fonte: Autores.

Figura 3- Corpos de prova rompidos



Fonte: Autores.

4. CONCLUSÃO

O uso de materiais ecologicamente corretos no processo da construção civil, acarreta a redução de custos em várias etapas do processo construtivo devido à otimização do uso da matéria prima, à agilidade que confere no processo de projeto ou compra dos componentes, ao aumento da produtividade e à diminuição dos desperdícios e das perdas.

Os materiais pré-fabricados reduzem o impacto ambiental e econômico, uma vez que os materiais são fabricados com controle de qualidade, maior durabilidade, menor desperdício durante a produção, menor variabilidade de características como resistência, dimensões; entre outros. A utilização de materiais reciclados no processo construtivo reduz a demanda por aqueles insumos não renováveis e também a pressão ambiental nas áreas destinadas ao descarte sendo a alternativa para o uso de materiais convencionais, os quais geram um impacto maior no ambiente devido a todo o seu processo de fabricação.

Compete salientar que, para fins de recomendação prática, outros testes mecânicos deverão ser realizados, como compressão diametral e capacidade de absorção, como também estudo de outras variações de dosagens.

Infelizmente, estes materiais ecológicos, como são conhecidos, enfrentam dificuldades em ser amplamente aceito no mercado na maioria das vezes pelo seu custo, porém a falta de informação, quanto a sua durabilidade em relação aos materiais usados comumente ainda é muito grande. O que em longo prazo traz benefícios mútuos, comparadas às técnicas tradicionais de construção.

REFÊRENCIAS

- _____. NBR 12023:2012. Solo-cimento – Ensaio de compactação.
- _____. NBR 248:2003. Agregados-Determinação da Composição Granulométrica.
- _____. NBR 7182:2016. Solo — Ensaio de compactação.
- _____. NBR 7215:2019. Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão de corpos de prova cilíndricos.
- _____. NBR 9778:2009. Argamassa e concreto endurecidos - Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica.
- _____. NBR 9779:2012. Argamassa e concreto endurecidos - Determinação da absorção de água por capilaridade.
- CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE), Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002: **Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil**, julho, 2002.

DICIONÁRIO BRASILEIRO DE LÍNGUA PORTUGUESA **MICHAELIS**,
Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/entulho/> . Acesso em: 13 maio de 2021.

HANSEN, T. C. **Recycling of demolished concrete and masonry**. Chapman & Hall, 316p. PartOne: Recycled aggregates and recycled aggregate concrete. London, 1992.

LEITE, M. B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição**. Tese de Doutorado, UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil, 2001.

LEVY, S, M.; Helene, P.R.L.. **Reciclagem de entulhos na construção civil e a solução política e ecologicamente correta**. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologias de Argamassa, 1º, Goiânia, Brasil. Agosto 1995 Anais. Goiânia, PP 315-325.

PERA, J. State of the art report – **use of waste materials in construction in Western Europe**. In: Workshop sobre reciclagem e reutilização de resíduos como materiais de construção. São Paulo, 1996.

PIMENTEL, L. L.; LINTZ, C. C. R.; SACRAMENTO, W.; ARAUJO, R. **Utilização de resíduos da construção para a produção de argamassa de revestimentos**. In: 49º Congresso Brasileiro de Concreto IBSN 97885, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, 2007.

SAGOE-CRENTSIL, K.; TAYLOR, A.; BROWN, T. **Properties of concrete incorporating flyash and recycled demolition waste**. In: Materials and Technologies for sustainable construction– CIB World Building Congress, v.1, pp. 443-449, 1998.

SILVA, V. G. **Avaliação do desempenho ambiental de edifícios**. Qualidade na Construção. São Paulo, n. 25, pp. 14- 22, 2000.

CAPÍTULO 15**UMA REFLEXÃO SOBRE A FRAGILIDADE AMBIENTAL DE
FRAGMENTOS FLORESTAIS NA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS**
*A REFLECTION ON THE ENVIRONMENTAL FRAGILITY OF FOREST FRAGMENTS IN THE CITY
OF MANAUS, AMAZONAS*Roberta Monique da Silva Santos¹Neliton Marques da Silva²Álefe Lopes Viana³Stiffanny Alexa Saraiva Bezerra⁴Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto⁵Elizany Monteiro Moreira⁶Elenize Freitas Avelino⁷**RESUMO**

A cidade de Manaus tem seu processo histórico de ocupação e crescimento urbano vinculado às florestas. Este processo resultou na formação de inúmeros fragmentos florestais, de diversas formas e tamanhos, distribuídos pela cidade. Estes fragmentos, além de fornecerem serviços ambientais essenciais para a qualidade de vida da população, são fatores relevantes para a conservação da fauna e flora locais. Porém, grande parte destas áreas, marginalizadas pelo Poder Público quanto à elaboração de políticas públicas de conservação efetivas se tornam suscetíveis à degradação que geram significativas mudanças em seu estado natural. Com base nisso, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma reflexão, a partir de pesquisa bibliográfica, sobre a fragilidade ambiental de fragmentos florestais na cidade de Manaus, Amazonas, frente ao processo de expansão urbana da capital amazonense.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Gestão Ambiental. Conservação. Recursos Naturais.

ABSTRACT

The city of Manaus has its historic process of occupation and urban growth linked to forests. This process resulted in the formation of numerous forest fragments, of different

¹ Doutoranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. MSc. em Ciências Florestais e Ambientais, UFAM. Docente Faculdade Salesiana Dom Bosco. robertamonicke@gmail.com.

² Doutor em Entomologia Agrícola pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP. Docente Universidade Federal do Amazonas, UFAM. nmerinato@gmail.com

³ Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. MSc. em Ciências Florestais e Ambientais, UFAM. Docente Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, IFAM. alefe.viana@gmail.com

⁴ MSc em Ciências Florestais e Ambientais, UFAM. stiffanny@gmail.com

⁵ Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. MSc. em Agronomia Tropical, UFAM. Docente Faculdade Salesiana Dom Bosco. linsneton@gmail.com

⁶ MSc. em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. elizanymonteiro30@gmail.com

⁷ MSc em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, UFAM. elen.avelino@hotmail.com

shapes and sizes, distributed throughout the city. These fragments, in addition to providing essential environmental services for the population's quality of life, are relevant factors for the conservation of local fauna and flora. However, a large part of these areas, marginalized by the Public Power regarding the elaboration of effective public conservation policies, become susceptible to degradation that generate significant changes in their natural state. Based on this, this research aims to carry out a reflection, based on bibliographical research, on the environmental fragility of forest fragments in the city of Manaus, Amazonas, in the face of the urban expansion process in the Amazonian capital.

Keywords: Sustainability. Environmental management. Conservation. Natural resources.

1 Introdução

O desmatamento na Floresta Amazônica tem sido intenso, ocasionando a perda de biodiversidade local (FEARNISIDE, 2001). Dentre as consequências do desmatamento, destaca-se a fragmentação florestal. Para Primack (2001), a fragmentação da paisagem é consequência do desmatamento para fins como a agricultura, pecuária, desenvolvimento urbano e outros, e criam áreas de remanescentes florestais circundados por vegetação alterada ou área urbanizada.

Dwyer et. al., (1992) afirma que a fragmentação florestal em áreas urbanas é resultante do modelo de crescimento das cidades brasileiras, que considera a vegetação um símbolo de impedimento ou inexistência do progresso, incentivando a retirada da floresta para a almejada “modernização das cidades”.

Estes fragmentos, na maioria das vezes, são deixados à margem do planejamento urbano apesar de sua importância para a conservação de fauna e flora local, e do fornecimento de serviços ambientais essenciais para a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população das cidades.

Dentre os serviços ambientais propiciados pelas florestas urbanas estão a amenização climática, melhoria da qualidade do ar devido a absorção de partículas poluentes da atmosfera; redução dos níveis de poluição sonora e visual, proteção de solos, nascentes, flora e fauna, disponibilização de frutos, sementes, água e ainda a oferta de plantas medicinais a serem usadas pela população local.

Além disso, a manutenção das florestas urbanas pode contribuir com a economia de energia nas residências, na redução dos custos com saúde pública e no tratamento de

água. Ademais, a manutenção dessas florestas, quando interligadas, garante a conectividade entre ecossistemas contribuindo para a conservação de espécies.

Apesar de sua importância, estes fragmentos ficam suscetíveis às ações que podem levar a mudanças em seu estado natural (DAMASCENO, 2013); levando-os a um estado de fragilidade ambiental e consequente perda de biodiversidade. Portanto, avaliar os fatores relevantes para a importância biológica de fragmentos florestais, os tipos de perturbações, e sua inserção na paisagem, são fundamentais para a formulação de estratégias de conservação destas áreas (DITT, 2002).

Sporl (2007) partindo da premissa de ambiente enquanto sistema (TRICART, 1977), afirma que o termo fragilidade ambiental se refere à susceptibilidade do sistema em sofrer intervenções, ocasionando uma quebra no equilíbrio do sistema e na consequente situação de risco.

Para Ross (1994) a análise da fragilidade do ambiente é uma proposta de investigação cujo princípio é definir os diferentes níveis de fragilidade dos ambientes naturais, modificados ou não, pelas atividades humanas.

Nesse sentido, esta pesquisa buscará realizar uma reflexão sobre a fragilidade ambiental de fragmentos florestais na cidade de Manaus, Amazonas, frente ao processo de expansão urbana da capital amazonense.

2 Metodologia

A cidade de Manaus, área de estudo dessa pesquisa, destaca-se por ser uma cidade localizada no interior da Região Amazônica, cercada por rios, florestas e grande biodiversidade. Atualmente Manaus possui cerca de 2.219.580 habitantes (IBGE, 2020), sendo uma das principais cidades da Região Norte que mais cresce em termos econômicos.

Este artigo foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica, na qual foram consultados livros, artigos e demais publicações relacionadas ao tema, bem como a legislação aplicável. A pesquisa bibliográfica consiste na consulta, de forma sistematizada, de materiais já elaborados sobre o tema, disponíveis ao público geral, os quais podem ser os mais diversos; e que são consultados para fins de conhecimento do tema (GIL, 2008; VERGARA, 2005).

Das fontes consultadas, a partir de abordagem qualitativa, foram extraídas informações sobre: a área de estudo, fragmentos florestais da cidade de Manaus, o

processo de expansão urbana versus a degradação sobre estes fragmentos e sobre a relação entre fragmentação e fragilidade ambiental.

3 Processo de Urbanização da Cidade de Manaus e a Fragmentação Florestal

A origem de Manaus remonta do século XVII, período de intensa colonização da Amazônia (MACIEL; FILIPPINI, 2010). A partir da segunda metade do século XIX, a então Barra do Rio Negro passou por grandes transformações urbanas advindas do processo de colonização da região, sendo posteriormente denominada cidade de Manaus.

Dentre os períodos históricos da região que foram mais significativos quanto a mudanças na estrutura urbana da cidade destaca-se o período da borracha e a implementação da Zona Franca de Manaus.

O Período da Borracha trouxe inúmeras obras que objetivavam a modernização da cidade. Neste período a necessidade de modificação do espaço para torná-la a “Paris dos Trópicos” gerou um processo de degradação ambiental (NASCIMENTO, 2013). Além do desmatamento, inúmeros igarapés foram aterrados para darem lugar a ruas e construções no centro da cidade.

Outro período importante foi a criação da Zona Franca de Manaus, em 1967, que impulsionou a urbanização e ocupação da cidade. Isso ocorreu devido a oferta de emprego e renda para trabalhar nas fábricas, ocasionando um aumento na migração de trabalhadores de municípios do interior para a capital, bem como de outros estados, principalmente do Nordeste.

O processo de ocupação e crescimento urbano da cidade de Manaus sempre esteve atrelado às florestas, por ser uma cidade no Coração da Amazônia. E dessa forma o crescimento urbano de Manaus trouxe consigo o processo de fragmentação das florestas, tornando-se intenso e gerando cerca de 443 fragmentos florestais que totalizam 13.492 hectares, segundo estudos realizados por Costa et. al., (2008).

Manaus foi crescendo, portanto, em um ritmo acelerado e sem um planejamento urbano eficaz. A demanda por moradia, que cresceu de forma exponencial, provocou o surgimento das chamadas “invasões”, método de ocupação que foi responsável pelo surgimento da grande maioria dos bairros da capital amazonense. A partir das “invasões”, muitas áreas de florestas presentes na área urbana foram cedendo espaço para que novos bairros fossem sendo implementados.

Os resquícios de florestas que resistiram a esse processo são os chamados fragmentos florestais urbanos. Para Damasceno (2013), fragmentos florestais urbanos

são, portanto, “pedaços” de vegetação nativa resultante, na maioria das vezes, de ações antrópicas. Debinski e Holt (2000) complementam a definição afirmando que o processo de fragmentação é resultante de pressões advindas da expansão dos centros urbanos, resultando em ilhas de biodiversidade cercadas por áreas não florestadas.

O código ambiental da cidade de Manaus (Lei nº 605 de 24 de julho de 2001), em seu Artigo 5º, parágrafo XVIII, define Fragmento Florestal Urbano como “...áreas remanescentes de vegetação nativas situadas dentro do perímetro urbano do Município, em propriedade pública ou privada, que desempenham um papel na manutenção da qualidade do meio ambiente urbano”.

No Art. 38, o Código Ambiental do Município, que trata desses fragmentos, afirma que sua supressão, total ou parcial, só será permitida diante autorização do órgão competente.

O processo de fragmentação segundo Peres (2013), implica aos ecossistemas modificações em sua estrutura, forma, composição florística e faunística. Além desses fatores, são comuns ações antrópicas como retirada de madeira nos fragmentos, caça, poluição dos recursos hídricos pelos efluentes líquidos provenientes das residências na área do entorno, acúmulo de lixo nas bordas e ainda “invasões”.

Dessa forma, segundo Costa et al., (2008), a pressão da população sobre os recursos naturais que já se encontram fragilizados, leva à deterioração ambiental destas áreas, gerando um ciclo de pobreza e miséria, tornando a região cada vez mais vulnerável.

Atualmente, o Município de Manaus possui inúmeros fragmentos florestais urbanos cuja conservação não é realizada de forma efetiva pelo Poder Público, tornando estas áreas vulneráveis à novas “invasões”, bem como a outros processos de degradação.

Segundo dados obtidos por Gontijo (2008) dentre os fragmentos florestais existentes na cidade, 12 são áreas protegidas: Parque Municipal do Mindu, Parque Sumaúma, Refúgio da Vida Silvestre Sauim Castanheira, APA Tarumã/Ponta-Negra, Área de Proteção Permanente do Mindu, Jardim Botânico Adolpho Ducke, Reserva Adolpho Ducke, Reserva Particular do Patrimônio Natural da Honda, Philips, Buritis e Soka Gakai.

Muitos dos fragmentos existentes na cidade, já não detém grande representatividade da biodiversidade amazônica devido à grande degradação existente, um caso notório é o da espécie Sauim-de-Manaus (*Saguinus bicolor*) espécie de primata endêmico da cidade e um dos mais ameaçados pelo processo de fragmentação.

No caso do Sauim-de-Manaus, por exemplo, a conservação dos fragmentos florestais localizados na cidade de Manaus, proporciona a manutenção e conectividade de habitats, elemento fundamental para a reprodução dessa espécie. Iniciativas como a criação de parques nas áreas de alguns fragmentos urbanos, bem como de Corredores Ecológicos, tem sido realizadas para auxiliar na conservação destas áreas. Recentemente, o decreto nº 37.274/2016 formalizou a criação do Corredor Ecológico da Reserva Florestal Adolpho Duck/Puraquequara. A Reserva Adolpho Ducke é o fragmento de maior área da cidade de Manaus, contando com uma área de 10 mil hectares.

A fragmentação florestal traz, portanto, como consequências a redução do habitat de espécies, perda de biodiversidade, alterações nos processos de dispersão de sementes e o chamado efeito de borda, que consiste em alterações no ecossistema devido a exposição em seus limites (bordas) a intempéries como a maior luminosidade solar, temperatura, umidade e ventos.

Nesse sentido, a manutenção desses fragmentos é importante para a conservação de espécies, que após o processo de fragmentação ficam isoladas, bem como na formação de corredores ecológicos visando auxiliar a conectividade entre áreas de remanescentes florestais.

4 Teoria dos Sistemas e Fragilidade Ambiental

Tricart (1977) trouxe o conceito de Unidade Ecodinâmica, que consiste na ideia de que as trocas de energia e matéria são realizadas de forma a alcançar um equilíbrio dinâmico. Este equilíbrio é interrompido devido às intervenções humanas no ambiente, gerando desequilíbrio temporário ou permanente (KAWAKUBO et al, 2005). E esse desequilíbrio acarreta a fragilidade de um determinado ambiente.

Para Tricart (1977), “o conceito de sistema é atualmente o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas ambientais” (Unidades Ecodinâmicas). Considerando, portanto, o conceito de Unidades Ecodinâmicas de Tricart (1997), o ambiente é um sistema, portanto, suas variáveis devem ser analisadas de forma integrada.

Sporl (2007) define Fragilidade Ambiental como a “susceptibilidade do sistema de sofrer intervenções, ou de ser alterado”. A desestabilização do sistema pode decorrer de fatores naturais ou antrópicos.

Ross (1990) considera como um ambiente estável aquele que apresenta cobertura vegetal densa, dissecação do relevo moderada, ausência de atividades vulcânicas e abalos sísmicos. Um sistema instável, por sua vez, apresenta condições bioclimáticas agressivas,

relevo com forte dissecação, solos rasos, ausência de cobertura vegetal densa e existência de processos de vulcanismos e abalos sísmicos.

A partir dos estudos de Tricart (1977) sobre a Teoria dos Sistemas, Ross (1994) sugere uma metodologia para análise da fragilidade ambiental, onde considera o relevo, declividade, solo, cobertura vegetal e pluviosidade. A fragilidade ambiental é obtida através da superposição de mapas temáticos intermediários (solo, declividade, relevo, vegetação e pluviosidade), resultando em um mapa síntese. É representada por códigos que variam de 1 a 5 (muito fraca, fraca, média, forte e muito forte).

A avaliação da fragilidade ambiental, portanto, partindo da visão de sistemas preconizadas por Tricart (1977), através das Unidades Ecodinâmicas (sistematização do ambiente), considera para fins de análise a necessidade de uma avaliação de forma integrada, considerando além das variáveis biogeomorfológicas as ações antrópicas, tendo em vista a participação efetiva do homem no ambiente em que vive, modificando-o para o atendimento de seus anseios e necessidades (SANTOS, 2015).

Ross (1994) complementa ao afirmar que a sociedade não deve ser vista e tratada como elementos alheios à natureza, mas, pelo contrário, devem ser visualizados como parte fundamental no sistema de relações, pois fazem parte dos agentes ativos nos processos de tomada de decisão, negativas ou positivas, que podem afetar os recursos naturais.

Ross (1994) afirma que a carta de fragilidade ambiental auxilia o diagnóstico que poderá nortear as intervenções no meio, sendo um importante instrumento de planejamento físico territorial. O autor classifica a fragilidade ambiental em potencial e emergente, em uma escala que varia desde fragilidade ambiental muito fraca a muito forte.

A fragilidade potencial está associada “aos ambientes estáveis que se encontram em condições de equilíbrio dinâmico, portanto, que foram menos afetados, em sua estrutura e funcionamento, pelas atividades humanas” (SANTOS, 2015, p. 77). A fragilidade emergente está associada “aos ambientes fortemente instáveis, onde não se configuram as condições de equilíbrio dinâmico. [...] cujas intervenções antropogênicas modificaram intensamente o ambiente natural.” (SANTOS, 2015, p. 78).

Sporl (2007), propõe uma metodologia baseada em Ross (1994) para a análise de fragilidade ambiental utilizando redes neurais.

Carmo et. al., (2011), realizaram análise da fragilidade ambiental em áreas urbanas, tendo como área de estudo o município de Londrina – PR, partindo da

metodologia descrita por Ross (1994). A partir da aplicação da metodologia, identificaram-se áreas de fragilidade ambiental classificadas como fraca e média e alguns trechos apenas que foram classificados com alta fragilidade. O estudo demonstrou a necessidade de atuação do Poder Público na formulação de estratégias de adequação e ocupação do solo (CARMO et. al., 2011).

Oliveira e Fortes (2015) analisaram a instabilidade potencial do terreno em Mauá da Serra, Paraná, considerando a fragilidade e erodibilidade do solo, a partir da Metodologia proposta por Ross (1994).

Quanto ao estudo da vulnerabilidade ambiental em fragmentos florestais em Manaus, Damasceno (2013) realizou estudo em fragmento da área urbana, localizada na área do Igarapé do Gigante, com o suporte de Sistemas de Informações Geográficas. A partir do estudo identificaram-se os níveis média e alta vulnerabilidade ambiental na área.

5 Tecnologias voltadas para o estudo da fragilidade ambiental

Os recursos tecnológicos configuram-se atualmente como importantes instrumentos para diversas áreas de estudo e pesquisa.

Em se tratando de estudos de fragilidade ambiental, destacam-se as geotecnologias, que consistem em um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica (ROSA, 2005).

Dentre as geotecnologias utilizadas em estudos de fragilidade ambiental, pode-se citar o Sensoriamento Remoto (ferramenta para obtenção de dados), os Sistemas de Informações Geográficas (ferramenta para análise de dados), o Banco de Dados Geográfico (ferramenta para armazenamento de dados) e o Geoprocessamento (Ferramenta para manipulação e processamento de dados).

A partir dessas tecnologias elaboram-se as cartas de fragilidade ambiental, fundamentais para o entendimento das condições geomorfológicas e antrópicas de determinado ambiente.

Muitos autores têm utilizado as Geotecnologias com a finalidade de suporte ao estudo da fragilidade ambiental, como Ross et. al., (2005) que realizaram estudo para a caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. A partir de imagens de satélite e elaboração de cartas de solos, uso da terra e declividade, identificaram o grau de fragilidade do ambiente estudado.

Com a finalidade de analisar as relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos, Santos (2015) realizaram estudo utilizando SIG, que possibilitou a identificação de áreas suscetíveis a riscos.

6 Conclusão

A cidade de Manaus tem seu processo histórico de ocupação e crescimento urbano vinculado às florestas. Este processo resultou na formação de inúmeros fragmentos florestais, de diversas formas e tamanhos, distribuídos pela cidade. Porém, grande parte destas áreas, marginalizadas pelo Poder Público quanto à elaboração de políticas públicas de conservação efetivas se tornam suscetíveis à degradação, tornando-as fragilizadas.

As Florestas urbanas são essenciais tanto para a qualidade de vida, quanto para a qualidade ambiental. Inúmeros são os benefícios das florestas para o homem e, considerando isto, é fundamental que as áreas verdes urbanas sejam consideradas no planejamento ambiental urbano, e que além disso, tenham manutenção e fiscalização adequada.

Referências bibliográficas

- CARMO, J. P. A. C.; SOUZA, G. F. S.; POLIDORO, M. P.; LOLLO, J. A. de L. **Análise da fragilidade ambiental em áreas urbanas. O caso do município de Londrina - PR.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p. 0855.
- COSTA, L.A.; ALVES, J.L.; BUHRING, R.; BATISTA, M.A.A.; TELLO, J.C.R. **Uso de sistema de informações geográficas (SIG) como apoio ao estudo de florestas urbanas na cidade de Manaus, Amazonas.** In: VIII Seminário de atualização em sensoriamento remoto e sistemas de informacoes geograficas aplicados à engenharia florestal. 2008, Curitiba, PR. *Anais...* Curitiba, PR, 2008. p. 241-247.;
- DAMASCENO, C.M. **Vulnerabilidade Ambiental de Fragmentos Florestais Urbanos de Manaus - AM** / Dissertação de mestrado/PPGCASA. 2013.
- DITT, E.H. **Fragmentos Florestais no Pontal do Paranapanema.** São Paulo: Annablume/IPÊ/IEB. 2002.
- DWYER, J; McPHERSON, G; SCHROEDER, H; ROWNTREE, R. *Assessing the benefits and costs of the urban forest.* Journal of Arboriculture. V.18, n.5. p. 227-234. 1992.
- DEBINSKI, D.; HOLT, R.A **Survey and Overview of Habitat Fragmentation Experiments.** *Conservation Biology*, Pages 342-355. Volume 14, No. 2, April 2000;
- FEARNSIDE, P. **A espécie humana como componente do ecossistema global no século XXI.** Revista de Geografia. V.17, n.2, 2001.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONTIJO, J.C.F. **Usos e características dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, AM.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA. Manaus, AM. 2008.

IBGE. **Cidades – Manaus.** 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama>. Acesso em: 08/05/2021.

KAWAKUBO, F. S.; Campos, K. C.; Morato, R. G.; Luchiari, A. **Cartografia da fragilidade ambiental com uso de técnicas de sensoriamento remoto e de análise espacial.** In: Seminário De Pesquisa Em Geografia, 1., 2003, São Paulo. **Anais.** São Paulo: USP, 2003.

MANAUS. **Lei nº 605, de 24 de julho de 2001.** Institui o Código Ambiental do Município de Manaus e dá outras providências. <http://semmas.manaus.am.gov.br/legislacao/>. Acesso em: 25/05/2021

MACIEL, R. M; FILIPPINI, E. **MANAUS: uma reflexão acerca de seu passado.** Revista Eletrônica Aboré - Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo Manaus - Edição 04 Dez/2010. ISSN 1980-6930

NASCIMENTO, A. de S. **Arborização e Áreas Verdes em Manaus (1870-1920).** Disponível em: http://www.bv.am.gov.br/portal/conteudo/serie_memoria/28_arborizacao.php. Acesso em: 25/05/2021

OLIVEIRA, T.P.; FORTES, E. **Análise fisiográfica e fragilidade dos ambientes naturais do quadrante sudeste da folha Mauá da Serra – PR.** IV EAIC, 2015.

PERES, W.R. **Análise dos processos recentes de fragmentação e recomposição dos remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro.** Tese de Doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. PPGMA. 2013.

PRIMACK, R.B. **Biologia da Conservação/** Richard B. Primack, Efraim Rodrigues Londrina: E. Rodrigues 2001.

ROSA, R. **Geotecnologia na Geografia Aplicada.** Revista do Departamento de Geografia. Nº16. 2005. Pags. 81-90.

ROSS, J. L. S. **O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo.** Revista do Departamento de Geografia, n. 6, 1990.

ROSS, J. L. S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados.** Revista do Departamento de Geografia. n.8, p.63-74. 1994.

ROSS, J. L. S. et. Al. **Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento.** Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia, Brasil. 2005.

SANTOS, J. O. **Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos.** Revista Mercator, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 75-90, mai./ago. 2015.

SOUZA, S. O. **Vulnerabilidade ambiental da planície costeira de Caravelas (Bahia): uma proposta geossistêmica.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. 1987-S729v. 2013.

SPORL, C. **Metodologia para elaboração de modelos de fragilidade ambiental, utilizando redes neurais.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, USP. São Paulo. 2007.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1977.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Álefe Lopes Viana

Possui Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Amazonas (2011), Especialização em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Amazonas (2014), MBA em Lean Manufacturing pela Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (2016) e Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas com ênfase em Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais (2014). Atuou como docente na Faculdade Salesiana Dom Bosco (FSDB), no Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (CETAM) e como voluntário na Universidade Federal do Amazonas (UFAM-Curso de Engenharia Florestal). Atualmente é Professor/Pesquisador na área de Meio Ambiente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (Campus Manaus Centro) e Doutorando no Programa de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (UFAM). Tem experiência na área de Recursos Florestais e Ciências Ambientais, atuando em temas relacionados à Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais, Projetos Socioambientais, Gestão Ambiental e Recursos Naturais, participando ainda como consultor Ad hoc no âmbito de projetos do Prêmio Samuel Benchimol e revisor de periódicos nacionais. Atuou como Coordenador de Pesquisa do IFAM - Campus Manaus Centro (2017-2019) e como Conselheiro do Comitê da Bacia Hidrográfica do Tarumã-Açu / Manaus-AM. É vice-líder do grupo de pesquisa "Núcleo de Pesquisa em Sustentabilidade na Amazônia" - NUPESAM e membro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Roberta Monique da Silva Santos

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA). Mestre em Ciências Florestais e Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais - PPGCIFA/ UFAM. Possui especialização em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Bacharel em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e em Administração pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Tem experiência como consultora em Administração, Gestão Ambiental e como professora de nível superior. Atua e desenvolve pesquisas nas áreas: Gestão Empresarial, Empreendedorismo, Gestão de Pessoas, Gestão Ambiental, Governança Ambiental.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agrotóxico, 142
 Amazônia, 8, 20, 25, 29, 30, 31, 37, 38, 49, 51, 52, 63, 64, 85, 90, 95, 98, 100, 101, 102, 112, 115, 116, 119, 126, 127, 142, 151, 153, 154, 163, 186, 189, 195, 197
 Ambientais, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 23, 24, 37, 42, 50, 52, 65, 66, 75, 76, 77, 79, 80, 84, 88, 98, 107, 108, 110, 114, 115, 116, 118, 121, 123, 124, 125, 126, 129, 133, 137, 153, 154, 155, 164, 168, 171, 172, 173, 186, 187, 191
 Ambiental, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 41, 42, 46, 47, 49, 61, 64, 65, 66, 69, 71, 72, 73, 80, 83, 84, 87, 88, 89, 91, 98, 99, 100, 108, 112, 113, 115, 116, 121, 124, 125, 126, 129, 130, 137, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 163, 167, 170, 178, 179, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 195

C

Cidades, 8, 21, 23, 26, 35, 50, 62, 73, 83, 112, 126, 156, 195

D

Degradação, 37, 114
 Demolição, 177
 Desflorestamento, 114
 Desmatamento, 30, 187, 189

E

Educação Ambiental, 37, 41, 44, 45, 48, 49, 71, 142, 151, 163, 166
 Eletrônico, 97, 164, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 175, 176
 Energia, 26, 75, 76, 77, 83, 84

F

Fauna, 25, 32, 80, 82, 118, 186, 187
 Flora, 32, 80, 83, 118, 186, 187
 Floresta Amazônica, 187

G

Gestão, 21, 22, 23, 37, 50, 63, 66, 71, 73, 91, 97, 112, 113, 126, 140, 152, 163, 186, 197

I

Igarapé, 37, 38, 41, 43, 45, 100, 109, 110, 111, 155, 193

L

Lixeiras, 64, 70, 85
 Lixo, 29, 52, 67, 68, 69, 80, 86, 87, 88, 90, 92, 94, 98, 114, 121, 123, 160, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 181, 190

M

Meio Ambiente, 12, 21, 23, 37, 45, 49, 63, 64, 73, 75, 76, 77, 83, 84, 88, 95, 110, 113, 125, 126, 133, 142, 155, 163, 166, 171, 179, 197
 Mindu, 109, 113, 153, 154, 155, 156, 157, 161, 163, 190

N

Natureza, 11, 30, 37, 42, 43, 55, 97, 98, 108, 109, 115, 130, 132, 154, 155, 179, 192

P

Política Nacional de Resíduos Sólidos, 12, 51, 52, 54, 62, 73, 95

R

Reaproveitamento, 85
 Reciclagem, 8, 73, 164, 174, 175, 185
 Resíduos, 9, 12, 20, 21, 46, 51, 52, 54, 57, 62, 63, 64, 65, 71, 73, 74, 95, 170, 174, 177
 Reutilização, 8, 175
 Reutilizar, 15, 16, 22, 87

S

Saneamento Básico, 51, 108
 Sociedade, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 24, 28, 30, 37, 38, 43, 52, 82, 94, 97, 98, 100, 108, 110, 116, 130, 131, 133, 143, 155, 165, 167, 168, 171, 174, 175, 192
 Socioambiental, 42, 45, 47, 85, 88, 91, 95, 100
 Socioeconômicos, 75, 77, 79, 81, 110
 Sustentabilidade, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 45, 61, 88, 111, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 178

Sustentabilidade, 8, 29, 34, 36, 37, 50, 51, 64, 85,
128, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139,
140, 141, 142, 153, 177, 186, 195, 197
Sustentáveis, 8, 23
Sustentável, 14, 21, 22, 24, 25, 29, 36, 74, 115, 128,
133, 134, 136, 175

T

Tecnológico, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 173,
181
Termoelétrica, 75, 77, 78
Tóxicas, 164, 165, 166, 171

U

Unidades de conservação, 153

Precisamos que nossas cidades sejam socialmente inclusivas, ambientalmente equilibradas, economicamente produtivas, culturalmente diversas e politicamente participativas. É preciso que seja implementada uma nova agenda urbana em nossas cidades, de modo que estas sejam mais inclusivas, garantindo o benefício da urbanização para todos os cidadãos, especialmente os mais vulneráveis, estruturando e transformando áreas urbanas em regiões mais seguras, resistentes e sustentáveis.

A partir desta reflexão, a presente obra tem como proposta entregar um compilado multidisciplinar escrito por pesquisadores brasileiros que atuam nas mais variadas perspectivas da sustentabilidade urbana, agregando trabalhos nas áreas de soluções para o gerenciamento de resíduos sólidos, desigualdade social urbana, educação ambiental, política ambiental, percepção ambiental, impactos socioambientais, desenvolvimento sustentável, recursos hídricos, ocupação do espaço urbano, saneamento ambiental e fragmentos florestais urbanos.

ISBN 978-65-80476-58-9



9 786580 476589 >