



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
Programa de Doutorado - Dinter UnB/UEA

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA  
ÁGUA: estudo de caso do Igarapé do Mindu - Manaus, AM.**

**Ana Lúcia Soares Machado**

**Brasília - DF, dezembro/2012**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS  
Doutorado Interinstitucional - Dinter UnB/UEA

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA  
ÁGUA:** estudo de caso do Igarapé do Mindu - Manaus, AM.

**Ana Lúcia Soares Machado**

**Orientadora: Dra. Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti**

**Co-orientadora: Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi**

**Tese Doutorado**

Brasília - DF, dezembro/2012

**Machado, Ana Lucia Soares.**

**Educação Ambiental para Gestão Sustentável da Água:**  
estudo de caso do Igarapé do Mindu - Manaus, AM. Ana Lucia  
Soares Machado.

Brasília, 2012.

245 p.: il.

Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.  
Universidade de Brasília, Brasília.

1 Gestão ambiental da água, 2 Igarapé, 3 Cidadão socioambiental,  
4 Educação Ambiental.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O (a) autor (a) reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do(a) autor(a).



---

Ana Lucia Soares Machado

Universidade de Brasília  
Centro de Desenvolvimento Sustentável - Dinter UnB/UEA

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA  
ÁGUA:** estudo de caso do Igarapé do Mindu - Manaus, AM.

ANA LÚCIA SOARES MACHADO

Tese de Doutorado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável área de concentração Política e Gestão Ambiental.

Aprovado por:

---

Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti, Doutora - CDS-UnB  
Orientadora

---

Carlos Hiroo Saito, Doutor - CDS - UnB  
Examinador interno

---

João Nildo de Souza Vianna, Doutor - CDS - UnB  
Examinador interno

---

Paulo Ricardo da Rocha Araújo, Doutor – UCB-DF  
Examinador externo

---

Vera Margarida Lessa Catalão, Doutora - FE - UnB  
Examinador externo

---

Thomas Ludewigs, Doutor - CDS-UnB  
Suplente



Dedico este trabalho às minhas filhas que, desde criança, têm procurado viver neste planeta de maneira sustentável e a todos que acreditam e lutam pela sustentabilidade do Planeta Azul.

Às águas e seus habitantes que resistem e se adaptam a um ambiente degradado.



Trecho do Igarapé do Mindu, Corredor Ecológico Urbano Mindu e os resistentes jacarés.

Fonte: Machado, A.L.S., jan. 2011

## AGRADECIMENTOS

Gratidão é a manifestação de um coração repleto de amor e reconhecimento da outridade, ou seja, sem o outro esta tese não teria sido possível. Agradeço a todos que contribuíram para que eu sonhasse, acreditasse até que o trabalho fosse realizado.

A Deus, por ser o criador da vida e o primeiro a tornar possível o impossível, a estar presente em todos os momentos, transformando as dificuldades em desafios, que foram superados ao longo do caminho.

À minha família, meu porto seguro: o Marcelo, meu companheiro, amigo e amado; à Lara, compreensiva, companheira e ajudadora e à Marcella, incentivadora e intercessora, minha pequena que recarrega minha bateria de amor.

À minha mãe, que pouco frequentou a escola, mas aprendeu ser sustentável, exemplo de vida e fé, seu cuidado e zelo me impulsionam. Às minhas oito irmãs inteligentes, amigas, exemplos; nada as faz retroceder, juntas somos uma equipe forte.

Às instituições em Manaus: Universidade Federal do Amazonas, Universidade do Estado do Amazonas, Fundação de Amparo à Pesquisa no Amazonas, que proporcionaram essa parceria com a Universidade de Brasília, tornando realidade o projeto de doutorado em Desenvolvimento Sustentável no coração da Floresta Amazônica.

À CAPES, pela providência da bolsa durante todo o período em que estive afastada da sala de aula, sendo esse subsídio imprescindível ao meu sustento.

Às instituições públicas, secretarias municipais: Semmas, Semed, Semulsp, Seminf/UEP e estaduais: SDS, Seduc. Às instituições de pesquisa IBGE- Manaus e Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (CPCRH - laboratório de Análise de Águas, professora M. Socorro Silva e Antonia Pinto, pela parceria e análises). À Suframa, na pessoa do Evandro. Essas instituições abriram suas portas, disponibilizaram os dados para que a pesquisa e a ciência avancem em Manaus, Amazonas.

Ao Centro de Desenvolvimento Sustentável, em especial à equipe administrativa, pela disposição e eficiência em nos atender a distância; aos professores que se dispuseram a se deslocar até Manaus, compartilhando seus saberes e fazeres. Em especial ao Coordenador do Dinter, professor e amigo, **Dr. João Nildo Souza Vianna**, profissional admirável em disposição, organização, planejamento. Foi um visionário, que acreditou em Seus alunos mesmo nas intempéries. Obrigada mestre.

Agradeço a banca examinadora pelas correções, sugestões e empenho para que esta tese fizesse a diferença para as águas manauenses, em especial ao prof. Dr. Carlos Hiroo Saito por sua dedicação e disposição nas correções finais; ainda pela oportunidade em trabalharmos juntos representando o Probio em Manaus (AM).

À minha querida orientadora, professora **Dra. Izabel Zaneti**. Ela foi um presente, incentivadora, companheira, determinada; conseguimos extrapolar o caminho rígido e impessoal da pesquisa científica e abrir para o das águas, onde o estudo e a pesquisa tornaram-se agradáveis, com atividades criativas e prazerosas.

À querida Co-orientadora, **Dra. Maria Inês Higuchi**, profunda conhecedora do movimento das águas nas relações socioambientais; indicou-me muitas vezes o caminho, quando este estava obscurecido. Aos colegas de turma, dura foi a caminhada, mas caminhamos e chegamos. Saímos muito melhores do que quando começamos. Àquelas que na caminhada tornaram-se irmãs e amigas: Elane e Edinelza, fizemos o trio perfeito da multidisciplinaridade, na diversidade nos complementamos, saudade das elucubrações.

Aos amigos e amigas por toda compreensão, incentivo, leituras, contribuições e correções. Obrigada Nelcilene, minha irmã, que me ajudou tanto no início dessa caminhada; à Cristina, pelas revisões iniciais, à Cileide, por toda minuciosa revisão final.

Aos amigos, da diversidade e domínio nas línguas, que me ajudaram com as traduções finais: Marcelo, Edgar, Francelli, Lileane e Jaqueline. Obrigada!

À querida Amarílis, monitora dedicada e seu fiel escudeiro Diego. Sem vocês no campo comigo, não seria possível o sucesso da busca. Vocês foram meus braços, quando apenas os dois que tenho não eram suficientes. Manejar a ferramenta ArcGis na construção dos mapas não teria sido possível sem vocês.

Ao poeta amazonense, Thiago de Mello, que me enviou pessoalmente seus exemplares sobre as águas para, ao mergulhar na leitura da tese, visitarmos o encanto e encontro das águas, vislumbrando a urgência em mudar o cenário tendencial das águas em espaço urbano para um cenário desejável.

Por fim, aos amazonidas, que conhecem, importam-se e defendem as águas, igarapés, vida digna e sustentável, meu reconhecimento e agradecimento por toda oportunidade de aprendizagem.

Todo respeito às águas pretas, brancas e claras. Nunca se toma banho duas vezes na mesma água, assim é a vida, cada oportunidade e ato de viver são únicos. Deixemos o rio fluir e manifestar a vida.

...Como um rio, que nasce  
de outros, saber seguir  
junto com outros sendo  
e noutros se prolongando  
e construir o encontro  
com as águas grandes  
do oceano sem fim.  
Mudar em movimento,  
mas sem deixar de ser  
o mesmo ser que muda.  
Como um rio.  
Thiago de Mello, 2005.

## RESUMO

A Amazônia Central é formada por uma rede de pequenos igarapés, o que a constitui na mais densa região hidrográfica do mundo. Esses ambientes vêm sendo impactados com desmatamento e ocupações irregulares. Em espaços urbanos, as sub-bacias hidrográficas sofrem com a elevada ocupação antrópica. Os igarapés, em Manaus, estão assoreados e poluídos, o que instiga ao questionamento quanto ao desafio da gestão compartilhada desses bens para a garantia da vida. Com a finalidade de investigar e discutir a educação ambiental enquanto processo na gestão ambiental e sua contribuição para a sustentabilidade, buscou-se nesta tese mostrar o processo de degradação num período de 40 anos; realizar um diagnóstico socioambiental; identificar e verificar os programas, projetos e ações em Educação Ambiental, desenvolvidos ao longo do Igarapé do Mindu, localizado na área urbana do município de Manaus (AM), bem como os conflitos existentes na gestão socioambiental dessa área. A metodologia utilizada refere-se a um estudo de caso de caráter quantitativo e qualitativo em uma abordagem de multimétodos. Foram entrevistados cinco categorias de atores sociais: o poder público, por meio das secretarias municipais e estaduais que mantêm uma relação direta com o Igarapé do Mindu; uma instituição privada; as escolas municipais e estaduais localizadas nas proximidades do Igarapé; instituições de pesquisas, cujos projetos estão relacionados aos igarapés em área urbana; e comunitários que vivem em locais que o igarapé percorre. Os resultados obtidos demonstraram um processo de degradação do igarapé e diferentes entendimentos da Educação Ambiental, sendo que alguns têm de modo implícito ideias características do modelo conservacionista, enquanto outros se definem num modelo da crítica social para gestão ambiental. Tendo como base as concepções abordadas, a Educação Ambiental em Manaus tem avançado, mas deve haver um entendimento mais complexo e um processo contínuo da Educação Ambiental na gestão socioambiental dentro dos órgãos gestores e sociedade civil. Conclui-se que existe uma relação direta entre os igarapés e o uso do solo, o tema está ligado às seguintes dimensões da sustentabilidade: social, cultural, econômica, ambiental e política-institucional. Por meio do diagnóstico socioambiental realizado no Igarapé do Mindu, verificou-se a insustentabilidade dessas dimensões no município de Manaus (AM). Foi percebida uma fragilidade na gestão ambiental dos cursos d'água, não apenas para com o Igarapé do Mindu, mas também nos demais igarapés que entrecortam a área urbana de Manaus (AM). A Educação Ambiental passa a contribuir mais efetivamente na construção de um cidadão socioambiental capaz de atuar na recuperação e conservação dos igarapés, a partir do entendimento de que é a base para um processo de gestão ambiental sustentável.

Palavras-chave: Gestão ambiental da água, Igarapés, Cidadão socioambiental, Educação Ambiental.

## ABSTRACT

The Central Amazon is formed by a network of small water streams, which is a densest river basin in the world. These environments have been impacted by deforestation and illegal occupations. In urban areas, the sub-basins suffer with high human occupation. The small water streams in Manaus, are silted and polluted, which instigates the questioning about the challenge of shared management of these goods for the lifetime guarantee. In order to investigate and discuss environmental education as a process in environmental management and its contribution to sustainability, this thesis aimed to show the degradation process over a period of 40 years; perform an environmental diagnosis, identify and verify programs, projects and actions in Environmental Education, developed over the Mindu water stream, located in the urban area of Manaus city (Amazon state), as well as the conflicts in the environmental management of the area. The methodology refers to quantitative and qualitative study of case in a multi methodology approach. Five categories of social actors have been interviewed: the government, through the municipal and state offices that maintain a direct relationship with the Mindu water stream; a private company; the municipal and state schools located nearby of the Mindu Water stream; research institutions, whose projects are related to water streams in urban areas, and local community living in the creek runs. The results showed a degradation process of the Mindu water stream and different understandings of environmental education, and some have implicitly characteristics of a conservationist idea model, while others define a model of social criticism for environmental management. Based on the concepts addressed, the Environmental Education in Manaus has advanced, but there must be a more complex understanding and an ongoing process of environmental education in environmental management within the management offices and civil society. The conclusion is a direct relationship between the water streams and land use, the theme is linked to the following dimensions of sustainability: social, cultural, economic, environmental and institutional policies. Through the social and environmental diagnostic performed in the Igarapé do Mindu, there was unsustainability of these dimensions in Manaus city (AM). It was perceived a weakness in the environmental management of waterways, not only for the Mindu water stream, but also in other water streams that intersect the urban area of Manaus city (AM). Environmental education is to contribute more effectively in building a social and environmental citizen capable of acting in the recovery and conservation of water streams, from the understanding that is the basis for a process of sustainable environmental management.

Keywords: Environmental management of water, Water Streams, Social and Environmental Citizen, Environmental Education.

## RESUMÉ

L'Amazonie Centrale est formée par un réseau de cours d'eaux appelés « Igarapés », tout en formant le plus dense réseau pluvial au monde. Ces espaces sont très impactés par le déboisement et les occupations irrégulières. Dans les espaces urbains, les sub-bassins du réseau pluvial souffrent depuis longtemps avec des occupations anthropiques importantes. Les igarapés situés à Manaus sont envahis et pollués, ce que demande le questionnement par rapport le déficit de la gestion partagée de ces richesses pour la garantie de la vie. Ayant pour but faire une enquête et promouvoir la discussion de l'éducation environnementale en tant que processus de la gestion écologique et sa contribution à la durabilité, cette thèse cherche à mettre en évidence la dégradation subie pendant les 40 dernières années; produire un diagnostic social et environnemental; identifier et vérifier les programmes, projets et actions dans le cadre de l'éducation environnemental, développés au long du fleuve Igarapé do Mindu, situé dans la commune de Manaus en Amazonie, aussi bien que les conflits existant dans la gestion sociale et environnementale de la région. La méthodologie utilisée se réfère à une étude de cas de caractère quantitatif et qualitatif dans une approche de méthode multiple. Il a été interviewé cinq catégories d'acteurs sociaux: le pouvoir public, représenté par les services publics en charge de l'entretien du fleuve Igarapé do Mindu; une institution privée ; les écoles publiques situées aux proximités du fleuve ; les institutions de recherche, en charge de projets que fait rapport a ce type de fleuve et des citoyens qui habitent aux proximités du fleuve. Les résultats obtenus montrent, d'un côté la situation de dégradation qui a eu lieu au long du fleuve sur son parcours urbain et, d'autre côté, les différents points de vue par rapport l'éducation Environnementale, où certains, d'une façon implicite, ont des idées caractéristiques d'un modèle conservatoire et d'autres, restent avec un positionnement basé sur un modèle de critique sociale de la gestion écologique. Tout en considérant les concepts abordés, l'éducation Environnementale a la commune de Manaus a évolué, cependant il doit avoir une compréhension plus complexe aussi bien qu'un processus continu de l'éducation Environnemental dans les services publics de gestion et également dans la société civile. Il y a un rapport direct entre les fleuves et l'usage du sol et le thème est lié a certaines dimensions de la durabilité: sociales, culturelles, économiques, écologiques et politiques. À travers le diagnostic socio-environnemental effectué sur le fleuve Igarapé do Mindu, il a été vérifié le manque de durabilité de ces dimensions dans la commune de Manaus. Il est visible la fragilité de management de cours d'eaux, pas seulement pour l'Igarapé do Mindu, mais aussi bien que pour d'autres situés dans les espaces urbains de la ville de Manaus. L'éducation Environnementale est fort contributeur de la formation de la conscience écologique des citoyens devenu capable de promouvoir la récupération et conservation des igarapés, tout en prenant en compte que cette compréhension est la base du processus de gestion durable de l'environnement.

Mots-clés : Gestion environnementale des eaux, Igarapés, Citoyens, socio-environnementaux, éducation Environnementale.

## RESUMEN

La Amazonia Central es formada por una red de pequeños arroyos, sendo por eso la más densa región hidrográfica del mundo. Sus ambientes se han visto impactados por la deforestación y las ocupaciones desordenadas. En las zonas urbanas, las subcuencas hidrográficas han sufrido con la ocupación humana de altura. Los arroyos, en Manaus, están llenos de sedimentos y contaminados, lo que instiga al cuestionamiento sobre el desafío de la gestión compartida de estos activos, para que sea garantizada la vida. Con el intuito de investigar y discutir la educación ambiental como un proceso en el manejo del medio ambiente y su contribución a la sostenibilidad, esta tesis trató de mostrar el proceso de degradación durante un período de 40 años; realizar un diagnóstico socioambiental; identificar y verificar los programas, proyectos y las acciones en Educación Ambiental desarrolladas a lo largo del Arroyo Mindu, situado en la zona urbana del Municipio del Manaus (AM), así como los conflictos existentes en la gestión ambiental en esta área. La metodología utilizada se refiere a un caso de estudio de enfoque cuantitativo y cualitativo, en un abordaje multimétodos. Entrevistamos a cinco categorías de actores sociales: el gobierno, a través de las secretarías municipales y provinciales que mantienen una relación directa con el Arroyo Mindu; una institución privada; las escuelas municipales y provinciales ubicadas cerca del Arroyo; instituciones de investigación, cuyos proyectos están relacionados con los arroyos en áreas urbanas; y la comunidad que vive cerca del arroyo. Los resultados obtenidos demuestran un proceso de degradación del arroyo y diferentes concepciones de la educación ambiental, siendo que algunas tienen implícitamente ideas características del modelo conservacionista, mientras que otros se definen en un modelo de crítica social para la gestión ambiental. A partir de tales conceptos, la Educación Ambiental en Manaus ha avanzado, pero debe haber una comprensión más compleja y un proceso continuo de educación ambiental en la gestión socioambiental dentro de los órganos de administración y de la sociedad civil. Llegamos a la conclusión de que existe una relación directa entre los arroyos y el modo de uso de la tierra, el tema está relacionado con las siguientes dimensiones de la sostenibilidad: social, cultural, económico, ambiental y político-institucional. A través del diagnóstico socioambiental realizado en el Arroyo Mindu, verificamos la insostenibilidad de estas dimensiones en el Municipio del Manaus (AM). Se percibe una debilidad en la gestión ambiental de los cursos de agua, no sólo en el caso del arroyo Mindu, sino también en otros arroyos que cruzan la zona urbana de Manaus (AM). La educación ambiental contribuirá más eficazmente en la construcción de un ciudadano socioambiental capacitado a actuar en la recuperación y conservación de los arroyos, desde que entienda que esa es la base para un proceso de gestión ambiental sostenible.

Palabras clave: gestión ambiental del agua, Arroyos, el ciudadano socioambiental, educación ambiental.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Igarapé do Mindu, trecho Corredor Ecológico Urbano	23
Figura 2: Mapa Sub-bacia em área urbana Manaus(AM)	30
Figura 3: Mapa igarapé do Mindu - Trechos Delimitado	31
Figura 4: Mapa Região Hidrográfica Amazonas	33
Figura 5: Fluxograma representativo das Técnicas e instrumentos de coleta de dados	41
Figura 6: Lixo às margens do I. Mindu	59
Figura 7: Evolução do desmatamento nos estados da Amazônia Legal, 2005 - 2010	63
Figura 8: Expansão da zona urbana de Manaus nas décadas: 1981, 1986,1995 e 2004.	64
Figura 9: Mapa da área urbana de Manaus e os fragmentos florestais	66
Figura 10: Confluência igarapé do Mindu e igarapé Cachoeira Grande, cheia 2012	67
Figura 11: Regiões Hidrográficas no Brasil	69
Figura 12: Balneário Parque Dez - Igarapé do Mindu	74
Figura 13: Lazer dos moradores no igarapé do Mindu - curso superior	82
Figura 14: Caos nos bairros de periferia entrecortados pelo igarapé do Mindu, 2012	86
Figura 15: Mapa Evolução dos Bairros ao longo do I. Mindu	96
Figura 16: Conjunto Habitacional Castelo Branco, às margens do igarapé do Mindu, 1965	97
Figura 17: Rua Paraíba, em direção ao conjunto do Parque Dez, 1970	99
Figura 18: Rua Paraíba, em direção ao conjunto do Parque Dez, 2012	99
Figura 19: Alagamento do Igarapé do Mindu, bairro Jorge Teixeira II	105
Figura 20 : Mapa da Localização dos pontos de coleta de água I. Mindu	112
Figura 21: Mapa Pq. Nascente do Mindu, localização coletas das amostras de água, 2012	113
Figura 22: Nascente intacta P01.	114
Figura 23: Entrada de efluentes doméstico após tratamento ETE	115
Figura 24: P03 - Possível Nascente, Lagoa Misteriosa	116
Figura 25: Nascente Mindu,em 2008 e nascente em 2011 (mesmo local)	116
Figura 26: Trecho I. Mindu, Conjunto Petros, Placa TACA	117
Figura 27: Vegetação emergente, ao fundo Palmeiras arbóreas	122
Figura 28: Sauim-de-Manaus	123

Figura 29: Mapa aglomerados urbanos em Manaus	125
Figura 30: Urbanização Densa ao longo do igarapé do Mindu (Bairro Jorge Teixeira)	127
Figura 31: Urbanização média ao longo do Igarapé do Mindu (Bairro Novo Aleixo)	127
Figura 32: Urbanização Baixa ao longo do igarapé do Mindu (Conjunto Petros)	128
Figura 33: Trecho Corredor Ecológico Urbano Mindu	129
Figura 34: Presença de Campos ao longo do igarapé do Mindu (Bairro Novo Aleixo)	129
Figura 35: Solo exposto ao longo do I Mindu	130
Figura 36: Presença de Horta ao longo do igarapé do Mindu (Bairro Jorge Teixeira)	131
Figura 37: Águas servidas, ançado no I. Mindu, Bairro Novo Aleixo	133
Figura 38: Mapa Localização dos 20 pontos de coleta de campo I Mindu	135
Figura 39: Mapa com as Ucs e proteção ao longo do Igarapé do Mindu	157
Figura 40: Trecho do igarapé dentro do Parque M. Mindu e a queda de Buritis	159
Figura 41: Ponto de encontro das nascentes dentro PMNM, 2011	160
Figura 42: RPPN e seus Ecossistemas	161
Figura 43: Mapa Escolas ao longo do igarapé do Mindu	168
Figura 44: Mapa Localização das escolas até 1000m distancia leito principal Mindu	169
Figura 45: Mapa - Escolas pesquisadas no PAIC	174
Figura 46: Foto Encontro das águas Rio Negro e Rio Solimões	186
Figura 47: Acúmulo de lixo ao longo do Igarapé do Mindu, imediações do Parque do Mindu	187
Figura 48: Resíduos encontrados na área do parque limite parte posterior do PMNM	195 195
Figura 49 Lixo abandonado no limite do PMNM na área lateral	
Figura 50: Igarapé Mindu e encontro com afluente	207

## LISTAS TABELAS

Tabela 1: Evolução do IDH nos estados da Amazônia Legal: 1991-2000	61
Tabela 2: IDHM relação Estado, capital e demais municípios: 1991 - 2000	61
Tabela 3: Evolução da População de Manaus: 1970 a 2010	79
Tabela 4: Análise da qualidade da água no igarapé do Mindu, 1985	81
Tabela 5: Análise da qualidade da água no igarapé do Mindu, 1998	84
Tabela 6: Análise da qualidade da água no igarapé do Mindu, 2005/2007	87
Tabela 7: Padrão de qualidade para as águas dos igarapés que drenam a cidade de Manaus	88
Tabela 8: Evolução da população residente e os bairros entrecortados pelo igarapé do Mindu,Manaus (AM)	94
Tabela 9: Análise da qualidade da água do Igarapé do Mindu, 2012	118
Tabela 10: Análise comparativa da qualidade da água do I. Mindu (1985-2012)	119
Tabela 11:Tipos de uso e ocupação do solo	126
Tabela 12: Classes de rendimento mensal domiciliar por unidade de domicílio (sal.mínimo)	132
Tabela 13; Numero de famílias reassentamento <i>versus</i> famílias residentes no local	133
Tabela14: Resultados da Aplicação do Protocolo de Avaliação - Igarapé do Mindu	136
Tabela 15: Identificação e Infraestrutura escolar no curso superior e intermediário do I. Mindu	175
Tabela 16 : Programas de ação governamentais nas escolas do igarapé do Mindu	176
Tabela 17: Projetos de Educação Ambiental elaborados pelas escolas	176
Tabela 18: Projetos e Ações em Educação Ambiental nas Escolas	178
Tabela 19: Programas, projetos e ações de Educação Ambiental	201

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Série Histórica análise do pH, I. Mindu	89
Gráfico 2: Série Histórica análise da Condutividade, I. Mindu	90
Gráfico 3: Série Histórica análise do Oxigênio Dissolvido, I. Mindu	91
Gráfico 4: Série Histórica análise do NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , I. Mindu	92
:	

## **LISTA DE SIGLAS**

**ANA - AGENCIA NACIONAL DE ÁGUA**

**CEUM - CORREDOR ECOLÓGICO URBANO**

**CIEA-AM - COMISSÃO INTERINSTITUCIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS**

**CIEA-MANAUS - COMISSÃO INTERSETORIAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE MANAUS**

**CNUMAD - CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE E O DESENVOLVIMENTO**

**CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE**

**CPCRH - COORDENAÇÃO DE PESQUISAS EM CLIMA E RECURSOS HÍDRICOS**

**EA - EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**EDS - EDUCAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**EPIA - ESTUDO PRÉVIO IMPACTO AMBIENTAL**

**IBGE- INSTITUTO DE PESQUISA DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**

**INPA - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA**

**IPAAM - INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO AMAZONAS**

**IMPLURB - INSTITUTO MUNICIPAL DE ORDEM SOCIAL E PLANEJAMENTO URBANO**

**MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**

**NEPECAB - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS DAS CIDADES NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

**ONG - ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL**

**ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS**

**PIB - PRODUTO INTERNO BRUTO**

**PIM - POLO INDUSTRIAL DE MANAUS**

**PMNM - PARQUE MUNICIPAL DAS NASCENTES DO MINDU**

**PNEA - POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**RIMA - RELATORIO IMPACTO AMBIENTAL**

**RPPN RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL**

**SEDUC - SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO**

**SEMED - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

**SEMINF/UEP - SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - UNIDADE EXECUTORA DO PROGRAMA DE INFRAESTRUTURA URBANA E AMBIENTAL DE MANAUS**

**SDS - SECRETARIA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**SEMMAS - SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

**SEMULSP - SECRETARIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA**

**SIGS - SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS**

**SNUC - SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

**SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS**

**UC's - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

**UFAM - UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**

**UNB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA**

## SUMÁRIO

### PARTE I - O PERCURSO PARA O IGARAPÉ

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	22
Hipotese .....	26
Objetivos.....	26
<b>1 ABORDAGEM METODOLÓGICA</b> .....	29
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO <i>LÓCUS</i> DE ESTUDO .....	30
1.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	33
1.2.1 Pesquisa Documental .....	33
1.2.2 Entrevistas Semiestruturadas .....	34
1.2.3 Grupo Focal .....	35
1.2.4 Protocolo da Avaliação Rápida (CALLISTO <i>et. al.</i> , 2002) .....	36
1.2.5 Análise Física e Química da água.....	37
1.2.6 Sistema de Informações Georreferenciadas - SIGs .....	37
1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES .....	38
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	41
1.5 PROCEDIMENTOS ÉTICOS .....	42
1.6 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE .....	43

### PARTE II - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

<b>2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO BASE PARA A SUSTENTABILIDADE</b> .....	45
2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CAMINHOS E DESAFIOS .....	52
<b>3 O CRESCIMENTO INSUSTENTÁVEL NO ESPAÇO URBANO</b> .....	58
3.1 UM MODELO DE CRESCIMENTO INSUSTENTÁVEL: A METRÓPOLE AMAZONENSE.....	59
3.2 CONTRASTES AMBIENTAIS E AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM ESPAÇO URBANO.....	62
<b>4 A ÁGUA E A SUSTENTABILIDADE</b> .....	67
4.1 A COMPREENSÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	69
4.2 A GESTÃO DA ÁGUA E AS POLÍTICAS PÚBLICAS.....	71

### PARTE III - CRESCIMENTO, DEGRADAÇÃO E GESTÃO

<b>5 A DEGRADAÇÃO DO MINDU NO TEMPO E NO ESPAÇO</b> .....	78
5.1 DA ZONA FRANCA DE MANAUS ATÉ A DÉCADA DE 1980.....	79
5.2 A CIDADE EM PROJEÇÃO - DÉCADA DE 1990.....	83
5.3 INÍCIO DO SÉCULO, UMA METRÓPOLE .....	85
5.4 QUALIDADE HÍDRICA DO IGARAPÉ DO MINDU: 1985 – 2007 .....	88
5.4.1 O pH na água .....	89
5.4.2 Condutividade Elétrica (CE).....	90
5.4.3 Oxigênio.....	91
5.4.4 Compostos de Nitrogenados (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) íon amônio.....	92

5.5 A EVOLUÇÃO DOS BAIRROS EM MANAUS A PARTIR DO IGARAPÉ DO MINDU.....	93
5.5.1 Bairro Parque 10 de Novembro.....	96
5.5.2 Bairro Nossa Senhora das Graças.....	98
5.5.3 Bairro Adrianópolis.....	99
5.5.4 Bairro do Aleixo .....	100
5.5.5 Bairro da Chapada.....	100
5.5.6 Bairro do Coroado .....	101
5.5.7 Bairro São José Operário .....	102
5.5.8 Bairro Cidade Nova .....	103
5.5.9 Bairro Tancredo Neves .....	104
5.5.10 Bairro Jorge Teixeira .....	105
5.5.11 Bairro Cidade de Deus .....	106
5.5.12 Bairro Novo Aleixo .....	107
<b>6 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL: IGARAPÉ DO MINDU NA SUB-BACIA</b>	
<b>HIDROGRÁFICA DO SÃO RAIMUNDO .....</b>	<b>108</b>
6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	110
6.1.1 Clima .....	110
6.1.2 Hidrografia .....	111
6.1.3 Qualidade da água.....	111
6.1.4 Solos.....	119
6.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	120
6.2.1 Caracterização Geral da Flora .....	121
6.2.2 Caracterização Geral da Fauna .....	122
6.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS.....	124
6.3.1 Características do Uso e Ocupação do solo .....	124
6.3.2 Populacional .....	131
6.3.3 Educacional .....	131
6.3.4 Econômico .....	132
6.3.5 Habitação e saneamento .....	132
6.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....	134
<b>7 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A GESTÃO DAS ÁGUAS DO MINDU.....</b>	<b>139</b>
7.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONCEPÇÃO DOS GESTORES PÚBLICOS	141
7.1.1 A Educação Ambiental Conservacionista.....	142
7.1.2 A Educação Ambiental Crítica.....	143
7.2 HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DO MEIO AMBIENTE:	
ONTEM - HOJE. ....	145
7.2.1 A Importância da Educação Ambiental no Processo da Gestão Ambiental .....	149
7.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADAS	
PARA RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DO IGARAPÉ DO MINDU.....	150
7.3.1 Educação Ambiental na recuperação e proteção do Igarapé do Mindu.....	152
7.4 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA AO LONGO	
DO IGARAPÉ DO MINDU E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	156
7.4.1. Criação do Parque Municipal do Mindu.....	158



7.4.2 Criação do Parque Municipal Nascente do Mindu (PMNM).....	159
7.4.3 Criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) .....	161
7.4.4 Corredor Ecológico Urbano do Mindu .....	162
7.4.5 Criação do Parque dos Bilhares.....	163
7.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PARQUES E CORREDOR ECOLÓGICO .....	164
7.6 A ESCOLA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	167
7.6.1 O olhar dos educadores.....	170
7.6.2 Percepção das águas: sentido e significado .....	172
7.6.3 Identificação e análises dos projetos em Educação Ambiental realizados pelas instituições de ensino ao longo Igarapé do Mindu.....	177
7.6.4 Relação das práticas educativas com a gestão das águas do Igarapé do Mindu .....	179
7.7 DIFICULDADES E DESAFIOS .....	183
<b>8 ENCONTROS , DESENCONTROS E REENCONTRO DAS ÁGUA.....</b>	<b>186</b>
8.1 ENCONTROS DAS ÁGUAS .....	188
8.2 DESENCONTROS DAS ÁGUAS .....	192
8.3 REENCONTRO DAS ÁGUAS.....	198
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>203</b>
<b>RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>206</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>208</b>
<b>APÊNDICE I .....</b>	<b>226</b>
<b>APÊNDICE II .....</b>	<b>235</b>
<b>APÊNDICE III .....</b>	<b>241</b>
<b>APÊNDICE IV .....</b>	<b>244</b>

# PARTE I

## O PERCURSO PARA O IGARAPÉ

### INTRODUÇÃO

A proposta deste estudo foi investigar e discutir a Educação Ambiental enquanto processo na gestão ambiental e sua contribuição para a sustentabilidade da sub-bacia hidrográfica do São Raimundo, Igarapé do Mindu em Manaus, Amazonas. Ainda, foram realizados um levantamento histórico quanto à degradação do Igarapé do Mindu e um diagnóstico socioambiental dessa área.

O problema a ser investigado envolve a Educação Ambiental e a Gestão Ambiental em relação ao Igarapé do Mindu e está delimitado em quatro questões principais, as quais se destacam: 1) Quais os impactos socioambientais verificados pela ação antrópica no Igarapé do Mindu, Manaus (AM), nos últimos 40 anos? 2) Qual é a percepção dos atores sobre a intensidade da degradação e dos impactos atuais que comprometem a quantidade e qualidade da água além da capacidade de recuperação no curso do Igarapé do Mindu? 3) A Educação Ambiental é um processo válido em curso na gestão ambiental da sub-bacia hidrográfica do São Raimundo, Igarapé do Mindu? 4) A Educação Ambiental tem capacidade de reverter a degradação observada? Que ações de Educação Ambiental teriam maior efetividade?

Para responder a essas questões, foi utilizada uma abordagem de multimétodo, de maneira que se realizou um resgate histórico do processo de degradação do igarapé; um diagnóstico da situação atual a partir das nascentes até a foz e um estudo quanto aos programas, projetos e ações em educação ambiental envolvendo cinco categorias de atores sociais: o poder público, por meio das secretarias municipais e estaduais que mantêm uma relação direta com o Igarapé do Mindu; uma instituição privada; as escolas municipais e estaduais localizadas nas proximidades do Igarapé; instituições de pesquisas, cujos projetos estão relacionados aos igarapés em área urbana; e comunitários que vivem em locais que o igarapé percorre.

A importância do estudo do Igarapé na área urbana de Manaus (AM) relaciona-se com a inserção na Amazônia brasileira que desperta interesse em todo o mundo, dentre outras razões, por deter a maior Região Hidrográfica do planeta; pela sociodiversidade e pelos serviços ambientais gerados pela floresta tropical: a biodiversidade, a participação no ciclo

hidrológico, que se estende ao Oceano Atlântico desde o Norte do país até a Argentina, é um sumidouro de gás carbônico, a proteção do solo; é fonte de alimentos e medicamentos (SALATI, 1983; FEARSINDE, 1997, HIGUCHI, N. 2009).

A bacia hidrográfica da Amazônia corresponde a 40% do total existente em território brasileiro e a 60% da disponibilidade hídrica do país (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - MMA/SRH, 2006). De acordo com Junk (1983), a Amazônia Central, devido à rede de pequenos igarapés<sup>1</sup>, como observado na Figura 1, constitui-se também na mais densa região hidrográfica do mundo.



Figura 1: Igarapé do Mindu, trecho Corredor Ecológico Urbano.  
Fonte: Machado, A.L.S., 2011.

Esses ambientes terrestres e aquáticos vêm sendo impactados com o desmatamento, o uso e a ocupação do solo. Os rios em espaços urbanos, em Manaus, estão assoreados e poluídos, o que instiga ao questionamento quanto ao desafio da gestão compartilhada desses bens para a garantia do acesso à água e da sustentabilidade da vida local, regional e global.

A abundância da água doce no estado do Amazonas não justifica o desperdício em quantidade e qualidade desse bem natural tão precioso que é a água e que, de maneira simplista, tem sido vista principalmente como recurso, é dotado de valor econômico, a partir de um olhar da produção e utilidade. O ambiente natural, bem como a Região Hidrográfica, não deve ser apenas adjetivado de recurso, mas de bem natural, numa visão sistêmica do

---

<sup>1</sup> Palavra indígena, assim definida pelo *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*: “canal natural estreito e navegável por pequenas embarcações, que se forma entre duas ilhas fluviais ou entre uma ilha fluvial e a terra firme”.

ambiente. Nesse sentido, deve haver inclusão e integração dos atores que atuam no contexto da gestão ambiental e das águas com a finalidade de construir uma visão transversal e não somente setorial para que a gestão ambiental das águas seja sustentável.

A bacia hidrográfica relacionada diretamente à área urbana de Manaus é a bacia hidrográfica do Rio Negro, formada por diversas sub-bacias contribuintes; entre elas, está a sub-bacia hidrográfica do São Raimundo, a qual tem o Mindu como seu maior afluente.

A degradação ambiental dos corpos d'água é uma via de mão dupla, posto que tem mudado paisagens, alterado os sistemas ecológicos aquáticos, promovido a exclusão e injustiças socioambientais; também a exclusão social tem degradado os ambientes, pelo modo de vida e adensamento populacional nas proximidades dos cursos d'água. Sorrentino *et al.* (2005) discute que, no sistema vigente de apropriação da natureza, apenas como fonte de recursos, uma ampla degradação é socializada com uma maioria de pessoas sem autonomia, indissociadas de uma apropriação justa dos benefícios materiais gerados. Cumpre à Educação Ambiental fomentar processos que impliquem no empoderamento das majorias para o fortalecimento de sua resistência à dominação de suas vidas e seus espaços, tornando-se participantes da gestão ambiental para a sustentabilidade.

Estudos têm sido desenvolvidos quanto aos impactos do adensamento populacional nas áreas urbanas da Amazônia Central. Porém, no que se refere a trabalhos estritamente acadêmicos, especificamente sobre a sub-bacia hidrográfica do São Raimundo, foram encontradas (não mais) sete dissertações e uma tese de doutorado (BANCO TESE CAPES, 2010). As dissertações abordam temas quanto a adensamento da população, qualidade da água e níveis de poluição e espécies que estão sofrendo os impactos dos igarapés urbanos. Uma tese de doutorado datada de 1999, de autoria da Professora Andrea V. Waichman Universidade Federal Amazonas (UFAM), faz uma relação entre dois importantes igarapés (Igarapé do Mindu e Igarapé do Quarenta, Manaus (AM) e uma determinada comunidade de bactéria e sua relação com a qualidade da água. Contudo, não foi encontrada nenhuma tese que discuta a Educação Ambiental no processo de gestão ambiental, de modo que venha a contribuir como estratégia fundamental para uma gestão sustentável.

Este estudo justifica-se pelo acelerado processo de degradação que os cursos d'água em áreas urbanas sofreram em todo o país a partir da década de 1960, e em Manaus não foi diferente, como pôde ser observado com as estratégias geopolíticas ao longo dos anos. Entre as décadas de 1960 e 1970, as estratégias geopolíticas de ocupação, integração e segurança formatadas pelos militares para a Amazônia criaram “polos de desenvolvimento” na região. O estado do Amazonas engajou-se na proposta do modelo de desenvolvimento

da Zona Franca de Manaus (ZFM), que tem hoje, no Polo Industrial de Manaus (PIM), seu motor de crescimento econômico. Entretanto, apesar de atribuído à ZFM a contribuição pela manutenção da floresta do Amazonas em pé, o modelo em si não atende eficientemente o tripé da sustentabilidade social, ambiental e econômica defendida por Sachs (2008), especialmente, porque a cidade de Manaus concentra simultaneamente cerca de 81,87% do PIB e 51,72% da população do estado (IBGE, 2010), e atrai contingente de populações de todas as regiões brasileiras, o que acarreta sérios problemas que geram os contrastes sociais, econômicos e ambientais.

Esses problemas são enfrentados no município de Manaus devido ao rápido crescimento, ao processo de expansão e ocupação desordenada. Grandes áreas foram desflorestadas e habitadas, o que resultou em impactos diretos sobre os cursos d'água em área urbana como o assoreamento e poluição. Manaus sofre com uma infraestrutura urbana deficiente: no que se refere ao esgotamento sanitário, apenas 11,20% é coletado e cerca de 4% do esgoto sanitário é tratado (IBGE, 2011). Como consequência, os igarapés que cortam a cidade recebem um grande volume de esgoto doméstico lançados nas suas águas, práticas predatórias decorrentes da falta de educação da população, orientadas pelo interesse econômico ou desinteresse político.

O hábito de lançar resíduos líquidos e sólidos nos rios não é apenas uma cultura local, grande parte das cidades brasileiras utiliza-se dessa forma para descartar seus resíduos, graças a falta de sensibilidade ambiental e à deficiência de um sistema de rede de coleta e tratamento de esgoto no país. De acordo com o Atlas de Saneamento (IBGE, 2011), "Do total de 5.564 municípios, em 2008, apenas 3.069 possuíam rede coletora de esgoto, enquanto o tratamento era realizado em apenas 1.587 municípios". Nos municípios da Região Norte, os dados são ainda mais preocupantes: dos 449 municípios, apenas 60, ou seja, 13,3% possuem rede coletora, as quais não atendem toda a área do município.

A partir do projeto Zona Franca de Manaus (ZFM) em 1967, os igarapés urbanos foram impactados ao longo da história da ocupação e crescimento da cidade. A qual apresenta densa rede de cursos d'água, elevado índice de precipitação pluviométrica e o crescimento seguiu sentido da foz para as nascentes dos igarapés. Discutir essas questões coloca sob consideração implementar políticas públicas para a gestão sustentável das águas, focalizando a educação ambiental como a principal alternativa para a formação de um cidadão com consciência socioambiental que poderá contribuir com novos paradigmas, que possibilitem a participação social para recuperação e proteção dos igarapés e seu entorno.

A relevância desta tese está em contribuir para a recuperação e conservação da maior sub-bacia hidrográfica urbana de Manaus (AM) que, ao longo dos anos, tem sido impactada pela gestão insustentável de suas águas. Deve-se considerar que a Lei 6938/1981 da Política de Meio Ambiente já incluía a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, para que esta tivesse participação ativa na defesa do meio ambiente. A existência da Política de Educação Ambiental, Lei 9795/1999, preconiza que dentre os princípios básicos da Educação Ambiental está a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; a qual recomenda a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental.

Após os questionamentos e reflexões apresentados, com o intuito de desenvolver a proposta desta pesquisa, a hipótese levantada e os objetivos da tese foram destacados a seguir:

## **HIPÓTESE**

- A Educação Ambiental permite criar na gestão ambiental sustentável a consciência ambiental e possibilita resultados efetivos, por ampliar a participação social na recuperação do Igarapé do Mindu-Manaus (AM).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

- Apontar a contribuição da Educação Ambiental na gestão ambiental da sub-bacia hidrográfica do São Raimundo, Igarapé do Mindu e sua sustentabilidade.

### **Objetivos Específicos:**

- Contextualizar historicamente o processo de degradação do Igarapé do Mindu, das áreas de entorno que apresentam possibilidades de interferência na quantidade, qualidade e dinâmica do corpo d'água.
- Diagnosticar os aspectos socioambientais do Igarapé do Mindu - Sub-bacia Hidrográfica do São Raimundo e Unidades de Conservação da Natureza da Natureza – UC's correlatas.
- Identificar o número e perfil das escolas e UC's localizadas ao longo do Igarapé do Mindu, os projetos e ações em Educação Ambiental e quais outros projetos desenvolvidos para sua proteção.

- Verificar as sinergias, as ações, bem como os conflitos existentes na gestão ambiental do Igarapé Mindu e o que tem sido feito para sanar esses problemas em termos de políticas públicas, participação social e envolvimento das escolas.

Esta tese foi estruturada em três partes, que estão discriminadas a seguir:

A primeira parte - Parte I - O percurso para o igarapé - é formada pela introdução, contendo: o contexto da pesquisa, justificativa, relevância, hipótese e objetivos; e o primeiro capítulo trata da abordagem metodológica, bem como das técnicas e instrumentos de dados utilizados.

Na parte II - Desenvolvimento Sustentável e a Educação Ambiental foram abordados na revisão da literatura que fundamentou este estudo, organizada em três capítulos.

No capítulo 2, intitulado “Desenvolvimento Sustentável: A Educação como Base para a Sustentabilidade”, são apresentados: o Desenvolvimento Sustentável e a origem do conceito, cujo foco é a Educação Ambiental. A base para a sustentabilidade foi exposta nesse capítulo, e um novo termo a ser utilizado na formação em educação ambiental - o “Cidadão socioambiental”.

No capítulo 3, foi discutido o Crescimento Insustentável no Espaço Urbano e como ocorreu o crescimento do município de Manaus a partir da estratégia de “Integrar para não entregar”.

No capítulo 4 - “A Água e a Sustentabilidade”, foram abordados: as políticas públicas nos três níveis de governo; o entendimento de bacia hidrográfica e, ainda nesse capítulo, ao tratar do elemento água, foi considerada a distinção entre água e recursos hídricos.

A parte III - Crescimento, degradação e gestão - é constituída pela apresentação, análise e discussão dos resultados encontrados na pesquisa, com a finalidade de responder aos objetivos propostos. É formada por quatro capítulos.

No capítulo 5 - “A Degradação do Mindu no Tempo e no Espaço”, foi tratado o processo de como se deu o crescimento de Manaus a partir do Mindu, a ocupação do solo no entorno do igarapé e a relação com sua deterioração.

No Capítulo 6 - “Diagnóstico Socioambiental: Igarapé do Mindu na Sub-Bacia Hidrográfica do São Raimundo”, foi realizado um levantamento da situação atual quanto ao meio físico, biológico e social ao longo do igarapé.

No Capítulo 7 - “A Educação Ambiental e a Política Pública de Gestão das Águas”, a partir das entrevistas, análises dos programas, projetos e ações, foi demonstrado e discutido como têm ocorrido a EA e a recuperação e proteção do Igarapé do Mindu pelos órgãos responsáveis pela gestão ambiental desse curso d’água.

O Capítulo 8 - “Encontro, Desencontro e Reencontro das Águas” foi construído a partir da relação entre os dados encontrados e discutidos separadamente nos capítulos 5, 6 e 7, os quais foram correlacionados e avaliados em encontros, desencontros e reencontro, fazendo uma alusão ao fenômeno conhecido mundialmente que ocorre em Manaus: “O Encontro das águas” (Rio Negro e o Rio Solimões).

Por fim, as conclusões e recomendações. Nas conclusões, foi verificada a validação da hipótese quanto à EA e ao sistema de gestão ambiental. As recomendações referem-se às sugestões fornecidas para contribuir com a recuperação e conservação do Igarapé do Mindu.



## 1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A pesquisa refere-se a um estudo de caso de caráter qualitativo e quantitativo. A pesquisa qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência entre o sujeito e o objeto. O conhecimento não se reduz apenas a um rol de dados isolados, eles estão conectados no processo do conhecimento (CHIZZOTTI, 2001).

O termo método vem do grego - *metá hodós* que significa caminho para algo. Logo, o método, neste contexto, representa o caminho para compreender o objeto de estudo. Buscou-se como estratégia de pesquisa a realização de um Estudo de Caso numa abordagem Multimétodos.

O estudo de caso é comumente utilizado em pesquisas qualitativas, usado em muitos campos, incluindo: cidade e pesquisa de planejamento regional, como estudos de planos, bairros, ou agências públicas. Entende-se por estudo de caso uma pesquisa que envolve um estudo verticalizado, profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 1999; SILVA e MENEZES, 2001).

Para Ventura (2007), caracterizar um estudo de caso não é uma tarefa fácil, pois eles são usados de modos diferentes, com abordagens quantitativas e qualitativas, com aplicação em muitos campos do conhecimento. Para ela, o que torna exemplar num estudo de caso é ser significativo, completo, considerar perspectivas alternativas, apresentar evidências suficientes e ser elaborado de uma maneira atraente. O delineamento do estudo de caso pode ocorrer em quatro fases: a) delimitação da unidade-caso; b) coleta de dados; c) seleção, análise e interpretação dos dados; d) elaboração do relatório.

Quanto ao multimétodo, de acordo com Hoppen *et al.* (1996, p.5), “O pesquisador poderá adotar mais de uma metodologia, para reunir o maior número possível de pontos de vista e de informações pertinentes e assim melhor analisar o objeto do estudo”. É uma metodologia que tem sido utilizada na investigação social, nas áreas da psicologia ambiental e na educação (GUNTHER *et al.*, 2004; RUIZ BOLIVAR, 2008; WALTER, 2011). O estudo Pessoa-Ambiente representa a relação dos seres vivos, humanos ou não, com o ambiente, busca maneiras de agregar disciplinas, teorias e métodos a fim de integrar experiências diferenciadas, qualitativas e quantitativas.

Métodos múltiplos sugerem diferentes caminhos para chegar a um mesmo objeto de estudo. Para apontar a contribuição da Educação Ambiental na gestão ambiental no Igarapé do Mindu e a sua sustentabilidade, foi necessário fazer a convergência das medidas encontradas a partir da correlação dos resultados das técnicas e instrumentos aplicados

neste estudo, que serão apresentados na seção 1.2. Cabe a princípio situar e caracterizar o *Lócus* do Estudo.

### 1.1 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS DE ESTUDO

A área de estudo refere-se ao Igarapé do Mindu, localizado em área urbana no município de Manaus (AM). Pertence à sub-bacia hidrográfica do São Raimundo que é de aproximadamente 160,5 km<sup>2</sup>, possui pouca declividade e intensa ocupação urbana.

Os igarapés contribuintes da sub-bacia do São Raimundo são: Mindu, com 17 km de extensão; Franceses, 9 km; a partir da confluência desse igarapé com igarapés menores, recebe o nome de Igarapé da Cachoeira Grande 2 km, e o mesmo igarapé a partir da confluência com o Igarapé do Franco passa a se chamar Igarapé do São Raimundo, com 2,5 km aproximadamente até a foz no Rio Negro (Figura 2).

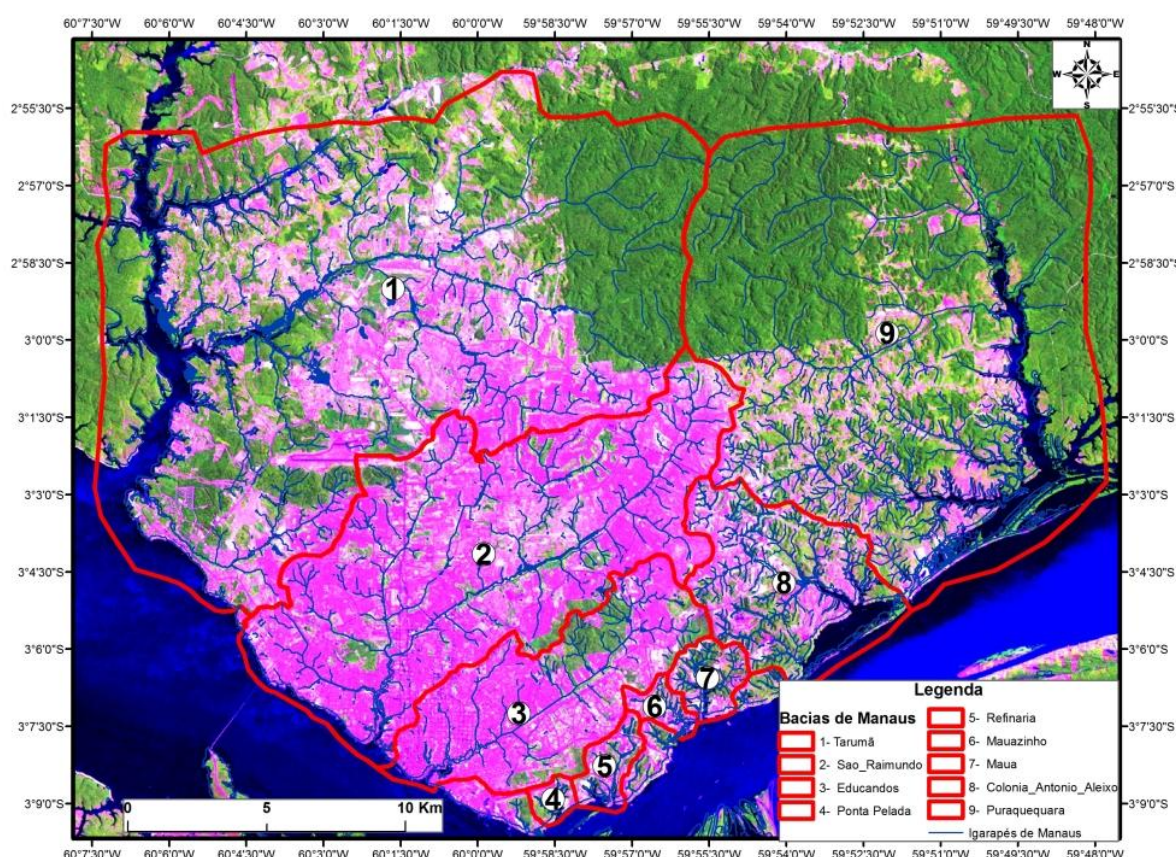


Figura 2: Mapa Sub-bacia em área urbana Manaus( AM)  
Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.

Entretanto, o Igarapé do Mindu é o maior contribuinte para Sub-bacia do São Raimundo. É constituído de inúmeros corpos d'água. Sendo considerado um dos principais

igarapés e o mais extenso curso d'água em área urbana de Manaus, cuja superfície é de aproximadamente 66,02 Km<sup>2</sup> (ESTUDO PRÉVIO IMPACTO AMBIENTAL; EPIA-MINDU, 2008).

O Igarapé do Mindu é ainda, o maior igarapé em extensão do município de Manaus e cruza a cidade (Figura 3) no sentido Nordeste-Sudoeste, pertence à maior sub-bacia hidrográfica em área urbana (Figura 2). Este igarapé ocupa  $\frac{1}{4}$  do território urbano e, em torno dele, concentram-se aproximadamente 37% da população do município (EPIA-MINDU, 2008, IBGE, 2010). Ele representa o principal tributário da sub-bacia do São Raimundo, e apresenta três trechos distintos: curso superior, médio curso e baixo curso (Figura 3).

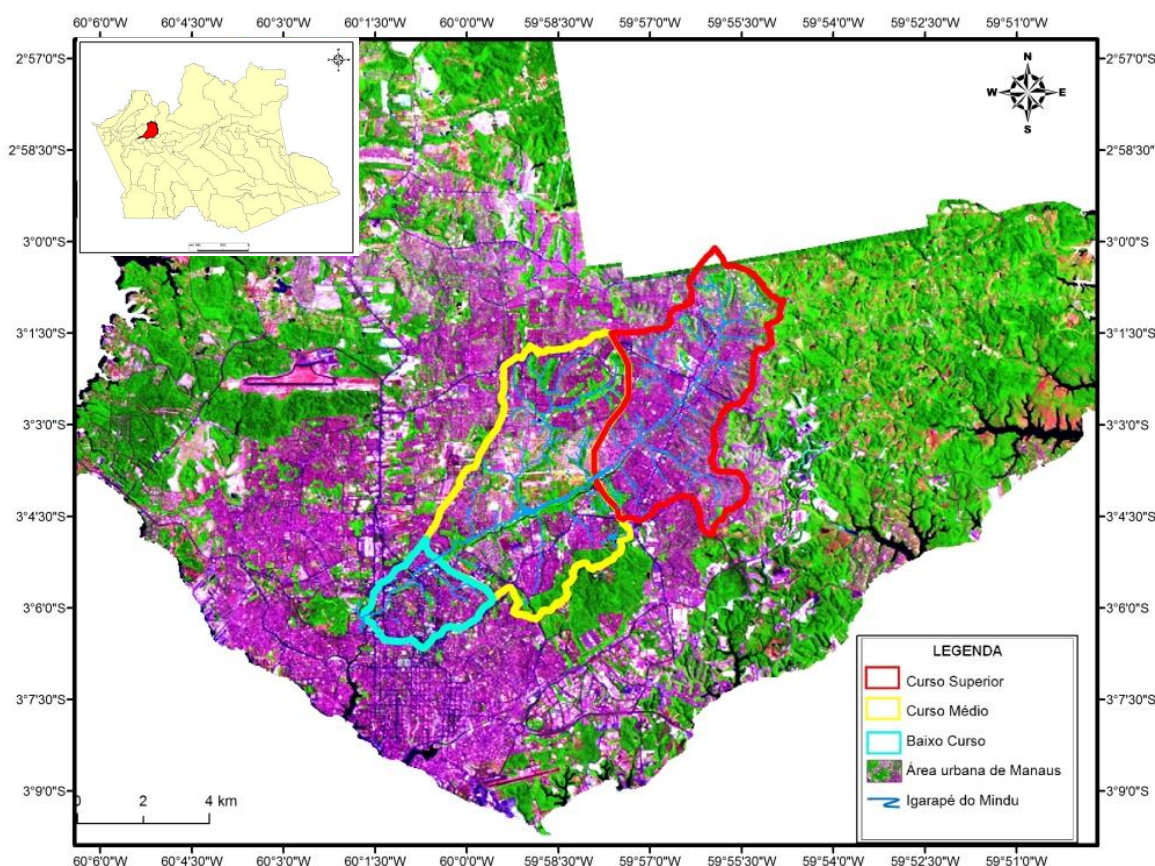


Figura 3: Mapa igarapé do Mindu - Trechos Delimitado  
Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.

Da nascente à foz desse igarapé, existem três parques municipais: 1) Parque Municipal Nascentes do Mindu, 2) Parque Municipal do Mindu, 3) Parque dos Bilhares. Existe também um Jardim Botânico e uma Reserva Florestal Adolpho Ducke; uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Cachoeira Grande e o Corredor Ecológico Urbano do Mindu (Ceum). Ainda assim, recebe pesadas cargas de dejetos e detritos humanos, o

que tem alterado drasticamente suas características naturais. De acordo com relatos de antigos moradores do entorno do Mindu, até início da década de 1980, o curso superior desse igarapé era opção de lazer e divertimento para a população, que ainda faz uso da nascente para “banhos” aos finais de semana.

Sua nascente está situada na zona administrativa de Manaus, setor leste do município, cujas coordenadas são: 03°01'07.31”S 59°55'.84”W, no bairro Jorge Teixeira, fazendo fronteira com os bairros Cidade de Deus, Tancredo Neves e com a Reserva Florestal Adolpho Ducke; seu curso é constituído por vários corpos d’água, por exemplo: Goiabinha, Geladinho e Aleixo (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEMMAS - PLANO DE MANEJO PARQUE DO MINDU, 2008). Segue por 17 km, percorrendo e delimitando diversos bairros, até chegar à sua foz, na confluência com o Igarapé Cachoeira Grande, que após aproximadamente 2 km, recebe o nome de Igarapé do São Raimundo, cuja foz é no Rio Negro; a coordenada geográfica da foz é: 3°07'44.74”S 60°02'05.04”W.

O Rio Negro, devido à sua posição geográfica, recebe todas as águas da drenagem urbana. De modo que a área urbana do município de Manaus (AM) é drenada por uma rede de igarapés, que constituem sete sub-bacias hidrográficas em espaço urbano e duas sub-bacias em área de transição, apresentadas na Figura 2, as quais seguem respectivamente: Sub-bacia do São Raimundo; Sub-bacia do Educandos; Sub-bacia Mauzinho; Sub-bacia Mauá; Sub-bacia Colônia Antonio Aleixo; Sub-bacia Refinaria; Sub-bacia Ponta Pelada, as Sub-bacias de transição são: Tarumã-açu e a Puraquequara.

Esta área de estudo situa-se na Região Hidrográfica Amazônica (Figura 4), que além do Rio Solimões/Amazonas com extensão de mais 6.000km (da nascente), tem sua foz formada por tributários de grande extensão. Dentre eles se destacam na margem direita: os rios Javari, Juruá, Jutai, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu. Na margem esquerda: Iça, Japurá, Negro, Uatumã, Nhamundá, Trombetas e Jari (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA, 2006). Na margem esquerda do Rio Negro está localizado o município de Manaus, que pertence à bacia hidrográfica do Rio Negro com área de 696.810km<sup>2</sup> (MMA/SRH, 2006).



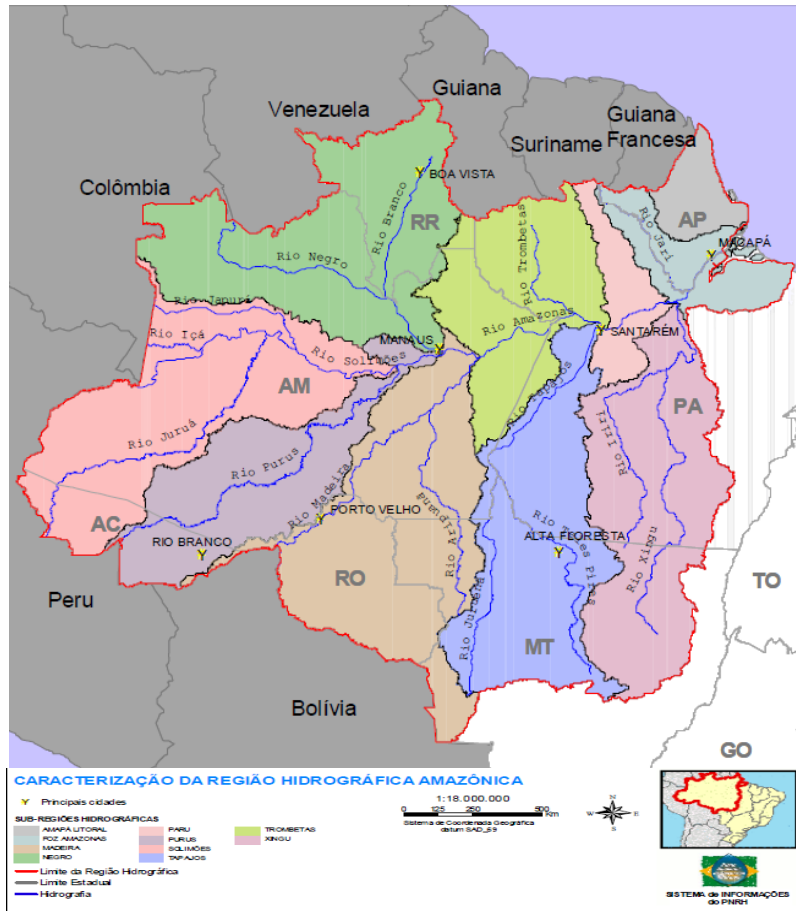


Figura 4: Mapa Região Hidrográfica Amazonas  
Fonte: MMA/SRH, Caderno Regional da Região Hidrográfica Amazônica, 2006.

## 1.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para a realização deste trabalho, foram utilizadas as seguintes técnicas para a coleta de dados: pesquisa documental; entrevista semiestruturada; grupo focal, Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitat, Callisto *et al.* (2002); técnicas de geoprocessamento; e um instrumento de coleta de dados que propiciou a análise quantitativa, a coleta e análise química e física da água. Os instrumentos de pesquisa vêm descritos a seguir:

### 1.2.1 Pesquisa Documental

A principal característica da pesquisa documental é a fonte de coleta de dados restrita a documentos, escritos ou não, Trata-se de informações que não receberam qualquer tratamento analítico; são consideradas fontes primárias (MARCONI e LAKATOS, 2008), por exemplo, relatórios, reportagens de jornais, revistas, estatísticas, gráficos, mapas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação. Segue, no Apêndice IV, mapa

construído para esta pesquisa em A4 Sub-bacia do São Raimundo, delimitada no município de Manaus (AM) destacando o igarapé e afluentes; escolas estaduais e municipais da sub-bacia e os bairros do município.

A pesquisa documental foi realizada nas secretarias municipais e estaduais de meio ambiente; de limpeza pública; de educação; de infraestrutura; no Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM); no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); e na Biblioteca dos Parques Municipais; dentre outros.

### 1.2.2 Entrevistas Semiestruturadas

A entrevista semiestruturada consiste em uma técnica para pesquisas de cunho qualitativo, geralmente é uma entrevista longa. Nesta pesquisa o tempo médio para cada entrevista foi de uma hora aproximadamente. A seleção dos atores participantes que vão compor o universo da investigação é primordial, pois interfere diretamente na qualidade das informações a partir das quais será possível construir a análise e chegar à compreensão mais ampla do problema delineado (MATTOS E LINCOLN, 2005). Os entrevistados concordaram previamente com a pesquisa, de modo que assinaram um documento permitindo o uso das informações prestadas como dados para a pesquisa, conforme modelo do documento, constante do Apêndice I.

Essa técnica representa uma conversação continuada entre informante e pesquisador e que deve ser dirigida pelo segundo de acordo com seus objetivos. O pesquisador tem uma lista de questões ou tópicos para serem respondidos, como se fosse um guia. A entrevista tem relativa flexibilidade.

Segundo Mattos e Lincoln (2005), as questões não precisam seguir a ordem prevista no guia e poderão ser formuladas novas questões no decorrer da entrevista. Em geral, a entrevista seguirá o plano. Foram utilizados roteiros diferentes para determinados atores pesquisados, ou seja, um roteiro para gestores das secretarias; outro roteiro para gestores dos parques e outro para professores e gestores das escolas. Seguem em Apêndice II os roteiros utilizados.

As principais vantagens das entrevistas semiestruturadas, entre outras, são: as possibilidades de acesso à informação além do que se listou; orientações e hipóteses para o aprofundamento da investigação, novas estratégias e outros instrumentos que podem surgir durante as entrevistas (TOMAR, 2007).

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os gestores municipais e estaduais, os quais tinham uma relação direta com a Educação Ambiental e/ou com os

Recursos Hídricos em Manaus; com professores e gestores das escolas municipais e estaduais ao longo do igarapé do Mindu, cujas falas compuseram as tabelas e observações apresentadas na seção 7.6. O roteiro das entrevistas consta do Apêndice II.

### 1.2.3 Grupo Focal

A técnica de coleta de dados Grupo Focal (GF) é aplicada em pesquisas qualitativas, as quais foram muito usadas na área da psicologia (TRENTINI e GONÇALVES, 2000), saúde (IERVOLINO e PELICIONI, 2001) e tem avançado na pesquisa educacional (GOMES, 2005). A aplicação dessa técnica consiste na realização de uma entrevista e um debate com um grupo de pessoas que demonstrem algum interesse comum para dar sua opinião, comentar sobre um tema, que é o objeto da pesquisa, a partir de suas vivências, acompanhados por um mediador do grupo. De acordo com Iervolino e Pelicioni (2001), “A essência do grupo focal consiste na interação entre os participantes e o pesquisador, que objetiva colher dados a partir da discussão focada em tópicos específicos e diretivos.” (IERVOLINO e PELICIONI, 2001, p.116)

O GF é formado por um grupo pequeno de participantes, a partir de cinco e não deve exceder a 15 participantes. Estes participantes são selecionados por apresentarem características em comum que estão associadas ao tópico pesquisado. A atividade com o grupo focal tem a duração média entre uma hora e a duas horas. Nesta pesquisa foram realizados dois Grupos Focais, sendo o primeiro formado por representantes das escolas estaduais de ensino fundamental e médio, realizado em dezembro de 2010. O segundo GF foi formado por representantes das escolas municipais ensino fundamental I e II, realizado em julho 2011. Os participantes são professores das escolas que estão situadas em aproximadamente 300m do leito principal do Igarapé do Mindu.

O convite foi dirigido ao grupo citado por meio da Secretaria Estadual de Educação (Seduc) e da Secretaria Municipal de Educação (Semed), com a finalidade de que contribuíssem com informações quanto ao objeto de estudo (Educação Ambiental e o Igarapé do Mindu). Todos os participantes inicialmente receberam informações sobre o tema da discussão.

Antes de promover o debate, foi realizada uma dinâmica para desinibir os participantes, os participantes acrescentavam aos seus nomes adjetivos, os quais tinham sua inicial. Durante o GF, os participantes foram chamados por esses “nomes” (Feliz, Riqueza, Sincera, Alegre, Fabuloso, Missionária, Guerreira, Legal, entre outros), de maneira que se sentiram mais à vontade para participar.

As questões que subsidiaram o debate eram precedidas por um enunciado, as quais foram: o período que tiveram início com as atividades em EA; como desenvolvem suas atividades em Educação Ambiental; o que é significativo/referência em Educação Ambiental; de que forma a educação ambiental é importante no processo de gestão ambiental; o significado do igarapé próximo à escola e os conflitos existentes em relação ao igarapé e como são tratados.

A mediação ocorreu com a própria pesquisadora, imparcial quanto às questões locais, pois não era conhecida do grupo, a qual conduziu a discussão de maneira que os participantes pudessem opinar livremente sobre sua experiência ao longo dos anos na área e escola em que atuam, com o cuidado para tornar possível a participação de todos. Juntamente com a mediadora, houve a participação de duas voluntárias para as anotações das observações e falas do grupo. Todo o debate foi gravado e transcrito com a autorização de cada participante para análises.

#### 1.2.4 Protocolo da Avaliação Rápida da Diversidade de Habitat (PARDH) Callisto *et al.*, (2002)

Para o trabalho de campo na avaliação diagnóstica dos níveis de impacto antrópico no percurso do igarapé do Mindu, foi utilizado o Protocolo de Avaliação Rápida proposto por Callisto *et al.* (2002), que vem sendo empregados no diagnóstico da situação de bacias hidrográficas em diversas pesquisas científicas, entre elas trabalhos coordenados por Carlos Hiroo Saito (RIBEIRO *et al.*, 2004). O referido protocolo tem sido adotado e avaliado por professores de cursos de graduação e pós-graduação como um eficiente recurso didático (DILLENBURG, 2007; CARVALHO E, 2011). Em razão de ter sido difundido e utilizado em diversas universidades e cursos de pós-graduação para atividades de campo, pode-se afirmar que é um eficiente instrumento de coleta de dados. O roteiro do Protocolo de Avaliação Rápida encontra-se no Apêndice III.

A proposta de Callisto *et al.* (2002) baseia-se na quantificação de 22 parâmetros que procuram avaliar um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas com base nas observações das condições do habitat, por exemplo: tipo de substrato; integridade da mata ciliar; presença de poluentes; tipo de ocupação das margens do corpo d'água; erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito; odor da água; oleosidade da água; transparência da água; entre outros. O somatório das notas atribuídas para cada parâmetro fornece a pontuação final do protocolo para cada habitat. A pontuação final aponta as condições de preservação e as condições ecológicas do trecho avaliado. Callisto



*et al.* (2002) definem três níveis de preservação: 0 a 40 pontos indicam trechos impactados; 41 a 60 pontos, trechos alterados; e superior a 61 pontos, trechos naturais.

A coleta de dados ocorreu em dois dias no mês de novembro de 2011. Foram avaliados 20 pontos desde a nascente do Mindu até sua foz, confluência com o Igarapé Cachoeira Grande. Os pontos foram selecionados estrategicamente nos três trechos do igarapé. A obtenção das coordenadas dos pontos selecionados deu-se com o auxílio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) Garmin modelo eTrex Venture. Todavia, a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, nesta pesquisa, sofreu algumas adaptações devido às especificidades do ambiente local (sem prejuízo na avaliação) condições que foram analisadas no Capítulo 6 Diagnóstico Socioambiental, seção: Análise e Interpretação de Dados.

#### 1.2.5 Análise Física e Química da água

O estudo foi realizado a partir de dados elaborados em relatórios, que foram comparados, por esta pesquisa, em períodos diferentes desde 1986 a 2007, ao longo de 21 anos de observações do grupo de pesquisas do INPA - Coordenação de Pesquisas em Clima e Recursos Hídricos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (CPCRH/INPA). Ainda, em março/agosto 2012, foram realizadas duas coletas de cinco amostras de águas nas nascentes do Parque Municipal das Nascentes do Mindu (PMNM) e Corredor Ecológico Urbano do Mindu (Ceum), as quais foram analisadas pelo laboratório do CPCRH/INPA a partir de parceria entre pesquisadora do INPA e doutoranda. O protocolo de análise da água consta do Apêndice III.

#### 1.2.6 Sistema de Informações Georreferenciadas (SIGs)

Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento para alcançar os objetivos propostos que, de acordo com Xavier (1992), são destinadas para tratar problemas ambientais. Para isso são usados recursos computacionais que permitem tratar os dados com maior eficiência, o que não seria possível em termos de rapidez e precisão utilizando apenas os procedimentos convencionais quantitativos ou qualitativos. Sua importância, segundo Florezano (2007), refere-se à análise ambiental no estudo do meio ambiente e planejamento urbano.

O SIGs não é um sistema que consiste apenas em uma ferramenta computacional, pois não é suficiente apenas manejar o programa, mas, sobretudo, conforme Florenzano (2007) e Fitz (2008), é um sistema que integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados

especialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido. Portanto, a utilização dessa técnica ocorreu com a contribuição de uma aluna do curso de geografia da Universidade Estadual do Amazonas (UEA<sup>2</sup>) na manipulação do *software* para a elaboração dos mapas presentes na tese.

Na elaboração dos mapas temáticos, foram utilizados *Shapefiles* com a base cartográfica do município de Manaus, fornecidos a partir de solicitação formal por escrito às instituições: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semmas); Secretaria Municipal de Educação (Semed) e Secretaria Estadual de Educação (Seduc), juntamente com pontos amostrados em campo ao longo do igarapé. Houve ainda contribuição com dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Manaus e demais dados disponibilizados no próprio *Site* da instituição.

Para esta construção, o *software* utilizado foi o ArcGis 9.3, programa de SIG desenvolvido pelo *Environmental Systems Research Institute, Inc, (ESRI)*. É um programa que inclui uma suíte integrada de aplicativos: *ArcMap, ArcCatalog e ArcToolbox*. Esses aplicativos são capazes de executar diversas tarefas em SIG, do mais simples ao complexo (ESRI, 2002). No caso desta pesquisa, foi utilizado ArcMap; e o sistema de projeção empregado foi o Universal Transverser de Mercator (UTM) fuso 21-Sul e referencial planimétrico WGS 84.

Outro elemento que compôs os mapas foi uma imagem do satélite GeoEye, que data de primeiro de agosto de 2010, com o apoio do *software* Google Earth, do município de Manaus. Após essa captura, foi georreferenciada, com base no *shapefile*, a imagem dos bairros da cidade no ArcMap. Cada mapa elaborado possui informações complementares que foram investigadas ao longo da pesquisa.

### 1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES

Participaram desta pesquisa gestores e/ou técnico de secretarias municipais e estaduais relacionados diretamente com a educação ambiental e a gestão ambiental dos igarapés em área urbana, os quais seguem: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semmas); Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável (SDS); Secretaria Municipal de Educação (Semed); Secretaria Estadual de Educação (Seduc); Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp); Secretaria Municipal de Infraestrutura - Unidade Executora do Programa de Infraestrutura Urbana e Ambiental de Manaus (Seminf/UEP); pesquisadores da área ambiental do Instituto Nacional de Pesquisas da

---

<sup>2</sup> Aluna de Geografia - Amarilis Rodrigues Donald, monitora do projeto de iniciação científica orientado pela doutoranda Ana Lucia Soares Machado.

Amazônia (Inpa), responsável da empresa Moto Honda pela gestão da RPPN Cachoeira Grande, Gestores e professores das escolas de ensino básico municipal e estadual localizadas nas proximidades do igarapé do Mindu, Gestores dos Parques localizados ao longo do igarapé e comunitários, cujas moradias estão localizadas às margens do igarapé.

Os critérios para a seleção dos participantes referem-se à existência de alguma relação com o objeto de estudo, seja por: proximidade quanto à localização do igarapé; por estar envolvido na gestão do igarapé ou pelo envolvimento em relação à educação ambiental.

Cada participante selecionado tem atuação diferenciada diante do igarapé do Mindu. A Semmas é a gestora dessa área, em cujo curso encontram-se as UC's, parques de lazer e o Corredor Ecológico Urbano do Mindu. A SDS possui uma secretaria de recursos hídricos que realiza a gestão das bacias hidrográficas no Estado e de algum modo são inseridas ações relacionadas ao Igarapé do Mindu. As Semed e Seduc têm escolas localizadas nas proximidades do Mindu. A Semulsp é responsável pelos serviços de limpeza no igarapé e a Seminf/UEP é a executora de um Projeto de Requalificação Social e Urbanística do Igarapé do Mindu. O INPA desenvolve pesquisas na área da localização do estudo; os comunitários vivem nas proximidades do igarapé.

Para compor os dados do histórico da degradação do igarapé; diagnóstico socioambiental; política pública e a educação ambiental, foram identificados como atores sociais: o Poder Público, instituição de pesquisa, escolas e comunidade localizada no entorno do igarapé, apresentados a seguir:

Poder Público:

- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade – Diretoria de Áreas Protegidas/ Unidades de Conservação da Natureza e Gerência de Educação Ambiental (cinco entrevistados);
- Secretaria Municipal de Educação (Semed) - Gerência de Projetos Complementares (dois entrevistados);
- Secretaria Municipal Infraestrutura - Unidade Executora do Programa de Infraestrutura Urbana e Ambiental de Manaus (Seminf/UEP) (um entrevistado);
- Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp) - Departamento de Educação Ambiental (um entrevistado);

- Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável (SDS), Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos (Segeorh) (um entrevistado);
- Secretaria Estadual de Educação (Seduc) - Gerência de Projetos Complementares (dois entrevistados);

#### Instituição de Pesquisas:

- Instituição Nacional de Pesquisa da Amazônia (Inpa): pesquisadores cujos projetos relacionam-se a igarapés em Manaus (AM) (dois entrevistados);
- (IBGE): Supervisão de dados do IBGE/Manaus (AM) (um entrevistado);

#### Empresa Privada:

- Gerência de Meio Ambiente da empresa Moto Honda, Manaus-AM (um entrevistado);

#### Escolas:

- Escolas municipais e estaduais de educação básica: ensino infantil, fundamental I e II e ensino médio, localizadas ao longo do Igarapé do Mindu, que desenvolvem projetos ou ações de Educação Ambiental: gestor, professor (GF = 18; Entrevista = 14);

#### Comunidade:

Moradores que residem nas proximidades do Parque das Nascentes e igarapé no curso superior (quatro entrevistados).

As atividades desenvolvidas por esses atores seguem descritas no capítulo 7 que aborda a Educação Ambiental e a Gestão das Águas do Mindu.

Essa forma de amostragem está vinculada ao conhecimento prévio do pesquisador, quanto à área foco da pesquisa, de modo que a seleção dos atores deu-se mediante a função ocupada e a atuação em relação ao objeto de estudo, visando o alcance de um grupo de informantes com os conhecimentos necessários à investigação científica, aptos a responderem às questões pertinentes à pesquisa (MARCONI e LAKATOS, 2008).

## 1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para melhor entendimento dos procedimentos metodológicos, segue um fluxograma representativo com as técnicas e instrumentos utilizados por esta pesquisa; as etapas da coleta de dados e os resultados encontrados, elaborado pela autora, que pode ser verificado na figura 5.

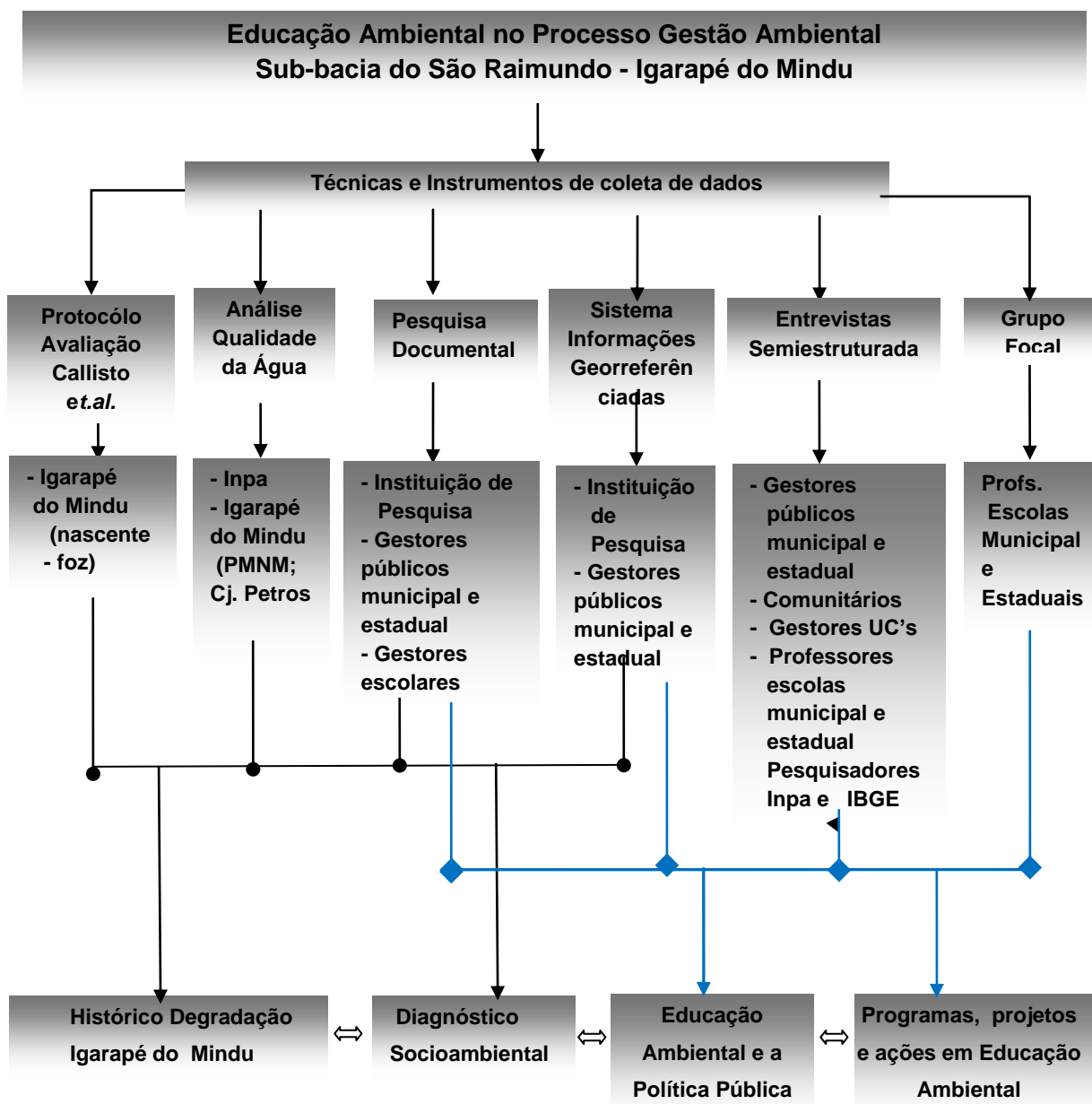


Figura 5: Fluxograma representativo das Técnicas e instrumentos da coleta de dados.  
Fonte: Machado, A.L.S.

O fluxograma representa as análises referentes à EA e à gestão ambiental em relação a um curso d'água Igarapé do Mindu. Para tanto, foram investigados e analisados

documentos referentes ao processo histórico do crescimento de Manaus e à degradação do Igarapé do Mindu e aplicados as técnicas e os instrumentos citados. Os atores pesquisados foram os gestores que apresentaram uma relação com o Igarapé e/ou com a EA, são eles: Instituição de Pesquisa (Inpa, Ufam, IBGE); Gestores das UC's; Poder Público Municipal e Estadual (secretaria municipal e secretária estadual); Gestores e professores das Escolas Municipais e Estaduais; Comunitários que residem às margens do Igarapé do Mindu no curso superior. Foram encontrados dados referentes ao Histórico da degradação do Igarapé do Mindu; ao Diagnóstico Socioambiental; à Educação Ambiental e à Gestão Ambiental; aos projetos e ações de Educação ambiental em relação à recuperação e proteção do Igarapé do Mindu. O desenvolvimento metodológico apresentado foi complementado no início dos capítulos 5, 6, 7 e 8, analisados nesta pesquisa.

## 1.5 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi apresentado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semmas), em reunião previamente agendada, com a presença do Diretor de Arborização, Paisagismo, Gestão Territorial Ambiental e Áreas Protegidas; a Secretária do Departamento Áreas Protegidas; a Gerente do Parque do Mindu e um representante da Divisão de Educação Ambiental, os quais se mostraram interessados no projeto de pesquisa e assumiram um compromisso, nesta reunião, de disponibilizarem os dados necessários à realização deste estudo.

A partir desse primeiro contato, foram agendadas entrevistas com a diretora de Educação Ambiental e com a assessoria técnica da Semmas, com os seguintes objetivos: realizar um levantamento sobre a Educação Ambiental desenvolvida pela secretaria, identificar os atores sociais envolvidos no processo de gestão do Igarapé do Mindu, acessar a documentação escrita e visual para a construção dos dados.

Em toda pesquisa que envolve entrevistas, no estado do Amazonas, é solicitada pelas universidades locais a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), para a devida avaliação. No entanto, esta não é uma exigência da UnB, portanto o projeto não foi submetido ao CEP.

Para cada instituição foram enviadas carta de anuência e solicitações de documentos, cujas cópias encontram-se no Apêndice I. Foi elaborado ainda para cada participante das entrevistas um Termo de Consentimento do Entrevistado, cujo modelo está no Apêndice I.

## 1.6 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A análise e a interpretação dos dados levaram em conta os caracteres qualitativos e quantitativos destes, conforme mencionado anteriormente. Os dados coletados foram tratados a partir da triangulação metodológica (GUNTHER *et al.*, 2004), avaliados por meio de análise de conteúdo, que se aplica aos dados amostrados, elaborados a partir da aplicação das técnicas e instrumentos descritos anteriormente.

Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo permite tratar dados qualitativos e quantitativos, por ser um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, para compreender o fenômeno estudado.

Quanto às análises físicas e químicas das amostras da água ao longo do igarapé do Mindu, num período histórico de aproximadamente 30 anos, elas foram comparadas com os resultados da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Callisto *et al.* (2002).

Com a aplicação das técnicas e instrumentos utilizados, foi possível reunir e relacionar os dados qualitativos e quantitativos mais legítimos e demonstrar, por meio de unidades de significados nas falas dos entrevistados, pela elaboração dos gráficos comparativos e a confecção dos mapas e fotos, como vem ocorrendo a gestão ambiental da água, bem como se dá a Educação Ambiental nesse processo de gestão no Igarapé do Mindu.

***Vem comigo, é claro o tempo  
e sopra o vento geral.  
Vamos devagar, remando  
na água negra transparente,  
tomando todo o cuidado  
para que a proa do casco  
não vinque a fimbria da luz.  
Vem comigo descobrir  
as fontes verdes da vida.  
Mas contigo traz o amor  
para com dor aprender.***

A este universo de água e de terra, de rio e de selva, chegou o homem. É recente a sua chegada. Só há dez mil anos, já sabem os cientistas, chegaram os índios à Amazônia e dela fizeram a sua morada. É, portanto, esse o tempo de sua fundação, do seu verdadeiro começo: o homem chegando para permanecer e para amar.

Thiago de Mello, 2005



## **PARTE II DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO BASE PARA A SUSTENTABILIDADE**

O desenvolvimento sustentável tem se tornado um tema naturalizado durante as discussões em diferentes ambientes; verificou-se também o aumento gradativo de adeptos ao contexto de sustentabilidade. Porém, entre os integrantes da comunidade científica não existe um consenso nos posicionamentos, mas entre os seguintes autores há certo consenso com relação à gênese do desenvolvimento sustentável, são eles: Bursztyn (1995, 2001a, 2006), Cavalcanti (1994), Sachs (1997; 2008) e Veiga (2006, 2008). Foram abordados outros autores que compartilham em parte com o pensamento do desenvolvimento sustentável, mas focalizam a educação como a base para a sustentabilidade, discutida posteriormente.

O agravamento das crises ambientais globais, a interdependência e a fragilidade das economias emergentes e o esgotamento dos recursos naturais reforçam uma redefinição dos modelos e políticas de desenvolvimento atuais. Entre os economistas, há duas tendências básicas: os que acreditam que o arsenal econômico pode ser aperfeiçoado para responder ao desafio do desenvolvimento sustentável e os que consideram que a problemática ambiental coloca em xeque os próprios fundamentos das ciências econômicas (VEIGA, 2008).

Nesse sentido, Bursztyn (2001a) aborda o pessimismo herdado do século XX, pela frustração das expectativas de um progresso futuro que geraria bem-estar e felicidade, o qual se revela como uma ameaça, deixando para o século atual um desafio, um apelo por mudanças de conduta.

Esse apelo pode ser resultado dos seguintes impasses:

[...] a consciência das possibilidades reais de que a humanidade possa se autodestruir pelo uso de seus próprios engenhos; a consciência da finitude dos recursos naturais; a consciência de que é preciso agir com cautela e considerar os aspectos éticos da produção de conhecimentos científicos e, sobretudo, do desenvolvimento de tecnologias; a consciência de que mesmo não tendo resolvido a necessária solidariedade entre os povos, é preciso que se considere também o princípio da solidariedade em relação às futuras gerações e a consciência de que, na medida em que nossas sociedades vão ficando mais complexas, é preciso mais ação reguladora, o que normalmente se dá pelo poder público ( *op cit.* p.11).

No entanto, a ação reguladora do Estado sugerida por Bursztyn (2001b) tem se mostrado insuficiente para atender a esses desafios, cabendo à educação assumi-los cada

vez mais, como a base fundamental, numa função transformadora. De acordo com Jacobi (2003), a corresponsabilização dos indivíduos torna-se um objeto essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento.

No aspecto da corresponsabilização, Edgar Morin (2001) já afirmava que o Século XXI começou sob a incerteza. Vive-se uma crise não apenas do ponto de vista da natureza, mas planetária e civilizatória: a Terra está em perigo e o maior inimigo é a espécie humana. A população mundial continua crescendo; aumenta o avanço tecnológico; o encargo sobre o mundo natural das demandas dos consumidores e as emissões insustentáveis de carbono dos países industrializados são os maiores responsáveis pela crise ecológica mundial.

Giddens (1991) contribui com esse pensamento, pois já afirmava desde a década de 1990 que não se estava entrando no século XXI, num período de pós-modernidade, estava-se alcançando as consequências desse período, as quais estavam cada vez mais radicalizadas e universalizadas do que antes. Na sociedade moderna industrial, havia consequências degradantes para o trabalhador, mas não se previa o potencial destrutivo em relação ao meio ambiente natural.

Vivendo nesta era, século XXI, Short (2010) alerta que diante da dimensão desse cenário de consequências da modernidade (GIDDENS, 1991), de finitude dos bens naturais, de riscos da degradação ambiental e da perda da qualidade de vida, é imprescindível que o cidadão seja capaz não apenas de compreender a complexidade das questões ambientais, como também de participar ativamente na sua resolução, pois isso impacta na qualidade de vida do planeta e no desenvolvimento, o que Jacobi chamou de corresponsabilização.

Desde o pós-guerra, vários eventos marcaram a história da humanidade, os quais em certa perspectiva representaram um alerta de que o planeta tem limites e que as consequências do dano ambiental não respeitam fronteiras geográficas, os quais foram apresentados por Bursztyn e Persegona (2008) numa cronologia dialética.

Os principais eventos seguem: a Bomba de Hiroshima; o *Smog* na Inglaterra. O livro “A primavera Silenciosa”, de autoria de Raquel Carson, na década de 1950, tornou-se um *Best-seller*; no mesmo período, outras obras fizeram o alerta: a “*The tragedy of the commons*” de Garret Hardin (1995) e o Relatório “Os limites do crescimento”, de Denis Meadows (1972). Nesse período, ainda que não fosse utilizado o termo desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade, o tema permeava as discussões.

Contudo, na década de 1970, Maurice Strong, diretor executivo do Programa das Nações Unidas para o Ambiente, lançou a ideia do desenvolvimento sob o foco de

ecodesenvolvimento (SACHS, 1986). Ignacy Sachs adota a ideia, no início, uma modalidade a ser implementada nas zonas rurais da África, Ásia e América Latina e após reformulação, também aplicável nas zonas urbanas, com um planejamento participativo, desenvolvido de acordo com cada especificidade. Esse modelo foi firmado na valorização dos recursos próprios, visando atender às necessidades básicas (alimentação, habitação, saúde e educação) de cada localidade (SACHS, 1986; CAVALCANTI, 1994).

De acordo com Sachs (1997), o objetivo do desenvolvimento sustentável deveria ser o do estabelecimento de um aproveitamento racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações locais, levando-as a incorporarem a preocupação com a conservação da biodiversidade aos seus próprios interesses, como um componente de estratégia de desenvolvimento, definido como socialmente desejável, economicamente viável e ecologicamente prudente. Em 2002, Sachs ratifica esse desenvolvimento sob o foco do tripé da sustentabilidade: relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica.

Sachs (2008) avança nessa proposta ao apresentar oito critérios de sustentabilidade, são eles: social, cultural, ecológico, ambiental, territorial, econômico, política nacional e política internacional. Faz-se necessário caracterizar cada princípio, uma vez que é conhecido apenas o tripé do desenvolvimento sustentável.

O critério *social* caracteriza-se pela distribuição de renda justa, igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais, alcance de um patamar razoável de homogeneidade social. O *cultural* envolve equilíbrio entre respeito à tradição e inovação; o *ecológico* refere-se à preservação do capital natural renovável e não renovável. Para sustentabilidade *ambiental*, há que se respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais; o aspecto *territorial* agrega melhoria do ambiente urbano, promovendo o balanceamento das configurações urbanas e rurais. O *econômico* foca o desenvolvimento intersetorial equilibrado, a segurança alimentar e a inserção soberana na economia internacional. Quanto à política nacional, busca-se a democracia definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos e, por fim, a *política internacional* traduz-se em eficácia no sistema de prevenção de guerras da Organização das Nações Unidas (ONU) na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional (SACHS, 2008). Esses critérios orientam as discussões atuais sobre o desenvolvimento sustentável e têm sido ratificados por pesquisadores da área.

A concepção de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade apresenta desafios e oportunidades para indivíduos, comunidades e governos a se engajarem em

processos de reavaliação consciente de seus papéis locais, nacionais e internacionais (SORRENTINO e TASSARA, 1999; CARVALHO I, 2008).

A preocupação internacional com os limites do desenvolvimento do planeta foi marcada pelas discussões sobre os riscos da degradação ambiental. Tais discussões levaram a ONU a promover conferências para tratar do assunto, como a Conferência de Estocolmo sobre Meio Ambiente (1972). Desde essa época, contraditoriamente, o Brasil, numa lógica desenvolvimentista, anunciava o crescimento a qualquer custo, convidando empresas de capital estrangeiro a se instalarem no país, o que provocou críticas da comunidade internacional, preocupada com a degradação do meio ambiente. Ainda no ano de 2012 a lógica do desenvolvimento continua, como também o processo de degradação ambiental, haja vista as catástrofes que se repetem nos períodos de chuvas em todo o país.

Desde a Conferência de Estocolmo, encontros e congressos foram ocorrendo em diversas localidades com a finalidade de discutir a nova ética global para a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente. Em 1975, ocorreu o Congresso de Belgrado, promovido pela Unesco; foi elaborado ao final do encontro um documento que continua sendo um marco conceitual no tratamento das questões ambientais, ficou conhecido como a Carta de Belgrado. Nesse documento que foi realizada denúncia de um crescimento a qualquer custo, das desigualdades sociais e a necessidade da reforma dos processos e sistemas educacionais para a nova ética de desenvolvimento e ordem econômica mundial, destacou-se a EA como um meio para o enfrentamento da crise ambiental:

"Governantes e planejadores podem ordenar mudanças e novas abordagens de desenvolvimento que possam melhorar as condições do mundo, mas tudo isto não se constituirá em soluções de curto prazo, se a juventude não receber um novo tipo de educação. Isto vai requerer um novo e produtivo relacionamento entre estudantes e professores, entre escola e comunidade, entre o sistema educacional e a sociedade. É nesse sentido que devem ser lançadas as fundações para um programa mundial de Educação Ambiental que torne possível o desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades, valores e atitudes, visando à melhoria da qualidade ambiental e, efetivamente, à elevação da qualidade de vida para as gerações presentes e futuras" (Trecho Carta de Belgrado, 1975).

Em seguida, veio a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi (Georgia) em 1977, que estabeleceu os princípios orientadores da Educação Ambiental e enfatizou seu caráter interdisciplinar, crítico, ético e transformador, tornando-se um marco para a consolidação da EA. A partir daí, inicia-se um processo em nível global para criar as condições que fomentem uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção de conhecimento baseada na interdisciplinaridade e

nos princípios da complexidade. A EA é concebida como um processo contínuo e que deve ser dirigida a todos os grupos de idade e categorias profissionais, ou seja:

“ Ao público em geral, não-especializado, composto por jovens e adultos cujos comportamentos cotidianos têm uma influência decisiva na preservação e melhoria do meio ambiente; aos grupos sociais específicos cujas atividades profissionais incidem sobre a qualidade desse meio; aos técnicos e cientistas cujas pesquisas e práticas especializadas constituirão a base de conhecimentos sobre os quais deve sustentar-se uma educação, uma formação e uma gestão eficaz, relativa ao ambiente”. (Recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros (Tbilisi, CEI, de 14 a 26 de outubro de 1977).

Entretanto, foi na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) - RIO-92, por meio do Tratado para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, elaborado pela sociedade civil e ONGs, que de forma mais clara apresentou-se a relação da Educação Ambiental com a equidade social e econômica, bem como a necessidade de mudanças de valores e atitudes voltadas para a sustentabilidade social, cultural, econômica, ambiental, ética e política (CARVALHO I, 2008). Esse documento teve ênfase para a EA na perspectiva crítica e emancipatória, comprometido com a mudança social, chamando a atenção para a noção de sociedades sustentáveis e não mais para as ideias desenvolvimentistas.

Foi produzido nessa Conferência (RIO-92) um documento oficial, conhecido como a Agenda 21, que dedicou um capítulo à EA (AGENDA 21, Cap. 36). Para se chegar ao documento, ampliaram-se os princípios de Tbilise e a discussão do processo da EA para o desenvolvimento sustentável. No Capítulo 36 dedicado à EA, observaram-se as premissas: integração entre desenvolvimento e ambiente, equidade social e econômica, consciência ambiental, entre outras.

“ O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento. Ainda que o ensino deve ser incorporado como parte essencial do aprendizado. Tanto o ensino formal como o informal são indispensáveis para modificar a atitude das pessoas, para que estas tenham capacidade de avaliar os problemas do desenvolvimento sustentável e abordá-los. O ensino é também fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão”. (AGENDA 21, CAP 36, 1997)

Dessa forma, os princípios orientadores da EA foram sendo construídos e abrindo um espaço de discussão e construção de um entendimento que possa tornar-se a base da sustentabilidade. Aqui, passa-se a discorrer sobre a sustentabilidade a partir de uma visão

mais localizada e indicar uma sustentabilidade necessária em Manaus. A indicação dessa sustentabilidade apresenta a capital do Estado do Amazonas no bojo da sua fundação, nas palavras de Monteiro:

Manaus nasceu sob o influxo de forças que não revelam, em absoluto, uma tendência orientadora, disciplinada. É mais obra de improvisação do homem apressado, ou se preferem, originou-se do espírito gregário do mesmo, sem uma noção muito rígida e completa do significado da obra, uma aventura e uma improvisação que continuam no tempo (MONTEIRO M., 1971, p. 14).

Pode-se inferir que a sustentabilidade se apresente em grande parte da Amazônia. No Brasil, é a região mais rica em biodiversidade preservada; mantém o equilíbrio dinâmico, entre as diferentes espécies dos ecossistemas ali existentes. É uma região preservada pela própria natureza, logo, cabe à espécie humana adequar suas práticas pessoais e produtivas a essa dinâmica. Para isso, é necessário desenvolver a consciência socioambiental em todos os níveis sociais, sejam eles: nos bairros, nas escolas, faculdades, instituições governamentais e empresas privadas. A ideia de relacionar a sustentabilidade aos recursos naturais é a forma mais discutida e divulgada para compreender a preservação da vida no planeta. Porém, ao entender a sustentabilidade em sua complexidade, há necessidade de considerar o ser humano como integrante ativo do processo; sem um viver sustentável, as pessoas não têm condições de cuidar de qualquer outro viés da sustentabilidade com efetividade.

Manaus convive com a insustentabilidade na vida de muitos dos seus habitantes, já apresentado anteriormente: desemprego, precariedade de moradias, baixa escolaridade, baixa capacitação profissional, baixa renda; características estas que promovem a insustentabilidade histórica, seja no nível ambiental, social ou as duas juntas: “socioambiental”. Torna-se complexo pensar em sustentabilidade do planeta quando nem mesmo a própria existência das pessoas é sustentável em relação à qualidade de vida e às expectativas de futuro. Portanto o desenvolvimento da consciência ambiental precisa incorporar a cultura de sustentabilidade do viver das pessoas enquanto seres integrantes do meio ambiente, ou seja, a consciência socioambiental.

Logo, pode-se pensar em reverter o quadro de insustentabilidade instalado nas vidas de muitas famílias em Manaus. O desenvolvimento de uma educação socioambiental; uma educação que, além de desenvolver a formação para a conquista da cidadania, não descuide da preparação das pessoas para a vida. Educação contínua das pessoas, capaz de desenvolver consciência crítica e incentivar tomadas de decisões sobre a sua própria realidade social. A consciência socioambiental, nesse contexto, tenderá a ser construída

pelo aguçamento do instinto de preservação da própria vida e da vida da floresta, dos mananciais de água e da biodiversidade existente na Amazônia, no Amazonas, em Manaus.

Dessa forma, a capacitação e o desenvolvimento de competências para o trabalho, nas suas diversificadas formas, poderão tornar-se realidade na cidade de Manaus; porque como metrópole capitalista, essa cidade requer profissionais habilitados nos seus postos de trabalho, para remunerá-los adequadamente, de modo que a insustentabilidade social seja superada. Na atualidade, como afirma Mourão, “As relações de trabalho também se transformam, havendo uma tendência de reclassificação dos postos de trabalhos de novas formas diversificadas de trabalho coletivo que atendem às demandas específicas”. (MOURÃO, 2002, p. 45).

Pensar na sustentabilidade com foco em bens naturais e biodiversidade deve continuar como prática, mas as relações sociais e econômicas requerem distribuição de renda equitativa; isso somente é possível quando as oportunidades de desenvolver capacidades e potencialidades humanas em habilitações a serem remuneradas por empresas são praticadas com igualdade no interior da sociedade, porque assim, cada indivíduo torna-se capaz de gerar sua própria renda para a satisfação econômica de suas necessidades sociais e ambientais. Nessa perspectiva, sugere-se nesta pesquisa a formação não de um sujeito ecológico (I Carvalho, 2008), mas do cidadão socioambiental. Este termo está apresentado e discutido na seção 2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CAMINHOS E DESAFIOS.

A riqueza da biodiversidade, por exemplo, somente poderá ser transformada em qualidade de vida quando estudada, pesquisada e socializada. Para isso, é necessário praticar uma educação realista, inteligente e com objetivos claros e socialmente definidos. É assim que a consciência socioambiental se estrutura, se desenvolve e transforma-se em cultura para as gerações atuais e gerações futuras.

Assim, se a consciência socioambiental for desenvolvida de forma contínua na vida das pessoas, todos poderão participar dos debates socioambientais e das mobilizações sociais, não se deixarão enganar com discursos e os modismos do desenvolvimento sustentável em busca de seus próprios interesses. Não aceitarão discussões sobre sustentabilidade que sejam distantes de suas realidades e necessidades para a vida, que se mantém insustentável. Esse é o cenário no qual as propostas para a efetivação de um processo de Educação Ambiental devem ser praticadas, como política pública de Estado como Saito (2011) preconiza.

Logo, esses valores e atitudes tratados pela Educação Ambiental suscitam uma discussão mais efetiva ao abordar os caminhos e desafios da Educação Ambiental.

## 2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CAMINHOS E DESAFIOS

De acordo com Brandão (2007), a evolução da cultura humana levou o ser humano a transmitir conhecimentos, criando situações sociais de ensinar-aprender-ensinar. A educação deve, portanto, atender às necessidades do grupo social no qual o educando está inserido, pode ocorrer onde não há escolas; as tribos indígenas, comunidades ribeirinhas no Amazonas, são exemplos na transferência de saberes de uma geração a outra.

Entende-se que, conforme o autor, não há uma única educação, ela é a expressão de cada povo e sua cultura num contexto histórico, como também não existe um único modelo de educação. Todavia, ela é essencial e de grande importância para a formação do sujeito e sua permanência na vida social. Assim, nessa perspectiva, Palhano (2006) confirma que a educação é um processo e não deve ser desenvolvida por meio de práticas isoladas, é um caminho para a prática transformadora de apropriação e compartilhamento de conhecimentos construídos socialmente.

Entre esses caminhos, implícitos desde o início da civilização, está a Educação Ambiental (EA). Nas relações históricas entre pessoa-ambiente-educação, pôde-se observar claramente a inserção da temática. É o que Dansereau (VIEIRA, 1999) sugere ao referir-se às Antropoeras – Estágios da Evolução Cultural.

Entre as décadas de 1950 e 1960, a introdução do ambientalismo vem acompanhada de catástrofes ambientais e uma produção literária relevante, tais como: o livro “Fundamentos da Ecologia”, de Eugene P. Odum (1988); a Fundação da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), e a publicação de um Estudo da Proteção da Natureza no Mundo, apresentando setenta relatórios de países diferentes; “Antes que a Natureza Morra”, de Pascal Acot (1988), entre outros.

Ainda na década de 1960, o termo Educação Ambiental ocorreu pela primeira vez em março de 1965, na Conferência de Educação da Universidade de Keele, Inglaterra, com a recomendação de que ela deveria tornar-se uma parte essencial da educação de todos os cidadãos. No mesmo ano de 1965, Albert Schweitzer, um dos lutadores pela ética ambiental, recebeu o Prêmio Nobel da Paz. A Inglaterra ainda desponta no que tange ao caminho da Educação Ambiental, criando ainda neste período um Conselho de Educação Ambiental com mais de cinquenta organizações voltadas para a temática (DIAS, 1994).



Nessa direção, mais seis países europeus (Dinamarca, Finlândia, França, Islândia, Noruega e Suécia) emitiram deliberações oficiais a respeito da introdução da Educação Ambiental no currículo escolar. Contudo, devido a resultados de estudos junto a setenta e nove dos países-membros, sobre o meio ambiente e a escola, desenvolvidos pela Unesco, a Educação Ambiental não deveria constituir-se em uma disciplina específica no currículo das escolas, tendo em vista sua complexidade e a interdisciplinaridade.

A partir dessas discussões, novos desafios são apresentados por meio de documentos e Conferências Internacionais; dentre eles, é relevante mencionar a Carta de Belgrado (1975) e a Conferência de Tbilisi (1977), em que foram apresentados os Princípios para a Educação Ambiental, os quais são ratificados a cada nova conferência (DIAS, 1994). Todavia, na Conferência de Tessalônica, em 2002, foi proposta pela Unesco a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) - 2005 - 2014.

Essa nova abordagem para EA tem a Unesco como a principal promotora para a Década (2005 - 2014) na condição de:

[...] estabelecimento de padrões de qualidade para a educação voltada para o desenvolvimento sustentável. Seu principal objetivo é o de integrar os valores inerentes ao desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da aprendizagem com intuito de fomentar mudanças de comportamento que permitam criar uma sociedade sustentável e mais justa para todos (UNESCO, 2005, p. 16).

Essa proposta foi rechaçada pela comunidade científica da América Latina e Caribe, como observado na pesquisa feita por Gaudiano (2004) no ENCUESTA LATINOAMERICANA Y CARIBEÑA SOBRE LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE/2004, reunindo respostas de 101 especialistas de 17 países. Entre os argumentos de rejeição à Década EDS apresentados, estão: a EA já contém elementos sociais, ecológicos e econômicos da EDS, porém lamentam a ausência de políticas que fortaleçam seu desenvolvimento, seja em esferas de pesquisa, ou de outras atividades de vivências comunitárias. Enfatizar a EDS em detrimento da Educação Ambiental seria um retrocesso para os países da América Latina que têm ao longo dos anos consolidado a Educação Ambiental.

No Brasil, o marco regulatório foi a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Lei 9795 de 1999), que apresenta um avanço para o Brasil e para as políticas públicas. Foi regulamentada em 2002, por meio do decreto nº 4.281, tendo como objetivos: o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas complexas relações; o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e

social; e o que mais se destacou para esta pesquisa é o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania.

Ainda, chama a atenção na Política Nacional o Art. 4º. que se refere aos princípios básicos da Educação Ambiental, em que os programas, projetos e/ou ações deveriam fundamentar-se:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL LEI 9795 de 1999).

Assim como o conceito de Desenvolvimento Sustentável, a Educação Ambiental não tem uma única concepção e diversos autores concordam com essa heterogeneidade de concepções, que se desdobram em diversidade de paradigmas teóricos, de estratégia de ação, práticas e cenários (GARCIA, 2003, CARVALHO I, 2004; SAUVÉ, 2004; SORRENTINO, 2006; LAYRARGUES, 2010 ).

Contudo, para Garcia (2003), há um consenso de que a Educação Ambiental pretende propiciar uma mudança de pensamento e conduta das pessoas individualmente e dos grupos sociais. O problema é como se dá esta mudança: no sentido dela mesma, do conteúdo ou das estratégias utilizadas para facilitar isto.

Atualmente, não há um consenso sobre as respostas a essas questões. Sobre a natureza da Educação Ambiental, tanto a tendência conservacionista e preservacionista, quanto a tendência associada a tratamento de conflito e mudança social têm um substrato comum, ou seja, o reconhecimento das crises ambientais e a necessidade de buscar soluções; porém, o que diverge é a análise das causas das crises ambientais. Carvalho I. (2008) salienta que a contribuição da Educação Ambiental está no fortalecimento de uma

ética que articule as sensibilidades ecológicas e os valores emancipatórios, contribuindo para a construção de uma cidadania ambientalmente sustentável e não ações fragmentadas e descontínuas.

Portanto, a EA tem suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico aplicado à educação, os autores Layrargues, 2002; Quintas, 2002; Guimarães, 2004; Loureiro, 2004; e Carvalho I, 2008, entre outros, sugerem uma EA crítica, transformadora e emancipatória. Crítica na medida em que discute e explicita as contradições do atual modelo de civilização e da relação sociedade-natureza. Transformadora, porque discute o processo civilizatório em curso, acredita na capacidade da humanidade em construir outro futuro a partir da construção de outro presente e, assim, instituindo novas relações dos seres humanos entre si e com a natureza. É também emancipatória, por tomar a liberdade como valor fundamental e buscar a produção da autonomia dos oprimidos e excluídos.

Diante dessas abordagens, a concepção de Educação Ambiental adotada nesta pesquisa é a tendência para o tratamento de conflito entre sociedade e natureza e mudança social, o que não difere do pensamento crítico e emancipatório. A educação ambiental pode ser concebida no processo na gestão sustentável das águas, e não apenas como um mero instrumento da gestão ambiental, como foi tratada, prometendo solucionar todos os problemas ambientais, sem o alerta de que o desenvolvimento tem limites (SAUVÉ, 2005).

A Educação Ambiental, investigada na perspectiva do processo da gestão ambiental, não se refere a uma nova concepção. Entenda-se que esta (EA na perspectiva da gestão Ambiental) não sucede a Educação Ambiental, porém é um subconjunto ou uma corrente da Educação Ambiental (LAYRARGUES, 2010).

Se a gestão ambiental é a mediação de conflitos e interesses, a educação ambiental nesse processo é destinada a criar condições para a participação política dos diferentes segmentos sociais. De acordo com Saito (2011), é vital promover a prática da participação e mobilização. Foi proposto que um grande potencial dialógico-problematizador pode ser fundamentado em práticas educativas desenvolvidas a partir de conflitos socioambientais do cotidiano. Dessa forma, a EA pode contribuir na formação dos cidadãos para o exercício da cidadania, instrumentando a sociedade à participação da vida política, o que se pode caracterizar como a formação de um cidadão socioambiental.

Loureiro (2003) aponta para um “Cidadão-local”, partindo do entendimento que para se chegar a compreender os problemas nacionais e internacionais, deve-se partir do cotidiano, de forma que se dê um sentido coerente ao discurso ambiental para os educandos. “É

preciso construir um senso de pertencimento a uma comunidade, a uma localidade definida, ser um cidadão local para sê-lo no nível planetário” (LOUREIRO, 2003, p.53).

Entretanto, o termo cidadão socioambiental proposto nesta pesquisa sugere a formação além de um cidadão-local (*IBIDEM*, 2003) e de sujeito ecológico (I CARVALHO, 2008). Propõe-se um cidadão participante e consciente de suas habilidades tanto no aspecto ambiental quanto no aspecto social. Guimarães (2007) indica que a prática da EA em que ocorre ação crítica, num processo social, possibilita a formação de cidadãos comprometidos com a qualidade ambiental.

A contribuição de Jacobi para a construção deste novo termo é a EA no contexto da cidadania: “Quando nos referimos à EA, situamo-la em contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, configurando-a como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos” (JACOBI, 2003 p. 197). Esse autor alude ao fortalecimento da cidadania para todos, ou seja, um ator corresponsável na defesa da qualidade de vida. E quanto à cidadania (*Op. cit.*), refere-se à identidade e ao pertencimento a uma coletividade. A formação deste cidadão socioambiental é um processo permanente, em que representa a possibilidade na dinamização da sociedade atual.

O uso do termo “cidadão socioambiental”, depois de minuciosa pesquisa, foi observado em dois grupos distintos, os quais são: um Grupo de Trabalho Intersetorial de EA (GTIEA) instituído pelo decreto municipal de nº 29.698/2011, Guarulhos/SP que tem se identificado como “cidadão socioambiental” em seus projetos em EA e também pesquisadores do Centro de Ensino Pesquisa e Extensão Socioambiental (CEPESA), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Campus de Itapetinga (LIMA *et al.*, 2008). No entanto, nunca houve uma apropriação desse termo nas proposições ou pesquisas em EA.

Cidadãos socioambientais são aqueles que têm condições de interagir com questões relacionais à crise ambiental dos últimos tempos, tanto local, quanto regional e planetária. A crise planetária, emergente, devido à situação atual das condições, do uso e da disponibilidade do capital natural, evidenciando o elemento água. Este tem gerado preocupação mundial, levando representantes do setor a organizarem-se em Conferências, Congressos e Fóruns para discutir a questão, o que tem resultado em políticas públicas para regulamentar e orientar o uso desse bem.

Estas políticas públicas devem estar integradas e em sintonia com uma realidade social, econômica, cultural e de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), para promover conhecimento, compreensão e percepção da realidade dos vários fatores do meio ambiente,

tais como: a complexidade, a interação, a evolução e adaptação, para mudar a *praxis*. Os cidadãos socioambientais devem ser capazes de promover um maior envolvimento e mobilização dos gestores e população.

Short (2010) e Berlinck *et al.* (2003) defendem a formação de uma geração de pensadores críticos para resolver novos problemas ambientais e manter ou melhorar o ambiente. Isso posto, a Educação Ambiental pode promover práticas sociais baseadas na racionalidade e na justiça social, quando parte da problematização entre os atores, isto é, o caráter emancipatório de Paulo Freire (2002).

Nessa perspectiva, Saito (2002) apresenta quatro desafios para a EA, pertinentes para o desenvolvimento deste estudo, são eles: a) buscar uma sociedade democrática e socialmente justa, b) oferecer condições de desvelamento da realidade da sociedade, c) busca contínua de conhecimento e d) viver efetiva e concretamente, ou seja, a prática de ações transformadoras, engajamento das pessoas em resolver problemas. Esses desafios também apontam para uma direção: a formação do cidadão socioambiental.

Na concepção de programas de Educação Ambiental, para abordar os valores e atitudes no desenvolvimento da consciência ambiental, é pertinente entender que as respostas das pessoas para com o meio ambiente estão baseadas no modelo tripartite: Cognição/Conhecimento, Afetividade e Comportamento, proposto por Pooley e O'Connor (2000), de maneira que essa abordagem tem possibilitado aos pesquisadores determinar quais as fontes de informação podem prever diferentes atitudes sociais. A maneira como as pessoas se sentem no meio ambiente deve ser reconhecida como um indicador-chave na interação pessoa-ambiente. Gadotti (2000) também compartilha deste pensamento quando aborda a concepção libertadora da educação, não apenas num processo lógico e intelectual, mas também como um processo profundamente afetivo e social.

Esse papel da Educação Ambiental para viabilizar os processos de participação social é um discurso emergente que requer atenção política e social. Pandey e Vedak (2010) consideram que a EA é a intervenção-chave para incentivar as discussões no âmbito do ambiente, em razão da sua natureza, que explora a capacidade do discurso para fazer contribuições significativas ao pensamento educacional contemporâneo e prático. Há uma necessidade de trazer mudanças no pensamento, valores e atitudes, as quais podem contribuir para que o tema sustentabilidade seja efetivo no processo da gestão ambiental.

Na busca de um entendimento entre a gestão ambiental e o Igarapé do Mindu, bem como das condições de desvelamento da realidade social local, foi necessário abordar o crescimento insustentável observado ao longo de 40 anos no espaço urbano de Manaus.

### 3 O CRESCIMENTO INSUSTENTÁVEL NO ESPAÇO URBANO

O crescimento da cidade é um fenômeno mundial, mais de 50% da população vivem nas cidades. Segundo o Relatório (2009) do *United Nations Population Fund* (UNFPA), constata-se que quase todo crescimento populacional futuro está projetado para ocorrer em cidades, o que implica um aumento de moradores em favelas, encostas, margens de rio ou más condições de moradias; ou seja, aglomerados subnormais<sup>3</sup>. As cidades são importantes, fazem parte de uma sociedade global interligada e interdependente, que está se tornando cada vez mais urbana.

Dias (2002) aponta que, ao longo da história, as cidades agregam os maiores problemas ambientais, mais do que em todas as épocas; e esta desordem nos modelos de desenvolvimento predadores e autofágicos tem levado 1,1 bilhão de pessoas à fome e 2 bilhões a condições deploráveis, sendo que 1,5 bilhão de pessoas pobres vive nas cidades.

A perda da qualidade de vida tem sido intensificada nas cidades; o centro de expressão da espécie humana e do ponto de vista das alterações ambientais globais, contudo, é o ambiente menos pesquisado (SCARLATO e PONTINI, 1999; DIAS, 2002). Este não é um assunto novo para a Unesco, que já vem discutindo essas questões da urbanização em oficinas de educação para América Latina e Caribe desde 1988.

A Unesco (1988) destaca o importante papel da educação para ajudar os alunos a compreenderem e influírem positivamente no seu próprio ambiente. O crescimento das cidades e dos problemas que seus moradores vêm enfrentando, no que se refere ao uso da água, é um tema que atinge a todos.

Quanto ao uso da água, Christofidis (2006) apresenta uma estreita relação entre corpo hídrico e corpo humano, que facilita o entendimento para a importância do manejo adequado desse bem natural, a água, levando à percepção de que o uso intensivo pela população tem modificado e comprometido sua qualidade e quantidade.

Berlinck *et al.* (2003) e Carvalho (2004), dentre outros pesquisadores, descrevem que o adensamento da população nas proximidades dos cursos d'água, na sua grande maioria, vem desencadeando um duplo impacto para os rios e igarapés: a intensificação do uso e o aumento da poluição e contaminação com lançamentos de esgotos domésticos e resíduos sólidos conseqüentemente diminuem a imediata disponibilidade de água (Figura 6).

---

<sup>3</sup> Aglomerados subnormais: significa domicílios ocupados em favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos, palafitas, entre outros assentamentos irregulares (IBGE, 2010).



Figura 6: Lixo às margens do I. Mindu  
Fonte: Semmas, 2010

Ainda nos dias atuais, a água e o solo são vistos como vias de lançamento de esgoto e resíduos, um grande depósito de lixo, que modifica a paisagem e inviabiliza a sustentabilidade no espaço urbano.

### 3.1 UM MODELO DE CRESCIMENTO INSUSTENTÁVEL: A METRÓPOLE AMAZONENSE

Grande parte das pesquisas e debates cujo tema é Amazônia, via de regra, está em sua maioria relacionada a florestas, grandes bacias, reservas de água, fauna e flora (SILVA, 2001; SCHERER e MENDES, 2004). Entretanto, o tema deste estudo está intimamente ligado à problemática do crescimento insustentável da cidade na floresta.

Esta contextualização dos antecedentes históricos, da criação e crescimento do município manauense até chegar à qualidade de metrópole, vem no sentido de apresentar a situação da urbanização acelerada ao final da década de 1960 e no decorrer dos anos, repetindo um modelo de crescimento predatório e autofágico que reproduz os interesses das classes dominantes, em detrimento da sociedade menos favorecida e da natureza. Foi o que ocorreu no final do século XIX, pois até aquele período os igarapés em Manaus (AM) condicionavam a direção do crescimento; eram os fatores delimitadores da cidade, mas foi superado com as primeiras intervenções do governador Eduardo Ribeiro ao elaborar um plano de expansão e melhoramentos para a cidade, ou seja, a urbanização.

O modelo de urbanização de Eduardo Ribeiro seguia o modelo europeu, tendo como características: largas avenidas com aterros de diversos igarapés; calçadas com paralelepípedos de granito português; praças arborizadas, dotadas de iluminação colorida;

pontes metálicas e em pedra; água encanada entre outras obras de infraestrutura. A dinâmica urbana de Manaus esteve intimamente relacionada aos eventos da história socioeconômica da região, principalmente no período áureo da borracha (PROJETO GEOCIDADES, 2002; OLIVEIRA, 2008).

Um crescimento totalmente dependente do mercado internacional. A partir do início da decadência do Ciclo da borracha (1870), ocorre a intensificação do extrativismo vegetal - castanha-do-pará e o repovoamento do Amazonas “soldados da borracha” (1940 - 1950); seguido do esvaziamento e estagnação na região (CARNEIRO, 1938; MENDONÇA, 1943; OLIVEIRA A., 1983). Surgiu um novo modelo de desenvolvimento a partir da década de 1960.

Foi no contexto da ditadura militar de 1964, que ocorreu a “Operação Amazônia” a partir da necessidade de ocupar uma terra despovoada. Era necessário dotar a região de “condições de meios de vida” que atraíssem para ela a força de trabalho e o capital nacional e estrangeiro, o que conduziu a política econômica nacional de modo a privilegiar o capital estrangeiro no processo de apropriação e uso das forças produtivas do país. Nesse cenário, por meio do Decreto-Lei nº 288/1967, o Governo Federal amplia a Lei 3.173/1957 e reformula o modelo econômico, estabelecendo incentivos fiscais por 30 anos para a implantação de um polo industrial, comercial e agropecuário na Amazônia, o modelo Zona Franca de Manaus-ZFM (BRASIL, 1967; SERÁFICO e SERÁFICO, 2005).

Esse modelo de desenvolvimento para o estado do Amazonas difere da dinâmica econômica que se deu em alguns estados da Amazônia Legal, por exemplo, o estado do Pará, onde houve incentivo à agropecuária. Ao modelo ZFM, tem sido atribuída a responsabilidade da manutenção da floresta em pé, alternativa não prevista pelos militares: desenvolvimento econômico sem destruição da floresta (RIVAS, MOURÃO, RODRIGUES, 2009; BOMFIM & BOTELHO, 2009; BENCHIMOL, 2010). No entanto, o modelo parece não atender aos princípios da sustentabilidade propostos por Sachs (2008), principalmente, porque o estado em 1991 ocupava a quarta posição no *ranking* dos índices de IDH do Brasil, comparados aos estados da Amazônia Legal e passou a ocupar a sexta posição em 2003 (Tabela 1).



Tabela 1: Evolução do IDH nos estados da Amazônia Legal: 1991;2003<sup>4</sup>

Estado	IDH 1991	IDH 2003
Acre	7° 0,624	8 0,697
Amapá	2° 0,691	2 0,753
<b>Amazonas</b>	<b>4° 0,664</b>	<b>6 0,713</b>
Maranhão	9° 0,543	9 0,636
Mato Grosso	3° 0,685	1 0,773
Pará	6° 0,650	5 0,723
Rondônia	5° 0,660	4 0,735
Roraima	1° 0,692	3 0,746
Tocantins	8° 0,611	7 0,710

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2003)

A ZFM provocou uma imigração em massa, para o município de Manaus, o que influenciou diretamente as diferenças entre IDH-M na relação capital e os demais municípios do estado (Tabela 2). A capital concentra aproximadamente 81,87% do PIB e 51,72% da população do estado IBGE (2010), e atrai contingente de populações de todas as regiões brasileiras, o que acarreta sérios problemas que geram os contrastes sociais, econômicos e ambientais.

Tabela 2: IDHM relação Estado, capital e demais municípios: 1991 - 2003<sup>4</sup>

Posição	IDHM, 1991	IDHM, 2003
Amazonas	0,664	0,713
Manaus (AM)	0,745	0,774
Outros Municípios AM	0,557	0,615

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – (2003) com adaptação

Os contrastes sociais desencadeados pela ZFM compõem um dos principais fatores do “inchaço” da cidade. Os migrantes chegam à região em busca de melhores condições de vida; porém, sem qualificação profissional, acabaram se instalando em áreas inapropriadas, por exemplo, às margens dos igarapés. De acordo com Cavalcante (2003); Oliveira (2003) e Scherer e Mendes (2004), a cidade avançou em direção à mata primária e esparramou-se para todos os lados. O planejamento cedeu lugar à desordem e o crescimento da população

<sup>4</sup> O PNUD Brasil está produzindo o novo Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil. Com dados do Censo 2010, o novo Atlas terá seu lançamento no início de 2013 e apresentará o IDH de todos os municípios do país. **IMPORTANTE: até a publicação do Atlas 2013, as informações de IDH-M disponíveis para referência e uso são relativas ao Atlas de Desenvolvimento Humano 2003 com base nos dados do Censo de 2000.**

não foi acompanhado por políticas públicas no que se refere à infraestrutura, sujeita a todo o tipo de especulação imobiliária e impactos ambientais e sociais.

De acordo com Monteiro, M (1971), a cidade de Manaus é uma metrópole verde por resistência; e não abandona as margens dos rios e igarapés – herança cultural milenar. No entanto tem crescido de forma desordenada e ao se espriar rumo a zona leste requer políticas públicas adequadas a essas realidades caboclas e amazônicas.

Os impactos gerados com a criação da ZFM apresentam resultados positivos e negativos. Quanto ao impacto positivo, é importante ressaltar que o IDH era considerado menor que 0,5 na década de 1970 e passou para aproximadamente 0,7 a partir de 1980; a economia foi integrada no cenário nacional e internacional (MACIEL *et al.*, 2003). No entanto, ao considerar os impactos negativos, segundo dados apresentados pelo IBGE (2010), 15% da população do Amazonas vivem com uma renda mensal inferior a  $\frac{1}{4}$  de salário mínimo e 27% com até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo, o que demonstra os níveis de pobreza e miséria no município. O espaço urbano de Manaus, com os maiores índices de pobreza, está concentrado nos bairros ao longo do Igarapé do Mindu-AM, principalmente na zona norte e leste (Atlas Desenvolvimento Humano Municipal de Manaus, 2006).

Diversos autores, ao analisar a política desenvolvimentista da década de 1970, apresentaram que o resultado mais evidente dessa política desenvolvimentista é que além de não ter trazido a prosperidade econômica, trouxe a degradação e o acirramento das relações sociais na região, bem como intenso êxodo rural, instigando a vinda de muitos outros brasileiros para o município de Manaus, o que acarreta sérios contrastes na economia do Amazonas (BENCHIMOL, 1989; OLIVEIRA, 2003). Nas palavras de Seráfico e Seráfico (2005), ao comentar o lançamento da pedra fundamental do Distrito Industrial em 1968:

Mostra-se uma longa faixa com a seguinte inscrição: “DISTRITO INDUSTRIAL: MARCO DA REDENÇÃO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL”. A frase é emblemática das expectativas que as medidas adotadas pela ditadura militar na região geraram em alguns segmentos da sociedade local. Mas pode-se dizer que a possibilidade de redenção veio temperada pela de danação (SERÁFICO e SERÁFICO, 2005 p.105).

### 3.2 CONTRASTES AMBIENTAIS E AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA EM ESPAÇO URBANO

De acordo com a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, foi estabelecido o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), o qual determina critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação da Natureza.

Como estratégia para a conservação da biodiversidade, o estado do Amazonas possui 27% de seu território protegidos por Unidades de Conservação da Natureza da Natureza, incluindo as federais (15%) e estaduais (12%), totalizando 42.335.533,20 milhões de hectares. A partir de 2003, houve um incremento de 157% no número de Unidades de Conservação da Natureza estaduais, coibindo e diminuindo o desflorestamento no Estado (SDS, 2011).

Todavia, existe um contraste ambiental entre o Estado e a capital (Manaus). Apesar do incremento com as UC's e a diminuição do desflorestamento no Estado, a capital tem elevados índices de desmatamento, ou seja, o regional *versus* o urbano, como visto anteriormente e apresentado no gráfico sobre a evolução do desmatamento entre 2005 a 2010 (Figura 7).

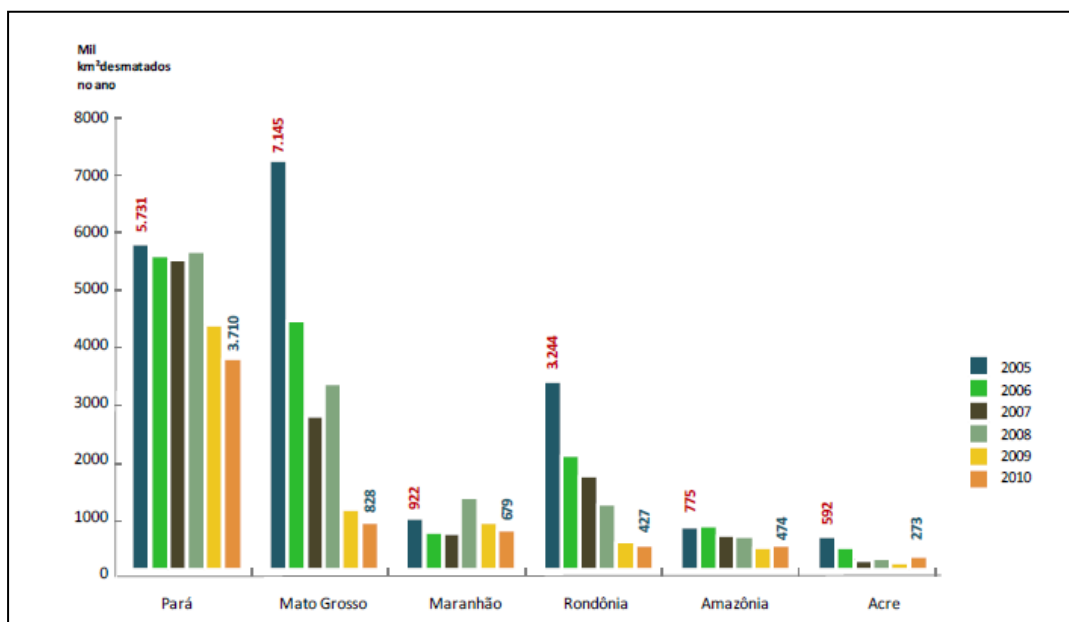


Figura 7: Evolução do desmatamento nos principais estados da Amazônia Legal, 2005 – 2010. Fonte: INPE, 2012.

A partir do gráfico, é possível observar que os índices de desmatamento têm diminuído em todos os estados da Amazônia Legal, mas o destaque desta pesquisa refere-se ao estado do Amazonas, que apresentava 775 mil km<sup>2</sup> de área desflorestada em 2005, diminuiu para 474 mil km<sup>2</sup> em cinco anos, ou seja, o desmatamento no estado do Amazonas diminuiu aproximadamente 61% e ainda seus índices continuam em queda.

O contraste refere-se à capital: Manaus tem altos índices de desmatamento, devido à expansão urbana, ou seja, o aumento do contingente populacional de forma desordenada e com supressão da floresta. Observa-se a expansão num período de 1981 – 2004 (Figura 8).

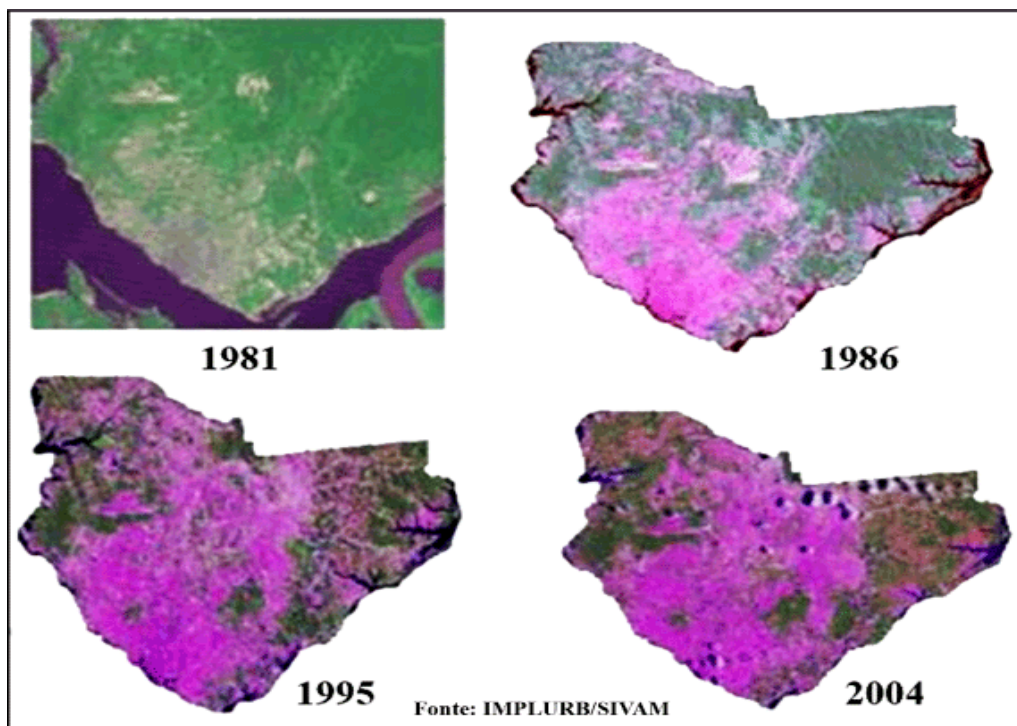


Figura 8: Expansão da zona urbana de Manaus nas décadas: 1981, 1986, 1995 e 2004.

A figura mostra uma evolução significativa da supressão vegetal em 20 anos, o que contraria o pensamento de Monteiro (1971) ao indicar que Manaus é uma metrópole verde por resistência, o que demonstra o processo insustentável que Manaus cresceu nesse período. Com o fim de coibir e minimizar a supressão da vegetação no município foram criadas Políticas Públicas para proteção desses fragmentos, o repertório legal é avançado, conforme Código Ambiental do Município de Manaus.

De acordo com a Lei 605/2001 - Código Ambiental do Município de Manaus, Capítulo 4, sobre os espaços territoriais especialmente protegidos, o Art.31 apresenta: os Fragmentos Florestais Urbanos; as Áreas Preservação Permanente (APP); Áreas Verdes; Praias e Orla Fluvial; e as Unidades de Conservação da Natureza Municipal.

Seguem discriminadas no Art. 34 as categorias desses fragmentos florestais em área urbana, bem como o uso que pode ser dado a essas áreas, as quais devem estar integradas ao Sistema Estadual e ao Federal de Unidades de Conservação da Natureza: o Parque Municipal tem a finalidade de preservar os atributos naturais, conciliando proteção com as atividades de pesquisa científica, educação ambiental e recreativa. São exemplos: o Parque Municipal do Mindu e Parque Municipal das Nascentes do Mindu; a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é uma área particular, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, podendo ser utilizada para o desenvolvimento de pesquisas científicas, culturais,

educacionais, recreativas e de lazer, exemplo: RPPN Cachoeira Grande; a Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana, salvo para medidas de recuperação e ações de manejo para recuperar e preservar o equilíbrio natural, exemplo: Reserva Adolpho Duck.

O Art. 37 aborda as finalidades das Áreas Verdes, as quais devem proporcionar a melhoria da qualidade de vida e melhores condições ambientais urbanas, bem como contribuir com ações de Educação Ambiental, exemplo: as Áreas Verdes de vários Conjuntos Habitacionais por onde perpassa o Igarapé do Mindu. Quanto aos Fragmentos Florestais Urbanos, o Art 38 garante que receberão, conforme a Lei, especial atenção do Poder Público Municipal e a supressão só pode ocorrer mediante autorização, exemplo: Fragmento Florestal da UFAM.

Outra categoria, a qual não consta da Lei 605/2001, mas consta no SNUC é o Corredor Ecológico. Refere-se a porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando Unidades de Conservação da Natureza e possibilita entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, entre outras finalidades, exemplo: o Corredor Ecológico Urbano do Mindu (Ceum). Os fragmentos florestais que restaram na área urbana de Manaus destacam-se na figura 9.

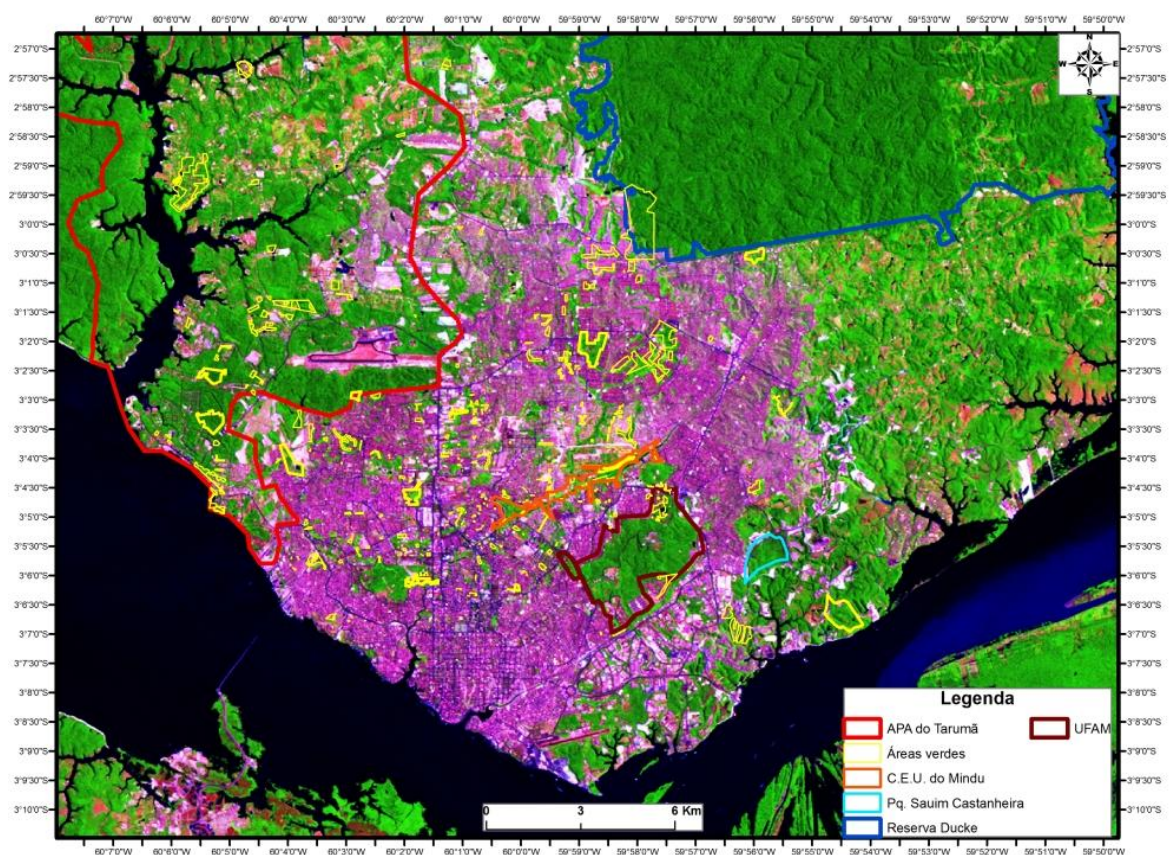


Figura 9: Mapa da área urbana de Manaus e os fragmentos florestais.  
 Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R..

O verde que restou no município de Manaus são as áreas protegidas, as quais se destacam: Reserva Florestal Adolpho Ducke; Parque Estadual Sumaúma (menor parque estadual e único em perímetro urbano); Parque Municipal Nascentes do Mindu; Área verde da Ufam; Parque Municipal do Mindu; RPPN Cachoeira Grande e o Corredor Ecológico Urbano do Mindu. Essas áreas não são suficientes para manter adequadamente as condições ambientais de 1.802.014 manauenses.

O contraste entre o regional e o urbano tem se intensificado, devido à expansão urbana desordenada, motivada pela especulação imobiliária. A supressão dos fragmentos florestais em Manaus aumentou entre o período de 1981 a 2012. Em locais onde a cidade não tem como expandir horizontalmente, cresce a verticalização, e os contrastes aumentam em todos os aspectos, subsistindo apenas as áreas protegidas por Lei. Assim, aumenta a pressão sobre o meio ambiente, comprometendo toda capilaridade entre os rios e igarapés existentes em Manaus (AM). A relação existente entre a água e a sustentabilidade é o que vem discutido a seguir.



## 4 A ÁGUA E A SUSTENTABILIDADE

No estado do Amazonas, concentra-se a maior reserva de água doce superficial do planeta em quantidade e vazão. Contudo, na capital (Manaus), vários bairros têm denunciado um sistema insuficiente e a falta de água, bem como a contaminação das águas das sub-bacias localizadas em áreas urbanas, demonstrando deficiência no sistema de gestão ambiental, especificamente a gestão da água. A área urbana é entrecortada por igarapés, que apresentam altos níveis de degradação e os projetos de revitalização (discutidos posteriormente) têm engessado e aterrado igarapés, transformando-os em esgotos a céu aberto, os quais em período de cheia têm provocado transtornos na cidade (figura 10).



Figura 10: Confluência igarapé do Mindu e igarapé Cachoeira Grande, cheia 2012.  
Fonte: Jornal a Crítica, junho/2012.

Diante do exposto, é significativo abordar a questão do crescimento insustentável do município de Manaus, que não difere da realidade das demais metrópoles brasileiras que seguiram um modelo de crescimento e não de desenvolvimento, como propôs Herman Daly (2004) ao discutir a concepção dos termos crescimento e desenvolvimento; por crescimento, entende-se que significa aumentar de tamanho pela adição de material, configurando um acréscimo, enquanto desenvolvimento relaciona-se a expandir, trazer gradualmente a um estado mais completo, nas palavras de Daly:

Politicamente, é muito difícil admitir que o crescimento, com suas conotações quase religiosas de fim último, deva ser limitado. Mas

é exatamente a **insustentabilidade do crescimento que dá urgência ao conceito do desenvolvimento sustentável**. A terra não irá tolerar [...] ainda que nos últimos dois séculos nós tenhamos desenvolvido uma cultura dependente do crescimento exponencial para sua estabilidade econômica (DALY, HERMAN E. 2004 p.198).

Manaus tem sofrido as consequências desse crescimento insustentável, que afeta a todos sem discriminação e fronteiras, no que se refere à qualidade do ar; à disponibilidade e qualidade hídrica; às alterações das temperaturas; à mobilidade urbana, entre outros. É preciso que gestores e sociedade civil, além de conscientes da contradição do termo crescimento sustentável, enfrentem o desafio de promover novas práticas que incorporem o ambiente como uma questão vital de cidadania.

De acordo com o mesmo autor, em outras palavras, crescimento sustentável é impossível. A sustentabilidade deve ser desenvolvimento sem crescimento – mas com o controle da população e a redistribuição da riqueza, com o fim da pobreza e promoção da equidade social.

Nas palavras do professor economista, José Eli da Veiga, conforme palestra proferida no Rio de Janeiro em 2012, quanto às cores da sustentabilidade, falta o branco da fraternidade, a equidade. Afirma que a cor da sustentabilidade é azul, referindo-se às águas do planeta.

Conforme Catalão (2006) e Tucci (2006), o elemento água está carregado de significados, alguns relacionados à mitologia, à religião, às ciências e às diversas culturas. A água está em tudo e em todos, pode-se relacionar com a vida, com a morte, com o sentimento, o tempo, a circulação e o movimento. Água refere-se a um elemento vital presente na natureza, desvinculado do uso que lhe é dado. Contudo, vincular a água aos “recursos hídricos” é considerá-la como um bem econômico passível de utilização (LANNA, 1997; REBOUÇAS, 2002; TUCCI, 2006; BACCI e PATACA, 2008).

No entanto, nesta pesquisa houve uma diferenciação entre o emprego do termo “água” e o termo “recursos hídricos”. Foi entendido que deve haver distinção entre esses termos nos processos de gestão e nas atividades da sociedade, pois a água tem sido tratada como um recurso renovável, indiscriminadamente, ou seja, a partir do momento em que a água não for “útil” passa a ser entendida como problema e devem-se tomar medidas para resolver o “problema água”, aterrando, desviando e canalizando rios e igarapés.

Esse procedimento tem se intensificado no meio urbano à medida que aumenta a concentração populacional em determinadas áreas e as políticas públicas não se



desenvolvem nas mesmas proporções. Assim, são criadas condições ambientais inadequadas à sustentabilidade. Tucci (2006, 2008) afirmou que, no final da década de 1960, o desenvolvimento urbano sem planejamento ambiental resultou em prejuízos significativos para a sociedade e que a crise do próximo século será da água, devido ao aumento do consumo e à deterioração dos mananciais.

#### 4.1 A COMPREENSÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA

O Brasil possui diversas bacias hidrográficas, contudo, para efeito de elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos, houve uma Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), definindo 12 Regiões Hidrográficas no Brasil (Figura 11). São elas: Amazônica; Tocantins/Araguaia; Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba; Atlântico Nordeste Oriental; São Francisco; Atlântico Leste; Atlântico Sudeste, Atlântico Sul, Uruguai; Paraná e Paraguai (RESOLUÇÃO nº 32 CNRH, 2003). Cabe salientar que a figura das Regiões Hidrográficas, que constava na Resolução de nº 32 da CNRH, não pode ser utilizada em razão da falta de componentes básicos, como: indicação do Norte e a escala, de acordo com (IBGE, 1999), falha observada em documentos cartográficos utilizados pelas instituições de referência quanto a Recursos Hídricos.

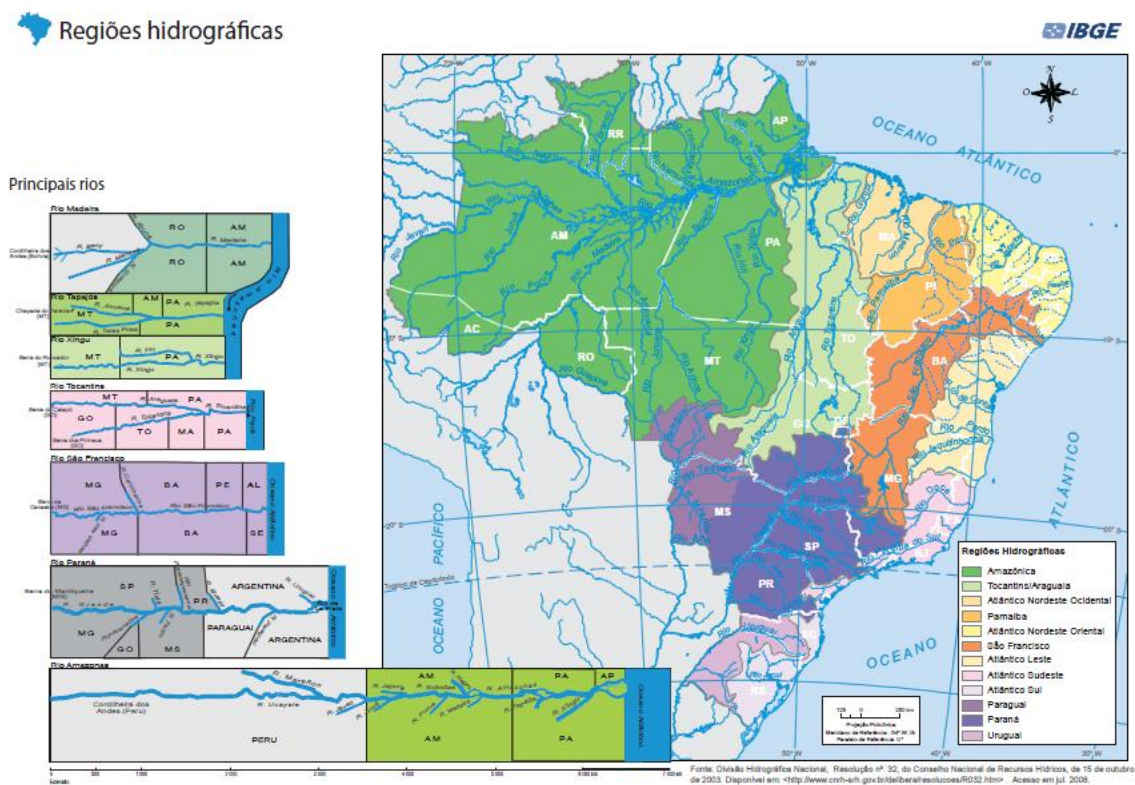


Figura 11: Regiões Hidrográficas no Brasil.  
Fonte: IBGE, 2008.

Considera-se como região hidrográfica o espaço compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

Do ponto de vista da hidrologia, a conceituação de bacias hidrográficas, de acordo com Christofolletti (1980) e Guerra (1997) refere-se a uma área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial, ou seja, um rio principal e seus afluentes, quer seja de 1ª, 2ª, 3ª ou 4ª ordens, constituindo-se uma unidade natural representada pelos leitos fluviais ou canais de drenagem naturais.

Esse conceito não difere do conceito dado por Tucci (1997), em que bacia hidrológica é a área de captação natural das águas pluviais e estas convergem para uma única saída, ou seja, rede de drenagem formada por curso d'água que conflui em um único leito.

Para Tucci (2004), o entendimento de bacia leva a outros termos utilizados em hidrologia, os quais estão fortemente ligados entre si, são os divisores d'água, as nascentes, os cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, entre outros.

Já os termos sub-bacia e microbacia hidrográfica, apesar de também estarem incorporados na linguagem científica, não apresentam consensos conceituais, as sub-bacias são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Teodoro *et al* (2007). apresentou diferentes conceitos encontrados na literatura quanto à bacia, sub-bacia e microbacia hidrográfica e a relatividade entre os conceitos. Os autores apresentados, divergem entre si no tamanho da área para considerar o que seja definido como uma bacia, sub-bacia ou microbacia. O que não difere da confusão conceitual aplicada no Amazonas, em específico para o Igarapé do Mindu. Ora, alguns autores, ao se referirem ao Igarapé, o denominam de bacia do Mindu, Sub-bacia, microbacia do Mindu, entre outros (BRINGEL, 1986; CLETO FILHO, 1998; ALCÂNTARA e MARQUES FILHO, 2003; EPIA\_RIMA, 2008; RODRIGUES, SILVA e SILVA, 2009).

Foi entendido que bacias podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu canal coletor, logo, os termos bacia, sub-bacia e microbacia são termos relativos. Portanto, o Igarapé do Mindu é o principal tributário da sub-bacia do São Raimundo, a qual faz parte da bacia do Rio Negro, cuja região hidrográfica é a Amazônica.

## 4.2 A GESTÃO DA ÁGUA E AS POLÍTICAS PÚBLICAS

Eventos como o aumento da poluição dos mananciais, o desmatamento, o assoreamento dos rios, o uso inadequado de irrigação e a impermeabilização do solo, entre tantas outras ações, são responsáveis pela morte e contaminação da água. Diante desse cenário, Machado (2003) aponta a necessidade de regulamentar o uso desse bem natural, que corre sérios riscos de esgotamento. Atualmente, mais de 1,3 bilhão de pessoas carece de água doce no mundo e o consumo humano de água duplica a cada 25 anos, aproximadamente.

Nesse contexto, foi criada a Política Nacional de Recursos Hídricos-PNRH (Lei 9394 de 1997) e regulamentada pelo Decreto n.º 2.612/98, o qual explicita a água como um bem de domínio público, um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e sua gestão deve ser descentralizada. Para isso, foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, integrado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de água. Esses instrumentos visam garantir às gerações futuras a disponibilidade de água, o que em termos de legislação representa um avanço para o país no setor de recursos hídricos.

A fim de complementar a estrutura institucional da gestão de recursos hídricos, como continuidade aos avanços no setor, foi criada, em 2001, a ANA, entidade operacional do sistema com a responsabilidade da implantação da política nacional de recursos hídricos e com o objetivo de promover a descentralização da gestão, passando de uma estrutura centralizada para decisão nas próprias bacias hidrográficas.

Para efeito da Política Nacional de Recursos Hídricos, foi adotada a definição de bacias hidrográficas como unidade de estudo e gestão. Desse modo, a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9397/1997, apresentou um avanço ao explicitar a participação da sociedade nos mais diversos níveis decisórios, na implementação da política das águas e no sistema de gestão. Fundamenta-se no princípio da gestão descentralizada e participativa (MACHADO, 2006).

O estado do Amazonas reformulou sua Política de Recursos Hídricos (Lei 3167 de 2007) e a regulamentou recentemente pelo Decreto n.º 28678/2009. No Art. 3º, constam as principais diretrizes para a ação de implementação dessa política:

- I - A articulação do planejamento de recursos hídricos com os dos setores usuários e com os planejamentos nacional, regional, estadual e municipais; a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

V - A garantia e a proteção dos corpos hídricos, das nascentes e das áreas de influência, em especial, pelo estabelecimento de zonas sujeitas a restrições de uso, disciplinando e controlando, entre outras atividades, a extração de recursos ambientais;

VI - A integração da gestão das águas com a gestão ambiental, notadamente no controle da poluição das águas, exigindo tratamento dos esgotos industriais e urbanos e outros efluentes, para obter a necessária disponibilidade hídrica, em padrões de qualidade compatíveis com os usos estabelecidos;

VII - A manutenção e a recuperação das matas ciliares e de proteção dos corpos de água e o desenvolvimento de programas permanentes de preservação e proteção dessas áreas;

VI - A aplicação de programas de desenvolvimento e capacitação dos recursos humanos para o setor hídrico, executados em cooperação com universidades, escolas profissionalizantes, organismos de desenvolvimento regionais, institutos tecnológicos e de pesquisas, entidades de classe e organizações não governamentais;

IX - A aplicação de recursos financeiros continuados na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, conforme o disposto no artigo 22 e seus incisos da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997;

X - O fortalecimento das instituições de ensino e pesquisa regionais, dotando-as de meios e recursos específicos para que possam assumir plenamente as funções de agentes do desenvolvimento dos recursos hídricos. (Lei 3167 de 2007 - Cap. 03).

A definição de bacia hidrográfica, na Política Estadual do Amazonas (PERH, 2007) não difere da PNRH (1997); elas se complementam. O artigo 10 (PERH, 2007) apresenta o território do Estado dividido em bacias hidrográficas. “Para fins de gestão dos recursos hídricos, o território do Estado do Amazonas fica dividido em bacias hidrográficas, conforme regulamentação” (Lei, 3167 de 2007).

Ao comparar a PNRH e a PERH, observa-se que as políticas são semelhantes, o que difere são as estruturas no tocante aos instrumentos para implementação, que se efetivam lentamente, por falta de uma maior estrutura de pessoal capacitado na área, de acordo com a realidade local. E também no Art. 58, quanto aos objetivos, a PERH:

I Estimular o aproveitamento múltiplo e integrado dos recursos hídricos, em especial nos setores de saneamento básico, irrigação, preservação e conservação do meio ambiente, turismo, paisagismo, lazer, navegação, hidroeletricidade e pesca;

II Estimular a formação dos Comitês de Bacia Hidrográfica, com o objetivo de assegurar a participação e conscientização das comunidades envolvidas e dos demais usuários nos processos decisórios relativos aos recursos hídricos;

III Criar mecanismos de proteção, conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares, encostas e topos de elevações, assim como

minimizar, pela Educação Ambiental, as ações antrópicas passíveis de degradação dos corpos de água;

IV Proporcionar meios para a elaboração de normas e aprovação de projetos de aproveitamento dos recursos hídricos;

V As Agências de Água, ou, enquanto estas não forem constituídas, as organizações civis de recursos hídricos legalmente constituídos (Lei 3167 de 2007 - Art. 58).

Pôde-se verificar que a EA recebe um destaque nos objetivos da PERH, como um mecanismo de proteção, recuperação e o meio para minimizar as ações antrópicas de degradação dos corpos de água. Ao verificar a Política Municipal, foi encontrado no Código Ambiental do Município de Manaus, Lei 605 Livro II Parte Especial, 2001, o capítulo III dedicado à água, no Art 94: Política Municipal de Controle de Poluição e Manejo dos Recursos Hídricos, cujos objetivos se destacam:

I - Proteger a saúde, o bem-estar e qualidade de vida da população;

II - Proteger e recuperar os ecossistemas aquáticos superficiais e subterrâneos, com especial atenção para as áreas de nascentes, as áreas de várzea, de igarapés e de igapós e outras relevantes para a manutenção dos ciclos hidrológicos;

IV - Controlar os processos erosivos que resultem no transporte de sólidos, no assoreamento dos corpos d'água e da rede pública de drenagem;

VI - garantir o adequado tratamento dos efluentes líquidos, visando preservar a qualidade dos recursos hídricos.(Lei 605/2001 - Art. 94).

Observa-se que existe uma legislação, tanto federal, como estadual e municipal, para proteger e conservar a água, bem como garantir seu acesso de forma equitativa. No entanto, quanto à disponibilidade de água no Amazonas não existe a preocupação, no sentido macro, porém, os municípios e a capital apresentam sérios problemas na qualidade e oferta da água.

Os igarapés urbanos de Manaus, que outrora eram utilizados pela população, para atividades recreativas (Figura 12), para atividades domésticas, fontes naturais de água para consumo, estão poluídos; em específico, a sub-bacia do São Raimundo, na qual o Igarapé do Mindu é o principal tributário, que necessita de uma gestão sustentável de suas águas.



Figura 12: Balneário Parque Dez - Igarapé do Mindu  
Fonte: IBGE, 1963

Entende-se que a gestão das águas perpassa pela gestão ambiental. Na concepção de Quintas, gestão ambiental refere-se:

A um conjunto de procedimentos que visam à conciliação entre desenvolvimento e qualidade ambiental. Um processo de mediação de interesses e conflitos entre os atores sociais, que disputam o acesso e uso dos recursos naturais (QUINTAS, 2002, p. 19).

As ferramentas de gestão ambiental encontram-se na política ambiental, em seus instrumentos e na participação da sociedade. O Estado, ao praticar a gestão, distribui os ônus e os benefícios de modo assimétrico na sociedade, confirmando a não neutralidade no processo de gestão. Para Lanna:

A gestão ambiental é o processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço, com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais: naturais, econômicos e socioculturais - as especificidades do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordados/definidos (LANNA, 1997 p.75).

Entre a conceituação de Quintas e Lanna, observa-se que o primeiro destaca a conciliação de conflitos no processo de gestão, enquanto o segundo aponta a articulação, entretanto, o fim é o mesmo: garantir a qualidade ambiental, entendendo que, para haver a conciliação, deve haver a articulação; logo, as duas abordagens se complementam.

Essa relação entre gestão ambiental e gestão das águas justifica-se no pensamento sistêmico, em que as propriedades das partes não são intrínsecas, mas podem ser entendidas apenas dentro do contexto do todo. Explicar os eventos em seus contextos

significa fazê-lo em termos do ambiente que os circunda (CAPRA, 2006). O igarapé faz parte de um contexto e o que o desqualifica é o uso que é feito do solo que o circunda.

Dentre as principais inovações introduzidas a partir da Lei Federal nº 9.433/97, Lei Estadual nº 3167/2007 e a Lei Municipal n.º 605 de 2001 do Código Ambiental do Município de Manaus, no Capítulo III, Art.94, sugere-se que os sistemas de gestão possam ser desenvolvidos e aplicados de forma a atender às expectativas e às necessidades das comunidades, seja na perspectiva do uso da água, seja para conservação do ecossistema, estimulando a participação da sociedade na defesa de um ambiente de qualidade.

Todavia, Jacobi e Granja (2005) apontam que há uma imprecisão do conceito de participação, e que na última década passou a fazer parte dos discursos governamentais, ONGs e diferentes agências internacionais de desenvolvimento, logo, o jogo de interesses de caráter político, econômico e cultural torna o processo muito complexo, numa relação negociada entre leigos e peritos, o que dificulta a busca de soluções. Dessa forma, questiona-se a capacidade de negociação e de se estabelecer pactos. Jacobi observou ainda que:

[...] Não basta assegurar legalmente à população o direito de participar da gestão ambiental, estabelecendo-se conselhos, audiências públicas, fóruns, procedimentos e práticas. Isto implica na continuidade de um processo de aprendizagem focado na reorganização das relações entre o setor privado, o governo e a sociedade civil. Isto deve vir acompanhado de mudanças no sistema de prestação de contas à sociedade pelos gestores públicos e privados, mudanças culturais e de práticas em relação à proteção do meio ambiente (JACOBI, 2004 p 275)

A participação da sociedade civil nos processos de gestão ambiental pode ser fortalecida pela PNEA 9795/1999, por promover acesso à informação e estabelecer uma mudança de paradigma, que é a participação social. Esta participação tem promovido mudanças de atitude que favorecem o desenvolvimento de uma consciência ambiental coletiva, um importante passo na direção da consolidação da cidadania e da superação da excessiva setorialização das políticas públicas (JACOBI, 2003).

Para tratar desse tema, é relevante conhecer um estudo proposto por Olson, a “A Lógica da Ação Coletiva”, também conhecida por teoria da ação coletiva, um clássico da década de 1950, que enquadra a participação como grupos de interesses. De acordo com Olson (1999) os indivíduos, mesmo que seja de um grupo e compartilhem dos mesmos objetivos, não irão agir coletivamente na consecução desse objetivo a menos que haja alguma coerção ou refira-se a um grupo pequeno.

Por fim, vale destacar os princípios postos por Mourão para subsidiar uma abordagem quanto à mobilização social, são eles: a concepção sociopolítica de mobilização social, a integração técnico-política, a inserção das ações de mobilização social nos processos socioambientais locais pré-existentes e, por último, qualificação da equipe técnica (MOURÃO *et al.*, 2007).

Várias tentativas vêm sendo realizadas para solucionar os problemas ambientais, porém, os procedimentos unilaterais aplicados geralmente acabam desaguando no vazio. Para uma efetiva gestão sustentável das águas dos igarapés urbanos, são necessários mais do que elementos de infraestrutura e instrumentos legais, é necessário que a Educação Ambiental, num processo crítico e emancipatório, ocupe esse espaço para uma consciência ambiental e a participação social, para que a sustentabilidade seja uma realidade.

Esse pensamento pode ser reforçado por Leff, ao propor desde a década de 1990, uma mudança de paradigma:

Esta mudança de paradigma social leva a transformar a ordem econômica, política e cultural, que, por sua vez, é impensável sem uma transformação das consciências e dos comportamentos das pessoas. Nesse sentido, a educação se converte em um processo estratégico com o propósito de formar os valores, as habilidades e as capacidades para orientar a transição na direção da sustentabilidade (LEFF, 1999 p. 112).

A mudança de paradigma, no sentido social e ambiental, está intimamente ligada à Educação. A fase de transição em direção à sustentabilidade deve estar relacionada ao passado, ao presente e ao futuro da civilização planetária. Mostrar o processo da degradação com a expansão urbana no município de Manaus, nos bairros diretamente relacionados ao igarapé do Mindu, é uma estratégia para uma nova direção, no sentido de um futuro sustentável que garanta não apenas a sobrevivência, mas a qualidade de vida.



[...] Onde o Gênesis, flutuava a cara de Deus, hoje é a esperança que paira sobre a face das águas do meu rio. Que ainda paira. Apesar de tudo. Apesar da destruição, do saque de suas riquezas, do florestamento impiedoso, da fauna ameaçada e sobretudo do desmatamento do homem ribeirinho - a esperança amazônica resiste. O coração do homem não se cansa. Se, de tão malferida, a floresta um dia se cansa, este o nosso grande temor. Temor, quem sabe a tremor, que não seja um arrepio, um arrepio de febre terçã, começa a percorrer o corpo tão magoado desta nação. E a alma jovem do país se ergue, espanto indignado, para aprender a soletrar os fonemas verdes da floresta ameaçada.

***Enfim te descobrimos. Foi preciso  
Que as águas mais azuis apodrecessem,  
Que os pássaros parassem de cantar,  
Que os peixes fabulários se extinguissem,  
E tua pele verde fosse aberta  
Pelas garras de todas as ganâncias.***

*Thiago de Mello, 2005*

## **PARTE III - CRESCIMENTO, DEGRADAÇÃO E GESTÃO**

### **5 A DEGRADAÇÃO DO MINDU NO TEMPO E NO ESPAÇO**

Para analisar o crescimento de Manaus e a degradação do Igarapé do Mindu, as seções foram organizadas, neste capítulo, em períodos históricos: 1) a partir da Zona Franca de Manaus até a década de 1980; 2) a cidade em projeção, década de 1990; 3) a partir de 2000, uma metrópole. Isso não exclui comentários sobre outros contextos históricos ocorridos em Manaus. Fica evidente, portanto, a ampla inter-relação entre passado, presente e futuro na transformação da cidade e sua paisagem, que vai se modificando de ambiente natural para um construído (in)sustentável.

Com o objetivo de compreender os ciclos de exploração desse ecossistema, foi necessário contextualizar historicamente o processo de degradação do Igarapé do Mindu e as áreas do entorno, identificando assim na história, as transformações ecológicas e as relações sociais das diferentes zonas que compõem a área estudada.

Pelas análises comparativas de artigos, relatórios de pesquisadores, a observação *in loco*, entrevistas semiestruturadas e pesquisa documental (Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus - PDMM, mapas, Estudos de Prévio de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto Ambiental EPIA - RIMA, Plano de Manejo Parque do Mindu, entre outros) pôde-se verificar nessa série a história de como ocorreu a degradação desse curso d'água desde a nascente até a foz, bem como seu estado de poluição ambiental.

A metodologia utilizada baseou-se nas entrevistas semiestruturadas que retrataram mudanças ao longo de um período de tempo que não estão reunidas em um livro ou relatório; na interpretação de pessoas que vivem ou têm alguma relação com o local desde décadas passadas, como antigos moradores, pesquisadores e técnicos da gestão municipal e estadual que foram de fundamental importância nesta construção.

De acordo com Oliveira (2001), as ocupações e expansão da cidade de Manaus, planejadas e/ou excludentes, ocorreram em três períodos distintos: final do séc. XIX, a época do auge da borracha; expansão a partir da zona franca (a ilusão da busca) responsável pelo inchamento da cidade e o surgimento dos bairros de forma crescente, porém desordenada – ocorrida a partir de 1960 e durante a década de 1970; expansão

acelerada, surgimento dos bairros da Cidade Nova e São José, responsáveis pelos eixos de várias ocupações – a partir de 1980.

Manaus era uma pequena vila (Lugar da Barra do Rio Negro) cercada de lugares inexplorados, ricos em biodiversidade, porém, sem estrutura urbana. O projeto para estruturá-la representou os interesses de um grupo de elite, os extrativistas, o que provocou o desenvolvimento de grandes contradições sociais, excluindo os setores populares.

### 5.1 DA ZONA FRANCA DE MANAUS ATÉ A DÉCADA DE 1980

A partir da instalação da Zona Franca e a busca por emprego e melhores condições de vida, a cidade começou a crescer em ritmo acelerado e desencadeou a prática de ocupação irregular de terras públicas e privadas. Não que antes isto não ocorresse, mas o aumento exponencial da população em decorrência do modelo econômico fez com que esse processo se agravasse.

Até a década de 1970, as ocupações estavam concentradas nas zonas Sul, Centro Sul, Oeste e Centro Oeste. Nas pesquisas, cujo tema é a urbanização e formação da cidade de Manaus, Morán (1990), Oliveira (2001), Nogueira *et al.* (2007), entre outros, relatam a ocupação desordenada às margens dos igarapés da cidade, como também apresentam a influência da criação da Zona Franca de Manaus (ZFM) no agravamento desse quadro, principalmente devido ao contingente humano vindo do interior do estado e de outros estados brasileiros, conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Evolução da População de Manaus: 1970 a 2010

Unidades de análise	1970	1980	1991	2000	2010 <sup>5</sup>
Manaus - AM	314.197	626,428	1.010.544	1.403.796	1.802.014
Amazonas	960.934	1.449.135	2.102.901	2.813.085	3.483.985

Fonte: IBGE - SIDRA, 2012

Dessa forma, começam a surgir novas áreas provenientes de ocupações irregulares, por exemplo, o surgimento do bairro do Coroado, que ocupou parte da área da Universidade Federal do Amazonas, a ocupação do bairro São José. Como exemplo de ocupação regular,

<sup>5</sup> De acordo com o Censo 2010, a população que mais cresceu no Brasil foi o município de Manaus (AM), cujas taxa de população residente e taxa média geométrica de crescimento anual foram de 2,51%

cita-se o início da construção do conjunto residencial Cidade Nova, no final da década de 1970.

De acordo com o Relatório Final do Fórum sobre as Ocupações Desordenadas em Manaus (2004), a década de 1980 foi considerada a "década das invasões", pois as ocupações irregulares continuaram a ocorrer, mas em direção às zonas leste e norte da cidade, a partir dos igarapés.

Os cursos d'água que atravessam a cidade de Manaus têm sofrido nas quatro últimas décadas os efeitos negativos do assentamento desordenado, devido à ausência de planejamento adequado e de políticas públicas efetivas, o que ocasionou a deterioração dos igarapés, principalmente por dejetos domésticos e pela retirada da mata ciliar para a ocupação. E, ainda, a pavimentação asfáltica das ruas e as calçadas de concreto contribuem para a impermeabilização do solo, modificam os relevos e aumentam o escoamento superficial (em quantidade e velocidade). Em especial as chuvas no Amazonas são torrenciais em um curto período de tempo, provocando alagamentos nas cotas mais baixas no entorno dos igarapés.

Como já discutido no capítulo teórico, por um lado, Manaus desenvolveu-se economicamente, foi habitada atendendo à chamada militar: *"Integrar para não entregar-se,"* sendo, até hoje, de acordo com Relatório Balanço Geral do Estado (AM) (2011), o modelo econômico predominante e maior fonte de Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS), responsável por 92,29% (noventa e dois inteiros e vinte e nove centésimos por cento) da arrecadação estadual. Entretanto, no que concerne ao meio ambiente urbano em Manaus, foi observado que assim como os modelos de crescimento das capitais brasileiras, Manaus também não priorizou a conservação ambiental.

Com relação aos cursos d'água, Fonseca, Salem e Guarim (1982) analisaram a qualidade das águas do Rio Negro na orla de Manaus, foz do igarapé do São Raimundo. Com o agravamento do lançamento de efluentes domésticos no leito dos igarapés nas áreas urbanas em Manaus, Bringel (1986) elaborou um relatório técnico sobre o nível de poluição desses igarapés, cumprindo um projeto financiado pelo Centro de Desenvolvimento, Pesquisa e Tecnologia do Estado do Amazonas (CODEAMA), em parceria com o Instituto de Tecnologia da Amazônia (UTAM). Foi o primeiro projeto para verificação dos níveis de poluição dos igarapés na capital do estado (Manaus,AM). Os dados referem-se ao período de 1985 a 1986. Para essas análises físico-químicas da sub-bacia do São Raimundo, Igarapé do Mindu, foram selecionados os parâmetros apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Análise da qualidade da água no igarapé do Mindu, 1985.

DEZEMBRO – 1985								
PARÂMETROS								
Pontos de Coleta	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/L	Fe/t mg/L	Fe/sol. mg/L	O <sub>2</sub> mg/L	pH	°C	Turbz	C.E. (µS/cm).
São José*	0,347	1,303	0,105	4,80	3,90	27	52	30,00
Coroado**	4,278	0,605	0,171	3,10	5,90	30	158	250,00
Balneário*** Muruaana	2,263	0,118	0,066	4,50	5,10	27	67	90,00
Pte Ferro Av.Const. x Pq.10	2,144	0,408	0,114	6,50	5,30	29	23	120,80

\* Local considerado (nascente) por apresentar características naturais e área preservada no período de análise.

\*\* Refere-se à área nas proximidades do atual conjunto Petros.

\*\*\* Refere-se às proximidades do Parque do Mindu.

Fonte: BRINGEL (1986) adaptado, Machado, A.L.S.,2012.

Fonseca, Salem e Guarim (1982) e Bringel (1986) analisaram as condições da qualidade das águas. Ainda que alguns pontos de coleta fossem diferentes entre si, eles se referem ao mesmo curso d'água. As análises demonstraram que havia mudanças significativas nos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água. Entretanto, nesta pesquisa, os parâmetros biológicos não foram considerados para análise, pois não existe relação entre os padrões pesquisados. No entanto, ao analisar a evolução da degradação, pôde-se observar que em todos os períodos foi notada uma diminuição da fauna aquática de ambientes naturais.

À medida que ocorria ocupação populacional às margens dos igarapés, sérios impactos eram causados nesse ambiente. Pelo fato de o Rio Negro estar localizado em altitude de nível inferior em relação a Manaus, todos os igarapés que entrecortam a cidade são lançados nesse rio, o qual, pelo volume de água, acaba exercendo a função de autodepurador. Também se faz relevante observar que a captação de água para tratamento e atendimento à população é realizada do Rio Negro.

As áreas que ainda não haviam sido ocupadas, no curso superior, próximas às nascentes, eram utilizadas para lazer e atividades domésticas, como se pode observar na figura seguinte (figura 13).

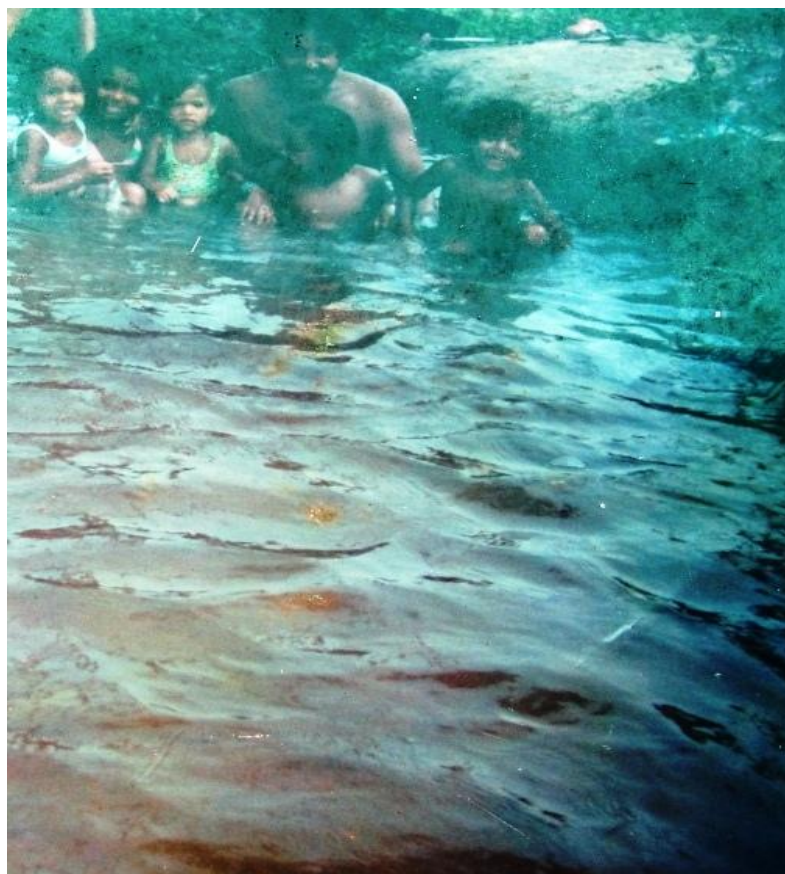


Figura 13: Lazer dos moradores no igarapé do Mindu - curso superior. Foto cedida por morador, às margens do igarapé, 1987.

Segundo percepção dos moradores que vivem nas margens do igarapé, em entrevista: “Neste período o igarapé era limpo e suas águas utilizadas para lavar louças, roupas e lazer”. Outro morador informou que “As crianças viviam no igarapé e ninguém ficava doente”. As informações dos moradores conferem com a pesquisa de Bringel, que não analisou as águas das nascentes, pois eram preservadas, tendo como ponto inicial o igarapé na altura do bairro São José (ponte do Sete).

Os moradores, ao serem perguntados sobre a importância do igarapé, consideravam-no muito importante, porém lançam seus dejetos diretamente nele, por falta de opção, justificando-se que residem às margens. Também por não terem melhores condições para morarem em outro local e ao tentarem cavar fossas em menos de um metro, encontram água, “Somos obrigados a lançar os esgotos diretamente no rio, não tem outra opção”. Contrariando assim o pensamento de Monteiro, M (1971) no sentido de que a população ribeirinha que chega a Manaus não abandona as margens dos rios e igarapés, pela herança cultural milenar.

Além de canalizar os esgotos diretamente no igarapé, outro fator observado e causador de alterações nesses ambientes foi a retirada da cobertura vegetal da área

ocupada principalmente às margens do igarapé, provocando assoreamento, devido ao carreamento do solo para o leito do rio.

Entre as décadas de 1970 a 1980, Manaus teve o maior índice de crescimento demográfico de sua história (IBGE, 2000), o que acarretou vários problemas de cunho socioambiental e de infraestrutura. Em razão de o contingente populacional concentrar-se apenas na capital do Amazonas, as Políticas Públicas e os investimentos com infraestrutura equipamentos urbanos socioambientais não acompanharem este processo.

## 5.2 A CIDADE EM PROJEÇÃO - DÉCADA DE 1990

A cobertura vegetal, mata ciliar, é imprescindível para a proteção dos cursos d'água do processo erosivo e assoreamento. A cidade de Manaus avançou nas ocupações, provocou o aumento do desmatamento, não apenas nas margens dos igarapés, como também em toda a área urbana. Isso também poderia ter influenciado nas alterações da temperatura, na umidade relativa do ar e no regime pluviométrico da cidade (FEARNSIDE, 1997, COHEN *et al.*, 2009).

Corroborando as afirmações acima, Alcântara *et al.* (2003) e Nogueira (2007), dentre outros pesquisadores, atribuem os problemas de urbanização como, por exemplo, a poluição dos igarapés e a perda da biodiversidade, à dinâmica da expansão urbana da cidade de Manaus devido ao rápido crescimento populacional. Esse rápido crescimento aumenta demandas sociais (saúde, educação, cultura, lazer e trabalho) e as demandas ambientais (infraestrutura urbana, moradias, alimentos, água, energia e ar puro).

Persistem os problemas ocasionados pelo aumento da população vinda tanto do interior do estado como também de outras regiões (BENCHIMOL, 1999). Novas ocupações irregulares no sentido zona leste avançaram, provocando mais alterações que contribuíram para a desestruturação da área urbana e a degradação no igarapé do Mindu sentido médio curso e, posteriormente, o curso superior. Nos estudos realizados pelo laboratório do INPA, quanto ao estado de degradação dos igarapés em área urbana, puderam ser encontrados os seguintes resultados apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Análise da qualidade da água no igarapé do Mindu, 1998.

FEVEREIRO – 1998								
PARÂMETROS								
PONTOS DE COLETA	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/L	Fe/T mg/L	Fe/Sol mg/L	O <sub>2</sub> mg/L	pH	°C	Turbz	C.E. (µS/cm)
Pq das Nascentes	0,1	0,500	0,100	5,80	5,00	29	48	30,0
Grande Circular	5,3	2,500	0,400	3,60	5,80	29	80	120,0
Colina do Aleixo	6,0	1,800	0,200	1,80	6,20	30	65	110,0
Conj. Petros	7,5	1,700	0,200	1,00	6,20	31	40	150,0
Pq do Mindu	6,0	2,000	0,250	4,00	6,20	29	55	140,0
Av. Paraíba	6,0	1,700	0,250	5,50	6,20	29	52	140,0

Fonte: Relatório Bacias Hidrográficas: Projeto Avaliação dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Manaus, INPA (2001).

Após 13 anos da primeira análise, estudos realizados em 2001 mostraram que as nascentes analisadas permanecem preservadas e as regiões situadas até dois quilômetros da nascente principal têm suas primeiras alterações devido à fixação da população nessas áreas. Estas informações também conferem com os dados encontrados por Cleto Filho (1998) em sua pesquisa de mestrado “Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus (AM).”

Quanto às análises apresentadas por Cleto Filho e Walker (2001), no período de 1995, ao realizar a coleta de dados, esses pesquisadores verificaram que “As nascentes do Mindu ainda estavam em estado de preservação, localizadas em área de floresta primária distanciada dois quilômetros dos núcleos de ocupação urbana”. Todavia, o médio curso e o inferior do igarapé estavam antropizados. Foi observada a alteração da macrofauna de invertebrados aquáticos, ou seja, diminuição da biodiversidade de organismos típicos de ambientes aquáticos isentos de eutrofização e aumento de macrofitas e outros organismos adaptados e resistentes a esses ambientes.

Cleto Filho (1998) considerou que todo o trajeto da sub-bacia do São Raimundo fosse um único curso d’água, o Igarapé do Mindu. Contudo, de acordo com verificação em campo e base de dados da Semmas, verificou-se que o Mindu tem sua foz na confluência no Igarapé Cachoeira Grande, localizada no limite entre os bairros Chapada e São Jorge (3° 6'10.99"S 60°1'43.58"O). Dessa forma, a informação correta quanto à sub-bacia do São Raimundo é que ela é formada por vários corpos d’água, sendo o Mindu o maior contribuinte, o qual tem suportado ao longo dos anos a pressão antrópica.



Mesmo com a repetição e continuidade dos problemas gerados na década anterior, ainda é marcante a ausência de planejamento urbano na cidade de Manaus (NOGUEIRA, 2007).

### 5.3 INÍCIO DO SÉCULO, UMA METRÓPOLE

Após três décadas de um processo acelerado de expansão urbana em Manaus, foi somente em 2001 que a Prefeitura Municipal produziu um novo Plano Diretor Urbano Ambiental para Manaus (PDMM), substituindo o que estava em vigência desde 1975, uma vez que o Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257/2001 § 3º define que o Plano Diretor deverá ser revisto, pelo menos, a cada dez anos. O novo Plano foi regulamentado por meio da Lei nº. 671, de 04 de novembro de 2002, estabelecendo as diretrizes para o desenvolvimento da Cidade de Manaus e dando direção a providências relativas à gestão do território do Município. Em relação às questões ambientais:

Art. 1º - O desenvolvimento urbano e ambiental de Manaus tem como premissa o cumprimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, nos termos da Lei Orgânica do Município, de forma a garantir:

I – a promoção da qualidade de vida e do ambiente;

II – Qualificação ambiental do território.

Parágrafo único – São objetivos específicos da estratégia referida neste artigo:

I – defesa dos ambientes naturais urbanos e não urbanos de interesse de proteção com disciplina de seu aproveitamento;

II – a implantação, manutenção e valorização dos fragmentos florestais e das áreas verdes urbanas de Manaus (LEI 671, Art. 1º/2002).

Concernente às questões dos igarapés em áreas urbanizadas, o Art. 10 do PDMM apresenta no Inciso II:

II - Programa de Proteção e Valorização dos Ambientes Naturais e dos Cursos d'Água, objetivando a proteção dos rios e igarapés e de suas margens e a conscientização da população para a sua conservação e fiscalização, por meio de:

a) elaboração do Plano de Proteção das Margens dos Cursos d'Água e do Plano de Saneamento e Drenagem;

b) integração dos igarapés à paisagem, com a recomposição das matas ciliares;

e) coibição do uso e da ocupação ecologicamente inadequados dos trechos não navegáveis dos igarapés;

f) coibição do lançamento de efluentes poluidores e de resíduos sólidos (lixo) nos rios, igarapés e áreas adjacentes aos mesmos, conscientizando e integrando a participação da população nas ações de proteção dos cursos d'água;

g) conscientização da população sobre qualidade das águas e resíduos sólidos (lixo), bem como sua relação com a qualidade de vida, utilizando mecanismos que permitam massificar as informações por meio das organizações da sociedade civil;

i) a desocupação das margens e leitos dos igarapés.

**Parágrafo único** – será obrigatória a expansão anual da rede de esgoto de 5% em relação ao total de unidades residenciais do município (LEI 671, Art.10 Inciso II).

Para atualização desde 1975 do PDMM, houve articulação entre vários setores, seminários para debates e consulta pública. Como resultado, foram incluídos no referido Plano Diretor instrumentos para a gestão territorial do Município e o planejamento da cidade, necessários no sentido de ordenamento urbano. No entanto, o PDMM não cumpriu suas propostas e passa por processo de revisão a partir de 2011.

As questões socioambientais no município ainda são tratadas com descaso pelo poder público, hajam vistos os noticiários que mostram diariamente problemas vigentes em relação às ocupações irregulares, desmatamento, enchentes e poluição nos igarapés que entrecortam o município de Manaus, conforme figura 14.



Figura 14: Caos nos bairros de periferia entrecortados pelo igarapé do Mindu, 2012.  
Fonte: *Jornal À Crítica*, 2012.

Da mesma forma alguns moradores que vivem nas margens dos igarapés não relacionam suas ações ao estado de degradação do igarapé, outros se veem incapacitados para mudar, e esperam as ações a partir do Estado, passam a conviver com as mazelas, a pobreza e a poluição.

A expansão urbana a partir de 2000 continua no sentido zona Leste, a qual passou a ocupar o primeiro lugar em quantidade de domicílios, em sua maior parte, formada por invasões, ocupações urbanas irregulares, carentes de infraestrutura urbana. De acordo com Oliveira e Costa (2007), surgiram mais 54 novas ocupações; o número de bairros, mesmo não reconhecidos oficialmente, em 2002 passou de 60 para 110.

Os fatores que contribuíram para o crescimento desordenado do município de Manaus podem ter sido: déficit habitacional; ausência de políticas de inclusão social; indústria de invasões, entre outros.

O estado de degradação dos fragmentos florestais e igarapés em Manaus é um reflexo da omissão do poder público no enfrentamento da problemática, atuando entre uma gestão e outra com medidas paliativas e programas assistencialistas. Oliveira e Schor (2010) corroboram com esse entendimento ao afirmarem que a necessidade do aumento de equipamentos e infraestrutura urbana é equivalente ao aumento da população e que a falta destes refere-se quase sempre à escassez de recursos ou à falta de prioridade do poder público para equacionar o problema de moradia.

A Tabela 6 demonstra que a falta de prioridade para com o ordenamento das moradias reflete diretamente na qualidade da água do igarapé que atravessa o Município.

Tabela 6: Análise da qualidade da água no igarapé do Mindu, 2005/2007/2012.

2005 - Fevereiro				
PARÂMETROS				
PONTOS DE COLETA	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/L	O <sub>2</sub> mg/L	pH	Condutividade
Curso Superior - Nascente	0,00	4,00	5,00	35,00
Médio Curso - Conj. Petros	2,00	3,80	6,80	220,00
Médio Curso - Pq do Mindu	2,50	3,00	7,00	180,00
Baixo Curso -Av. Paraiba**	-	-	6,40	286,00

Fonte de dados: Melo, Silva e Miranda (2005), SILVA *et al.* (2007).

\*\*Baixo Curso = (pH, Cond.) contribuição de Silva, M S, 2012, não há dados NH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>

As últimas análises dos igarapés de Manaus, com foco em qualidade da água disponibilizada, foram apresentadas no XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, em São Paulo/SP 2007 e no II Simpósio do Dia da Água, em Manaus (AM) 2007, sob a coordenação da professora Maria do Perpétuo Socorro Silva e mostram análise de outra nascente localizada no médio curso do Igarapé do Mindu – Corredor Ecológico Urbano do Mindu (Ceum), que ainda se apresenta preservada, o que comprova a existência de mais

nascentes ao longo do igarapé que contribuem com sua constituição. Porém, quanto aos outros pontos, o estado de degradação é acentuado.

A cidade de Manaus tem se tornado, ao longo dos anos, ambientalmente insustentável. É imperativo que haja uma mudança de tratamento quanto às questões socioambientais no ambiente urbano. O planejamento urbano não deve mais ser uma utopia, os problemas graves requererem medidas efetivas do Poder Público, entre estas, o investimento em EA.

#### 5.4 QUALIDADE HÍDRICA DO IGARAPÉ DO MINDU: 1985 – 2007

As águas na Região Hídrica Amazônica, de acordo com a classificação de Junk (1983), são rios de águas claras (rio Tapajós), límpidas, apresentando características químicas entre as de águas brancas e pretas; rio de águas brancas (rio Solimões): possui elevada concentração de material em suspensão e sais dissolvidos provenientes dos Andes e da erosão dos sedimentos encontrados ao longo das bacias de drenagens e o de águas pretas (rio Negro) provém da drenagem dos escudos das Guianas e Brasileiro, a cor preta é resultado de substâncias fúlvicas e húmicas dissolvidas, que têm alta concentração de Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>. Essas características diferem dos cursos d'água em outras regiões do Brasil.

Devido a essas especificidades, o padrão de qualidade para as águas da bacia Amazônica difere dos critérios estabelecidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) 357/05. Para tanto, foi adotada a sugestão de Bringel (1986) quanto ao padrão de qualidade das águas dos igarapés de Manaus, conforme Tabela 7.

Tabela 7: Padrão de qualidade para as águas dos igarapés que drenam a cidade de Manaus.

Características físicas e químicas*	Máxima	Mínima	Média
Ph	4,73	3,2	4,02
Condutividade Elétrica (C.E.) $\mu\text{S cm}^{-1}$	90,0	11,0	27,0
Oxigênio Dissolvido OD mg/L**	6,0	2,0	3,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/L	0,30	0,05	0,12

\* Parâmetros utilizados para esta pesquisa.

\*\* Parâmetros encontrados por Bringel em 1986 em áreas não alteradas.

Fonte: Bringel (1986) com adaptações.

Os parâmetros físicos e químicos analisados desde o início do processo de ocupação das margens e adjacências do Igarapé do Mindu até o período de 2007 vêm validar as informações coletadas em campo, quanto ao estado de degradação desse curso d'água. Os

pontos analisados referem-se a três regiões diferentes, ou seja, nascente (curso superior); bairro Petros (médio curso) e Parque do Mindu (final do médio curso). Os parâmetros comparados ao longo dos anos foram: Potencial de Hidrogênio – pH; Condutividade elétrica; Turbidez, Oxigênio Dissolvido e Ion amônio organizados em forma de gráfico<sup>6</sup>.

#### 5.4.1 O pH na água

O pH refere-se à medida da concentração de íons H<sup>+</sup> na água. O balanço dos íons hidrogênio (H<sup>+</sup>) e hidróxido (OH<sup>-</sup>) determina a acidez ou a alcalinidade da água. O pH ácido, segundo Sioli (1984) e Esteves (1998), pode ser decorrente da decomposição da matéria orgânica vegetal presente nos sedimentos aluvionares, que gera ácidos húmicos e fúlvicos. As águas naturais no município de Manaus são geralmente ácidas, pH entre 5 a 3,8. (Gráfico 1).

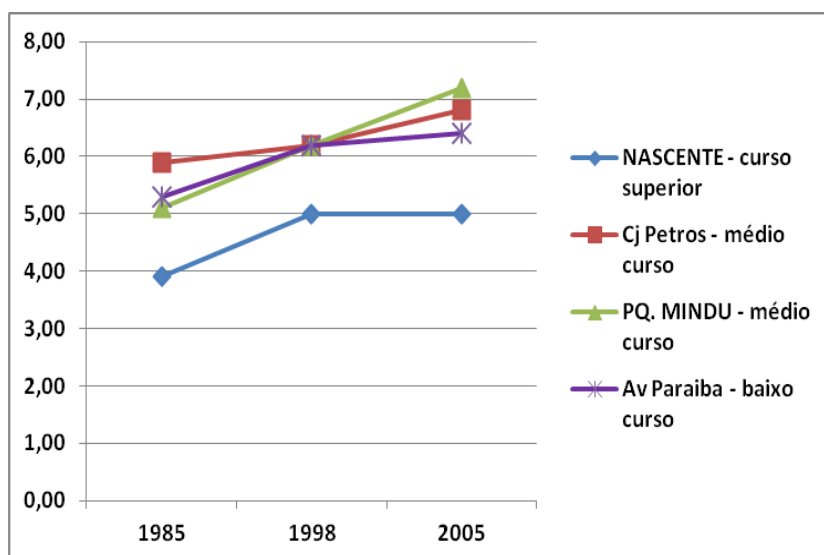


Gráfico 1: Série Histórica análise do pH, Igarapé Mindu.  
Fonte dos dados: Bringel (1986); INPA (2001) Melo, Silva e Miranda (2005).

Conforme verificado no gráfico, as nascentes, entre os anos de 1985 e 1998, sofreram alterações significativas e nos anos seguintes, foi mantido o mesmo valor para o pH, que está dentro do padrão aceitável para águas pretas.

Quanto aos demais locais analisados, por estarem localizados entre as áreas antropizadas, observou-se a mesma tendência de aumento, alcançando a alcalinidade, o que demonstra alterações em sua qualidade quanto ao pH. Pinto *et al.* (2009), ao analisarem as águas da orla do Rio Negro, encontraram valores entre 4,7 - 5,5 para áreas menos antropizadas; no entanto, na jusante da foz dos tributários, Igarapé São Raimundo, a

<sup>6</sup> Todos os gráficos foram construídos pela pesquisadora Ana Lucia Soares Machado, a partir do cruzamento de dados das pesquisas publicadas conforme fontes referenciadas.

alcalinidade aumentou, o que corroborou os dados encontrados para o Igarapé do Mindu. Silva (1996) também aponta para a mesma variação de pH, devido às interferências antrópicas; dessa forma pôde-se constatar um comportamento homogêneo para o pH nas águas da região de Manaus.

#### 5.4.2 Condutividade Elétrica (CE)

A condutividade elétrica representa a capacidade da água em conduzir a corrente elétrica, ou seja, é a medida que resulta da aplicação de uma força elétrica, que depende da concentração de íons (sais) dissolvidos. Quanto maior a quantidade de íons dissolvidos, maior a condutividade elétrica. De acordo com Silva (2007), as águas naturais nos igarapés dessa região são pobres em íons dissolvidos, logo, a condutividade é baixa. Esse parâmetro pode contribuir para o reconhecimento de possíveis impactos ambientais na área pesquisada. (Gráfico 2)

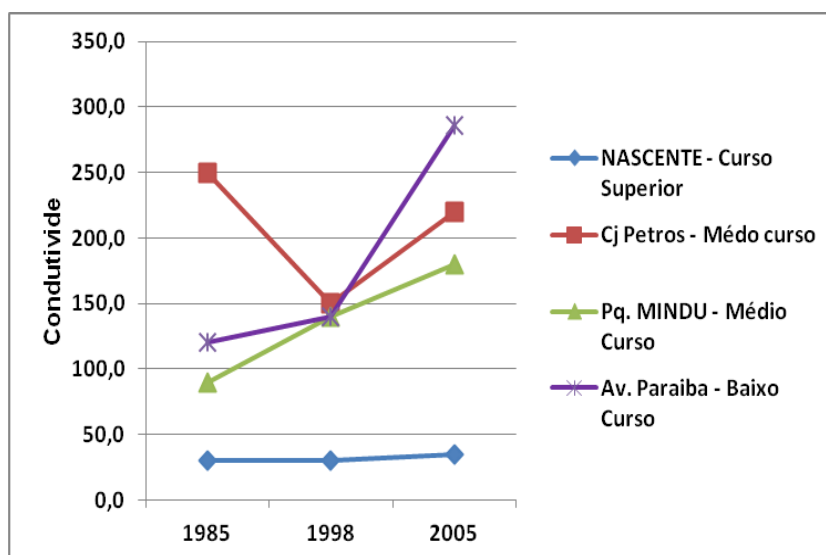


Gráfico 2: Série Histórica análise da Condutividade, I. Mindu.  
Fonte dos dados: Bringel (1986); INPA (2001)Melo, Silva e Miranda (2005).

O parâmetro condutividade na nascente apresentou valores dentro da média sugerida para igarapés saudáveis em Manaus (BRINGEL, 1986), com um leve aumento no período de 2005, o que pode indicar o princípio de alteração da qualidade da água na nascente. Para os dados de 1985, em relação à área do Conjunto Residencial Petros (bairro Coroado), foram registradas discrepâncias no ano 1998, ocorrendo uma oscilação entre alta-baixa-alta condutividade, o que pode indicar a entrada de efluentes. Quanto à área do Parque do Mindu, esta apresentou valores dentro do padrão (valores máximos). Apenas em 1985 e nos

demais períodos, ocorreram elevadas alterações. O mesmo foi observado para o baixo curso, Avenida Paraíba, A tendência de alta condutividade, segundo Nascimento (2007) e Nascimento e Silva (2010), pode ser um indicativo da entrada de poluentes nas áreas urbanizadas que recebem ao longo dos igarapés esgoto domésticos e resíduos sólidos urbanos, ou seja, a crescente condutividade indica o aumento da antropização.

#### 5.4.3 Oxigênio

De acordo com Miranda, Silva e Pinto (2000), o parâmetro oxigênio é um forte indicador da condição da água no ambiente, pois pode variar de acordo com a entrada de matéria orgânica biodegradável, devido ao alto consumo de  $O_2$  pelos microrganismos no processo de degradação dessa matéria, quando é lançada nos cursos d'água. Portanto, quanto maiores os valores de oxigênio dissolvido ( $O_2$ ), melhor a condição da água (Gráfico 3).

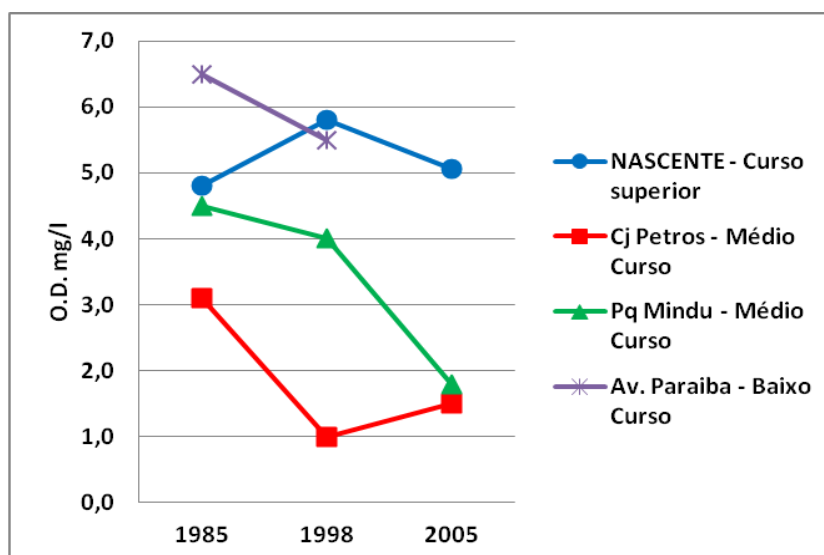


Gráfico 3: Série Histórica análise do Oxigênio Dissolvido, I. Mindu.  
Fonte dos dados: Bringel (1986); Melo, Silva e Miranda (2005).

Conforme observado, a quantidade do  $O_2$  na nascente sofreu alterações entre aproximadamente 6mg/L a 4mg/L, ou seja, a água apresenta condições boas dentro do padrão para as águas pretas, mesmo tendo sofrido uma leve diminuição em 2005. Todavia, os demais pontos de análise sofreram nítida diminuição, principalmente as águas do Parque Municipal do Mindu, possivelmente ocasionada por entrada de efluentes (matéria orgânica) que são lançados diretamente no igarapé, sem nenhum tipo de tratamento, advindos dos bairros próximos ao parque. Pode ser sugerido que mesmo em áreas protegidas por onde percorre o igarapé, as medidas de proteção não foram suficientes para diminuir o processo da degradação do mesmo.

De acordo com Esteves (1998), as oscilações da quantidade de  $O_2$  também podem ocorrer por outros fatores: sazonalidade e período diurno (produção de fotossíntese) e noturno. O aumento do oxigênio no baixo curso pode ter ocorrido em razão das corredeiras existentes na área do Parque Municipal do Mindu e adjacências, não havendo dados dessa área no ano de 2005.

De acordo com Melo, Silva e Miranda (2005), destaca-se que corpos d'água que recebem esgotos *in natura* sofrem alterações ecológicas decorrentes principalmente da eutrofização, ou seja, a decomposição da matéria orgânica que diminui drasticamente as quantidades de oxigênio dissolvido.

#### 5.4.4 Compostos de Nitrogenados ( $NH_4^+$ ) íon amônio

Quanto aos compostos nitrogenados -  $NH_4^+$  (ion amônio ou amônia ionizada), eles representam um indicador eficiente, pois sua produção é resultado da degradação de matéria orgânica e excreção animal. Miranda, Silva e Pinto (2000) afirmam que, em ambientes naturais dos igarapés, esses teores são baixos, muitas vezes abaixo dos limites de detecção (0,1mg).

No entanto, em ambientes alterados, os teores de nitrogênio estão em alta quantidade, de acordo com o Gráfico 4. Como o nitrogênio é um nutriente indispensável para o crescimento de algas, quando em elevadas concentrações em lagos e represas, pode acarretar a eutrofização, o que ocasiona a diminuição do oxigênio dissolvido nos corpos hídricos.

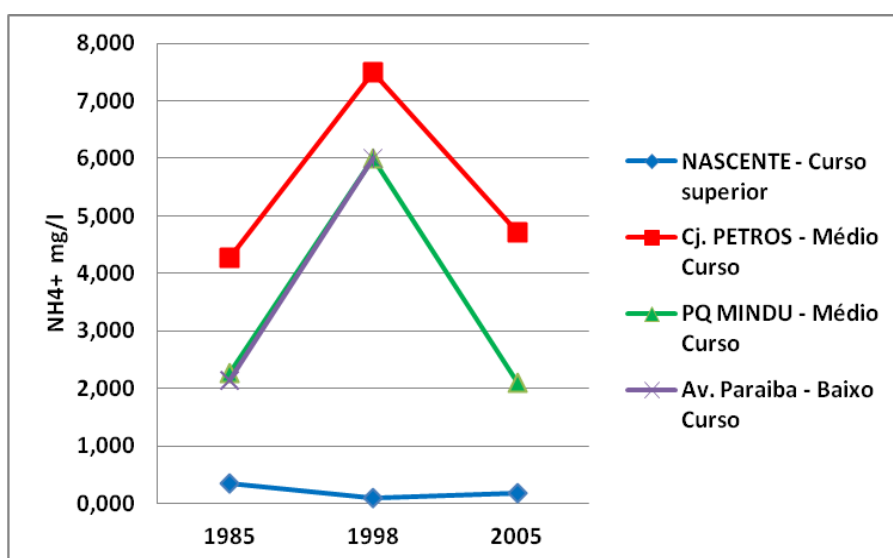


Gráfico 4: Série Histórica análise do  $NH_4^+$ , I. Mindu.

Fonte dos dados: Bringel (1986); Melo, Silva e Miranda (2005); Silva *et al.* (2007).



O gráfico indica que os valores mais baixos foram encontrados nas nascentes, as quais estão dentro do padrão de qualidade natural. A partir de ambientes antropizados (médio e baixo curso), os valores seguiram uma tendência, ou seja, aumentaram da década de 1985 a 1998 e diminuíram entre 1998 a 2005, o que poderia ser justificado pela existência da área do Ceum que, apesar de ter sido criada apenas em 2007, era um fragmento florestal preservado, livre de canalizações de esgoto doméstico, que pode ter sido também a causa para diminuição de  $\text{NH}_4^+$  no Parque do Mindu, localizado no médio curso.

Assim, os teores de íon amônio correspondem a valores muito acima dos padrões apresentados 3,7 mg/L (máximo estabelecido resolução Conama nº 357/2005) e 0,30mg/L (máximo encontrado por Bringel, 1986) de maneira que a maioria dos igarapés da área urbana da cidade de Manaus encontram-se com altas concentrações do íon amônio

De todos os parâmetros verificados para os quatro pontos que foram delimitados: a Nascente; o Conjunto Petros, o Parque do Mindu e a Avenida Paraíba, nos períodos analisados, observou-se que a nascente permaneceu apresentando condições de ambientes naturais. No entanto, as outras três áreas verificadas apresentam o reflexo das alterações provocadas pelo uso inadequado do solo, desmatamento das matas ciliares, lançamento de efluentes de origem doméstica e lançamento de toda sorte de resíduos sólidos.

A área antropizada avançou no sentido curso superior até a proximidade das nascentes. A partir da criação do Parque Municipal das Nascentes, houve a retirada dos moradores. Foi percebido que as pessoas que se instalaram às margens do igarapé, depois das alterações ocorridas, não têm uma relação de identidade com o Mindu, veem apenas como um canal de esgotamento; depositam seus restos indesejados por diversos motivos: alguns por falta de consciência ambiental e outros, por razões como a apresentada por morador “não tem outra saída”.

## 5.5 A EVOLUÇÃO DOS BAIROS EM MANAUS A PARTIR DO IGARAPÉ DO MINDU

O município de Manaus possui uma área de 11.401,1 km<sup>2</sup>, no entanto, aproximadamente 4% deste total se restringe à área urbana, com uma densidade demográfica de 158,06 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Manaus teve um crescimento acelerado e com muitos impactos ambientais a partir da década de 1960, como já discutido anteriormente.

Foram verificados esses impactos a partir da ocupação das áreas ao longo do Igarapé do Mindu, por meio da análise dos bairros que estão diretamente nas áreas de influência do Mindu, cuja fonte de dados refere-se às informações do *Jornal do Comércio* (Edição especial em 2005 e 2006) e aos dados do IBGE - Censo desde 1970. A partir do Censo de 1996, tornou-se mais precisa a análise, pois se discriminou a ocupação por bairro. Os bairros citados referem-se desde a Cidade de Deus até a foz do Mindu, bairro Nossa Senhora das Graças.(Tabela 8)

Tabela 8: Evolução da população residente e os bairros entrecortados pelo Igarapé do Mindu, Manaus (AM)

ZONA	BAIRROS	ANO DE CRIAÇÃO	1970	1980	1996	2000	2010
NORTE	Cidade de Deus	2010 *	314.197	642.492			70 142
	Cidade Nova	1980			116.510	193.490	121 135
	Novo Aleixo	2010*					96 611
LESTE	Coroado	1971			41.387	45.109	51 354
	Jorge Teixeira	1989			46.377	46.377	112 879
	São José Operário	1980			56.956	56.956	66 169
	Tancredo Neves	1987			24.016	24.016	48 833
CENTRO-SUL	Adrianópolis	1919			9.561	9.150	8 847
	Aleixo	1942			16.942	19.282	20 655
	Chapada	1958			8.527	7.882	11 182
	Nossa Senhora das Graças	1910	12.352	13.491	15 116		
	Parque Dez	1938	29.431	32.887	41 256		
<b>ÁREA INFLUÊNCIA MINDU</b>	<b>TOTAL</b>		314.197	642.492	362.060	448.640	664.179

\* Estes bairros foram oficializados em 2010, Diário Oficial Municipal - Lei 1401 14 jan. 2010.

Fonte Dados: Jornal do Comércio – edição n° 39.676 – 24 de outubro de 2006.

Censos Demográficos IBGE: 1970, 1980, 1996 E 2000.

De acordo com a tabela 8, os primeiros bairros a surgirem estão localizados na zona Centro-Sul, cujo contingente populacional é pequeno em relação aos bairros das zonas Norte e Leste. As taxas de crescimento são inferiores a 2% (IBGE,2010). As áreas estão ocupadas, não existe mais espaço para expansão. O crescimento seguiu zona Norte e Leste; em 1970 seguiu a partir de ocupação irregular em área verde da Universidade Federal do Amazonas, o bairro Coroado.

O crescimento desordenado, tanto com ocupações irregulares quanto com ocupações regulares, foi intensificado a partir da construção dos conjuntos habitacionais Cidade Nova, Jorge Teixeira, entre outros. Observou-se que ao lado de cada conjunto habitacional, formam-se, às margens dos instrumentos urbanos, os aglomerados sem infraestrutura, trazendo impactos socioambientais.

Quanto aos impactos provocados pelo crescimento e evolução dos bairros, em específico, por onde passa o igarapé do Mindu, foi encontrado nos relatos de antigos moradores que as alterações tiveram início no período do governo militar, com a construção do Conjunto Humberto de Alencar Castelo Branco, no Parque 10 de Novembro. Essa informação foi confirmada em documentário produzido por Ribeiro e Vieiralves (2007), o qual apresenta vários relatos e fotos da época em que as águas do igarapé ainda eram naturais e límpidas, entre as décadas de 1940 a 1950.

Nesse período, foi criado o balneário do Parque Dez, estruturado para receber as famílias amazonenses em sua piscina natural, abastecida pelas águas límpidas do igarapé do Mindu, em vasta área verde. Era o local de diversão dos manauaras aos finais de semana, os “banhos” do Mindu, nome dado aos balneários. Em Manaus, existiam vários balneários dentro da cidade. Nas imediações, havia inúmeras chácaras, todas tendo ao fundo o igarapé do Mindu, formando locais de banhos particulares. O bairro estava nos limites extremos de Manaus e, ao atravessar o igarapé, a floresta predominava em toda sua extensão. O local permaneceu por muito tempo como enorme área de lazer, entretanto, a evolução da degradação desse igarapé foi analisada a partir da formação e consolidação dos bairros nas áreas entrecortadas por esse igarapé, conforme se vê na figura 15.

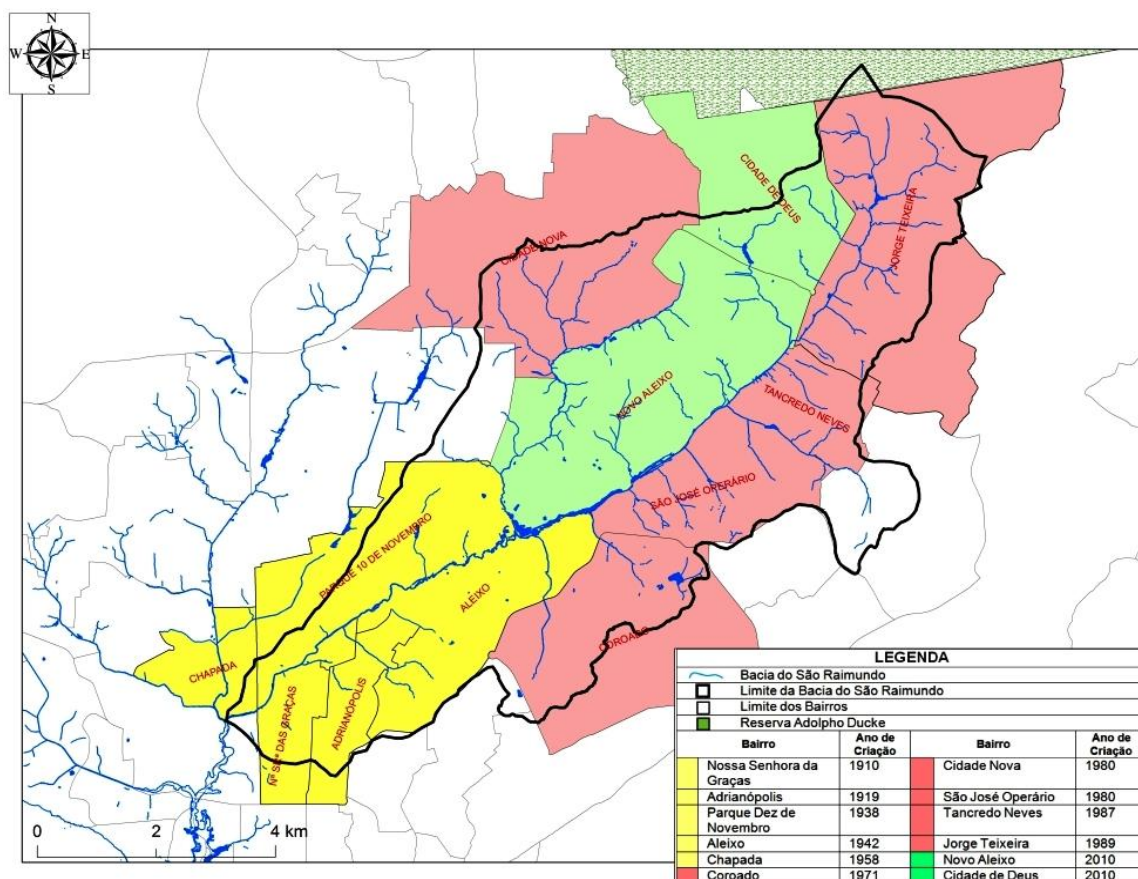


Figura 15: Mapa Evolução dos Bairros ao longo do Igarapé Mindu.  
 Fonte dos dados: *Jornal do Comércio* (2005, 2006), IBGE (2010); *Shapefiles*: Semmas, 2011;  
 Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.

De acordo com os dados apresentados na figura 15, a evolução dos bairros, bem como o processo de degradação deste curso d'água, teve início no baixo curso, seguindo sentido nascente, conforme a expansão e ocupação se consolidavam. A constituição desses bairros e sua expansão não ocorrem de modo uniforme e linear; o que foi demonstrado é a evolução no processo histórico da formação e criação dos bairros ao longo do igarapé do Mindu, abordada a seguir.

### 5.5.1 Bairro Parque 10 de Novembro

O Bairro Parque Dez de Novembro foi criado em 1938. Essa área do Parque Dez sofreu todas as consequências advindas da nova mudança de regime político, a partir do golpe de Estado de 1964, praticado pelos militares, que resultou, entre outras ações, na criação da Zona Franca de Manaus.

No período do governo militar, na década de 1964, foi criado o Banco Nacional da Habitação (BNH) e uma Cooperativa Habitacional do Amazonas (COHABAM), com recursos federais e tinha como missão a construção de vários conjuntos habitacionais, entre eles, o

Conjunto Humberto de Alencar Castelo Branco, localizado no Parque 10 de Novembro. Para a construção, a ordem era desmatar o que fosse preciso, aplicavam o mesmo princípio utilizado para atrair os empreendedores estrangeiros ao Brasil na época da Conferência de Estocolmo, em 1972, em que o então ministro do planejamento brasileiro defendeu a tese do desenvolvimento econômico a qualquer preço, sem qualquer restrição de natureza ambiental.

Assim, em 1965, deu-se o início do declínio do igarapé do Mindu: de palco e cenário de lazer manauara passou a ser agredido. As margens foram invadidas, sua mata ciliar destruída e a terra passou a ser carregada para o leito do igarapé. O conjunto foi inaugurado em 1969 dentro da lógica desenvolvimentista. Começa a receber seus primeiros moradores, que ocupam as casas sem toda a infraestrutura desejada para moradias. As casas, de um, dois e três quartos, tinham banheiro, cozinha, uma varanda na frente e quintal sem muro. Construídas em área totalmente desmatada, as casas estavam expostas às ventanias e temporais que arrancavam telhados e causavam destruição no conjunto. (Figura 16)



Figura 16: Conjunto Habitacional Castelo Branco, às margens do Igarapé do Mindu, 1965  
Fonte: Ribeiro e Vieiralves (2007)

As pessoas que frequentavam os “banhos” na época possuíam uma identidade com o lugar, uma relação de respeito com o igarapé, entretanto, o rio ficou sujo e o balneário desativado. Uma vez que as casas foram construídas de costas para o igarapé, a relação amistosa foi quebrada e o igarapé era canal de descarga de efluentes. O bairro consolidou-se e a população continuou avançando.

### 5.5.2 Bairro Nossa Senhora das Graças

O Bairro Nossa Senhora das Graças é o primeiro bairro a surgir nas proximidades do Mindu, em 1910. Está localizado no baixo curso do igarapé; esse ecossistema era de baixo, sofrendo inundações periódicas. A área foi densamente ocupada e urbanizada, sem respeitar as APPs. Ao longo dos anos, sofreu alterações no seu curso, surgindo a Vila Amazonas, a qual contrasta com o bairro ao qual pertence, pelo fato de a ocupação ter ocorrido nas margens do igarapé por população de baixa renda.

No início do século XX, nessa área foi construído o campo do Parque Amazonense, fundado pelos ingleses quando estes traçaram as linhas urbanas dos bondes em Manaus. Era uma área para corridas de cavalo, frequentada pela sociedade amazonense, muito arborizada, com vegetação nativa.

Em 1947, ocorreu na área do parque uma invasão promovida por um grupo de nordestinos. Esses nordestinos vieram à Amazônia para trabalhar nos seringais, os quais foram abandonados depois de encerrado o primeiro ciclo da borracha, no início do século passado. Conhecidos como soldados da borracha, os trabalhadores ficaram desamparados com o fim da Segunda Guerra Mundial, só restando a eles buscar condições de vida nos centros urbanos. Parte dessas terras foi invadida pelos “soldados da borracha”, surgindo o Beco do Macedo (em homenagem ao Sr. Alfredo Macedo, uns dos primeiros moradores do local).

O Beco do Macedo efetiva-se como bairro com a desapropriação das terras e doação aos moradores, por meio da Lei nº 642, de 07 de julho de 1960. O bairro cresceu e absorveu três importantes pontos de referência da cidade: além do Parque Amazonense, o cemitério São João Batista, e o reservatório do Mocó, que foi planejado e construído com o objetivo de solucionar o problema de abastecimento de água, que no final do século XIX atingia a cidade, causado pelo elevado contingente populacional.

Localizado na Zona Centro Sul de Manaus, o bairro Nossa Senhora das Graças tem seus limites traçados por três importantes avenidas da cidade, como a Djalma Batista, a Recife e a Rua Maceió. Suas ruas internas são estreitas, daí o antigo nome de Beco do Macedo. A localidade tem como vizinhança os bairros de Adrianópolis, Chapada e São Geraldo, sua área é de aproximadamente 211 hectares.



### 5.5.3 Bairro Adrianópolis

Esse bairro foi fundado em 1919. O nome era Vila Municipal e surgiu a partir de vilas construídas por operários que trabalhavam no centro da cidade. Possuía uma área extremamente verde e arborizada pelo conjunto de sítios e chácaras ali existentes. Os habitantes eram a classe média alta da época.

Possui uma área de 248 hectares (IBGE, 2010). Foi consolidado a partir de loteamentos dessas áreas (antigas chácaras). Havia castanheiras imensas e veredas, as quais foram destruídas para dar lugar ao Shopping Manauara, construído em 2008, alvo de severas críticas. O Shopping Manauara foi construído em fragmento florestal, existia no local uma nascente de contribuição ao Mindu; o verde cede lugar ao capital. O bairro faz parte da sub-bacia de drenagem e possui um pequeno afluente do igarapé do Mindu. Todavia, não existe ocupação irregular em suas margens. Nas imediações, encontra-se a principal via de acesso desde as décadas anteriores, ao antigo balneário e ao Parque 10 de Novembro, situado na R. Paraíba (Figura 17 e 18).



Figura 17: Rua Paraíba, em direção ao conjunto do Parque Dez, 1970

Figura 18: Rua Paraíba, em direção ao Parque Dez (mesmo local), 2012

Fonte: *Jornal do Comércio*, 24/10/2005; Machado, A.L.S., 2012

As figuras 17 e 18 apresentaram uma mudança na via de acesso após 40 anos, representa no período atual (2012) uma das vias mais movimentadas da região, em que edifícios e condomínios instalados no local, incluindo Shopping Manauara além de impermeabilizar o solo interferiram em olhos d'água que contribuía com o igarapé do Mindu. A conquista de novos espaços no perímetro urbano da cidade, a partir da povoação da antiga Vila Municipal, atual Adrianópolis, deu-se em direção à Zona Centro-Sul.

#### 5.5.4 Bairro do Aleixo

O Bairro do Aleixo também é resultado de ocupação urbana irregular, em 1942. As primeiras “invasões” ocorreram no atalho que era feito para se chegar ao Centro de Tratamento e internação de pacientes portadores de Hanseníase fora da cidade. A Colônia Antonio Aleixo era uma área de floresta, não era atrativo para se morar, pois não oferecia nenhuma infraestrutura com equipamentos urbanos e ainda era o local do lixão da cidade. Havia no bairro inúmeros igarapés que foram aterrados ou descaracterizados.

O processo de urbanização teve início em 1970 e consolidou-se em 1980. A maior parte do Corredor Ecológico Urbano do Mindu está localizada nessa área. No bairro, entre as décadas de 1980 a 1990, foram construídos pela iniciativa privada vários conjuntos habitacionais de classe média: Conjunto Villar Camara; Conjunto Tiradentes e Conjunto Petros. Muitos cientistas e pesquisadores residem nesses conjuntos e tiveram uma participação direta na mobilização em prol da criação do Corredor Ecológico Urbano do Mindu (Ceum). Destaca-se também a existência das emissoras de rádio e TV e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) localizados na área.

O bairro faz limites com o Corredor Ecológico e os bairros Corado, Adrianópolis e São José Operário ocupam uma área de 618 hectares (IBGE,2010).

#### 5.5.5 Bairro da Chapada

A formação desse bairro teve início aproximadamente em 1958, com um contingente de nordestinos vindos dos mais distantes seringais, falidos, sem nenhum tipo de assistência, eram refugiados ambientais. Vieram em grandes embarcações para Manaus, passando a ocupar áreas conhecidas como Chapada, que significa "terreno acidentado". Construíam seus barracos nas encostas do Igarapé Mindu, que corta o bairro. Foi nesse período, com suas histórias de desgraças, juntamente com interioranos em fuga das enchentes no interior do Amazonas, que passaram a constituir o núcleo inicial da comunidade.

Em 1960, a comunidade que recebeu o primeiro impulso de desenvolvimento de uma usina, que ali se instalava para processar a castanha da Amazônia, foi responsável pelos primeiros empregos na comunidade. Seus proprietários criaram também a primeira creche e escola do bairro. No final da década 1960, a infraestrutura ainda era escassa no bairro da Chapada. A água potável que abastecia os moradores era proveniente de um poço artesiano, perfurado em uma região da antiga rua João Alfredo, onde hoje funciona a



Universidade do Estado do Amazonas. “Muitas pessoas sobreviviam de transportar água, o saneamento na Chapada começou por volta do ano de 1975, impulsionado com o alargamento e pavimentação da rua João Alfredo, que passou a se chamar avenida Djalma Batista. No entanto, saneamento não é apenas asfalto e sarjetas, os efluentes eram lançados no igarapé do Mindu.

Ocupa uma área de 241 hectares, seu perímetro urbano fica entre as avenidas Constantino Nery e Djalma Batista, estrangulada justamente entre as duas grandes avenidas. O bairro fica sufocado em seu desenvolvimento, competindo com a construção de grandes empresas e condomínios voltados para as classes média e alta. Faz fronteira com os bairros de São Geraldo e Flores.

#### 5.5.6 Bairro do Coroado

O Bairro Coroado foi o primeiro bairro constituído na zona Leste da cidade e o primeiro centro comercial abastecido com uma feira coberta. A formação do bairro do Coroado teve início no ano de 1971, com um processo de ocupação urbana irregular que marcaria a expansão da cidade de Manaus para a zona Leste.

O bairro se estabeleceu na área pertencente à Universidade Federal do Amazonas, que já era utilizada para a fabricação de carvão por sitiantes que moravam nas adjacências e foi invadida por pessoas vindas das mais diversas áreas da cidade e do interior do Estado, atraídas pela perspectiva de empregos oferecidos pela zona Franca de Manaus.

A área invadida foi palco de acirrada luta entre os invasores e as forças policiais enviadas ao local para retirá-los, em cumprimento aos inúmeros mandados de reintegração de posse em benefício da Universidade do Amazonas. A resistência dos ocupantes assegurou a posse da terra, até que o então governador na época, percebendo que a situação caminhava para um desfecho trágico, pois os invasores prometiam resistir até a morte caso ocorressem novas tentativas de desalojá-los, negociou com a universidade o direito deles de permanecerem no terreno.

Esse bairro tem dois afluentes de contribuição ao igarapé, cujas nascentes estão em área protegida. A área é de 1.031 hectares (IBGE, 2010), e uma área institucional com mata primária, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A partir da criação do bairro Coroado, inicia-se o processo da periferização<sup>7</sup>, a cidade avança sentido zona Leste em

---

<sup>7</sup> Entende-se por periferização, segundo definição de Borges e Rocha (2004), não apenas bairros situados no contexto espacial (distante do centro), mas também o contexto social (localizar-se à

áreas de terra firme e, às margens dos igarapés, cresceu com o processo de ocupações irregulares.

#### 5.5.7 Bairro São José Operário

Começou a ser ocupado no final da década de 1970 e início de 1980, segundo bairro a surgir na zona Leste, logo após a ocupação do bairro Coroado. Os moradores vieram de vários municípios do Amazonas em busca de oportunidades de emprego na Zona Franca.

Uma ocupação nunca é pacífica, envolveu grileiros, partidos políticos e o poder público, já que havia controvérsias sobre a titularidade dos terrenos. No entanto, foi o poder público que buscou solucionar o conflito na área, ao fazer a desapropriação das terras e o loteamento, criando o bairro de São José Operário. As iniciativas de Política Pública em Manaus estavam apenas em doar e regularizar as áreas ocupadas, uma evidente ausência de política fundiária.

O bairro foi oficializado em 1980. São José Operário ocupava uma área de 1.026 hectares em 1996, foi dividido para criar um novo bairro, restando, em 2010, 543 hectares (IBGE, 2010). Os lotes foram distribuídos às famílias carentes, que precisavam comprovar não possuir nenhuma propriedade, ter baixo nível de renda e residir há pelo menos dois anos em Manaus. Todavia, as invasões nas áreas próximas ao novo bairro continuaram. Nessa época, o bairro já comportava praticamente um terço da população pobre da cidade de Manaus, com os moradores obtendo sua renda basicamente através do comércio ou da indústria local e, também, por meio de comércio informal.

A forma como se deu a criação desse bairro vem confirmar as afirmações de Moura (2011) quanto às políticas públicas voltadas para a habitação, que quase sempre são implementadas em áreas periféricas; as pessoas de menor poder aquisitivo têm de enfrentar a realidade de morar em locais sem os equipamentos públicos existentes nas áreas centrais da cidade.

O bairro faz limite com o Igarapé do Mindu e com partes do Corredor Ecológico Urbano do Mindu, que abrange os bairros: Coroado, Tancredo Neves, Gilberto Mestrinho e Zumbi dos Palmares.

---

margem, espaço degradado ou sem infraestrutura); as regiões periféricas podem estar na margem urbana, em um estado de carência de urbanização ou em degradação.

### 5.5.8 Bairro Cidade Nova

O Bairro Cidade Nova está localizado na zona Norte. De acordo com a tabela 8, tem o maior contingente populacional, onde foi realizada a maioria das atuações habitacionais de interesse social.

Surgiu a partir dos conjuntos habitacionais idealizados pelo governo da época, em 1980, na tentativa de amenizar o problema com moradias em Manaus. A promessa do governador era a construção de 15.000 unidades habitacionais. Entretanto, em um processo demorado, entre 1981 a 2008, aproximadamente 8.800 unidades, pouco mais de 50%, foram entregues e por etapas. Para a construção, foram utilizados os recursos do Sistema Financeiro da Habitação (SFH).

Uma das etapas da construção dos conjuntos em 1988, o Conjunto Amazonino Mendes, foi disponibilizada pelo governo: madeira para a construção das casas que foram erguidas por ajuda mútua. O conjunto passou a ser chamado de Mutirão, devido ao modo como as casas foram construídas. A principal finalidade da construção do conjunto era a de reduzir a alta migração de pessoas para a zona Leste, que crescia desordenadamente e se transformava em favelas.

De acordo com Moura *et al.* (2011), juntamente com as ocupações promovidas pela construção dos conjuntos habitacionais, surge a necessidade de intervenção urbana em infraestruturas, equipamentos urbanos e serviços, para possibilitar o ordenamento territorial, bem como amenizar os problemas urbanos que surgem nelas. Esses conjuntos representaram um atrativo para as ocupações irregulares no entorno, mesmo que fosse em áreas de proteção ambiental ou em locais que apresentavam riscos de desmoronamento ou alagamento.

Em 2010, o bairro a Cidade Nova foi dividido em quatro novos bairros: Nova Cidade (localiza-se no setor norte do bairro, não tem relação com o Igarapé do Mindu); Cidade Nova; Novo Aleixo e Cidade de Deus. Assim, a Cidade Nova deixou de ser o terceiro maior bairro de Manaus e perdeu uma área de mais de 3.705 hectares; a área atual é de 1.409 hectares (IBGE, 2010). Quanto ao Igarapé do Mindu, após a divisão, o bairro Cidade Nova passou a exercer uma influência indireta por meio dos importantes afluentes que drenam o bairro.

### 5.5.9 Bairro Tancredo Neves

O bairro Tancredo Neves surgiu a partir da ocupação das áreas localizadas na estrada que ligava o São José Operário à Cidade Nova, hoje avenida Autaz Mirim, antiga Grande Circular, em meados da década de 1980. Igual aos demais bairros da zona Leste, o Tancredo Neves foi ocupado através de invasões e, em 1987, já contava com cerca de dez mil moradores, grande parte originários do interior do Estado ou de outros bairros da cidade. Desde o início da ocupação do bairro, os moradores exigiam infraestrutura urbana, como água, luz, escolas, postos médicos e transporte coletivo, a exemplo do que fora feito no São José, de onde veio grande parte dos habitantes do Tancredo Neves.

Ainda em 1987, houve muitas promessas por parte do poder público de urbanização; nessas discussões entre moradores e o poder público, foi sugerido que a urbanização ocorresse nos moldes da realizada em partes do São José, com loteamento, urbanização e depois as ocupações dos lotes. Algumas ocorreram de forma ordenada, mas não se conseguiu impedir as ocupações irregulares, as quais seguiram a mesma lógica já discutida anteriormente. Para melhor atender às questões de equipamentos e serviços públicos no Plano Diretor da Cidade (2002), a área do Tancredo Neves foi subdividida em diversas comunidades: o conjunto Nova Floresta, o São Lucas, a Nova Conquista, o Novo Reino e a Comunidade de Deus, localizados em áreas de risco em aglomerados subnormais.

Uma pesquisa realizada pelo Departamento de Geografia da UFAM, no ano de 2004, visando diagnosticar as condições socioeconômicas do Tancredo Neves, constatou que 92% das ruas são pavimentadas, apesar da má qualidade do asfalto. 86% das moradias são servidas por água encanada, embora esta não chegue com regularidade, variando muito o horário, e 97 % são beneficiados com energia elétrica. A pesquisa também constatou que apenas 59 % dos moradores possuem casas de alvenaria, enquanto os demais habitam casas de madeira ou mistas, alvenaria e madeira.

Quanto à escolaridade, 53% dos jovens dos 15 aos 17 anos não frequentam a escola, o que indica que avançar para o ensino médio não é uma realidade para todos os moradores do bairro; 76% se dizem insatisfeitos com os serviços públicos. Também são 66 % da população os insatisfeitos com o transporte coletivo e 84% os que não estão contentes com a segurança pública.

O Tancredo Neves está localizado na zona Leste de Manaus, em uma área de 304 hectares (IBGE, 2010), no curso superior do Igarapé do Mindu, em área densamente ocupada e de impacto para a qualidade das águas do Mindu. Faz fronteira com os bairros da Cidade Nova, Jorge Teixeira, Distrito Industrial e São José Operário.

### 5.5.10 Bairro Jorge Teixeira

A defasagem entre crescimento populacional e disponibilidade de novas moradias permeou o histórico de vários bairros e conjuntos habitacionais em Manaus. O bairro Jorge Teixeira não difere dessa realidade. O bairro Jorge Teixeira foi criado em 1989, com a distribuição de lotes para pessoas carentes, principalmente do bairro do São José. A ocupação da área onde se instalou o bairro era estratégica, devido à abertura da avenida Autaz Mirim, que passou a ligar a zona Leste da cidade à zona Norte, criando um corredor viário que se estende do São José à Cidade Nova. A ocupação urbana dessa área deu-se primeiro por meio de loteamentos regulares, seguido de ocupações irregulares.

Nessa época, existiam apenas os lotes sem nenhum tipo de infraestrutura e a ausência completa dos equipamentos urbanos. Foram instalados cerca de cem barracos, a maior parte feita de papelão e coberta de lona em ruas de barro. Do processo de ocupação ordenado e pacífico, passou nos anos seguintes a sucessivas invasões que resultaram na criação das quatro etapas do bairro; no conjunto João Paulo II; o Bairro Novo; o Valparaíso; o Nova Floresta e o Monte Sião, comunidades que compõem o Jorge Teixeira.

Nesse mesmo período, loteamentos promovidos por particulares fizeram surgir os conjuntos residenciais José Carlos Mestrinho e Arthur Virgílio Filho, ambos de moradias populares, mas com o mínimo de infraestrutura. Grande parte das residências do bairro foi erguida em terrenos impróprios à moradia, como morros ou zonas alagadas e sem registro topográfico, o que causa, em períodos de chuvas, constantes alagamentos, problema que perdura há mais de 10 anos (Figura 19).



Figura 19: Alagamento do Igarapé do Mindu, bairro Jorge Teixeira II.  
Fonte: Vasconcelos, Jornal A Crítica, jan./2012.

O Jorge Teixeira está localizado na zona Leste da cidade, em uma área de 1.557 hectares que abrange as comunidades do Jorge Teixeira de I a IV, conjunto J. Carlos Mestrinho, Nova Floresta, conjunto Arthur Filho, João Paulo I e II, Monte Sião e Bairro Novo, fazendo fronteira com os bairros da Cidade Nova, Distrito Industrial e Tancredo Neves. Do bairro saem dois ramais, o do Brasileirinho e do Ipiranga, que cruzam a zona rural de Manaus.

Por ser um bairro com sérias carências de infraestrutura, foi criado em 2012 um Programa de Desenvolvimento Urbano e Inclusão Socioambiental de Manaus (PROURBIS), vinculado à Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINF), cujo objetivo é promover, de maneira sustentável, a melhoria da qualidade de vida da população residente em áreas de risco e de preservação ambiental. A primeira etapa do programa abrange as comunidades Bairro Novo, Arthur Virgílio, João Paulo e Jorge Teixeira III, todas inseridas no bairro Jorge Teixeira, zona Leste da Cidade de Manaus.

#### 5.5.11 Bairro Cidade de Deus

Esse bairro foi oficializado em 2010, sua história está relacionada às ocupações irregulares nas imediações dos conjuntos habitacionais do bairro Cidade Nova, o qual foi desmembrado em mais dando origem a quatro bairros. Está localizado no limiete entre zona Norte e a zona Leste, curso superior, próximo à nascente do Mindu, é um dos bairros mais distantes do centro da cidade. Devido à falta de infraestrutura e equipamentos urbanos, representa, segundo dados do IBGE (2010), a décima maior favela<sup>8</sup> do Brasil, com 10.559 domicílios ocupados. A diferença entre a maioria das favelas do Rio de Janeiro e as de Manaus é que em Manaus, elas estão localizadas às margens dos igarapés.

Ainda segundo informações do IBGE, Manaus possui 50 favelas, que abrigam 72.762 domicílios, quase 16% dos domicílios registrados, o que torna a capital do Amazonas a oitava do país em maior número de domicílios favelados.

Seus limites são o bairro Cidade Nova e o Jorge Teixeira. É atribuída à Cidade de Deus a nascente do Mindu (TAVEIRA, 2010; EPIA-RIMA, 2008), no entanto, a nascente está localizada na extremidade norte do Bairro Jorge Teixeira, fazendo limite com o Parque Municipal das Nascentes.

---

<sup>8</sup> Segundo Adjalma Nogueira Jaques, Supervisor de disseminação de informação do IBGE, em Manaus, a favela é chamada tecnicamente de aglomerado subnormal, é toda comunidade assentada de forma irregular que carece de algum tipo de serviço público essencial e de urbanização.

#### 5.5.12 Bairro Novo Aleixo

O Novo Aleixo é um bairro situado na zona Norte da cidade Manaus, advindo de um processo de ocupações irregulares, na década de 1990, nas proximidades da Mutirão/Cidade Nova. É uma área densamente ocupada às margens do igarapé e sofre diretamente os impactos causados pelos próprios moradores em épocas de cheias (dezembro a maio).

Sua superfície é de 1.276 hectares, faz limite com os bairros: Cidade Nova; Flores; Cidade de Deus; Parque Dez de Novembro e está localizado no início do Corredor Ecológico Urbano do Mindu.

As “invasões” às margens dos igarapés constituíram-se em um fator de expansão da malha urbana da cidade, sobretudo a partir dos anos 70. Os principais igarapés da cidade passaram por vigoroso processo de transformação e contaminação de suas águas. Corroborando as análises acerca do papel das ocupações irregulares na degradação ambiental de Manaus, em específico o Igarapé do Mindu, em termos urbanísticos e ambientais, constata-se que as ocupações irregulares e desordenadas foram muito graves. Entretanto, foi verificado que ainda suas nascentes estão de certa forma em estado de qualidade semelhante às naturais. Faz-se mister uma mudança na relação entre crescimento da cidade e a sustentabilidade ambiental e social.

Bringel (1986), desde suas primeiras análises, apresentou sugestões para a recuperação e conservação dos igarapés, as quais serão discutidas no capítulo 8: Encontros e Desencontros das águas do Mindu.

A transformação dos igarapés em depósito de lixo e esgoto, na cidade de Manaus, é uma síntese da degradação do meio ambiente urbano, comprometendo não só a outrora exuberante rede de drenagem desse espaço urbano, como também refletindo o descaso do poder público com as pessoas que ali sobrevivem sem habitação, saneamento, saúde, educação e cidadania. Diante desse quadro, emerge o interesse em conhecer os aspectos ambientais e sociais relacionados ao Mindu na atualidade; para isso foi realizado o diagnóstico socioambiental do Igarapé do Mindu e sua área de abrangência.

## **6 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL: IGARAPÉ DO MINDU NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA SÃO RAIMUNDO**

Em espaços urbanos, as sub-bacias hidrográficas sofrem com a elevada ocupação antrópica do espaço natural, que é constantemente modificado para atender às necessidades humanas. O tipo de ocupação e uso do solo de uma bacia hidrográfica afeta diretamente suas características, por exemplo: o tipo de cobertura do solo e o percentual de impermeabilização e os lançamentos de resíduos. Assim, o escoamento das bacias de drenagens em áreas urbanas terá sua dinâmica hidrológica definida a partir de como o seu território foi configurado, ou seja, quanto mais densamente ocupadas, maior a alteração que as áreas urbanas exercem sobre o ambiente natural. A fim de promover o uso sustentável desses espaços faz-se necessário a gestão ambiental, dentro deste processo, deve ser realizado o diagnóstico socioambiental.

Para se construir o diagnóstico socioambiental, foi realizado um levantamento de dados secundários e primários que possibilitou a sistematização, compilação e interpretação das informações colhidas em campo. Para tanto, foram utilizadas na metodologia: 1) a análise documental das instituições de pesquisa - Inpa e secretarias municipais relacionadas ao tema, 2) a construção de mapas utilizando o geoprocessamento Arc'GIS; e 3) pesquisa de campo; a metodologia usada foi Protocolo de Avaliação Rápida (CALLISTO *et al.*, 2002), com adaptações.

Apesar da importante contribuição da sub-bacia do São Raimundo para o município de Manaus, existem poucos estudos e dados disponibilizados. De acordo com dados da Agência Nacional de Águas - ANA (2009), o estado do Amazonas, apesar da maior concentração no Brasil em águas superficiais, apresenta uma grande deficiência para o fornecimento de água potável em 44 municípios amazonenses, incluindo Manaus (a capital).

Esses dados vêm contribuir com informações para a gestão, quanto aos riscos de escassez de água doce no Brasil e no mundo. Por um lado, as causas são o crescimento acelerado da população e o desenvolvimento industrial e tecnológico com maiores demandas por água potável; e por outro, a pressão urbana sobre o ambiente, por exemplo: a poluição dos mananciais, o desmatamento, o assoreamento dos rios, o uso inadequado de irrigação e a impermeabilização do solo, entre tantas outras ações da sociedade moderna, que são responsáveis pela contaminação e morte da água.



De acordo com o cenário apresentado, uma estratégia para proteger as águas, conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), é por meio do gerenciamento das bacias. A bacia hidrográfica, formada por uma rede de igarapés que se entrecruzam, está diretamente relacionada a uma abordagem sistêmica, uma vez que os igarapés estão integrados entre si e participam da dinâmica do ecossistema.

Uma bacia hidrográfica em área urbana está sujeita a diversas interferências próprias da cidade e, por falta de uma gestão sustentável, é modificada pelas obras públicas, construções, alteração das margens, aterramento, entre outras intervenções que ocorreram em grandes cidades e também em Manaus, já abordadas em capítulo anterior. Contudo, depois de alteradas e, mesmo degradadas, são vistas apenas como “problema”, pois guardam em si as enchentes, mau cheiro, são veículos de doenças, entre outros. Muitas vezes a sociedade que degrada pode também criar planos para recuperar os processos naturais.

Na tentativa de proteger ou recuperar os processos naturais dos cursos d'água, leis foram criadas, desde a década de 1934, por exemplo: o Código das águas Decreto de nº 24643. Em agosto de 1981, a Lei 6938 da Política Nacional de Meio ambiente, em específico, o Artigo 7º, cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que tem como competência, no Artigo 8º, estabelecer normas para licenciamento ambiental, entre as quais o estudo prévio de impacto ambiental (EPIA).

O Estudo de Impacto Ambiental destaca a importância de se fazer um Diagnóstico<sup>9</sup> Ambiental para projetos que alterem o meio ambiente. A Resolução Conama define e determina o que deve ser atendido:

O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos,

---

<sup>9</sup> Diagnóstico, do grego "diagnostikós", significa o conjunto de dados em que se baseia esta determinação. Daí, o diagnóstico ambiental poder se definir como o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área (país, estado, bacia hidrográfica, município) para a caracterização da sua qualidade ambiental. Dicionário Rede Ambiente.

históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura destes recursos". (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986).

Dessa forma, de acordo com a legislação, entende-se por diagnóstico ambiental uma descrição e análise dos elementos naturais e suas relações, de modo a caracterizar a situação ambiental da área. No entanto, ao considerar os meios: físico, biológico e socioeconômico no Igarapé do Mindu e adjacências, optou-se por denominar esta pesquisa de Diagnóstico Socioambiental, uma vez que inclui não apenas o ambiente natural, mas também o social.

A finalidade deste Diagnóstico Socioambiental foi identificar a dinâmica dos processos que interferem na qualidade do curso d'água do Mindu, analisar e interpretar a realidade dos aspectos socioambientais do principal igarapé de contribuição à sub-bacia do São Raimundo, uma vez que Christofidis (2002) adverte que cada bacia tem suas próprias atribuições e vocações, bem como seus problemas específicos próprios do uso que foi dado à água e ao solo.

A relevância está em permitir uma avaliação das principais potencialidades, problemas e as perspectivas de soluções, para subsidiar os planos de trabalhos e propostas de intervenções posteriores. É um trabalho complexo, pois depende de observação, interpretação, sistematização dos vários dados sociais e naturais presentes e que muitas vezes têm causas, efeitos e abrangência maiores que a área estudada. Para tanto, adotou-se o seguinte roteiro: Características físicas (clima; hidrografia, qualidade das águas; solo, caracterização do uso do solo) Características biológicas (flora e fauna) e Características Socioeconômicas (populacional, educacional, econômicas, habitação e saneamento).

## 6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 6.1.1 Clima

O clima em toda a cidade de Manaus, bem como nesta área, é do tipo equatorial quente e úmido e predominantemente condicionado pelos processos hidroclimatológicos da floresta trópic-equatorial úmida (SALATI, 1979).

Os dados meteorológicos sugerem que a distribuição da temperatura do ar é relativamente uniforme durante todo o ano, média 27°C, não havendo divisão entre clima quente e frio, visto que só raramente ocorrem temperaturas acima de 36°C e inferiores a 20°C. A região apresenta duas estações ao longo do ano: verão (maio a outubro), período

seco, sol intenso e temperatura entre 38°C e 40°C; inverno (novembro a abril), período chuvoso e com temperaturas mais amenas. A umidade relativa do ar é de aproximadamente 80% durante todo o ano e a precipitação pluviométrica anual em média é de 2.200mm (GEOCIDADES, 2002; Plano de Manejo do Corredor Ecológico Urbano do Igarapé do Mindu/Parque Municipal do Mindu (2007); Epia-Rima Mindu, 2008).

### 6.1.2 Hidrografia

Os resultados para seção Hidrografia foi construída a partir da consulta aos documentos Semmas e Inpa, análises físico-química da água realizadas nas áreas da nascente e Ceum e a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (CALLISTO *et al.*, 2002) da nascente até a foz igarapé do Mindu, a matriz com as adaptações segue apresentada no Apêndice III.

O curso superior do Igarapé do Mindu apresenta-se meandroso, pouco profundo (média <0,5m), leito estreito (média < 1m) e arenoso. Foi observado que as nascentes do igarapé, localizadas dentro do Parque Municipal Nascentes do Mindu, ainda apresentam condições satisfatórias, próximas às de ambientes naturais, conforme análise físico-química das mesmas.

A partir dos limites do Parque Municipal das Nascentes, seu curso atravessa os trechos urbanizados e perpassa por vários bairros residenciais, recebendo uma série de resíduos e esgoto doméstico, desaguando na área central da cidade e finalmente no Rio Negro.

Em todo seu percurso apresenta diversos tamanhos e diâmetros. No início do curso superior, as águas são claras, enquanto nos cursos intermediário e inferior tornam-se barrentas.

### 6.1.3 Qualidade da água

A qualidade da água do Igarapé do Mindu refere-se aos dados de 2007, resultado de análise em minicurso ministrado pela professora e pesquisadora do INPA, Socorro Silva (CIRINO, 2007) e aos resultados da coleta e análise de amostras realizadas por esta pesquisa em 2011/2012.

Os dados utilizados em 2007 referem-se a nascente diferente dos dados de 1985; 1998 e 2005, mas os demais pontos foram os mesmos (médio e baixo curso). Foi analisada e avaliada a composição físico-química das águas do igarapé do Mindu em quatro pontos,

os quais são: 1) uma nascente na UFAM, cuja cobertura vegetal protege a nascente, área com características de ambiente natural; 2) o Conjunto Petros (conjunto residencial - classe social média), localizado no bairro Aleixo, apresenta vegetação secundária nas margens; 3) e 4) pontos estão localizados a montante e a jusante de uma queda d'água, no interior do Parque Municipal do Mindu, o qual é caracterizado por mata secundária. Essas águas, ao chegarem ao parque do Mindu, já passaram pelos bairros com uma maior pressão urbana e com uma grande carga de resíduos orgânicos provenientes dos domicílios e pequenos comércios, conforme figura 20.

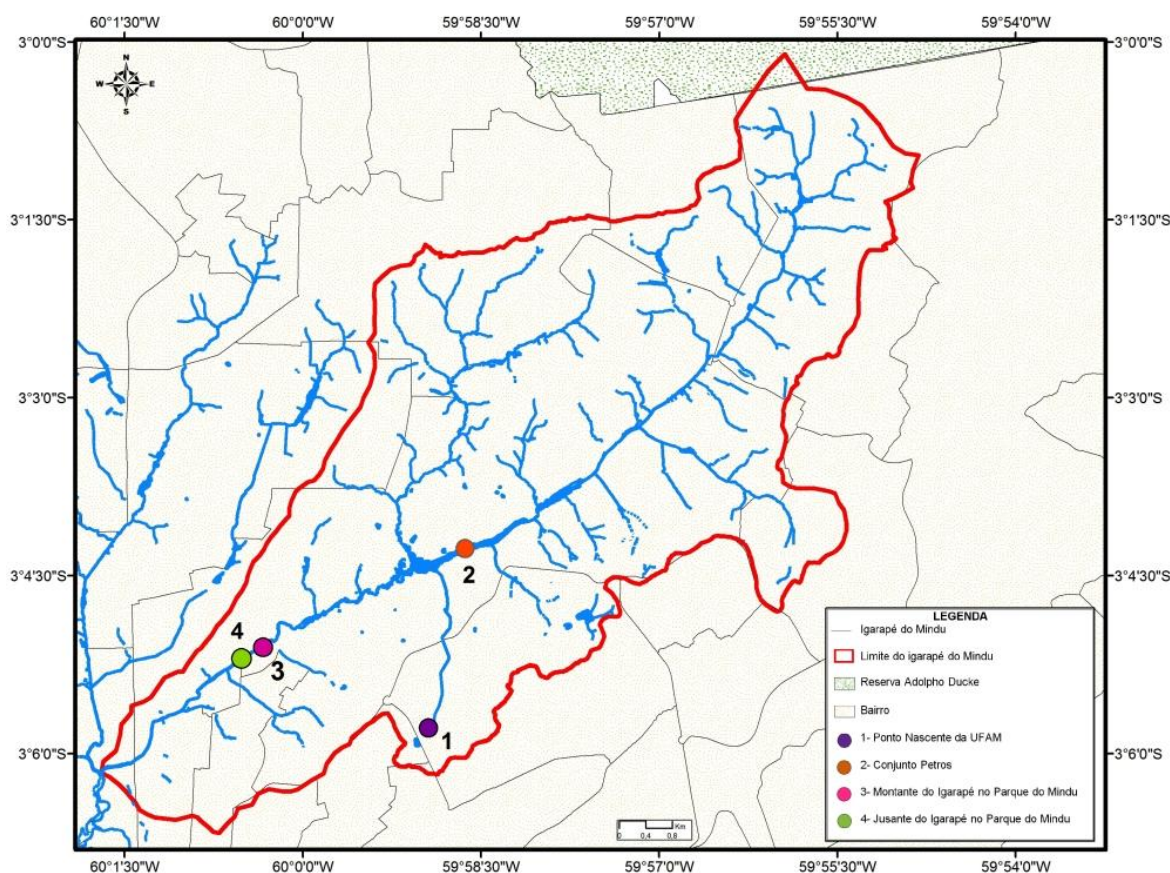


Figura 20 : Mapa da Localização dos pontos de coleta de água I. Mindu  
 Fonte dos dados: Cirino *et al.*, 2007 ;*Shapefiles*: Semmas, 2011  
 Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.

Os parâmetros analisados em 2007 foram: pH; oxigênio dissolvido; turbidez;  $\text{NH}_4$ ; condutibilidade; demanda química por oxigênio (DQO). Observou-se que a água na nascente apresenta qualidade boa/natural, baixo pH e alta aeração. À medida que o igarapé perpassa entre os bairros, a influência antrópica (lixo e esgoto doméstico) provoca um aumento na alcalidade da água, alterando suas características naturais.

Quanto aos demais parâmetros, percebeu-se que houve aumento da condutibilidade, da turbidez e dos compostos nitrogenados  $\text{NH}_4^+$  a partir dos pontos das áreas mais urbanizadas, ou seja, as cargas poluidoras alteraram a qualidade natural. A Demanda Química de Oxigênio (DQO) foi maior no ponto 2 devido à alta carga de matéria orgânica em decomposição. Estudos de Cleto Filho & Walker (2001) já afirmavam que:

[...] fatores como crescimento urbano e adensamento populacional, ocupação rápida e desordenada do solo, desmatamentos marginais aos cursos d'água provocam a intensificação dos processos erosivos e eutrofização das águas, somados à emissão de esgotos em quase todo seu curso d'água, contribuem diretamente no processo de alteração qualitativa das águas do Igarapé do Mindu.

As coletas e análises mais recentes foram realizadas por esta pesquisa, ocorreram entre novembro de 2011 a março de 2012. Referiram-se às amostras coletadas em cinco pontos: quatro nas nascentes principais, início do Igarapé do Mindu, no Parque Municipal das Nascentes do Mindu e uma no médio curso - Corredor Ecológico Urbano do Mindu/Conjunto Petros. Foi dada ênfase para as análises nas nascentes, pois não existem dados publicados quanto à qualidade dessas águas, à exceção de uma nascente analisada em 2000 (MIRANDA, SILVA e PINTO, 2000). A localização dos pontos de coletas no Parque Municipal das Nascentes foi demonstrada na figura 21.

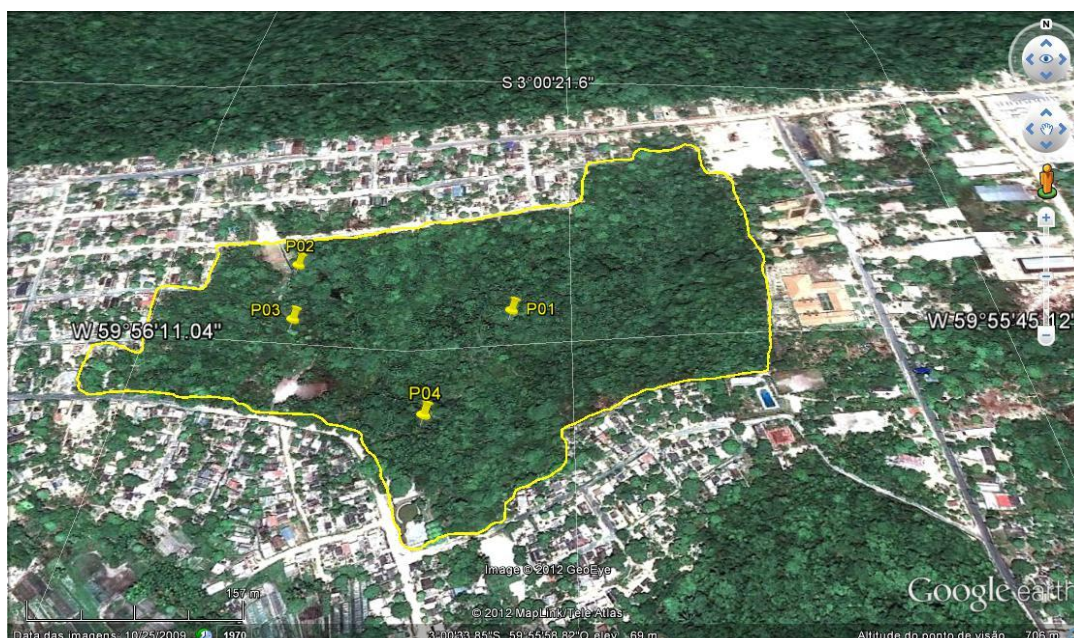


Figura 21. : Mapa Parque Nascente do Mindu, localização coletas das amostras de água.,2012  
Fonte: Machado, A.L.S.,2012.

Entende-se que a qualidade da água ali presente está diretamente relacionada com as condições do solo. Para tanto, juntamente com as análises da água, foi aplicado Protocolo



de Avaliação Rápida (CALLISTO, 2002) para uma avaliação das condições ambientais. Seguem as observações.

No ponto 01 (Nascente principal), coordenadas 59°55'54,8"W 03°00'30,0"S, a elevação é de 81m; este ponto está distante das bordas do Parque. A principal alteração antrópica é a tentativa de conservação da mata ciliar que visa à retirada de lixo (sacolas plásticas, garrafas pets), carreada pelas chuvas para dentro do parque. O canal do igarapé está preservado, sem dragagem. A cobertura vegetal no leito do rio apresenta quantidade significativa de pequenas macrófitas aquáticas e musgos. A cobertura vegetal nativa das margens está 90% com mata primária. A água não apresenta qualquer odor, tem oleosidade nula e coloração transparente. O fundo possui essencialmente areia. Ver figura 22.



Figura 22: Nascente intacta P01.  
Fonte: Machado, A.L.S., 2011

No ponto 02 (Estação Tratamento), as coordenadas são 59°56'08,0"W e 03°00'30,4"S, a elevação é de 83m, ponto mais alto. Até 2007, havia escoamento de efluentes domésticos para a parte interna do parque; houve uma intervenção estrutural, observou-se presença de tubulação, canalizando os efluentes domésticos das proximidades, para uma pequena estação de tratamento de esgoto (ETE), construída em 2007, e a presença de grandes canaletas que direcionam a água tratada ao Parque.

Nesse local, foi notado, além da vegetação natural, um gramado para proteger a área das atividades erosivas. As alterações antrópicas são as águas dos efluentes (tratadas) e a

presença de resíduos de origem doméstica, tais como lixo (garrafa pet, sacolas plásticas, pratos plásticos.), conforme Figura 23. O canal formado para o escoamento da água, após tratamento, percorre área de cobertura vegetal nativa. A água não apresenta odor, tem oleosidade nula e coloração transparente. No entanto, o fundo ostenta aspecto de lama.

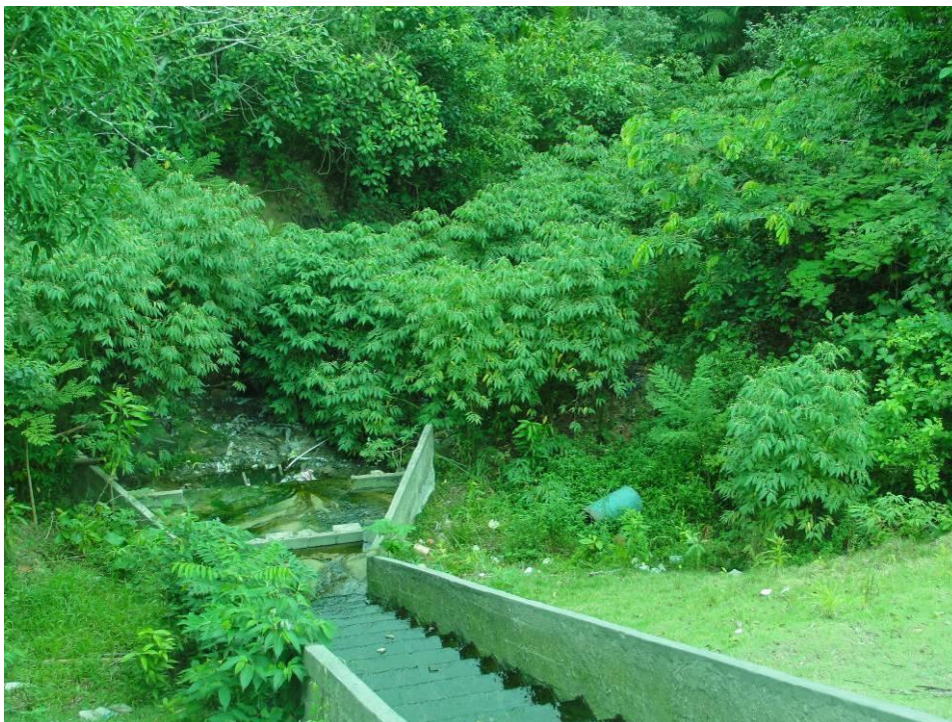


Figura 23: Entrada de efluentes doméstico após tratamento ETE.  
Fonte: Machado, A.L.S., 2012.

O ponto 03 (Lagoa Misteriosa), cujas coordenadas são  $59^{\circ}56'06,9''W$  e  $03^{\circ}00'33,4''S$ , numa área mais baixa, elevação 77m, refere-se a uma lagoa que, segundo os funcionários do parque, era uma “água parada”. No entanto, ao investigar mais detalhadamente, foi notado que seria possivelmente a terceira nascente do parque (Figura 24). Foi discutida esta questão no capítulo 8 - ENCONTROS, DESENCONTROS e REENCONTRO DAS ÁGUAS. Quanto às condições desse local, a lagoa conserva a vegetação natural, estando a quase 60 m de distância de moradias. A erosão é inexistente, cuja altimetria é quase nula em relação às margens. O canal do igarapé está preservado, sem dragagem. A cobertura vegetal no leito do rio apresenta quantidade significativa de pequenas macrófitas aquáticas e musgos. A cobertura vegetal nativa das margens está com 90% de mata primária. A água não apresenta odor, nem oleosidade e a coloração é transparente, com o fundo essencialmente de areia.





Figura 24: P03 - Possível Nascente, Lagoa Misteriosa.  
Fonte: Machado, A.L.S., 2012.

O último ponto (P04) dentro do Parque é um local singular; existe ali uma nascente que era represada por antigos moradores, para o lazer e usos domésticos. Como precaução para evitar invasões de “banhistas” aos finais de semana, optou-se por eliminar o represamento.

As coordenadas são  $59^{\circ}56'02,5''W$  e  $03^{\circ}00,0'37,0''S$ , a elevação é de 70m. Este local é a confluência dos três cursos d'água oriundos das nascentes já citadas, aparenta águas com qualidades naturais. (ver figura 25 - fotos do mesmo local em anos diferentes).



Figura 25: Nascente Mindu, em 2008 e nascente em 2011 (mesmo local).  
Fonte: Semmas, 2008; Foto 2011 - Machado, A.L.S.



O ponto P05, cujas coordenadas são: 59°58'57,5"W 03°04'26,3"S, elevação 42 m, refere-se ao local após aproximadamente a 3 km do início do Ceum. As margens apresentam vegetação em recuperação, porém em seu entorno, distante 200m apresenta moradias do tipo alvenaria de média dimensão. Apresenta rara erosão e baixo assoreamento do igarapé, com taludes de média altimetria entre 1 a 1,5 m e declividade moderada. As alterações antrópicas visam à recuperação e preservação da mata ciliar das margens. A área é ponto de convergência de detritos oriundos de outras localidades que carregam todo material depositado pela população residente, no curso superior do igarapé.

O canal do igarapé foi alvo de dragagem em 2009, e intervenção do ministério público federal e estadual com Termo de Ajuste de Conduta Ambiental - TACA (Figura 26).



Figura 26: Trecho I. Mindu, Conjunto Petros, Placa TACA  
Fonte: Machado, A.L.S., 2012

Há macrófitas em poucas pedras. A presença de mata ciliar secundária no entorno é de 70 a 90% com baixa atividade de desflorestamento. A água apresenta odor de esgoto, oleosidade moderada, colorida devido à presença de resíduos suspensos na água e fundo com areia e lama.

Em verificação feita em campo das nascentes no PMNM, considerou-se que a água apresentava aparência de natural e o trecho do P05, ambiente bastante alterado. Foram então realizadas análises físicas e químicas para conferir as observações e, de acordo com a Tabela 9, as nascentes sofreram pequenas alterações em sua qualidade, conforme parâmetros analisados.

Tabela 9: Análise da qualidade da água do Igarapé do Mindu, 2012.

Locais De Coleta	pH -	Turbz NTU	O.D. mg/L	Cond. Elétrica (µS/cm)	D.Q.O. mg/L	Fe T mg/L	Fe dis. mg/L
P01-Nasc	4,2	0,26	5,06	20,1	34,76	0,251	0,043
P02-Est_Trat.	6,7	26,52	6,21	108	18,63	0,153	0,130
P03- Nasc_Lag	5,5	4,94	4,84	53,7	16,63	0,100	0,100
P04-Enc_Nasc	6,3	204,62	6,92	22,1	19,29	0,513	0,188
P05-Cj_Petros	6,6	23,40	3,60	281	22,62	1,036	0,131

Fonte: Machado, A.L.S, 2012.

Ao comparar os valores encontrados para pH, verificou-se que, dentro do parque das nascentes, as únicas nascentes que apresentaram pH em níveis aceitáveis para água preta foram a primeira nascente P01 e a nascente P03 (lagoa); esta pode estar com esse valor mais alto do que 5 devido ao represamento da água e à deterioração da matéria orgânica (folhas no fundo). As demais sofreram alterações; observa-se que os maiores valores foram para as águas da Estação de Tratamento; as águas da confluência e aquelas que receberam diversas cargas de efluentes domésticos (P02, P04 e P05).

Quanto ao parâmetro oxigênio dissolvido, manteve-se em padrões normais, no entanto, pôde-se observar uma relação entre o oxigênio dissolvido e o valor do pH; eles se equivalem, com exceção do P05. Isso pode significar que o consumo de oxigênio aumentou em locais com maior entrada de poluentes, em decorrência do teor de matéria orgânica que leva a uma conseqüente queda na quantidade de oxigênio dissolvido disponível no corpo d'água P05.

A Condutividade Elétrica pode aumentar conforme a quantidade de íons dissolvidos; logo, é um indicador relevante para qualidade da água. Os P01, P03 e P04 indicam um estado de preservação das nascentes com pequenas alterações, ou seja, quanto menor a condutividade, melhor a condição da água.

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica. SILVA (1996), encontrou nas águas de igarapés da região, valores entre 20,8 a 67,0 mg/L. A concentração de DQO nestes pontos amostrados não apresentou alterações significativas entre os mesmos. O ferro, além das fontes naturais, chega aos cursos d'água por meio de esgoto doméstico e também por meio de objetos descartados nos igarapés (carcaças de fogão, geladeira). Os índices para o Ferro Total, em condições naturais, são próximos a 0,200 mg/L; o que se pôde observar é que o

P04 e o P05 estão totalmente alterados. Para o Ferro dissolvido, os valores são inferiores a 0,100 mg/L.

A temperatura variou entre mínima 24°C e máxima 26°C, valores dentro do esperado para águas naturais, entretanto, notou-se uma temperatura de 29°C para o P05, área alterada.

O P01 e o P03 demonstram ser um ambiente natural tanto com a aplicação do Protocolo de Avaliação, quanto nas análises físicas e químicas da água. O P02 e P05 representam ambientes bastante alterados e o P04 apresentou ambiente alterado, devido a entrada da água P02 nesta nascente.

Mesmo em períodos e pontos de coletas diferentes, ainda assim é possível relacionar a qualidade da água da primeira análise (1985) à última (2012), conforme Tabela 10, a seguir:

Tabela 10: Análise comparativa da qualidade da água do I. Mindu (1985-2012)

PARÂMETROS						
Pontos de Coleta	O <sub>2</sub> mg/L		pH		C.E. (µS/cm).	
	1985	2012	1985	2012	1985	2012
Curso Superior-Nascente	4,8	5,0	3,9	4,2	30	20
Médio Curso - Cj. Petros	3,1	3,6	5,9	6,6	250	281

Fonte: Bringel, 1986; Machado, A.L.S. 2012

Foi verificado que em um período de 27 anos de intervalo, a qualidade da água na nascente sofreu pequenas alterações, e permanece em estado natural. O ponto no Conjunto Petros, médio curso, o nível de alterações segue levemente modificado, demonstrando que estão estabilizados os níveis de poluentes.

#### 6.1.4 Solos

O município de Manaus (AM) está sobre a Formação Alter do Chão, onde afloram arenitos e argilitos, cujo relevo é moderadamente ondulado e cuja drenagem revela padrão dendrítico à sub-retangular (SIOLI, 1983; CPRM, 1998; FEARNSSIDE, 2001).

Os solos mais comuns na bacia amazônica são os Latossolos, em seguida vêm os solos classificados como Podzólico Vermelho-Amarelo e Areia Quartzosa. Os Latossolos

distinguem-se dos Podzólicos por não apresentarem uma elevação no conteúdo de argila nas camadas mais profundas do solo.

De acordo com Fearnside (2001), para maior parte da Amazônia brasileira, as informações sobre as características dos solos usadas nos planos de desenvolvimento são limitadas aos resultados do Projeto RADAMBRASIL, que no início dos anos setenta mapeou o solo, a vegetação e outras características com base em imagens do radar aerotransportado de perscruta lateral (SLAR) (Brasil, Projeto RADAMBRASIL, 1976: Vol. 10, 1978: Vol. 18). Fearnside questiona as generalizações, principalmente quando se refere às decisões específicas de manejo dos solos.

Os Estudos de Impacto Ambiental em Manaus também utilizaram os mesmos dados para a classificação do solo no projeto do governo estadual PROSAMIM fase III (EPIA-RIMA, 2010), cuja classificação é Latossolo amarelo, classificação esta que pode ser observada nos mapas interativos do IBGE (2010). No entanto, é um dado muito generalizado, por esse motivo, foi necessário verificar estudos mais específicos e localizados para classificar o solo do leito do Igarapé do Mindu.

Uma pesquisa na Bacia Hidrográfica do São Raimundo - Igarapé do Mindu quanto à distribuição granulométrica de sedimentos de fundo do igarapé pode fornecer as informações necessárias. Essa pesquisa foi realizada sob a coordenação da professora do INPA, Maria do Socorro Rocha da Silva e apresentada no I Simpósio de Recursos Hídricos da Amazônia, em 2003.

Os resultados apontaram que a classe textural dos pontos analisados no igarapé do Mindu mostrou-se oscilante entre areia grossa, areia fina, argila e silte, sendo que em áreas menos alteradas, predomina areia grossa e, em áreas mais alteradas observou-se maior variação entre areia fina e argila. Isso pode ser explicado pela ausência de vegetação ciliar nos igarapés, que provoca alterações difíceis de prever e controlar, principalmente em área urbana, e pelos sedimentos das margens juntamente com resíduos urbanos, que são carregados para o fundo do igarapé assoreando o leito.

## 6.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Para compor as características biológicas deste diagnóstico, foram consultadas pesquisas de mestrado do INPA quanto à flora: Rodrigo Serafini (2007), o qual também compôs os estudos do Plano de Manejo do PM Mindu (2007); Epiá-Rima Mindu (2008) e Almeida (2008).

Quanto à caracterização da macrofauna aquática como bioindicadores da qualidade da água, a principal fonte de informação são as pesquisas de mestrado Cleto Filho (1998); e a fauna foi objeto de pesquisas de Luciana Subirá (2002), as quais também compõem o GEOCIDADES (2002).

A essas informações, foi acrescentada a pesquisa de campo em 20 pontos ao longo do Igarapé do Mindu, desde a nascente (Parque das Nascentes - Jorge Teixeira) até a foz no Parque dos Bilhares (Bairro São Geraldo), cuja metodologia valeu-se de um instrumento adaptado de um Protocolo de Avaliação Rápida (CALLISTO, 2002), aplicado em novembro de 2011 para compor este capítulo.

### 6.2.1 Caracterização Geral da Flora

A área em questão possui aproximadamente 7 km antropizados sem a presença da mata ciliar. No entanto, outros 10 km possuem remanescentes de floresta com diferentes graus de impacto; são fragmentos florestais localizados nas áreas protegidas. Possui vegetação nativa de mata de baixio ou áreas inundáveis, terra firme e mata de capoeira secundária.

Nesses fragmentos às margens do Igarapé do Mindu e de seus afluentes, a vegetação apresentou-se com um sub-bosque pouco denso, com uma fisionomia de Floresta de Baixio, que é caracterizada por apresentar uma vegetação em terreno encharcado, ou seja, localizado em áreas baixas, entrecortado por igarapés ou mesmo inundado periodicamente.

Nela, algumas árvores apresentam raízes aéreas, como a ucuúba (*Virola divergens*), as palmeiras paxiúba (*Socratea exorrhiza*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*). Nesse ambiente, é comum a ocorrência abundante de palmeiras arbóreas, como por exemplo: pataúá (*Oenocarpus bataua*), açai (*Euterpe precatória*) e tucumã (*Astrocaryum acauleatum*). Também foram observadas, além de palmeiras, as espécies: seringarana e ingá vermelho, indicando que essas áreas são remanescentes da vegetação florestal original, guardando vestígios da floresta matriz (PLANO DE MANEJO CORREDOR ECOLÓGICO MINDU, 2007; SERAFINI, 2007; EPIA-RIMA MINDU, 2008). Ver figura 27.



Figura 27: Vegetação emergente, ao fundo Palmeiras arbóreas.  
Fonte; Semmas, 2010

Observou-se a maior predominância de mata secundária; um grande número de espécies arbóreas emergentes torna a cobertura vegetal da área, aparentemente, uniforme. Sobressaem na fisionomia a carapanaúba (*Aspidosmerma oblongum*), cardeiro (*Scleronema micranthum*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), cumaru (*Dipteryx odorata*), mulateiro (*Peltogyne paniculata*), embaúba (*Cecropia* sp.), destacando-se também espécies exóticas, tais como amendoeiras (*Terminalia catappa*), bananeiras (*Musa* sp.), mangueiras (*Mangifera indica*), jambeiros (*Syzygium malaccense*); castanhola (*Micrandra sprulei*). A castanhola, particularmente, é muito comum nas regiões de bordas de fragmentos e na vegetação que margeia muitos igarapés de Manaus, sendo também frequente na arborização da cidade (PLANO DE MANEJO CORREDOR ECOLÓGICO MINDU, 2007; SERAFINI, 2007; 2008; EPIARIMA MINDU, 2008; ALMEIDA, 2008).

#### 6.2.2 Caracterização Geral da Fauna

Estudos de Serafini (2007), Subirá (2002) e Cleto Filho (1998) se completam para compor um diagnóstico da fauna da área de estudo. Em Manaus, ocorrem várias espécies de passeriformes, psitacídeos, corujas, araras (*Ara macao*) e pequenos gaviões (*Buteo spp*), entre outros. As aves foram classificadas em residentes, migrantes e vagantes. Dentre as espécies residentes, destacam-se o tucano, garça, araçari, socó-boi, aracuã e a saracura. Os locais mais comumente usados para nidificação são as margens de igarapés.

Quanto aos répteis, é comum a ocorrência de várias espécies de serpentes, lagartos, jacaré pedra e do jacaré-tinga por todos os fragmentos florestais na cidade de Manaus. Várias espécies de mamíferos vivem na área urbana, destacando-se o sauim-de-Manaus

(*Saguinus b. bicolor*) (Ver figura 28), macaco endêmico da região; o macaco-parauaçu (*Pithecia pithecia*); mico-de-cheiro (*Saimiri vanzolinii*), mucura (*Didelphis marsupiales*); tatu (*Dasypus novemcinctus*); roedores típicos da região, cotia (*Dasyprocta aguti*); preguiça bentinho (*Bradypus tridactylus*) e preguiça real (*Choloepus didactylus*) e, dependendo do tamanho da área, podem-se encontrar até alguns pequenos felinos, como o gato-maracajá (*Felis wiedii*). Algumas dessas espécies estão ameaçadas de extinção, como o gato-maracajá e o sauim-de-Manaus (SUBIRÁ, 2002; SERAFINI, 2007).



Figura 28: Sauim-de-Manaus  
Fonte: Semmas. 2008

Em Manaus, como na maioria dos centros urbanos, tem-se verificado a diminuição ou extinção de populações da fauna silvestre. Esta situação decorre, principalmente, da fragmentação e redução de *habitats* naturais, com a destruição da cobertura vegetal primária, a crescente ocupação humana, a exploração econômica, o tráfico de animais silvestres e a caça predatória.

Outro agravante para a extinção da fauna silvestre, em Manaus e em quase toda a Amazônia, é um hábito cultural de manter animais silvestres como animais de estimação. Também é hábito tradicional consumir animais silvestres (tartaruga, cotia, jacaré, entre outros); a caça também ocorre de modo encomendado, por moradores das classes média e alta de Manaus, aos ribeirinhos ou até executada pelos próprios, como forma de lazer e esporte (GEOCIDADES 2002).



Quanto à fauna aquática, o estudo de Cleto Filho (1998) registrou uma diminuição da biodiversidade da macrofauna de invertebrados aquáticos e também o desaparecimento de invertebrados das ordens Plecoptera, Trichoptera e Decapoda, comumente utilizados em trabalhos sobre insetos bentônicos como grupos com alto potencial para uso como bioindicadores da qualidade da água, e uma redução significativa no número dos insetos Ephemeroptera. Houve ainda o aparecimento dos Mollusca e Hirudinea (sanguessugas); isso reflete o estado de degradação da biota e o alto grau de poluição desse curso d'água.

### 6.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS

Para compor as características socioeconômicas da área de influência do Igarapé do Mindu, além de consultas aos estudos e publicações do grupo de pesquisas em desenvolvimento regional, Núcleo de Estudos e Pesquisas das Cidades na Amazônia Brasileira (Nepecab), foram consultados documentos das secretarias municipais de infraestrutura, de educação e de meio ambiente, bem como dados do IBGE e observações *in loco*. Identificou-se as características das moradias dos 17 Km de extensão do Igarapé do Mindu que se inicia no Parque Municipal das Nascentes - Centro de Vigilância e monitoramento (Semmas), verificando os principais problemas nos bairros e comunidades.

Por meio dessas observações realizadas para a construção do diagnóstico, foi verificado que as organizações sociais nas comunidades são frágeis, principalmente no aspecto do protagonismo local como organização; na verdade, não existe mobilização social, cada família está preocupada em ter condições mínimas necessárias para sua sobrevivência no espaço urbano, com isso apresenta um baixo desempenho como ator social. Olson (1999) e Jacobi (2003) discute a fragilidade das práticas sociais e de mobilização, confirmando assim as observações quanto a essa relação social na área pesquisada.

Com o fim de demonstrar as características socioeconômicas, levou-se em consideração os seguintes fatores: uso e ocupação do solo, populacional; educacional; econômico; habitação e saneamento, descritos a seguir:

#### 6.3.1 Caracterização do Uso e Ocupação do Solo

O Igarapé do Mindu perpassa pelos seguintes bairros (segue o caminho das águas): Jorge Teixeira, Cidade de Deus, Tancredo Neves, Cidade Nova, Novo Aleixo, São José



Operário, Parque 10 de Novembro, Coroado, Aleixo, Adrianópolis, Nossa Senhora das Graças e Chapada.

A região do curso superior do igarapé é caracterizada principalmente pela ocupação desordenada, já discutida no capítulo 5. A DEGRADAÇÃO DO MINDU NO TEMPO E NO ESPAÇO. Todos os bairros têm graves problemas infraestruturais, que se somam ao estado de pobreza de grande parte de seus habitantes. No entanto, ainda que a maior parte do curso desse igarapé percorra os bairros carentes de periferia, também percorre áreas nobres, entre conjuntos residenciais, condomínios e shopping center.

Devido à forma de constituição e ocupação da região, os bairros na periferia apresentam uma concentração de aglomerados subnormais, gerando problemas de ordem ambiental e social, como pôde ser observado na Figura 29. Predominou o uso residencial unifamiliar em todos os bairros, convivendo em muitos trechos com as atividades de comércio/serviço de âmbito local.

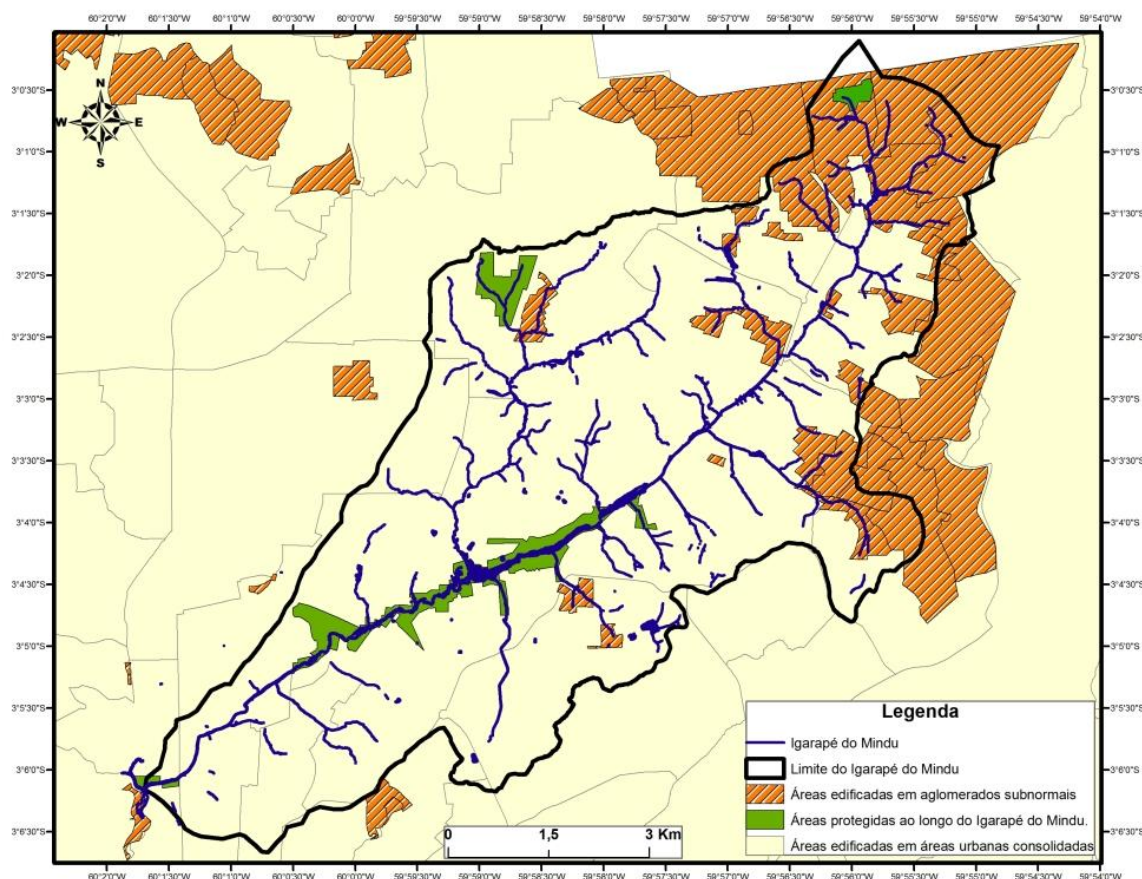


Figura 29: Mapa aglomerados urbanos em Manaus.

Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.; Shapefile: IBGE (2010),

De acordo com a figura 29, foi possível visualizar que a região das nascentes do Mindu está sendo impactada pela pressão antrópica e ainda: o leito principal é influenciado

diretamente pelo uso que é dado ao solo nas áreas do entorno, ou seja, a área de drenagem do Igarapé do Mindu, em que pequenos afluentes se tornaram verdadeiros canais de esgoto a céu aberto.

Nos bairros de Jorge Teixeira e São José, ocorre a concentração de comércio e serviço mais diversificado. No entanto, na zona mais central, na última década, a tendência dessas áreas é ceder espaço para a verticalização de moradias e os espaços vazios vêm sendo ocupados por luxuosos condomínios e, como consequência, há impermeabilização do solo, dificultando o processo de drenagem natural das águas pluviais.

Os usos e ocupação do solo foram previamente classificados em três tipos de densidade de ocupação urbana (alta, média e baixa); áreas com vegetação arbórea; campo e de solo exposto (EPIA-RIMA, 2008). Na Tabela 11, foi demonstrado um resumo do uso e ocupação do solo no Igarapé do Mindu.

Tabela 11: Tipos de uso e ocupação do solo.

<b>Tipo de uso e ocupação</b>	<b>Porcentagem %</b>
Urbanização densa	35,26
Urbanização média	27,10
Urbanização baixa	14,85
Vegetação arbórea	17,22
Campos	3,06
Solo exposto	2,13
Agricultura - hortas	0,39

Fonte: EPIA\_RIMA-Mindu, 2008

Cada área classificada na Tabela 10, de acordo com o uso e ocupação, foi identificada, caracterizada e localizada no Google Earth, de maneira que foi possível visualizar os usos e ocupações do solo ao longo do Igarapé do Mindu, os quais seguem:

✓ Urbanização Densa 35,26%

As áreas do entorno do Igarapé do Mindu, em relação à Sub-Bacia, drenam cerca de 66km<sup>2</sup>; os bairros foram sendo criados a partir das ocupações irregulares. Os bairros mais populosos ao longo do igarapé são: Tancredo Neves, Jorge Teixeira, São José Operário (Figura 30).





Figura 30: Urbanização Densa ao longo do igarapé do Mindu (Bairro Jorge Teixeira).  
 Fonte: Google Earth, 2012

✓ Urbanização Média 27,10%

Nessa área com urbanização média, estão localizados os bairros Novo Aleixo e Cidade de Deus; são áreas mais novas, constituindo o resultado de aglomerados subnormais (Figura 31).

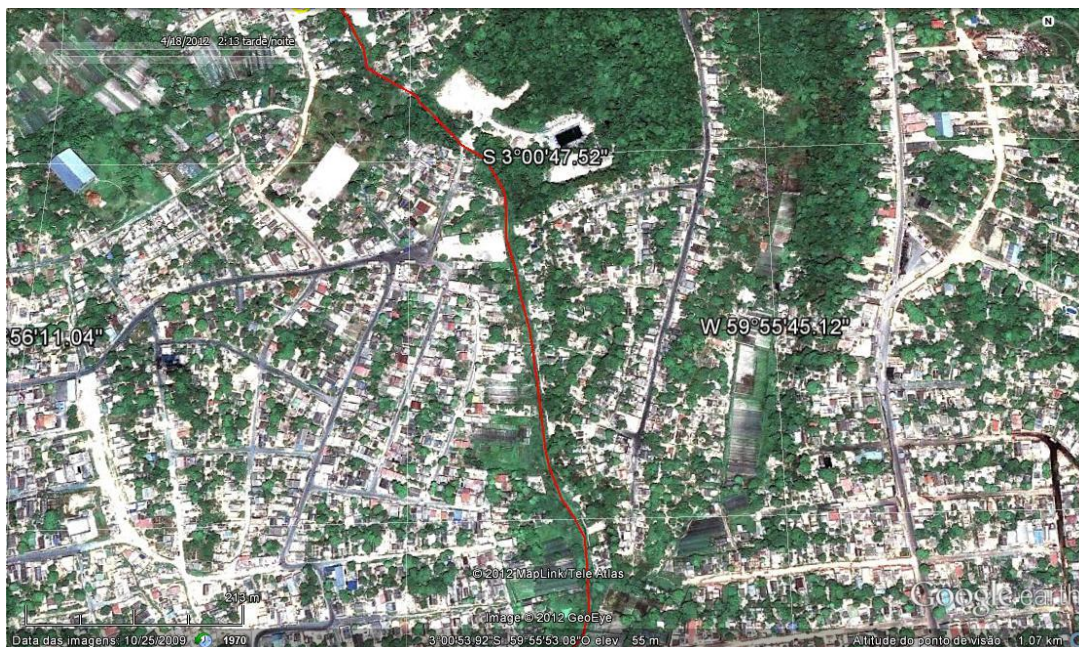


Figura 31: Urbanização média ao longo do Igarapé do Mindu (Bairro Novo Aleixo).  
 Fonte: Google Earth, 2012.



✓ Urbanização Baixa 14,85%

No médio curso, início do Corredor Ecológico Urbano do Mindu, estão localizados vários conjuntos residenciais e loteamentos planejados e aprovados pela prefeitura. Muitos moradores desses conjuntos são pesquisadores, ambientalistas que contribuem com a preservação do igarapé, pois de alguma forma “fiscalizam” a área, evitando ocupações desordenadas nas áreas de APPs (Figura 32).

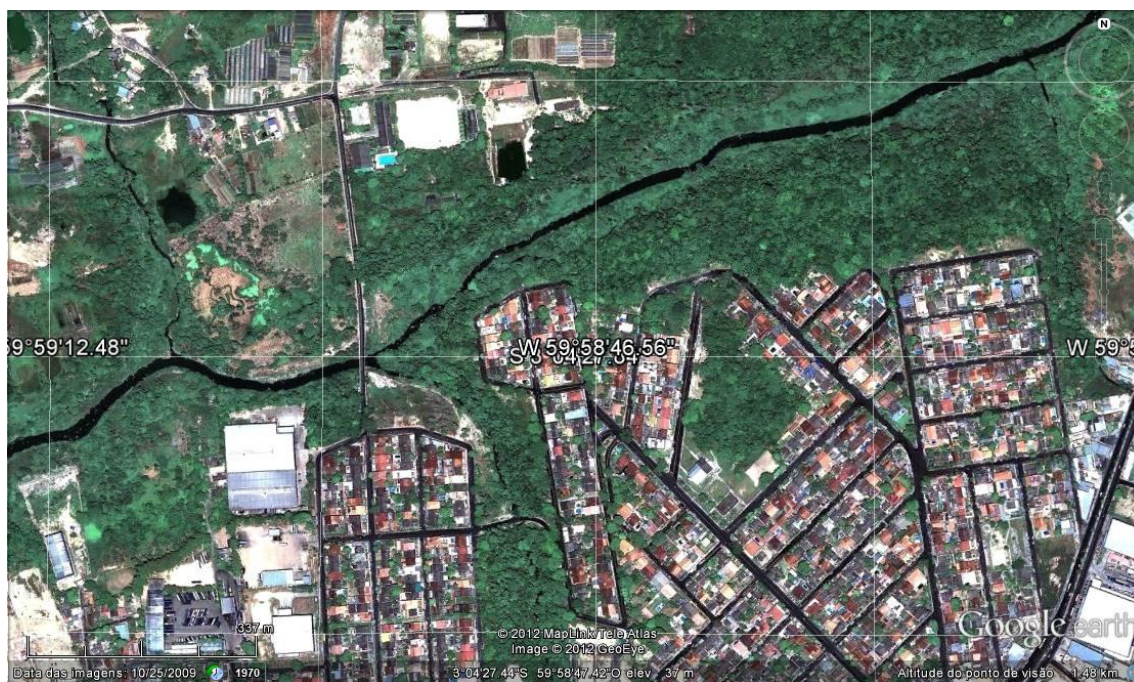


Figura 32: Urbanização Baixa ao longo do igarapé do Mindu (Conjunto Petros).  
Fonte: Google Earth, 2012.

✓ Vegetação arbórea - 17,22%

A vegetação arbórea compreende as áreas dos fragmentos florestais presentes em UC's, Corredor Ecológico Urbano e áreas verdes dos condomínios e conjuntos habitacionais por onde passa o igarapé. Encontram-se nessas áreas espécies nativas da fauna e flora amazônica ameaçadas de extinção. Ver figura 33.



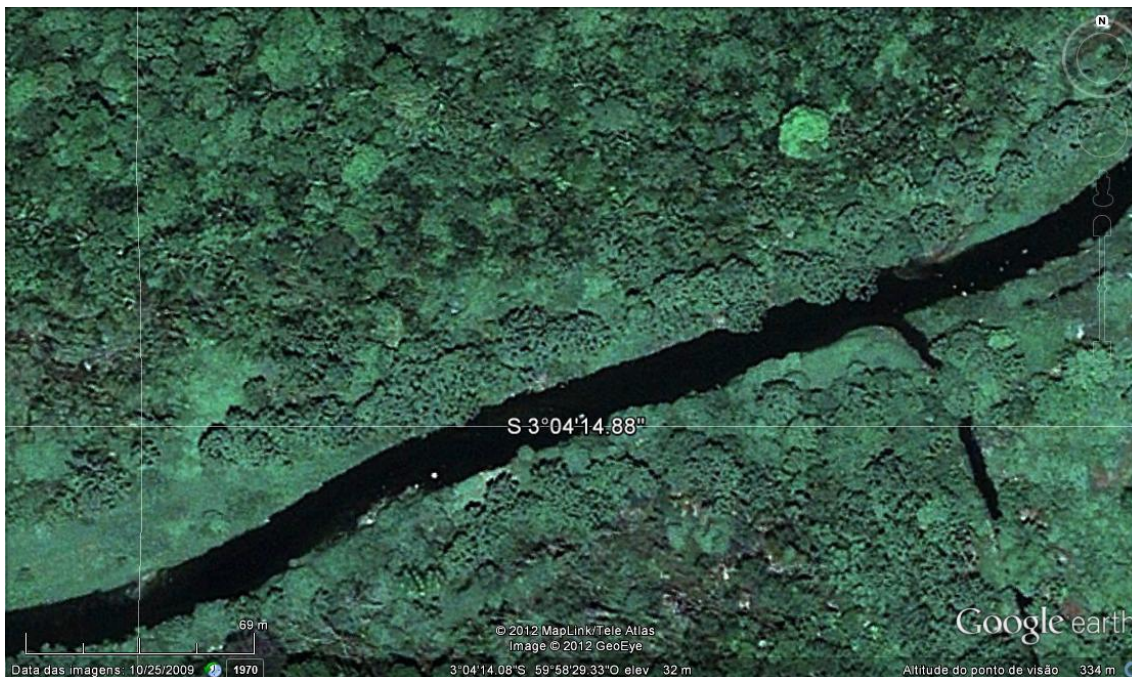


Figura 33: Trecho Corredor Ecológico Urbano Mindu.

Fonte: Google Earth, 2012

✓ Campo 3,06%

O campo possui vegetação baixa, com alguns arbustos isolados e predominância de gramíneas; são áreas que foram desmatadas em APPs e não foram recuperadas. Estão destacadas em círculos em amarelo (Figura 34).

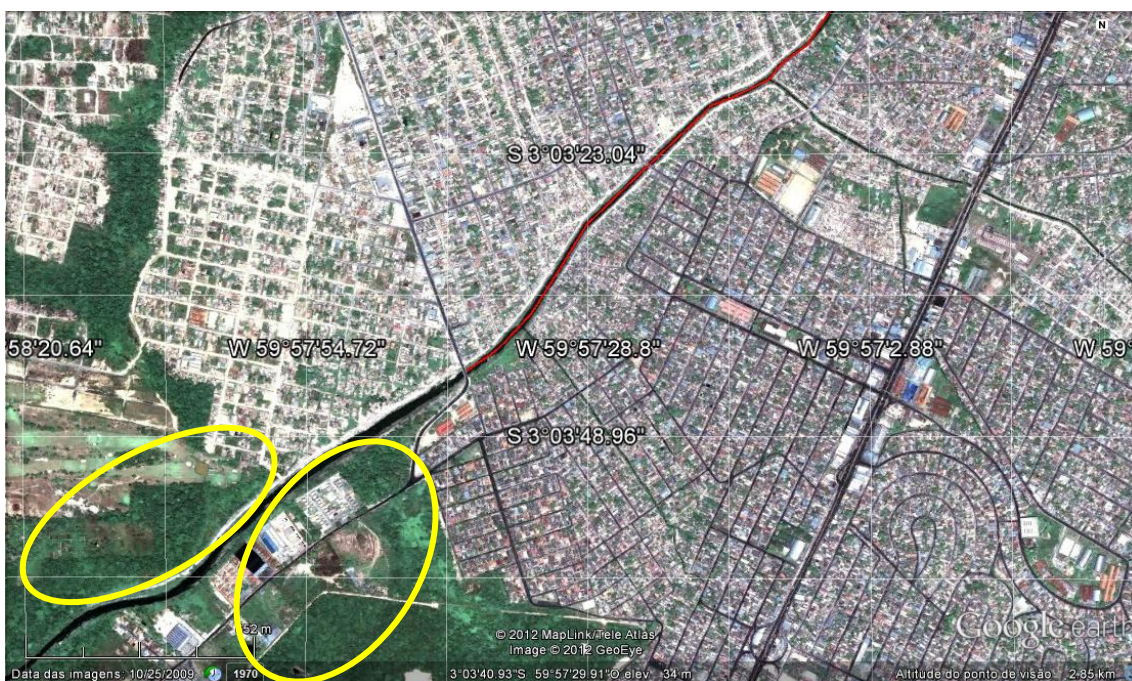


Figura 34: Presença de Campos ao longo do Igarapé do Mindu (Bairro Novo Aleixo).

Fonte: Google Earth, 2012.



✓ Solo Exposto 2,13%

A classe solo exposto está relacionada às áreas desprovidas de coberturas vegetais que foram desmatadas ilegalmente, de expansão ou loteamentos futuros.

Na área próxima ao início do Corredor Ecológico Urbano do Mindu, foi detectado que estava sendo construída uma pista marginal ao igarapé, com a finalidade de proporcionar uma nova via de acesso para desviar o trânsito, obra esta que modificava o projeto original da Requalificação e Recuperação do Mindu, a qual foi alvo de denúncias e intervenção do Ministério Público Estadual e Federal. Observou-se na figura 35 uma faixa de solo exposto da via que foi embargada pelo Ministério Público Estadual, em área de APP. Estão destacadas em círculo em amarelo.

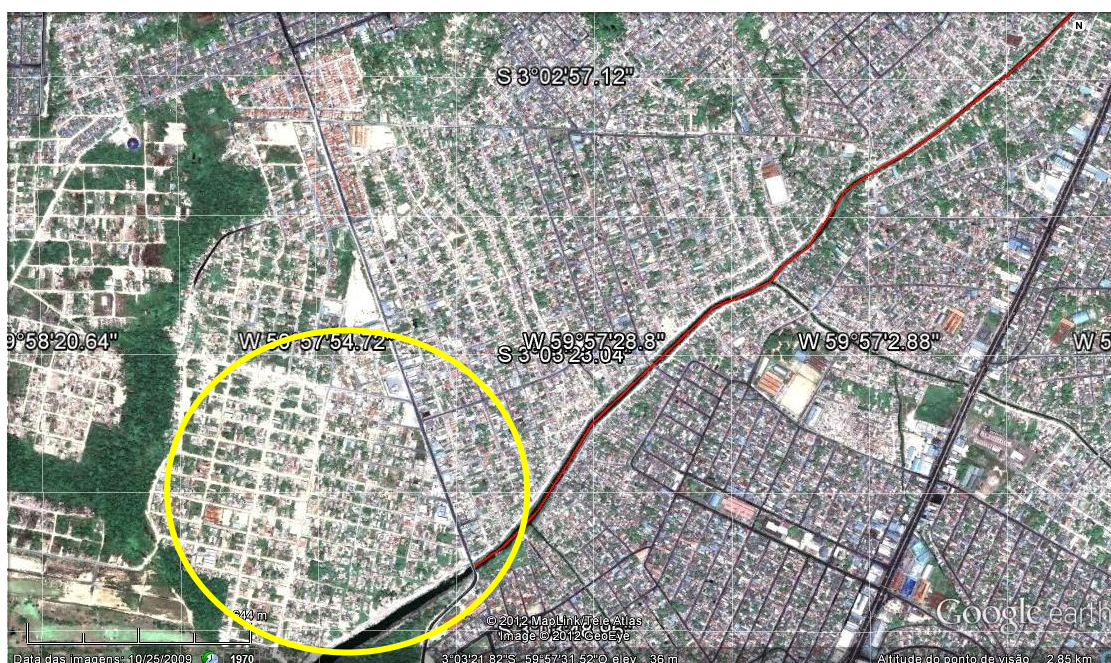


Figura 35: Solo exposto ao longo do I Mindu.  
Fonte: Google Earth, 2012.

✓ Agricultura (Horta) 0,39%

A área com a presença de horticultura comercial, ainda que em porcentagem menor, sofre impactos negativos, devido aos pequenos afluentes que estão em área de influência direta das hortas, os quais recebem em seus leitos insumos agrícolas carregados nas enxurradas. As setas em amarelo indicam os locais das hortas, conforme vem sinalizado na figura 36.



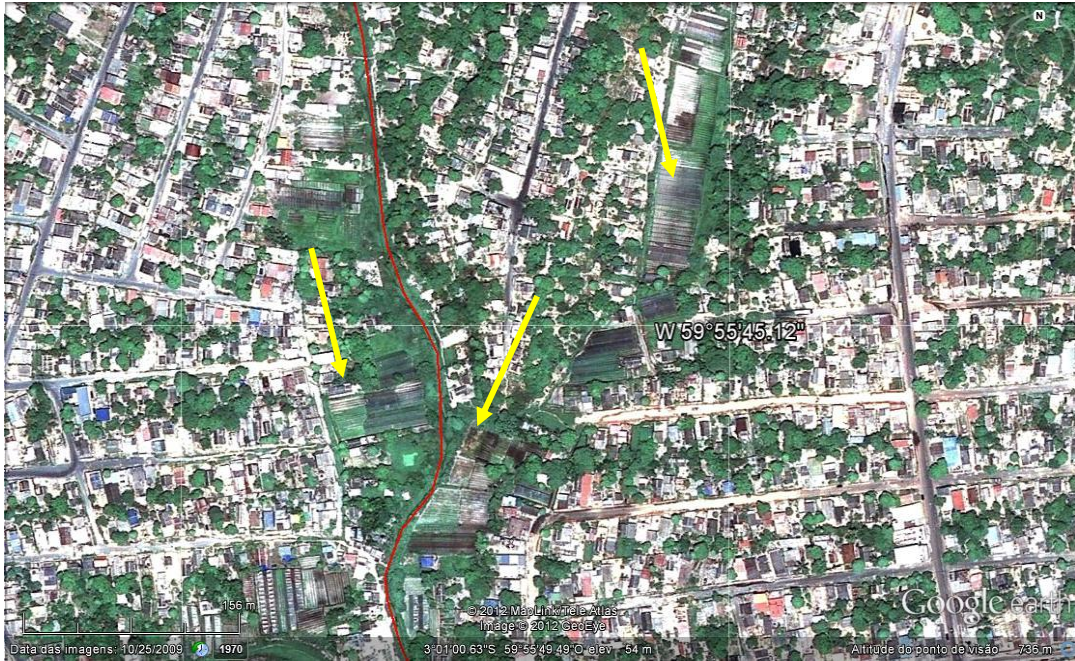


Figura 36: Presença de Horta ao longo do igarapé do Mindu (Bairro Jorge Teixeira).  
Fonte: Google Earth, 2012.

### 6.3.2 Populacional

A população residente nas áreas de abrangência do Igarapé do Mindu é composta por 727.125 indivíduos (IBGE, 2010). Foram agrupadas as populações de acordo com os bairros por onde transcorre o igarapé, o que equivale aproximadamente a 40% do total de 1.802.014 da população de Manaus (AM). Os dois bairros mais populosos referem-se à Cidade Nova e ao Jorge Teixeira, bairros localizados próximos à nascente, ou seja, no curso superior do igarapé.

### 6.3.3 Educacional

De acordo com dados do IBGE (2010), quanto ao fator educacional, os números são bastante expressivos. Do total de 1.527.978 alfabetizados em Manaus, nos bairros do Mindu, 562.415 pessoas são alfabetizadas. Ao comparar a população 727.125 com as pessoas alfabetizadas do local 562.415, observou-se que aproximadamente 77% estão alfabetizadas.

O número de escolas municipais e estaduais localizadas na área de abrangência do igarapé perfaz aproximadamente 160, num raio de até 1000 m, são 71, sendo 52 municipais e 19 estaduais. Mesmo assim, o número de vagas para o ensino médio ainda é insuficiente conforme a demanda local, tema este discutido no Capítulo 7 POLÍTICA PÚBLICA DE GESTÃO DAS ÁGUAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

### 6.3.4 Econômico

De acordo com último censo (IBGE, 2010), dos domicílios no município de Manaus num total de 460.844, mais de 50%, ou seja, em 270.418 domicílios, as famílias vivem com rendimentos de até um salário mínimo. Essa realidade é ainda mais grave desde a nascente até o médio curso do Igarapé do Mindu, de acordo com a Tabela 12:

Tabela 12: Classes de rendimento mensal domiciliar por unidade de domicílio (salário mínimo):

	Total	Sem rendimentos	Até 1 salário*	Até 2 salários*	Até 5 salários*	Mais de 5 salários*
Manaus	460.794	24.852	270.418	92.566	51.376	21.582
Área de abrangência do Mindu	185.253	10.048	110.931	34.911	19.206	10.157

\*Salário = valor do salário mínimo de R\$ 622,00 em 2012

Fonte: IBGE, 2010

Pôde-se observar que de 185.253 domicílios, a renda *per capita* da maior parte dos domicílios concentra-se entre zero a dois salários mínimos (155.890 domicílios), ou seja, 84,2 % da população da área de abrangência do Mindu recebem menos que dois salários mínimos; com exceção de 19.206 domicílios (10,3 %) que têm rendimentos de dois até cinco salários mínimos e ainda um pequeno grupo de 10.157 domicílios (5,5 %) com rendimentos acima de cinco salários mínimos, os quais estão concentrados principalmente no Parque 10 de Novembro, bairro já consolidado de Manaus desde 1938, onde se localiza o Parque do Mindu e também uma concentração da verticalização de moradias, conjuntos residenciais e condomínios, como apresentado por Oliveira:

[...] No Igarapé do Mindu, localizado na área norte da cidade, há intensa especulação imobiliária decorrente da verticalização, sobretudo entre as ruas Paraíba e Constantino Nery e no eixo entre o Boulevard Álvaro Maia e a rua Efigênio Sales (OLIVEIRA, 2007 p.30).

### 6.3.5 Habitação e saneamento

Dos 17 km de curso do igarapé, aproximadamente 10 km são preservados e o restante com alto impacto de ocupação urbana, em grande parte formada por loteamentos clandestinos e irregulares que se localizam predominantemente nas periferias da cidade, nas zonas norte e leste, e ocorrem principalmente em áreas situadas nas imediações dos igarapés. Pôde-se verificar no Simpósio de Sensoriamento Remoto do INPE a pesquisa sobre a expansão urbana de Manaus:



[...] As zonas Norte e Leste sofreram impactos ambientais significativos, ocorridas devido ao intenso processo de ocupação que ocasionou perdas de cobertura vegetal, assoreamento e poluição de igarapés. (NOGUEIRA, SANSON E PESSOA, 2007, p.5430)

O surgimento de pequenas aglomerações populacionais urbanas com infraestrutura básica precária desprovida de arruamento e saneamento básico, como as áreas localizadas no curso superior e intermediário do Igarapé do Mindu, caracteriza-se por ocupações indesejadas provocadas pela pressão urbana na região.

As áreas de baixios do Igarapé do Mindu e afluentes encontram-se, muitas vezes, ocupadas por diferentes tipos de construções: canalizações, retificação de cursos fluviais, aterramentos, entre outros, com diferentes impactos nas margens e na própria planície (Figura 37).



Figura 37: Águas servidas lançadas no Igarapé do Mindu, Bairro Novo Aleixo.  
Fonte: Machado, A.L.S, 2010

De acordo com o Programa de Recuperação Ambiental e Requalificação Social e Urbanística do Igarapé do Mindu, a população residente na área de influência ao projeto de revitalização do igarapé deverá ser retirada das margens. A população que passou pelo processo de reassentamento foi de 11.425 habitantes (média de cinco habitantes por família), incluindo o bairro São Jorge, que faz parte da Sub-bacia, mas não está incluído na área de abrangência do Igarapé do Mindu.

No entanto, o número de beneficiados residentes nos bairros da área de influência ao Projeto de Revitalização do Igarapé do Mindu que foram cadastrados e participam do Plano de Reassentamento é muito inferior à população residente nessas áreas. A seguir é possível visualizarmos, na Tabela 13, os bairros e comunidades beneficiados com o projeto,

comparados ao número de famílias residentes nessas áreas e que vivem em precárias condições de vida (EPIA-RIMA/MINDU, 2008; IBGE,2010).

Tabela 13: Numero de famílias reassentamento *versus* famílias residentes no local

Bairro	Comunidade	Nº Famílias Reassentamento	Nº Famílias Estimado
Cidade Nova	Cidade de Deus	37	14.028
Cidade Nova	Novo Aleixo	233	19.322
Cidade Nova	Amazonino Mendes	230	10.000
Jorge Teixeira	Jorge Teixeira	210	22.575
Jorge Teixeira	Val Paraiso	63	3.000
Jorge Teixeira	Monte Sião	221	921
Jorge Teixeira	Bairro Novo	138	Incluso fam. Jorge Teixeira
Jorge Teixeira	Arthur Virgilio Filho	189	Incluso fam. Jorge Teixeira
São José	S. J. dos Campos	105	13.223
Tancredo Neves	Tancredo Neves	273	9.766
N. S. das Graças	Vila Amazonas	246	3.000

Fonte dos dados: Secretaria Infraestrutura, 2009; IBGE, 2010 com adaptações.

#### 6.4 ANÁLISES E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os resultados encontrados ao longo da pesquisa vêm consolidar-se após análise e interpretação de dados com a aplicação do Protocolo de Avaliação (CALLISTO *et al.*, 2002). Em outros diagnósticos de bacias hidrográficas, também tem sido usada essa metodologia (RIBEIRO, 2004), porém, com adaptações devido às especificidades de cada localidade. Foram utilizados 11 parâmetros de avaliação, os oito primeiros referem-se ao grau de impacto socioambiental e os três últimos demonstram o estado de conservação do igarapé, são eles: tipo de ocupação das margens do corpo d'água; erosão próxima e/ou nas margens do igarapé; assoreamento em seu leito; alterações antrópica das margens; cobertura vegetal do leito; odor da água; oleosidade; transparência da água; tipo de fundo; alterações no canal do rio; presença de mata ciliar; estabilidade das margens; presença de plantas aquáticas.

Para cada parâmetro, foram atribuídas notas: 5 pontos (situação natural), 3 e 2 (situações de alterações leves), 0 (situação severamente alterada). A soma das notas atribuídas reflete as condições do trecho avaliado, ou seja, se o somatório for maior do que 50 pontos, será classificado como trecho Natural; se for entre 49 a 34, o trecho está alterado e se for inferior a 34 pontos, o trecho estará impactado. Esses parâmetros foram analisados em 20 pontos coleta de campo ao longo do igarapé, os quais estão identificados no Mapa, ver figura 38.

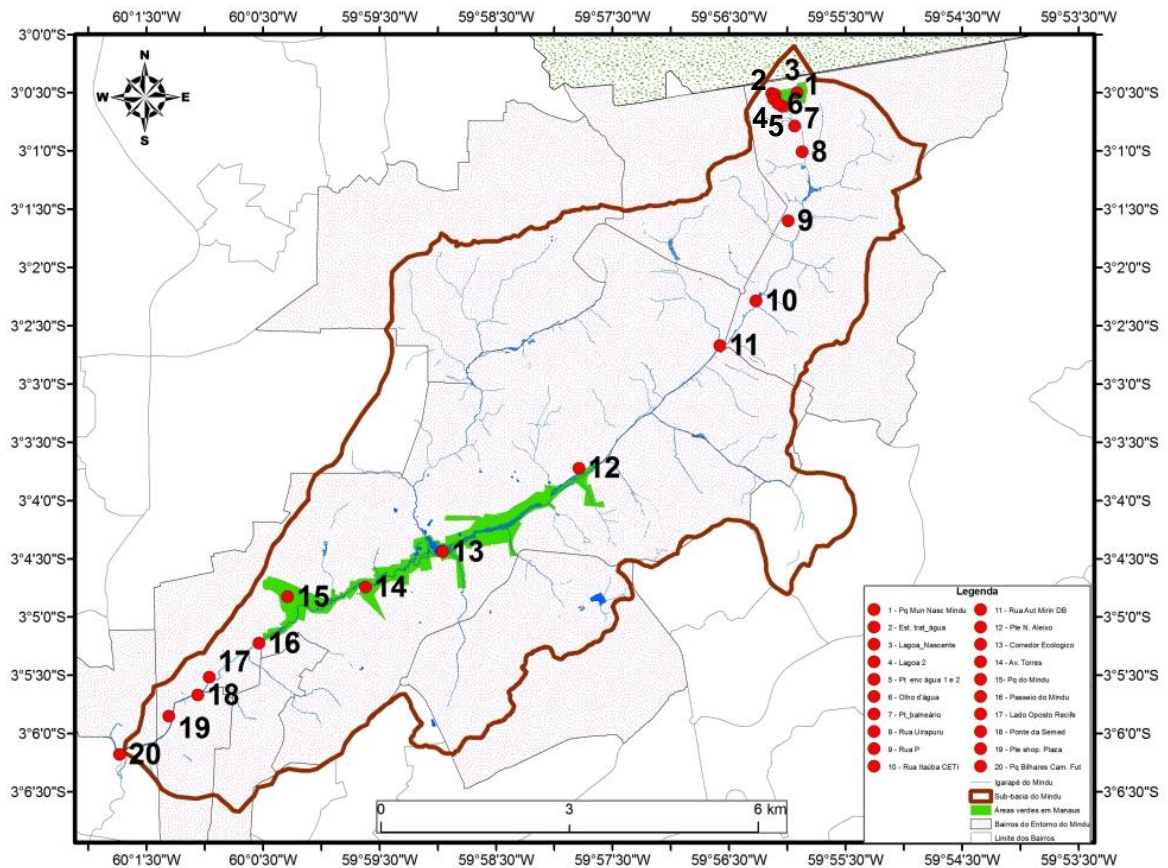


Figura 38: Mapa Localização dos 20 pontos de coleta de campo I Mindu.  
 Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.

Os critérios para a seleção dos pontos de amostragem referem-se a: áreas protegidas; áreas com alta densidade populacional e Corredor Ecológico (início, meio, fim). Foram verificados 10 pontos no curso superior (é o maior trecho), 05 pontos no médio curso (Corredor Ecológico) e 05 pontos no baixo curso do Igarapé do Mindu, até sua foz, na confluência com o Igarapé Cachoeira Grande. Os resultados podem ser verificados na Tabela 14, a seguir.

Tabela14: Resultados da Aplicação do Protocolo de Avaliação - Igarapé do Mindu

Pontos de Observação Parâmetros	CURSO SUPERIOR										INTERMEDIÁRIO					INFERIOR				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	3	3	5	5	0	0	0	3	0
2	5	3	5	3	5	0	5	3	0	0	3	3	3	3	5	3	3	3	3	2
3	3	5	3	5	5	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2
4	5	5	5	5	5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	2	2	5	3	3	3	3	2	3	2
6	5	5	5	5	5	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	3	2	5	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	5	5	5	5	5	0	2	2	0	0	5	2	5	5	5	0	3	3	2	0
9	5	5	5	5	5	2	0	2	0	0	2	3	3	5	3	0	2	0	2	0
10	5	5	5	5	5	2	3	3	3	0	5	5	5	5	5	3	3	3	3	2
11	5	5	5	3	2	2	0	0	0	2	0	2	5	0	2	2	2	2	2	2
<b>Pontuação - Total</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>14</b>
<b>Avaliação</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

Legenda: N=Natural, I=Impacto, A=Alterado

Fonte: Machado, A.L.S, 2012

Os resultados apontam para um igarapé impactado a partir da área externa do Parque Municipal das Nascentes, pois recebe águas servidas e esgoto doméstico das residências localizadas no entorno. No médio curso, os impactos diminuem em razão de a área pertencer ao Corredor Ecológico Urbano, local protegido por lei e livre de moradias. O igarapé “respira” para sobreviver, também recebe, nessa região, afluentes de nascentes naturais e/ou pouco impactadas, quais sejam: Sesi; Ufam; Goiabinha; Geladinho e três nascentes de dentro do Parque Municipal do Mindu.

Observou-se que mesmo assim os resíduos sólidos são carregados pelas águas e depositados às margens do igarapé. No baixo curso, novamente passa do estado de alterado para impactado, pois suas margens voltam a sofrer as alterações antrópicas.

O diagnóstico socioambiental demonstrou o estado em que se encontra o Igarapé do Mindu, ao relacionar as áreas de ocupação e as densidades ocupadas ao longo do igarapé, com os resultados da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, vem ratificar os níveis de impacto e degradação desse igarapé. Conforme Oliveira e Costa (2007) e Oliveira (2008), os melhoramentos com os equipamentos urbanos quase sempre excluem as periferias. São esses os locais que têm maior necessidade da atenção das políticas públicas

efetivas, porque há um problema crônico de falta de saneamento que precisa ser solucionado. Nessas periferias verificavam-se as piores condições de qualidade de vida.

De acordo com o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus vigente (2002) e a revisão do mesmo que tramita na Câmara Municipal de Manaus, foi prevista no capítulo II a QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL DO TERRITÓRIO, que preconiza no Art. 7.º priorizar “a resolução de conflitos e a mitigação de processos de degradação ambiental decorrentes de usos incompatíveis e das deficiências de saneamento”. Em 2011 a Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi) publicou relatórios técnicos elaborados durante o processo de revisão do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, cujas informações apresentadas corroboraram os resultados encontrados neste diagnóstico.

As informações constantes no relatório são oriundas de dados do IBGE (Censo 2010) e dados do Instituto Municipal de Ordem Social e Planejamento Urbano (Implurb). Foram compilados dados quanto ao saneamento básico nas zonas próximas ao Igarapé do Mindu, em que foi demonstrado que as práticas mais nocivas de destinação do lixo ocorreram na zona Leste, em que 46,8% dos domicílios descartam seu lixo em terreno baldio ou logradouro e a Norte, na qual 56,0% dos domicílios dão outro destino ao lixo (não especificado), que termina nos igarapés. Quanto ao acesso à água tratada, as regiões mais precárias estão na zona Leste e Norte. A população lança mão de meios alternativos para suprir a carência, tais como poço ou nascente fora da propriedade, carros-pipa, água de chuva armazenada ou de rios, lagos ou igarapés.

Em outras regiões do país, também foram observados por Saito (1996) e Jacobi (2000) os *déficits* relacionados às questões socioambientais, quando comparadas às áreas centrais das cidades com as periferias, de modo que nem todo problema ambiental afeta os mais pobres. No entanto, de acordo com Saito (1996), a discriminação do espaço urbano leva à penalização das sociedades devido à carência dos serviços coletivos. O fato é que os moradores das periferias estão mais preocupados com o aspecto do seu cotidiano imediato.

Contudo, os problemas ambientais localizados, por exemplo, o igarapé degradado, enchentes, entre outros, geralmente afetam aqueles que não têm acesso aos serviços infraestruturais, que são os estratos da população de menor renda, é o que Jacobi (2000) trata como a regionalização de carências.

As carências observadas anteriormente referentes à questão dos corpos d'água e às condições ambientais em escala regional diminuíram. O rio Negro, devido ao grande volume

de água, está relativamente livre de processos de degradação (contaminações domésticas e industriais), sendo considerado autodepurador. Mas ao verificar em escala local, evidenciando-se a orla do Rio Negro em Manaus, bem como os demais igarapés em área urbana e em especial o Igarapé do Mindu, verificou-se que o quadro tem evoluído num processo contínuo de degradação e alteração generalizada, tanto do leito, quanto das margens e afluentes.

É urgente buscar o caminho de interação entre medidas infraestruturais e Políticas Públicas a partir da Educação Ambiental. O entendimento e as intervenções que têm ocorrido na gestão do Igarapé do Mindu serão apresentados a seguir.

## 7 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A GESTÃO DAS ÁGUAS DO MINDU

Este capítulo aborda a relação entre a EA e a gestão das águas do Mindu. Para abordar a política pública relacionada à gestão das águas, buscou-se analisar as leis vigentes nos três níveis de poder. E para relacionar a gestão em relação à Educação Ambiental, buscou-se identificar e verificar a PNEA, a concepção de EA entre os tomadores de decisão; os programas, projetos e ações das escolas e das Unidades de Conservação da Natureza (UC's) ao longo do Igarapé do Mindu, bem como os conflitos existentes na gestão ambiental dessa área.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas com os gestores e técnicos diretamente envolvidos com a EA, que atuam na Sub-bacia do São Raimundo, especificamente com o maior igarapé, o Mindu, o qual é o afluente de maior contribuição a essa Sub-bacia. Os 9 entrevistados atuam em órgãos estaduais e municipais, tais como: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semmas); Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável (SDS); Secretaria Municipal de Educação (SEMED); Secretaria Estadual de Educação (Seduc); Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp); Secretaria Municipal de Infraestrutura - Unidade Executora do Programa de Infraestrutura Urbana e Ambiental de Manaus (Seminf/UEP).

Cada uma dessas secretarias tem atuação diferenciada diante do Igarapé do Mindu. A Semmas é a gestora dessa área, em cujo curso se encontram as UC's, parques de lazer e o Corredor Ecológico Urbano do Mindu. A SDS possui uma secretaria de recursos hídricos que realiza a gestão das bacias hidrográficas no estado e de algum modo são inseridas ações relacionadas ao Igarapé do Mindu. As Semed e Seduc têm escolas localizadas nas proximidades do Mindu. A Semulsp é responsável pelos serviços de limpeza no igarapé e a Seminf/UEP é a executora do Projeto de Requalificação Social e Urbanística do Igarapé do Mindu.

A gestão das águas envolve os três níveis de poder: federal, estadual e municipal, embora não existam águas "municipais". Em nível federal são estabelecidas as diretrizes gerais à legislação básica que regulamentam os procedimentos de gestão das águas e demais atividades afins. O Brasil vem se preocupando cada vez mais em estabelecer políticas e leis de gerenciamento e uso sustentável das águas. No âmbito dessas atribuições legais é que se define uma bacia hidrográfica como unidade territorial para se realizar a gestão.

A partir da criação da Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei n.º 9.433 de 1997, o governo do estado do Amazonas criou a Lei n.º 2.712/2001 - Política Estadual de Recursos Hídricos. Essa Lei, no entanto, não foi efetivada e, em 2007, foi criada a lei que reformula as normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado do Amazonas (PERH). Na PERH, foi criado o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH), n.º 3.167 de 27 de agosto de 2007, regulamentado pelo decreto n.º 28.678/2009 de 16 de junho de 2009. É nessa PERH que a Educação Ambiental obteve um avanço significativo, expresso no Art. 58, inciso III, com força de Lei neste processo de gestão:

Criar mecanismos de proteção, conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares, encostas e topos de elevações, assim como minimizar, pela educação ambiental, as ações antrópicas passíveis de degradação dos corpos de água. (PERH, art 58, inciso III).

No âmbito da Política Municipal de Manaus, existe a Lei n.º 605 de 2001 do Código Ambiental do Município de Manaus, no Capítulo III, Art.94 que trata da regulamentação do controle de poluição e manejo dos recursos hídricos. Ainda, em 2007 foi aprovada a Lei n.º 1.192, conhecida como “Lei das Águas”, com o Programa de Tratamento e Uso Racional das Águas nas edificações - PRÓ-ÁGUAS.

Essas leis e normas vigentes compõem um repertório legal de gestão das águas nos três âmbitos do território público. No entanto, no modelo de desenvolvimento brasileiro, a gestão é centrada no foco da escassez como, por exemplo, a falta de água potável no estado de São Paulo e a falta de água do nordeste. Como a escassez não é a realidade no Amazonas e, em especial, de Manaus, logo, a gestão dos igarapés na área urbana não é prioridade estratégica, e tem sido incipiente ou ausente. Essa falta de leis imperativas para a gestão acaba sendo visível no descaso do poder público na vigilância e ações pró-ambientais, que tem como consequência a contaminação e poluição de seus leitos. Essa situação é percebida pelos próprios gestores, que se veem limitados nas suas ações técnicas e administrativas e culmina no abuso dos cidadãos, como aponta o entrevistado:

E2 [...] Nossos rios, temos os maiores federais, estaduais, quase que infinitos. Como a gestão é feita pelo governo federal e estadual, cabe ao estado estruturar a parte que lhe cabe, isto nós não temos. Porque hoje, na mesma dimensão que temos de quantidade de água, temos em qualidade num estado macro, mas quando colocamos a lupa vamos ver o que acontece no município de Manaus, esta é a realidade dos 62 municípios com todos os igarapés urbanos num estado de degradação, isto é fato [...] é preciso tomar posse deste problema e começar a gerir, para que não tenhamos problemas mais sérios, temos os contrastes, a maior bacia e menor estrutura. A história da gestão dos RH's no Brasil foi criada a partir da escassez. Aqui a gente vê, vai se jogando tudo no rio e ele leva, leva “prá” algum lugar, estamos com as maléfias desta prática.



Percebe-se a inoperância dos técnicos numa ação que demanda normas e leis que assegurem uma gestão mais efetiva, pois a água doce vem se tornando um bem natural esgotável e a sustentabilidade está intimamente ligada à disponibilidade de água. Faz-se necessário tomar medidas para que uma melhor gestão seja aplicada a esse elemento.

De acordo com Miranda & Teixeira (2004), uma gestão adequada das águas, na área urbana apresentaria uma série de impactos positivos no ecossistema, na sociedade e na economia, mas para uma mudança, tanto a percepção dos gestores como também a elaboração de instrumentos que atuem na gestão do fluxo da água são imprescindíveis, é o que foi analisado e vem exposto a seguir.

As informações coletadas referem-se a diferentes aspectos da EA. Inicialmente foi apresentada a concepção de EA seguida pelo histórico da inserção da EA na gestão. Além disso, é expressa a importância dada à EA no processo da gestão (programas, projetos e ações) voltada para a recuperação e proteção do Igarapé do Mindu. É o que será analisado a seguir.

## 7.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONCEPÇÃO DOS GESTORES PÚBLICOS

A concepção de Educação Ambiental no âmbito das políticas públicas nos três níveis de poder: federal, estadual e municipal, fundamenta-se na abordagem da PNEA, onde se entende:

por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Art. 1º. Lei nº 9795/1999.

Ao abordar esse campo da EA, nota-se que além da concepção da PNEA, 1999 existe uma diversidade de classificações, abordagens, ou seja, diversas maneiras de conceber e praticar a ação educativa. Em 1995, Sorrentino identificou quatro concepções: conservacionista; educação ao ar livre; gestão ambiental; e economia ecológica. Lucie Sauv  (2004) discutiu essas variações que, segundo ela, são complementares; trata-se da educação sobre o meio ambiente; no meio ambiente; para o meio ambiente e a partir do meio ambiente. A autora apresenta uma cartografia de 15 correntes em EA e procura analisar as divergências, pontos comuns e complementaridades entre si (*Ibidem*, 2005).

Foram distinguidas concepções com tradições mais antigas, por exemplo: conservacionista e outras mais recentes, por exemplo: crítica social. Layrargues (2010)

apresenta os novos termos definidores de EA, os quais se referem a novas adjetivações que surgiram a partir da década de 1990 e discute a Educação para a gestão ambiental.

Já a PNEA não apresenta adjetivações para Educação Ambiental, mas observa-se uma tendência a princípio mais voltada para as questões da conservação da natureza, conforme Art. 3 inciso I Lei 9795/1999. No entanto ao abordar a dimensão “meio ambiente”, trata de um ambiente em sua totalidade e interdependência entre o meio natural, socioeconômico e cultural, conforme Art. 4 Lei 9795/1999.

A concepção de EA entre os técnicos que ocupam cargos de responsabilidades nas instituições voltadas às questões ambientais e à educação pode influenciar os tomadores de decisão no que se refere às posições e deliberações a serem tomadas. De acordo com os resultados encontrados, foi analisada a EA nas perspectivas: Conservacionista e a Crítica Social, ainda no aspecto da segunda foi dado um destaque para a EA no processo da Gestão Ambiental no Município de Manaus (AM).

#### 7.1.1 A Educação Ambiental Conservacionista

De acordo com Sorrentino (1995), esta abordagem fundamenta-se num pragmatismo em que as preocupações ambientais estão relacionadas à proteção incondicional do meio ambiente diante das pressões destrutivas das sociedades humanas, ganhou forças com o livro “Primavera Silenciosa” (CARLSON, 1962). Para Sauv  (2005), essa corrente est  centrada na conserva o dos recursos naturais, principalmente onde s o escassos, sejam eles:  gua, solo, energia, plantas e animais. Trata-se de imperativos de a o tanto na esfera de comportamentos individuais como em projetos coletivos.

P de-se identificar essa concep o de EA conservacionista no depoimento do entrevistado:

E7 [...] EA   realmente a mudan a de comportamento mesmo,   saber respeitar o outro e o espa o em que eu vivo, mas tem a outra pessoa que vai influenciar e minha atitude vai influenciar aquela outra pessoa, ent o,   trabalhar para cuidar do outro. Cuidar do que a gente tem, a EA   uma ferramenta para cuidar deste espa o em que a gente vive.

A concep o abordada pelo entrevistado apresenta o foco pontual, na a o, na busca de solu es para os problemas ambientais e na proposi o de normas a serem seguidas. Pode ter suas ra zes: no ambientalismo pragm tico e em concep es de educa o tecnicista (SAUV  e SATO, 2005). A  nfase est  na mudan a de comportamento individual, por meio de informa es e “conscientiza o”. Est  ligada a instrumentos ou ferramentas

para resolução de problemas e mobilização de pessoas para mudar, preservar, conservar, entre outros.

### 7.1.2 A Educação Ambiental Crítica Social

A EA no aspecto da crítica social tem também outras adjetivações: transformadora, emancipatória, libertária. Esta abordagem incorpora a discussão sobre degradação ambiental e humana, está voltada a questões de qualidade de vida e gestão ambiental, o termo varia de acordo como os diferentes autores (GUIMARÃES, 2004; LOUREIRO, 2004; CATALÃO, 2006; e CARVALHO I, 2008). A EA tem suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico aplicado à educação.

No Brasil, a maior influência partiu da educação popular, com base na pedagogia de Paulo Freire (1987; 2002), o qual insistiu em toda sua obra na formação de sujeitos sociais emancipados (sujeitos de sua própria história). No que se refere à EA, é acrescentada uma especificidade: compreender as relações sociedade-natureza e intervir sobre os problemas e conflitos ambientais (CARVALHO I, 2004).

Essa corrente está orientada para a formação de indivíduos e grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais.

Loureiro (2004) enfatiza o tema como uma EA transformadora, refere-se a um processo permanente, cotidiano e coletivo, pelo qual agimos e refletimos para transformar a realidade de vida. Baseia-se na crítica e autocrítica constantes e apresenta três eixos principais:

- Busca redefinir o modo como nos relacionamos conosco, com as demais espécies e com o planeta [...] Aqui não cabe nenhuma forma de dissociação entre teoria e prática; subjetividade e objetividade; sociedade e ambiente.
- Tem na participação e no exercício da cidadania princípios para a definição democrática de quais são as relações adequadas ou vistas como sustentáveis à vida planetária em cada contexto histórico.
- Educar para transformar significa romper com as práticas sociais contrárias ao bem-estar público, à equidade e à solidariedade, estando articulada necessariamente às mudanças éticas que se fazem pertinentes (LOUREIRO, 2004, p.81-82).

Observou-se que as concepções desses técnicos envolvidos com a gestão pública expressam o entendimento da EA numa concepção crítica, sinônimo de uma educação transformadora e dialógica. Essa concepção solicita processos de aprendizagem específica e uma necessidade social urgente de se mudarem atitudes, habilidades e valores em vários

aspectos da vida social. Não se trata apenas de uma mudança de comportamentos, mas uma nova forma de ver o mundo, corroborando a tendência atual (LOUREIRO, 2008). Pôde-se verificar na fala do entrevistado.

E4 [...] EA envolve a construção da concepção de cidadania, compreendendo as questões ambientais dentro da perspectiva do desenvolvimento sustentável, entendendo que as mesmas têm estrita relação com as questões sociais, e que, portanto, meio ambiente e sociedade caminham numa relação direta de respeito mútuo.

E8 [...] EA é construída a partir de uma vivência que você tem, é transformadora a partir de uma realidade que você conhece e vive, ela sensibiliza se houver espaço pra sensibilizar, quando você tem uma abertura para sensibilizar, é respeito pelo outro.

E3 [...] um instrumento educativo e inspirador na construção de sociedades sustentáveis [...] não é só fauna e flora, é a economia, o social, cultural, é todo o contexto.

Foi percebida nesses discursos uma concepção de EA transformadora, que segundo Carvalho I. (2008), é mais abrangente e visceral. A autora salienta que a contribuição da EA estaria no fortalecimento de uma ética que articulasse as sensibilidades ecológicas e os valores emancipatórios, contribuindo para a construção de uma cidadania ambientalmente sustentável e não formada a partir de ações fragmentadas e descontínuas, ou seja, a formação de um cidadão socioambiental.

Um entendimento ainda mais complexo transparece na fala de outro entrevistado:

E5 [...] A EA é holística: econômica, social, política, cultural, mas vejo que a gente está num caminhar muito lento para se chegar nesta visão holística de integração, [...] fomos sensibilizados, mas ainda a gente não conseguiu fazer esta interação, vamos nos comunicar, interagir e como ela é holística, a gente quer abarcar tudo, não podemos salvar o mundo”.

Ao discutir a utilização do termo “holismo” por Grun (2007), questiona-se que os educadores ambientais, em oposição ao paradigma reducionista, têm utilizado o holismo como saída epistemológica para a EA, mas será essa a saída adequada para as questões complexas das EA? Foi conferido o uso indiscriminado do holismo apenas para expressar a dimensão do todo para EA, logo, evocar o holismo como uma tábua de salvação pode ser tão perigoso quanto o reducionismo.

Foi conferido no pensamento apresentado pelo entrevistado, ao inferir que a EA é holística, que ele se utilizou do termo apenas para expressar que não se trata de um ecologismo ou da natureza somente. Porém, que existem outras dimensões da EA, como cita: “[...] econômica, social, política e cultural”. Nesse aspecto, Gadoti (2000) destaca que a

EA deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar.

Quanto a questão da EA no processo de gestão ambiental, verificou-se que, segundo Quintas (2002), a gestão ocorre em espaço de tensão e disputa sobre o uso dos recursos ambientais na sociedade. É nesse espaço que se insere a Educação no Processo de Gestão Ambiental. Quintas (2004, p. 115) afirma que não está se falando de uma nova Educação Ambiental, mas sim, em outra concepção de educação que “[...] Toma o espaço da gestão ambiental o elemento estruturante na organização do processo de ensino-aprendizagem, construído com os sujeitos nele envolvidos, para que haja de fato controle social sobre decisões, que via de regra, afetam o destino de muitos”.

Tendo como base as concepções abordadas, deve haver um entendimento mais complexo quanto à EA, como um processo contínuo dentro dos órgãos gestores e sociedade civil. Mesmo porque ainda que entre os entrevistados a maior parte tenha como concepção a segunda abordagem, observou-se nas entrevistas um hiato entre o discurso e a práxis, quando se fala a respeito de uma concepção crítica, emancipatória e transformadora, mas as ações desenvolvidas têm um cunho voltado às ações pontuais de uso dos recursos da natureza.

Dessa forma, internalizar a concepção de EA crítica, emancipatória e transformadora, passa a contribuir mais efetivamente na construção não apenas de sujeito ecológico (CARVALHO I, 2008), mas do cidadão socioambiental (termo proposto pela autora da presente pesquisa, já discorrido no Capítulo 2). Isto pôde ser observado no histórico que segue.

## 7.2 HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DO MEIO AMBIENTE: ONTEM - HOJE

A gestão do meio ambiente não é um processo recente, entretanto, a EA na gestão do meio ambiente é uma proposta que vem sendo trabalhada pelos educadores do IBAMA, a partir da década de 1990. A proposta praticada pelo IBAMA está pautada na "EA crítica" que, consoante Layrargues:

[...] É um processo educativo eminentemente político, que visa o desenvolvimento nos educandos de uma consciência crítica acerca das instituições, atores e fatores social geradores de riscos e respectivos conflitos socioambientais (LAYRARGUES, 2002, p. 189).

Historicamente, a relação social da humanidade com o meio físico-natural é geradora dos conflitos socioambientais em decorrência das múltiplas e diversificadas práticas de apropriação e uso dos bens ambientais. De acordo com a Constituição Federal Art. 225, é

competência do poder público ordenar essas relações. A esse processo de mediação de interesses e conflitos, Quintas (2002) denomina de gestão ambiental pública.

Com a finalidade de conhecer esse processo em relação ao Igarapé do Mindu, observou-se que os entrevistados, ao se reportarem ao passado, não o relacionam num período muito distante. Esse passado se refere, no máximo, aos últimos 12 anos e, ao se reportarem ao presente, relacionam-no aos últimos dois anos.

De maneira geral, pode-se afirmar que um marco para a inserção da EA, ainda que incipiente, foi reflexo da RIO-92. Todavia, o trabalho de EA só teve início a partir de 2000. De acordo com os entrevistados<sup>10</sup>:

E1 [...] A EA sempre fez parte do vocabulário dos órgãos ambientais. A interpretação que vai variando, como toda política pública varia de acordo com o entendimento do grupo gestor que atua.

E2 [...] A EA era apenas de ações pontuais e vai se consolidando num núcleo de estudo do clima e também dentro das atividades que tratam as questões do desmatamento florestal. Quanto aos recursos hídricos, não existe um grupo específico para EA.

E5 [...] A secretaria já tem 10 anos de EA e sempre foi trabalhada a agenda ambiental com projetos realizados a partir da problemática vivenciada, que até então, o lixo era e é um tema muito presente. A agenda ambiental consolidou-se dentro da secretaria, mas ainda muito tímida, a fundamentação teórica era pequena. A equipe se consolidou com as formações continuadas. Hoje já existe um caminho bastante significativo, mas falta uma sistematização e recursos humanos, a equipe foi desfeita.

O histórico da EA na gestão ainda é recente, é o princípio de um caminhar, como observado nas falas dos entrevistados das referidas secretarias:

E6 [...] A secretaria vem tentando se estruturar na parte de EA, de acordo com o governo. Tem se buscado mais estruturação, porque muito é feito isoladamente e pouco é divulgado. Assim como em outras instituições, a questão ambiental não tem muito destaque.

E8 [...] De 2005 a meados de 2009, na gestão passada, havia interesse e sensibilidade com a importância que eles davam ao tema. Nós estamos aqui sobrevivendo, graças ao trabalho tão bom que foi feito.

E3 [...] Existia alguma coisa desde 1999, mas a partir de 2005 a EA ganhou espaço, era como uma ferramenta de grande importância para a nossa sociedade, totalmente diferente do que é hoje, no sentido de acompanhamento e atuação dos gestores, trabalhávamos felizes e alegres. Hoje não é prioridade, não tem compromisso, trata-se apenas de um elemento que compõe uma secretaria.

---

<sup>10</sup> Os entrevistados são funcionários públicos que atuam nas secretarias estaduais ou secretarias municipais citadas anteriormente, por questões de sigilo de identidade não será especificado o nome da secretaria na transcrição das entrevistas.

Os entrevistados anteriores convergem no pensamento de que se a temática se fortalece no governo, conseqüentemente, fortalece-se nas secretarias, o que demonstra que a EA ainda não é uma política de estado e que também não tem chegado às pessoas, falta maior mobilização e visibilidade. Contudo, para Sorrentino *et al.* (2005), a criação da PNEA, Lei n.º 9795/1999, vem reforçar a ação política aliada aos processos de participação, emancipação e solidariedade; assim, a EA se insere nas políticas públicas do Estado, que representam a organização da ação do Estado para solução de um problema ou atendimento de uma demanda específica da sociedade. Dessa forma, mesmo que incipiente e num processo bastante lento, a EA vem se consolidando ao longo dos anos.

Segundo depoimento dos entrevistados ocorre certa divergência em relação aos demais. Foi verificado, ao longo dos anos, algum avanço quanto à Educação Ambiental na gestão pública, em nível federal, com reflexos estaduais e municipais.

E4 [...] Desde 1999, o marco foi o programa Universidade do Meio Ambiente – UNIAMBIENTE. Uma nova visão em relação à Educação Ambiental na Secretaria. Vale ressaltar que tal ação não ocorreu de uma hora para outra, foi evoluindo ao longo dos anos e atualmente estas ações são bem marcantes.

Uma questão muito importante, consubstanciada na fala do entrevistado 4, está relacionada à equipe que faz parte da Educação Ambiental da secretaria, pois mesmo com a rotatividade de funcionários a cada quatro anos, observou-se que se forem mantidas na equipe pessoas que já realizavam as atividades educativas, estas têm continuidade. A percepção do entrevistado 4 ratifica a ideia de que a EA vem se consolidando, quando citou que:

E4 [...] as ações no passado evoluíram e não foram interrompidas com a mudança de gestão, devido à equipe de trabalho ser formada por funcionários concursados; o que contribuiu com o avanço foi a permanência da equipe de trabalho...e se mantidos profissionais com experiência em atividades educativas existe a continuidade.

No âmbito estadual, o marco são as ações da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (Ciea-AM Decreto n.º 25.043/2005) e a Política Estadual de Educação Ambiental Lei n.º 3222/2008:

E7 [...] Desde a construção da Política Estadual, Lei n.º 3.222 de 2008, trabalha-se a EA. A secretaria participa dos conselhos de meio ambiente, com voz e voto, por exemplo: o Conselho do Corredor Ecológico do Mindu, Conselho Municipal de EA, Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental - Ciea, entre outros. A secretaria está discutindo e criando parceria com pesquisadores na temática.

Também no âmbito municipal, foi criada a Comissão Intersetorial de Educação Ambiental da Prefeitura de Manaus (Ciea - MANAUS) pelo decreto 9.287, de 28 de setembro de 2007, composta por 20 órgãos municipais da administração pública municipal direta e indireta e presidida pela Secretaria Municipal de Governo. A criação da Ciea Manaus foi o resultado do I Fórum Municipal de Educação Ambiental de Manaus em 2007. Os objetivos da comissão eram integrar as ações de EA das Secretarias e demais Órgãos da Administração Municipal, e suas atribuições de acordo com relatório eram:

- a) definir, planejar, articular e coordenar as ações prioritárias para Educação Ambiental no Município de Manaus;
- b) organizar o fórum de debate para elaboração da Política Municipal de Educação Ambiental;
- c) elaborar o programa de Educação Ambiental da Prefeitura de Manaus;
- d) estimular, divulgar e apoiar o programa de gestão de qualidade e agenda ambiental para as secretarias e demais órgãos da Administração Municipal;
- e) fomentar parcerias entre instituições governamentais e não - governamentais, públicas e privadas, que realizam atividades na área de Educação Ambiental;
- f) promover intercâmbio de experiência e a capacitação/formação dos envolvidos na prática da Educação Ambiental Municipal objetivando o aprimoramento das ações a serem realizadas;
- g) promover a Educação Ambiental a partir das recomendações da Política Nacional de Educação Ambiental e de deliberações oriundas de conferências oficiais de meio ambiente e de Educação Ambiental;
- h) propor aos órgãos que compõem a Comissão Intersetorial de Educação Ambiental da Prefeitura de Manaus, a destinação de dotação orçamentária objetivando a viabilização de projetos e ações em Educação Ambiental, e;
- i) promover a divulgação da Comissão Intersetorial de Educação Ambiental da Prefeitura de Manaus junto aos diversos setores da sociedade, por meio da realização de fóruns, oficinas, seminários e outros eventos no Município.(RELATÓRIO DE ATIVIDADES CIEA, Semmas, 2009):

Apesar da criação da Ciea-Manaus, por meio de decreto, suas atividades efetivas duraram apenas dois anos e, após o período de 2009, deixou de exercer as atribuições para as quais foi criada. Entretanto, Taveira (2010), em sua pesquisa de mestrado, comunga com as afirmações quanto a evolução das questões ambientais ao observar que as demandas ambientais tomaram maiores proporções nos últimos 10 anos em grau de importância para a Política Pública do Município de Manaus, atreladas a uma nova perspectiva mundial.

Todavia, Taveira não se refere à EA propriamente dita, mas às demandas ambientais. De acordo com seus resultados, a consolidação dessa perspectiva deu-se a partir de um amplo conjunto de legislações e marcos regulatórios capazes de ordenar e consolidar os



programas de ampliação e implantação de UC's no município e em específico ao longo do Igarapé do Mindu, com o objetivo de recuperar e preservar os fragmentos florestais urbanos na cidade de Manaus.

#### 7.2.1 A Importância da Educação Ambiental no Processo da Gestão Ambiental

A EA deve exercer um processo contínuo de participação e transformação no uso e na gestão dos bens ambientais. De acordo com Layrargues (2010), ela prepara a sociedade civil para o exercício da cidadania. Para atender à demanda por profissionais com as habilidades e conhecimentos tanto da EA quanto da gestão ambiental, as instituições vêm buscando técnicos com formação na área, se não os encontram devem investir na formação de pessoas. É o que tem ocorrido com os Coletivos Educadores, discutido posteriormente.

Os técnicos das unidades que estão ligados diretamente às atividades de educação ambiental são profissionais com formação superior, pós-graduação em nível de especialização em Educação Ambiental e outros com mestrado na temática ambiental. De maneira geral, todos já participaram de vários cursos de formação, são estudiosos do tema EA. Portanto, foi unânime e sem discrepância a posição a favor da importância da EA como a base no processo de gestão ambiental. Como relata o entrevistado:

E6 [...] A EA é fundamental no processo de gestão porque ela proporciona a discussão da temática ambiental e esta linha de se discutir, saber qual a opinião das pessoas, o que as mesmas pensam da área para poder realizar a gestão, para não ser uma coisa impositiva quando você trabalha ambiente [...] então a EA é a base para a gestão ambiental.

Também foi elucidado que, apesar de os técnicos e gestores estarem envolvidos diretamente aos programas e projetos de EA, existe um nível de decisão superior que ainda não compreende ou prioriza a EA no processo de gestão; há uma dicotomia na sua gestão, o que limita o avanço e a efetividade das ações e que varia de acordo com o gestor:

E2 [...] Acho que a gestão está desconectada com os pensadores [...] as pesquisas não têm retornado para quem faz a gestão. Tem um fator primordial que é subsidiar os trabalhos que são desenvolvidos [...] o planejamento do que vai ser feito como um todo tem que ser integrado, tem que ser chamadas as diferentes instituições: câmara de vereadores, conselhos e associações. Estamos longe para a política em geral [...] O envolvimento das pessoas hoje é obrigatório para a liberação nos projetos, os órgãos financiadores exigem isto.

E5 [...] Trabalhar realmente a questão da gestão há, às vezes, conflitos, porque a questão é que somos muito pedagógicas e a gestão é mais administrativa. Há os conflitos, houve um crescimento e hoje a gestão sabe da importância pedagógica de trabalhar a EA, mas ainda muito timidamente.

E8 [...] Hoje eles acham que a EA é atender ofícios [...] ações isoladas sem início, meio e fim, pra mim, não é EA. Os atuais gestores da secretaria não têm o conceito de EA e muito menos a essência.

Assim como esse entrevistado, Layrargues (2010) adverte que a EA no processo de gestão é um subconjunto ou uma corrente da EA, ou seja, não representa uma nova abordagem, não sucede a EA. Um entrevistado confirma este pensamento, ao afirmar, que:

E7 [...] a EA é uma forma de conviver bem onde a gente está, é um segmento dentro da gestão ambiental, não é o todo, a gestão ambiental é o todo, a EA é um segmento de como pode desenvolver uma atividade, criar as condições para que as coisas aconteçam e a gente tenha as diretrizes corretas para desenvolver nosso trabalho. Então, acredito sim, que este processo de EA neste segmento de gestão influencia quando se entende a concepção, adota-se a melhor metodologia e executa-se o trabalho dentro das diretrizes nacionais.

De acordo com o autor citado, a gestão ambiental é mediação de conflitos e interesses, logo, a educação no processo de gestão é desafiada a criar condições para a participação política dos diferentes segmentos sociais, tanto na formulação de políticas públicas quanto na sua aplicação, ou seja, ela prepara os cidadãos à participação da vida política. Observou-se uma iniciativa crescente, ainda que embrionária nos programas, projetos e ações de EA pesquisados.

### 7.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADOS PARA RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DO IGARAPÉ DO MINDU

A EA está inserida nas mais diversas áreas e tem evoluído tanto conceitualmente quanto alcançado cada vez mais um maior número de adeptos, haja vista que em todas as secretarias pesquisadas (municipais e estaduais), de alguma forma, foram observadas iniciativas de programas, projetos ou ainda ações no âmbito de promover atividades de conscientização, sensibilização e transformação. De acordo com Higuchi e Azevedo (2003), a sociedade precisa rever com urgência suas relações com o meio ambiente, bem como suas práticas, desde as mais elementares até as de mobilização social para a efetivação de políticas públicas. Essas práticas vêm se consolidando no Brasil como um todo e mais especificamente em Manaus, como foi analisado, ainda que timidamente por meio de ações pontuais.

E1 [...] Criação da Uniambiente, o intuito era juntar instituições sob o fórum de temáticas ambientais – Ufam, Semed, Seduc, Embrapa, Escola Agrotécnica e empresas oferecendo cursos, oficinas, dias de campo para população em geral não era um curso acadêmico, mas a academia

oferecendo cursos, noções de EA; era um espaço de encontro - algumas ONG's se estabeleceram neste espaço. Foi uma ação agregadora de pessoas que queriam fazer alguma coisa. A Uniambiente continuou nas gestões seguintes, mas não como antes.

Quanto aos programas e projetos relacionados ao Igarapé do Mindu, ao longo das diversas gestões, alguns têm tido continuidade, principalmente aqueles que têm parcerias com outras instituições para o fomento ou para apoio técnico e científico, tais como:

E4 [...] Programa Universidade do Meio Ambiente – Uniambiente, Projeto Escola Itinerante de Meio Ambiente - Eima, Projeto Domingo no Mindu, Projeto Conhecendo o Mindu, Projeto Coletivos Educadores, Projeto Nosso Espaço Verde, Projeto Fomento aos Quintais Urbanos, Projeto Meu Pé de Fruta, Programa Agenda Ambiental na Administração Pública – A<sub>3</sub>P. A Secretaria também trabalha por meio de campanhas educativas: Combate ao Caramujo Africano e Combate às Queimadas Urbanas.

Com relação às escolas, existe um programa criado pela Secretaria Estadual de Ciências e Tecnologia (Sect), desde 2007, com apoio financeiro da Agência de fomento do estado - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e parcerias com Seduc e Semed. Os resultados já têm sido observados nas escolas e citados pelos entrevistados:

E5 [...] O Programa Ciência na Escola (PCE) trouxe um indicativo novo - bolsas (proponente, professores, técnico e cinco alunos) – os projetos saíram do papel para ação. A maioria dos trabalhos apresentados nas escolas é com a temática ambiental: resíduos sólidos ou igarapé poluído, orientação sexual dentro da escola e questões sociais. Houve um *boom* a partir do PCE com os projetos, está na terceira edição. O PCE é coordenado pela Fapeam.

E6 [...] A gerência trabalha com a temática ambiental e alguns outros projetos e nós tentamos inserir a EA. O carro-chefe é a agenda ambiental, mas tem que pensar capital e interior. Na capital, 280 escolas e no interior 540. Tem também a COM-VIDA - Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola. Prepará-los para o debate ambiental é um complemento para a agenda 21 escolar, tem atividades em parceria, a exemplo UFAM - pesquisa e extensão [...] a EA é transversal, não podemos realizar atividades na nossa gerência sem saber o que já ocorre nas escolas.

Quanto aos programas, projetos e ações em relação aos resíduos sólidos, a EA ainda não se consolidou na gestão que administra essa questão, como observado na fala do entrevistado:

E8 [...] Há uma equipe específica que são os agentes de conscientização que eu prefiro chamar de educadores ambientais. Eles trabalham no campo com trabalho de sensibilização [...] eles vão de porta em porta, trabalho de

formiguinha, não é suficiente. Hoje o trabalho é todo fragmentado, em 2010 desandou tudo, hoje em dia não tem planejamento, esta equipe está sendo vigia de lixeira em esquinas. Mas, com a baixa do rio fizeram um trabalho bom no porto/orla com portuários, pessoal dos barcos, turistas. Hoje não temos projetos, não tem fiscalização, temos ações isoladas e não permanentes. Nós tínhamos um projeto até 2009.

Há ainda o Programa de Revitalização Ambiental e Requalificação Social do Igarapé do Mindu, formulado pela Semmas, aprovado pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal, por meio do Ministério das Cidades pela Caixa Econômica Federal, num valor total de R\$120 milhões. O programa tem sido implementado em etapas desde 2007. Os técnicos envolvidos na implementação desse programa não são da área ambiental, portanto, desconhecem a EA. Todavia formaram parceria com a gerência de EA da Semmas, como foi observado:

E9 [...] A Educação Ambiental é muito importante, mas a gente está no começo, é mais em nível de informação, as pessoas não têm ideia do que é EA, e aí começamos com os Coletivos Educadores junto a Semmas, porque vai alcançar mais pessoas ao mesmo tempo, nós temos professores, diretores, orientadores educacionais, pedagogos, além de assistentes sociais, vários níveis técnicos, a EA tem sido bem detalhada até pra nós.

Ao identificar os programas, projetos e ações, cumpre analisá-los como apresentado a seguir.

### 7.3.1 Educação Ambiental na recuperação e proteção do Igarapé do Mindu

Ao pesquisar os programas, projetos e ações no que se refere especificamente ao Igarapé do Mindu, foi verificado que no âmbito do setor privado, não existe nenhum programa ou projetos, o que existe é apenas a participação no Conselho do Ceum. Contudo há um grande programa de curto a longo prazo, com intervenção no campo dos equipamentos de infraestrutura e no campo pedagógico já citado. Ele se refere ao Programa de Revitalização Ambiental e Requalificação Social do Igarapé do Mindu.

O programa tinha como objetivo a recuperação e proteção do Igarapé do Mindu desde a nascente até a foz. As obras de intervenção realizadas pela prefeitura referem-se à construção de um Centro de Vigilância, Monitoramento e Educação Ambiental do Igarapé do Mindu, Parque Linear do Igarapé do Mindu, Corredor Ecológico Urbano Municipal, Recuperação Ambiental e Requalificação Social nas áreas de maior demanda populacional, com atuação nas encostas e áreas de risco e a retirada de moradias às margens do igarapé.

Para a implementação do programa, a área total foi dividida em cinco zonas de intervenção, de acordo com as características sociais, econômicas e ambientais dos bairros

recortados pelo Mindu. No entanto, existe uma crítica entre os entrevistados, quanto ao desenvolvimento das etapas previstas no projeto, como segue na entrevista:

E1 [...] A gestão atual tenta mudar o projeto original “Revitalização” e fazer as margens do Igarapé um braço da Av. das Torres, houve uma nova mobilização das instituições locais (pesquisadores e cientistas) com o Ministério Público e as obras foram paralisadas. Porém, com a implantação da Av. das Torres, o Parque do Mindu ficou ilhado e o Corredor Ecológico Urbano Municipal (Ceum) foi interrompido.

Apesar da aprovação e liberação do recurso para o desenvolvimento do programa, houve a troca de gestores nas eleições municipais em 2009 e com vitória do grupo político de oposição, que não era a equipe que elaborou e aprovou o programa junto ao Ministério das Cidades em 2007, houve um impasse na continuidade das atividades de implementação. Taveira (2010) discutiu este impasse em sua dissertação de mestrado, abordou a questão como um hiato criado entre as questões ambientais e os embates ideológicos dos grupos políticos, os quais priorizaram as dimensões políticas em detrimento das dimensões ambientais e sociais da área de implementação. As ações só retornaram a partir do segundo semestre de 2010 num processo lento e com uma série de problemas, os quais foram apresentados a seguir.

Foi constatado que houve, por parte do Ministério Público Federal (MPF) e Ministério Público Estadual (MPE/AM), um Termo de Ajustamento de Conduta (Taca) para a Prefeitura de Manaus. De acordo com a Ação Civil Pública - ACP nº 2009.32.00.002520-6/3ª Vara, as secretarias municipais: Seminf e a Semas, em face da realização, pela Prefeitura Municipal de Manaus, de serviços de desassoreamento e intervenção mecanizada em áreas de preservação permanente do Igarapé do Mindu e alteração no projeto inicial (construção marginal Corredor Ecológico Urbano do Mindu); no ajustamento de conduta o MPF e MPE/AM, obrigam a prefeitura a:

- a suspensão imediata de quaisquer atividades relativas à intervenção e supressão vegetal em áreas de preservação permanente nos Igarapés de Manaus, e principalmente no Corredor Ecológico Urbano do Igarapé do Mindu (Ceum);
- que os COMPROMISSÁRIOS elaborassem Plano de Recuperação de Áreas Degradadas que contemplasse as especificidades do curso d'água atingido;
- que fosse dado cumprimento imediato ao Projeto de Revitalização do Igarapé do Mindu; e
- que os COMPROMISSÁRIOS apresentassem ao MPF e a este Juízo, a cada 30 (trinta) dias, relatório assinado por profissionais competentes do seu quadro, que demonstre, de modo minucioso e atualizado, inclusive por meio de fotografias ou videotape, a evolução do cumprimento destas determinações judiciais;

Este fato corrobora a discussão da desconexão entre os gestores quanto às demandas ambientais e às ideologias políticas. Foi observado que os Compromissários não cumpriram as solicitações e elaborou-se um novo Taca, referindo-se a outra área ao longo do Igarapé, que sofre processos de degradação devido a interesses econômicos de empreendedores em Manaus. A Ação de Execução de Obrigações para apurar a conservação do Passeio do Mindu (processo nº. 11013-82.2010.4.01.3200) ocorreu em janeiro de 2011; foi efetivado pedido de liminar, com a finalidade de tutela e resguardo do patrimônio urbanístico-ambiental do Passeio do Mindu, visando à cessação das obras e condutas que poluem o lugar, bem como a recuperação do mesmo, além da responsabilização dos réus pelos danos causados.

Além do projeto de revitalização, também foi aprovado um projeto para atender o campo pedagógico, um projeto de EA, denominado “Minduzinho”, o qual foi justificado pela necessidade de desenvolver um sentimento de responsabilidade aos moradores das comunidades no entorno, integrando-os ao ambiente revitalizado. No entanto, este projeto ainda não foi implementado até 2010, e naquele ano estava em fase de capacitação dos profissionais envolvidos.

E9 [...] O programa de “Revitalização” que estamos realizando não é tudo, precisa de maior participação da sociedade, por exemplo: quando começarmos divulgar o projeto Minduzinho, os canais de TV, universidades, grupos de estudos poderiam se engajar melhor, poder somar, para ver o resultado disto [...] precisamos de parceiros ao projeto.

Os projetos de EA desenvolvidos pela Semmas ao longo dos anos relacionados ao Igarapé do Mindu subsistem ainda nos dias de hoje, conforme entrevistado:

E4 [...] A secretaria, atualmente, desenvolve dois projetos:

- Escola Itinerante de Meio Ambiente (EIMA): realizando roteiro ambiental pelo Corredor Ecológico Municipal do Mindu, objetivando sensibilizar os participantes em relação à importância de proteção deste Igarapé.
- Coletivos Educadores: ocorre em parceria com o Ministério do Meio Ambiente com o objetivo de formar educadores ambientais em Manaus [...] tem como área de trabalho o Igarapé do Mindu, trabalhando a comunidade desde sua nascente até sua foz. A formação foi iniciada no segundo semestre de 2010 e estaremos com a primeira turma formada no dia três de novembro de 2010, onde já estamos organizando, com os próprios participantes, como cada um trabalhará em sua área. Com certeza não é suficiente.

A participação da prefeitura de Manaus/Semmas no Programa Coletivos Educadores - Ministério de Educação e Cultura (MEC) foi fortalecido em detrimento do Ciea. As ações desenvolvidas, relacionadas ao Mindu, recebem severas críticas dos entrevistados:

E2 [...] As ações no Mindu têm deixado a desejar, com ações pontuais. Eu acho que para recursos hídricos, especificamente, falta estrutura institucional e pessoal capacitado na área de recursos hídricos e de EA para atuar como consultor [...] é muito pouco o que o Estado faz, para a dimensão do que nós temos é preciso uma estrutura de secretaria de RH.

E3 [...] Nos tempos passados tínhamos a nosso favor o compromisso e a responsabilidade de uma gestora que buscava incansavelmente defender aquilo que nós tanto prezávamos que é educação, e nesta visão fazíamos um trabalho maravilhoso de reeducação com as comunidades do entorno do Igarapé do Mindu. Hoje, graças aos esforços de um pequeno grupo que restou de EA, em parceria com Semed, Inpa, Ufam, Semulsp, Ibama, Seminf [...], estão finalizando o curso de formação de trinta educadores ambientais que irão desenvolver trabalhos de EA desde a nascente do Mindu até a sua foz.

Desde a criação do Corredor Ecológico Urbano do Mindu (Ceum), foi formado um Conselho com representantes de várias instituições e representantes das comunidades localizadas no entorno, com o fim de fortalecer a tomada de decisão, recuperar e proteger o igarapé, mas também não é o que está ocorrendo, de acordo com entrevistado:

E7 [...] O Mindu está mais fragilizado agora do que antes, eu fiz parte do conselho do Corredor Ecológico do Mindu desde 2008 e o que se tem feito? Hoje se discute muito e executa-se pouco. A gente vai pra reunião discute-se [...] foi construída a metodologia de trabalho do Mindu, regimento do conselho [...] aí acaba que na hora da execução efetivamente não acontece. Em relação ao igarapé do Mindu, é um patrimônio nosso, do povo de Manaus [...] quando se fala em recuperar, parece que a responsabilidade é apenas da Semmas e da escola porque fica lá, precisamos sair do discurso [...] toda a comunidade é responsável também, tem uma grande extensão para cuidar e ainda tem muito a fazer.

A cenarização para o futuro do igarapé é bastante pessimista na opinião de alguns entrevistados:

E1 [...] Eu acho que o Mindu vai acabar e ficar sendo uma paisagem artificial como um condutor de esgoto, boa parte da população nas proximidades do Mindu é de baixa renda e vive em condições precárias de habitação, não está preocupada com o contexto ambiental. A população precisa ser informada, pois parte se mobiliza em torno de seus interesses. No contexto geral a temática ambiental já faz parte da vida das pessoas, mas elas não têm compromisso, tem que avançar. A educação ambiental tem que estar vinculada à gestão.

E6 [...] Hoje a questão ambiental não é prioridade. Estes problemas serão resolvidos quando for prioridade. A prioridade em Manaus é o crescimento e não o desenvolvimento, nem potencializar o uso dos espaços que estão degradados para construir [...] A cidade de Manaus não simboliza o estado do AM, o que vendemos como estado do AM não reflete a cidade de Manaus, mais de 90% das pessoas do Amazonas estão na cidade de Manaus.

O cenário para o Igarapé do Mindu pode tomar outro aspecto a partir da efetividade das ações diferentemente da retórica, que foi observada durante as denúncias, desabafos dos entrevistados. De acordo com Zaneti:

[...] Cuidar implica envolver-se, preservar, conservar e usar os recursos naturais de maneira consciente, preocupando-se com as consequências do uso, avaliando os custos e benefícios, do ponto de vista da qualidade de vida e da justiça social, considerando as gerações futuras. A Educação Ambiental torna-se um caminho para que o ser humano compreenda vivencialmente que os valores podem e devem ser mudados, gerando a consciência da necessidade do cuidado, em sua relação de pertencimento com o outro e com a natureza (ZANETI, 2006 p. 85).

Para uma gestão sustentável das águas do Igarapé do Mindu, além de compreender a atuação do poder público nas secretarias, foi pesquisada a atuação dentro das Unidades de Conservação da Natureza, parques de lazer e outras categorias, localizadas ao longo do igarapé, desde a nascente até a foz do Mindu.

#### 7.4 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA AO LONGO DO IGARAPÉ DO MINDU E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para compreender o processo de proteção do igarapé e a inserção da EA nesse processo de gestão, foram necessárias: uma análise documental, entrevistas com os gestores dos parques e ainda a construção de mapas utilizando o geoprocessamento Arc'GIS.

Estudos têm sido realizados, desde a década de 1980, para proteger o Igarapé do Mindu, curso d'água de grande importância ambiental, sociocultural, paisagística, econômica e de lazer para Manaus, o que permitiu a iniciativa de medidas de proteção a esse igarapé. Observou-se ainda que a poluição das águas deu-se a partir do mau uso do solo, que tem como uma das consequências a morte dos rios, riachos ou igarapés. Algumas medidas tomadas pelos gestores em Manaus puderam ser observadas no mapa subsequente (Figura 39



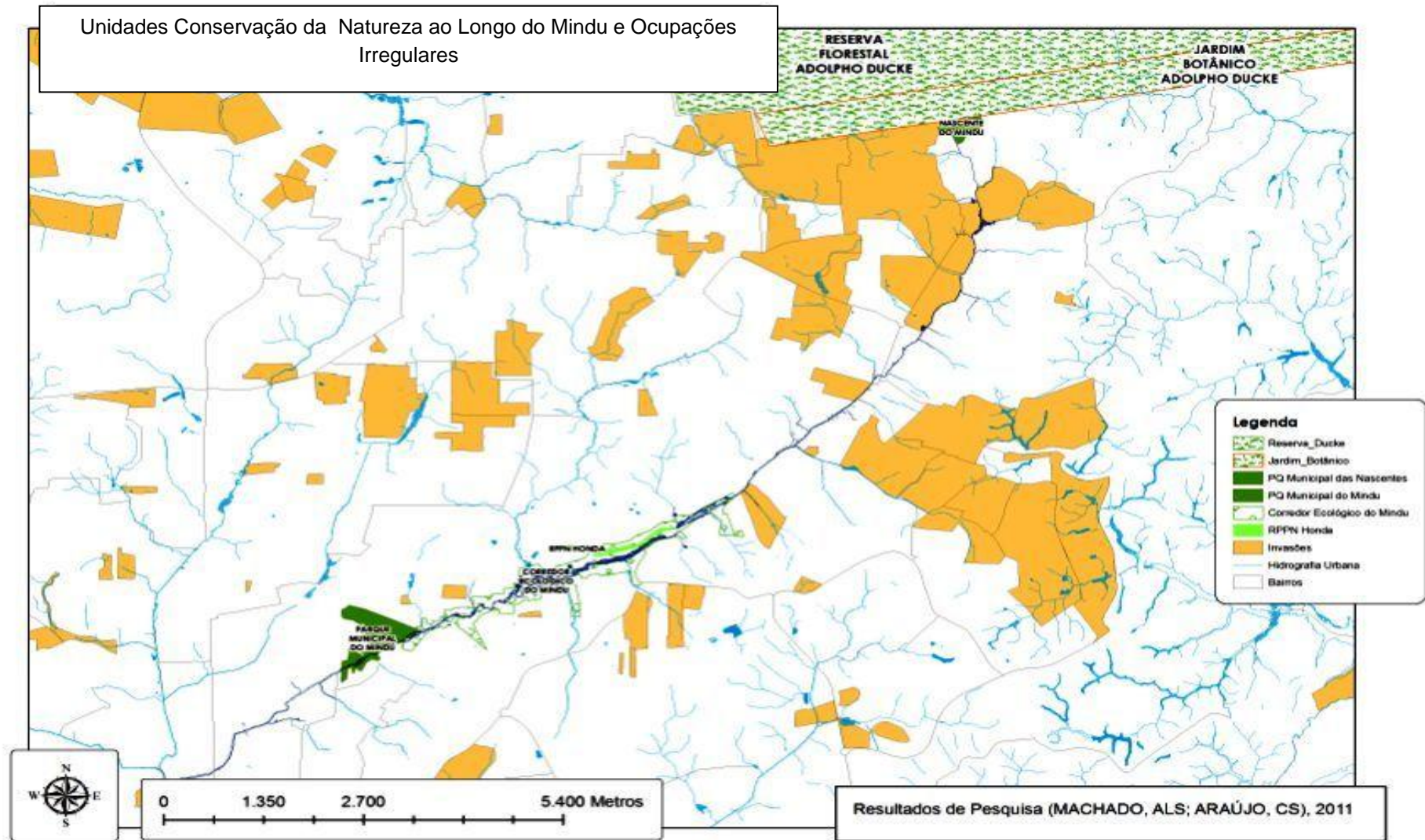


Figura 39: Mapa destaque para: UC's e ocupações irregulares

A figura 39 demonstra as áreas que foram criadas para proteção desse igarapé, no entanto, as áreas escuras distribuídas no mapa evidenciam todas as áreas de ocupações irregulares e uma grande concentração de moradias no alto curso do igarapé, desencadeando os impactos negativos da ocupação do solo sem planejamento. A relação ocupação do solo com as águas do Mindu representa a maior ameaça ao equilíbrio desse ecossistema, o que ao longo da gestão pública foi o principal motivo para criação dessas áreas de proteção (MACHADO, A; ZANETI e HIGUCHI, 2011), como apresentado a seguir:

#### 7.4.1. Criação do Parque Municipal do Mindu – LEI Nº. 219 de nov./1993 e limites ampliados Decreto nº. 9.043 MAI/2007

O Parque do Mindu foi criado em 1992, em área urbana; possuía 300 mil m<sup>2</sup>, foi ampliado em 2007 para 400.800m<sup>2</sup>, é administrado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Semmas), o Plano de Manejo foi concluído em 2008, as atividades desenvolvidas estão voltadas para pesquisas científicas, educativas, culturais e turísticas. É um dos últimos refúgios do sauím-de-Manaus (*Sanguinus bicolor*), espécie endêmica na região e ameaçada de extinção (VIDAL, 2006). São encontrados no Parque três diferentes tipos de vegetação: a mata de capoeira, a mata de terra firme, a mata de baixio e as áreas desmatadas ilegalmente (SEMMA-PLANO DE MANEJO PARQUE DO MINDU, 2008). Existem no parque cinco nascentes de contribuição ao igarapé, porém duas recebem águas servidas do entorno e estão contaminadas; as outras três estão preservadas.

Entre os entrevistados, percebeu-se que a principal motivação para a criação do parque foi uma mobilização da população que vive no entorno e queria defender-se das ocupações irregulares na área (loteamentos clandestinos), e o que fortaleceu a decisão para a criação na década de 1990 foi o momento histórico e político da ECO 92, com a visita da primeira ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland (“criadora” do conceito de desenvolvimento sustentável) no local (do parque) e plantio da árvore símbolo da Floresta Amazônica: Samaúma (*Ceiba pentandra*). Logo, a criação do parque foi um marco, um avanço em relação às questões ambientais para Manaus (AM).

Na cidade existem poucas áreas verdes; o Parque do Mindu representa uma das maiores áreas. De acordo com entrevistado, o igarapé é percebido positivamente como um complemento:

P1 [...] Da parte positiva é um complemento de toda a área, é parte da paisagem, da beleza cênica; infelizmente está todo contaminado pelos esgotos e lixo que a população joga [...] Toda a margem do igarapé, a mata

é fortalecida pelas suas águas, principalmente a área de palmeiras - áreas mais úmidas, no parque.

O igarapé atravessa o Parque do Mindu, trazendo com ele todo tipo de resíduo, causando um impacto negativo (Figura 40).



Figura 40: Trecho do igarapé dentro do Parque M Mindu e a queda de Buritis  
Fonte: Semmas, 2010.

Conforme entrevistado:

P1 [...] Fora a nascente, toda a água desde as moradias próximas ao parque das nascentes até desembocar no S. Raimundo é todo poluído, devido não só aos resíduos sólidos, mas aos resíduos orgânicos provenientes de esgoto doméstico. Temos peixes, jacarés, tartarugas que tiveram que se adaptar a estas condições. O lixo fica impressado nas árvores e com a chuva está havendo muita erosão, os buritis estão caindo e em grande proporção.

Quanto aos resíduos carreados pelas águas do Mindu que se acumulam às margens no Parque, existe uma limitação, para o gestor, que se refere tão somente à retirada do lixo acumulado por meio da SEMULSP. A projeção para a retirada dos resíduos acumulados nas margens é de cinco toneladas a cada dois meses, no entanto, em 2010, a SEMULSP atendeu o parque três vezes no ano.

#### 7.4.2 Criação do Parque Municipal Nascente do Mindu (PMNM) ou Centro de Vigilância da Nascente: Decreto nº 8.351, de 17 de março de 2006.

O Parque das Nascentes tem uma área de 16.000m<sup>2</sup>, com vegetação primária, faz limites com a Reserva Florestal Adolpho Ducke de 100 km<sup>2</sup> (administrada pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA). São três nascentes que estão localizadas próximas umas das outras e juntam-se para formar o Igarapé do Mindu (Figura 41).





Figura 41: Ponto de encontro das nascentes dentro PMNM, 2011.  
Fonte: Machado, A.L.S., 2011

Foi observado que as nascentes dos igarapés apresentavam condições satisfatórias, próximas às de ambientes naturais, embora já se observassem processos de ocupação em áreas próximas às suas cabeceiras. O parque está localizado geograficamente em uma área baixa e toda a água servida do entorno desce para dentro do parque, juntando-se a uma das nascentes no início da formação do igarapé, ainda dentro do parque.

Para proteção da nascente do igarapé, foi realizada a identificação da origem dos esgotos, orientação para criarem fossas sépticas, a construção de uma unidade de tratamento, desapropriação de moradores do entorno e a delimitação do parque com cerceamento na área frontal.

A principal motivação para a criação do parque partiu de um entendimento dos gestores da época, juntamente com um grupo de pesquisadores e ambientalistas, que priorizavam a preservação das nascentes, já que a partir da década de 1990, a área era muito ameaçada pela ocupação irregular do solo. Os moradores que viviam naquela área foram indenizados e desocuparam os limites do parque. Todavia, quando se trata de uma área que era habitada de forma irregular, existem para os moradores outras prioridades, como se pôde ver P3 “[...] uma área habitada de forma ilegal tem muitos problemas básicos: tem falta de escola, água, energia, lazer [...] A comunidade exige isto de imediato, o poder público direciona recursos para áreas planejadas”.

De acordo Taveira (2010), os moradores que viviam no parque ou no entorno eram apenas um detalhe, foram aliados do processo de implantação desta UC; o parque foi entregue ao município no segundo semestre de 2010, desprovido de condições mínimas de

funcionamento e envolvimento da comunidade. Como consequência, as pessoas que vivem no entorno podem ser um entrave para o parque. Isto foi observado na fala de um entrevistado:

P3 [...] O maior desafio é convencer a comunidade de que a área do parque é boa pra eles, os habitantes do entorno tem um poder aquisitivo baixo, desprovido de consciência ambiental. Os costumes ainda permanecem aqui [...] pegar madeira, frutos, etc.

Entretanto, a importância do parque é inquestionável, pois o igarapé afeta positivamente a vegetação que é peculiar à área úmida e alagada, por exemplo: as palmeiras, o buruti, bacaba e açaí precisam muito de água, como também a vegetação íntegra protege as nascentes. A criação desta UC's foi imprescindível para um processo de recuperação e proteção deste curso d'água e ainda contribui com os serviços ecossistêmicos para o ambiente diretamente do entorno e cidade de Manaus.

#### 7.4.3 Criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) - Decreto nº. 8.501 de 5 de junho de 2006.

A criação da RPPN ocorreu em 2006, área de 16.400m<sup>2</sup>, possui plano de manejo com o levantamento florístico e faunístico identificado. A Reserva possui três ecossistemas diferentes e integrados ao Igarapé do Mindu: Floresta de Platô (mata terra firme), Campinarana e Floresta de Baixo, conforme Figura 42.



Figura 42: RPPN e seus Ecossistemas  
Fonte: Relatório RPPN-Honda, 2010

A maior parte da vegetação é de mata secundária preservada, é mantida na totalidade sem nenhuma atividade antrópica direta. Possui uma nascente preservada que contribui com o Igarapé do Mindu, faz parte do Corredor Ecológico Urbano do Mindu.

A motivação para a criação da reserva partiu de um dos presidentes da empresa Moto Honda da Amazônia Ltda, com o objetivo de proteger a área de sua propriedade. Conforme Decreto de Criação da Reserva Cachoeira Grande, “A Reserva Honda tem como objetivo proteger e preservar os recursos naturais e conservar a biodiversidade da área especificada.” (Art. 2º. Decreto de Criação da Reserva - nº 8.501, de 05/06/2006)

A Reserva contribui com a conservação da biodiversidade do Bioma, bem como, com o igarapé, no sentido de preservar a mata ciliar, fato extremamente importante para a manutenção desse ambiente.

No entanto, também foi percebido que, ao lado da área da RPPN, a empresa Honda possui um terreno. Na mudança do seu Presidente, o novo ocupante do cargo, com outra consciência que não é a ambiental, decidiu criar na área, ao lado da RPPN, um Centro de Treinamento para condutores de Moto, o que pode provocar um impacto ambiental perturbando a relação ali existente entre fauna e flora. Moradores do entorno mobilizaram-se e até o início de 2012 conseguiram junto aos órgãos ambientais embargar a obra. Contudo, a partir de abril de 2012, a empresa conseguiu o licenciamento para construir na área, mesmo sem apresentar Relatório de Impacto de Vizinhança, e a empreiteira que executa o serviço, tem realizado a terraplanagem no terreno, colocando abaixo a floresta, impactando os habitantes locais, ou seja: gaviões, bicho-preguiça, cotias, aves e também os vizinhos da reserva, conforme registros divulgados em jornais locais e redes sociais. Isso vem contribuir com o pensamento de que o gestor maior é quem direciona as ações conforme seus conhecimentos e interesses, e aqui fica evidente o interesse do capital em detrimento do ambiental.

#### 7.4.4 Corredor Ecológico Urbano do Mindu – Decreto nº 9.329, de 26 de outubro de 2007

O Corredor Ecológico Urbano Mindu (Ceum) foi criado a partir da mobilização de pesquisadores e ambientalistas, moradores nas proximidades do igarapé, que verificaram que havia uma possibilidade de construção de vias às margens do mesmo, podendo gerar um maior impacto negativo; e outros moradores da região foram motivados pela proteção as suas residências com o possível aumento do tráfego na área.

O Ceum é o primeiro projeto aprovado de corredor ecológico em área urbana do Brasil; tem como objetivo promover a conectividade biológica e o fluxo gênico de fauna e flora entre Unidades de Conservação da Natureza, áreas verdes e outros fragmentos florestais urbanos.

Entretanto, nos trechos do igarapé onde ocorreram ações antrópicas e a destruição da mata ciliar, as propriedades dos corpos d'água apresentam intensa alteração. Em virtude do excesso de matéria orgânica, acúmulo de resíduos sólidos e pouca capacidade de autodepuração das cargas poluidoras, esse e outros igarapés urbanos chegam a atingir estado de total descaracterização (CLETO FILHO, 1998; 2003).

Na maior parte de seu percurso, é grande a influência da ação antrópica, permitindo o carreamento de grande variedade de detritos para suas calhas, levados pelas águas pluviais. Em consequência, ocorre o assoreamento dos talvegues e, frequentemente, a alteração dos canais, além do represamento de águas altamente poluídas junto às margens, onde se instauram ambientes pobres em oxigênio que provocam a liberação de odores desagradáveis. Esta é, aliás, uma situação que se constata em quase todos os igarapés que cruzam a cidade de Manaus: o mau cheiro.

Mesmo assim o corredor ecológico é um diferencial, pois mostra o entendimento de que em Manaus há um avanço da consciência e mobilização ambiental. Este Ceum pode ser um museu do futuro, a partir da revitalização das margens potencializada pelo sentimento de pertencimento da população.

#### 7.4.5 Criação do Parque dos Bilhares

Este parque, ainda que não esteja enquadrado no SNUC na categoria de UC's, está localizado às margens do Igarapé do Mindu, ocupando uma área 59.674,01m<sup>2</sup>. Enquadra-se na modalidade de parque linear de lazer com estrutura urbana e foi criado para ocupar uma área bem localizada, no entanto subaproveitada; encontra-se com o Igarapé dos Franceses formando o Igarapé Cachoeira Grande.

A construção do parque teve por objetivo, além de oferecer lazer para a população com foco ambiental e preservação das margens do igarapé, resgatar um significado sociocultural, um momento histórico da cidade de Manaus quando os bondes eram o meio de transporte utilizado pela sociedade e a Ponte dos Bilhares fazia parte da rota do bonde e, por isso, dentro do parque existe um trilho para o bonde. Também foi priorizado um local para manifestações folclóricas, denominado "Praça da Fogueira"; biblioteca pública com

acesso à internet; além de área para artesanato com barracas móveis; três quadras poliesportivas; teatro de arena para atrações culturais e de contemplação; pista de *skate*; *playground*; bicicletário; relógio solar; equipamento para ginástica; banheiros públicos e outros.

Tanto o Igarapé quanto o Ceum, Parque Municipal do Mindu, Parque dos Bilhares e o Parque Municipal da Nascente do Mindu, apresentam importantíssimos serviços ecossistêmicos e sociais para o ambiente onde estão inseridos, bem como para o entorno e para o planeta, tais como: regulação microclimática, absorção das águas pluviais, abrigo para a fauna e flora, embelezamento da paisagem da cidade - área verde pública, lazer e educação ambiental.

No entanto, apesar do reconhecimento da importância desse ambiente e de todas as medidas propostas para a proteção do igarapé, observa-se que ainda há alagamentos, muito lixo e esgotos lançados no leito do igarapé. Tem sido verificado por pesquisadores, em suas monografias e dissertações, que toda atividade sugerida para conservação ou proteção de uma área vem acompanhada de medidas de infraestrutura, com prioridade para medidas não estruturantes, por exemplo: comando e controle com orientações, estabelecimento de normas, fiscalização, e principalmente um programa efetivo de Educação Ambiental para a mobilização social e sentimento de pertencimento (STONE, 2007; SERAFINI, 2008; TAVEIRA e HIGUCHI, 2011).

## 7.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PARQUES E CORREDOR ECOLÓGICO

Os programas e projetos de EA nos parques, em pesquisa de campo, apresentaram propostas de EA, porém é notório que existe uma diferença entre o projeto escrito e sua implementação. Nos projetos analisados, foi visto que não há efetividade desses programas e projetos, pois a execução acaba em ações pontuais, desconectadas e fragmentadas. Isso não ocorre apenas em Manaus, mas no Brasil, de maneira geral.

Verificou-se que, embora o discurso esteja relacionado à formação de um cidadão crítico, em grande parte das ações em EA, nos parques em Manaus, a ênfase está na mudança de comportamento individual, por meio de informações e “conscientização”. A EA é praticada como “ferramenta”, a fim de que as pessoas que frequentam o parque ou residam em seu entorno mudem de comportamento e atitudes, não invadam ou depredem as instalações, sejam responsáveis por esse ambiente. Conforme a fala dos entrevistados:



P3 [...] Enquanto ele não se sentir responsável, beneficiado pela boa qualidade do meio que vive, não foi educado, orientado para este fim. Então EA está voltada para esta questão: para mudança, a transformação da aprendizagem, e aprendizagem é mudança de comportamento.

Outro entrevistado diz que:

P2 [...] Educar ambientalmente um ser humano é primeiro mostrar o que se tem como ambiente, depredado ou não, é fazer o ser humano entender que tudo que precisa tira da natureza, se você precisa dela, tem que viver harmonicamente com ela.

De acordo com as bases epistemológicas da teoria sistêmica, segundo Capra:

Os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às unidades menores. Em vez de se concentrar nos elementos ou substâncias básicas, a abordagem sistêmica enfatiza princípios básicos de organização. (CAPRA, 2002 p. 260)

Nos projetos analisados, falta o olhar do todo. Os organismos não vivem isolados, dependem uns dos outros num ecossistema, para atender suas necessidades energéticas e manter a vida. Não se trata de uma mudança individual de boas práticas ecológicas, é um processo contínuo de mudanças de valores, comportamentos e atitudes para contribuir na formação de cidadão socioambiental que vive no coração da Floresta Amazônica.

Os amazônidas têm uma forte identidade com a água, devido à rede capilarizada de rios e igarapés em todas as regiões da Amazônia. Por um lado, os igarapés constituem uma parte profunda e sentimental da vida, porém, por outro, são apenas um canal de despejo e poluição; as casas são construídas de costas para os igarapés. Para Capra (2006), o rio é uma espécie de símbolo dos problemas ecológicos negados pela sociedade moderna; é nessa relação de negação que se dá a importância da Educação Ambiental para que os gestores, em especial das UC's, adotem medidas, a partir das áreas protegidas, medidas que despertem na sociedade moderna um sentimento de pertencimento e mobilização para reverter o processo de degradação do ambiente.

Os gestores dos parques, de modo geral, entendem a EA como primordial e que contribui com a gestão. Um entrevistado verbaliza:

P2 [...] O mais importante de tudo isto é que a EA é primordial no processo de gestão, porque você não consegue gerir um recurso com todos os instrumentos de fiscalização, licenciamento, você não consegue gerir sozinho, vai ter que se relacionar com a população, se esta está mais esclarecida, a unidade vai estar mais protegida, mais conservada. Quanto mais EA a população tiver, melhor vai alcançar o objetivo.

Os moradores do entorno do Parque Municipal das Nascentes do Mindu ainda se sentem invadidos com a delimitação do parque, por terem sido desconsiderados no processo da sua criação, uma vez que lá, eles caçavam, tinham lazer, extraíam areia, madeira e desfrutavam de um microclima agradável e aqueles que ali moravam, de alguma

forma, protegiam a nascente do igarapé. No entanto, acredita-se que à medida que houver um trabalho de EA no local, em que os moradores sejam valorizados e envolvidos no processo de conservação do ambiente, essa concepção vai mudar. Já se delineiam os primeiros resultados em respostas às atividades de educação desenvolvidas no parque a partir de 2011.

Um entrevistado, ao ser questionado quanto à EA no processo de gestão dessas UC's, responde que a EA:

P1 [...] Contribui muito, ninguém faz nada sem educação. Hoje em dia por mais que você pense que Meio Ambiente é moda, não é mais moda, já percebemos a necessidade e a EA dentro do parque ou nas escolas é de grande valor e grande importância, vai ajudar muito, trabalhar com as crianças vai dar muito mais resultado do que trabalhar com os adultos. Chegou a hora de mudar e a EA vai fazer um bem imenso para todos, inclusive prevenindo doenças. Acho muito importante a EA em qualquer escola e unidade de conservação.

Observou-se que a concepção dos entrevistados tem um pouco de cada abordagem citada, com uma forte tendência para a abordagem Conservacionista/Pragmática e alguma semelhança com a corrente Crítica/transformadora. No entanto, percebeu-se que não basta o gestor do parque ter um entendimento de EA na gestão, as decisões e poder em tratar as questões ambientais estão além de seu alcance, num nível mais acima, o que pôde ser percebido quando indagados sobre a situação atual do igarapé e possibilidades de recuperação:

P1[...] Eu quero acreditar que a prefeitura e o estado, que alguém vá fazer alguma coisa para recuperar o igarapé. Não acredito em palestra de conscientização, as pessoas já têm consciência, mas não são sensíveis à problemática. Acredito que vai fazer algo para sensibilizar a população e o igarapé ficará próximo da qualidade da nascente.

Uma contribuição para a recuperação e proteção desse igarapé poderá ter como ponto de partida as iniciativas que foram relatadas. Todavia, é necessário que haja um comprometimento e disposição para um trabalho em conjunto com as demais secretárias e medidas efetivas para recuperação do Igarapé do Mindu.

É necessário buscar maior inserção da EA na gestão sustentável da água para o Igarapé do Mindu. Afinal, deve-se compreender que cada ato do cidadão, por mais simples que seja, passa a ser vivenciado com uma forte consciência de que ele está afetando a existência do todo em seus planos mais sutis. Por fim, o ser humano vive na natureza, portanto faz parte dela, ou seja, ele está nela e ela nele, deve desenvolver uma relação

unívoca, uma vez que pessoa e ambiente são dimensões de um mesmo mundo (HIGUCHI, ALVES e SACRAMENTO, 2009).

## 7.6 A ESCOLA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A consciência da existência humana como parte das mesmas dimensões no ambiente, pode alterar totalmente as relações sociedade-natureza, e a Educação Ambiental tem um papel fundamental para esta formação.

Quanto ao aspecto conceitual da EA formal, a PNEA tem o seguinte teor:

Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas.

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal. (PNEA na seção II, Art. 9º e 10º, 1999)

Ao observar que na Sub-bacia do São Raimundo existe uma concentração de escolas municipais e estaduais, totalizando 286 instituições, desperta-nos o interesse em conhecer a prática educativa delas em relação ao Igarapé. Para este fim, foram delimitadas as escolas no âmbito do Igarapé do Mindu: curso superior - nascentes principais, médio e baixo - foz, a classificação foi realizada pela Semmas. Foram encontradas 160 escolas ao longo do Igarapé do Mindu, as quais estão distribuídas principalmente no curso superior e baixo curso, são as regiões mais antropizadas. A partir do médio curso, inicia-se o Corredor Ecológico Urbano do Mindu, ver localização das escolas no mapa a seguir (figura 43).

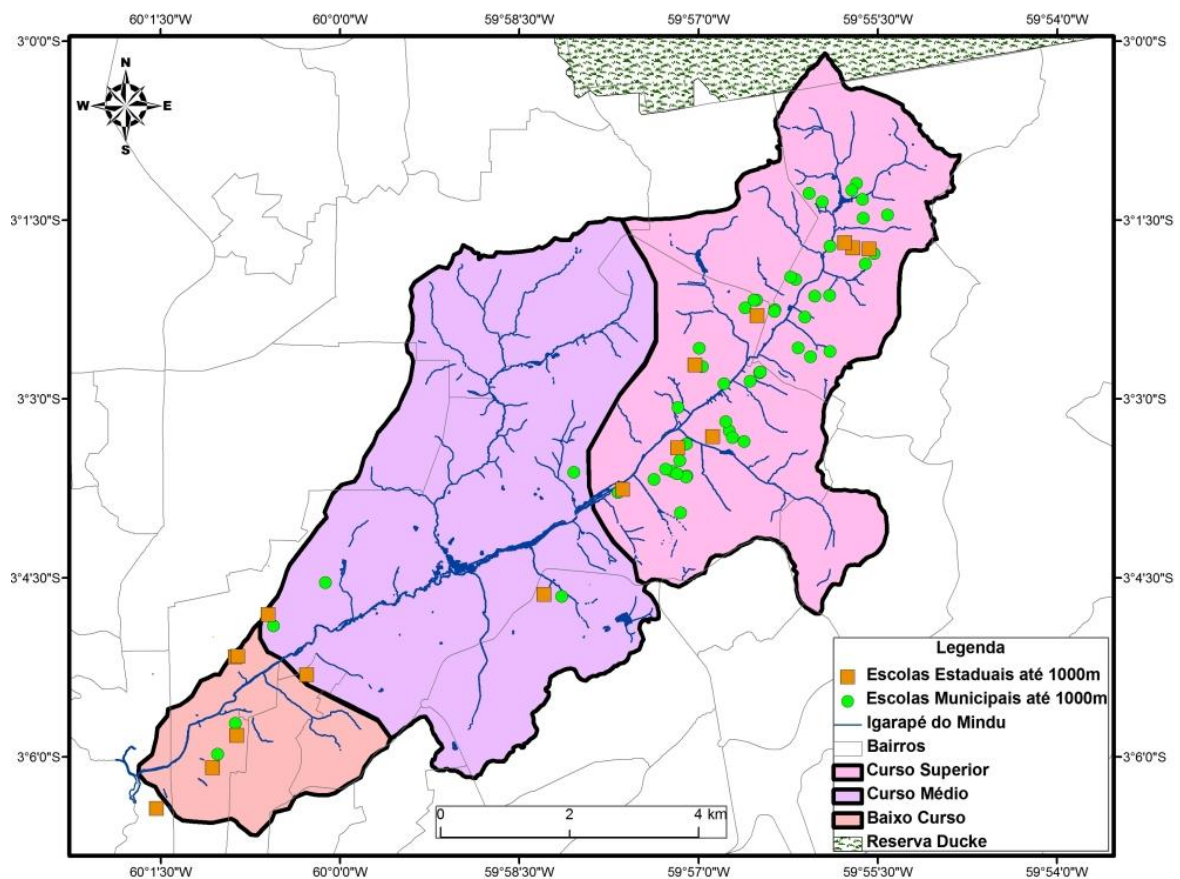


Figura 43: Mapa Escolas ao longo do Igarapé do Mindu  
 Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R. ;Shapefile; Semed e Seduc

As escolas pesquisadas são municipais e estaduais de educação básica: ensino infantil, fundamental I e II e ensino médio. As metodologias utilizadas para esta coleta de dados foram: Grupo Focal e entrevistas com coordenadores e professores diretamente envolvidos com a EA.

O critério para a escolha da escola, para o GF, foi a localização em até 300m de distância aproximadamente do leito principal do Igarapé do Mindu e o professor participante que tivesse algum envolvimento em projetos com temática ambiental desenvolvidos pela escola (Figura 44).

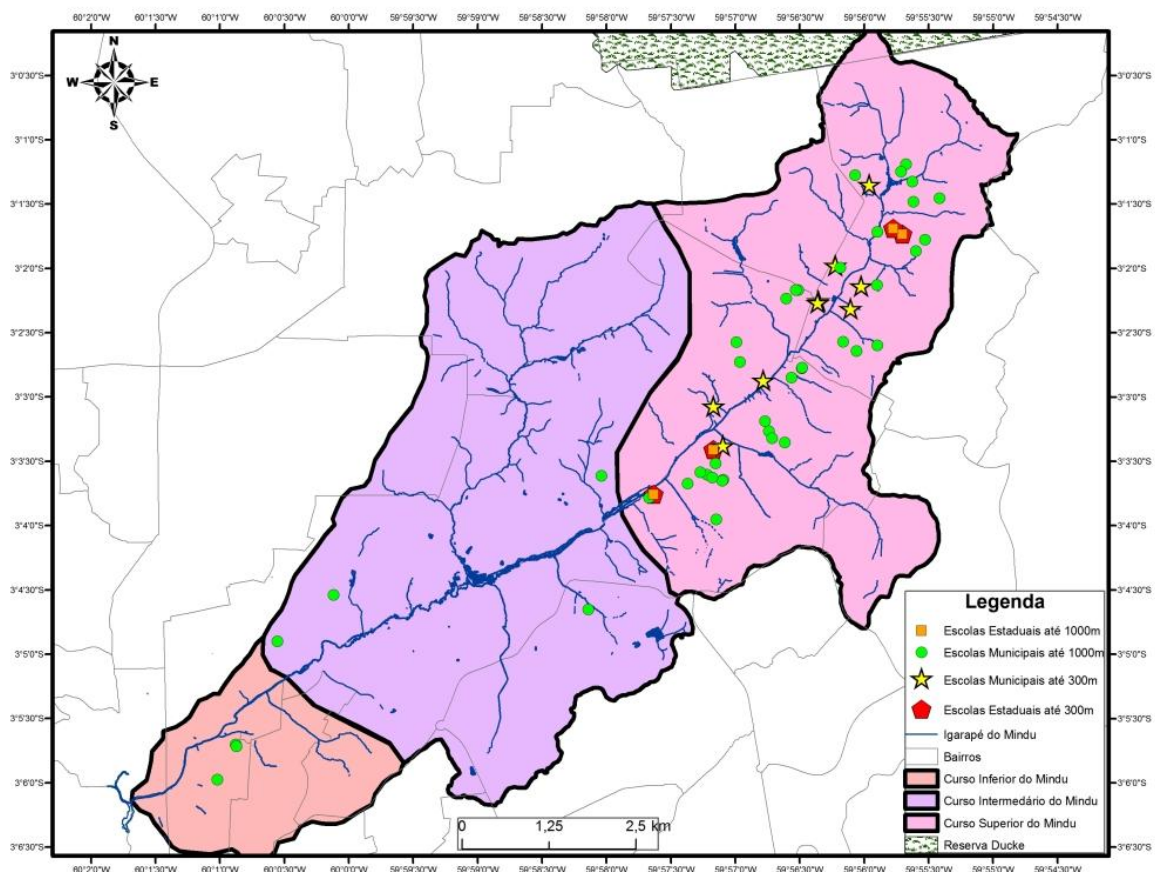


Figura 44: Mapa Localização das escolas até 1000m distancia leito principal Mindu  
 Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.; Shapefile; Semed e Seduc

Foram realizados dois Grupos Focais (GF): um para as escolas municipais e o outro para as escolas estaduais, tendo um professor representante por escola. A descrição desta metodologia de coleta de dados foi apresentada no capítulo de metodologia, todavia, faz-se necessário esclarecer os critérios utilizados para a escolha da escola e dos professores, o número de participantes e, ainda, destacar o apoio e empenho da gerência de EA na Seduc e na Semed, bem como a disposição da coordenadora do Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental Lapsea-Inpa em conceder o espaço para o encontro com os professores. Sem esse apoio, seria inviabilizada a aplicação desta metodologia (GF). A mediadora do GF foi esta doutoranda que realizou a presente pesquisa, contando com o apoio de mais duas voluntárias nas observações e anotações: uma aluna do curso de Geografia da UEA e outra, colega de doutorado em Desenvolvimento Sustentável.

O primeiro GF foi realizado em dezembro de 2010, por meio de um convite da gerência de EA-Seduc para esses professores, dos quais, 41% aceitaram e compareceram no GF. da Seduc, vieram 5 docentes, sendo que 13 escolas foram convidadas. O motivo da participação baixa pode ter ocorrido por falta de liberação do professor pela escola ou o

convite não ter sido divulgado na escola. O segundo GF ocorreu em julho de 2011; também houve um convite formal para os professores; de 25 convidados compareceram 13 professores (52%). Os dois GF ocorreram com sucesso, foi provocado um debate entre os participantes que produziram as informações desejadas para atender a este tema, (a relação com o nome das escolas segue no Apêndice II).

Os dados que também compuseram estes resultados referiram-se à pesquisa de iniciação científica - Programa de Apoio à Iniciação Científica (Paic), da Universidade do Estado do Amazonas-UEA<sup>11</sup>, sob a orientação da doutoranda Ana Lucia Soares Machado.

Os resultados encontrados foram organizados de acordo com as unidades de significado identificadas nas falas, que são pensamentos significativos. Em seguida, foram agrupadas as unidades a partir das respostas que convergiam e das respostas que divergiam e foram gerados três temas: o olhar dos educadores; percepção das águas: sentido e significado; e dificuldades e desafios, conforme vêm expostos a seguir.

#### 7.6.1 O olhar dos educadores

A característica comum entre os educadores é que trabalham nas escolas próximas ao Igarapé do Mindu, estão envolvidos em programas, projetos ou ações ambientais de suas escolas, a formação profissional varia entre graduação, pós-graduação (especialização e mestrado). Os professores que coordenam os projetos, na grande maioria, são das seguintes disciplinas: Biologia, Ciências, Pedagogia e Geografia.

Esse grupo de professores conheceu e concebeu a EA em sua formação desde a graduação, ao cursar a disciplina de EA, passando pela participação em projetos de extensão ou em discussão de temas correlatos durante as aulas, ou ainda, em cursos de especialização ou de formação. Suas concepções de EA convergem entre si, defendem que o princípio do cuidar do ambiente deveria ter vindo de casa, mas não é o que acontece com os alunos. A clientela é de periferia, com famílias sem instrução e vivem marginalizados.

A maior parte desse grupo de professores pesquisados atua recentemente na rede de ensino (menos de 12 anos); o despertar para a EA teve início a partir de 2000. No

---

<sup>11</sup> PAIC - aluna (bolsista/FAPEAM) do curso de Geografia/UEA Amarílis Rodrigues Donald, cujo título da pesquisa foi: Uma análise dos projetos e ações com temática ambiental na educação básica ao longo do Igarapé do Mindu, sob a orientação da professora e doutoranda Ana Lucia Soares Machado. Esta pesquisa gerou um trabalho, o qual foi apresentado no III WORKSHOP INTERNACIONAL sobre planejamento e desenvolvimento sustentável em bacias hidrográficas, em maio de 2011, e publicado nos Anais do Congresso - ISSN 2236-7985, com o título: "A Contextualização da Educação Ambiental no Processo de Gestão dos Igarapés Urbanos, o caso do Igarapé do Mindu/Manaus (AM).

entanto, a EA só passou a fazer parte da prática diária a partir de 2005, por diversas razões e motivações, entre elas estão: cursos de formação de professores na graduação e pós-graduação e a participação nas atividades de extensão universitária. Outros professores não têm nenhum referencial a não ser a própria necessidade de atender à demanda da Seduc e Semed.

As concepções de EA que desenvolveram a partir de teorias estudadas e suas práticas são semelhantes e completam-se. Um professor afirma que a EA:

GF [...] não é bitolada, muitos pensam que é só bichinho, plantinha, reciclagem e não é. Na realidade é o ambiente, o entorno onde a gente vive.

Todos concordaram com tal afirmação e acrescentaram:

GF [...] EA é o ambiente que você vive, não tem só o lixo da rua, não tem só árvores, tem as drogas, a corrupção, a prostituição, a fome, tudo isso envolve a EA. [...] foge ao limite do lixo. Edgar Morin fala sobre isso, no livro dele: Complexidade, a EA é muito complexa, eu fui trabalhar sobre aborto com meus alunos, eles não entenderam o que isto tem a ver.

Outra ideia de EA que surgiu entre o grupo é a mudança de hábito. Partem do princípio de que se agir corretamente, a sua postura influencia na mudança de hábito do outro. Essa concepção está intimamente ligada a uma corrente de EA moral e ética, cujos enfoques dominantes são cognitivo, afetivo e moral (SAUVÉ, 2005). Esses professores concordam entre si e afirmam:

GF [...] O professor tem poder de influenciar, viver o que se prega, o que você ensina, a criança te copia, a família quer estar perto de você, os colegas te seguem, tem colega que não tem ideia [...] fazer sem cobrar, cada qual sabe seu papel na sociedade [...] A consciência tá aí. Como você tem agido e reagido na sociedade, como tem influenciado seus vizinhos, teu meio [...] reconhecer o erro, procurar consertar os erros. Mudança de postura, perceber seu papel e influenciar.

E continuam afirmando, que:

GF [...] Justamente a mudança de hábito, consciência todo mundo tem, mesmo sabendo que é errado a gente faz. A gente precisa se corrigir dos próprios vícios.

Quanto a essa afirmação, Higuchi (2002) ressalta que esse repertório de informações está baseado nas experiências vividas no dia a dia, que existem relações dinâmicas e de reciprocidade entre as pessoas e o ambiente. No entanto, o que se constata entre os educadores, de maneira geral, é que suas práticas muitas vezes estão distantes da consciência ambiental que aprenderam, ficando apenas no discurso. Todavia, nas escolas, entre aqueles que se veem acomodados e desanimados, existem também aqueles que procuram fazer a diferença e desenvolvem projetos e ações ambientais.

Os projetos e ações que implementam têm mais resultados quando conseguem fazê-los em parcerias com as universidades e instituições de pesquisa e fomento, por exemplo: UFAM, UEA, INPA e FAPEAM, é o que enfatizaram nas falas:

GF [...] Na educação não se consegue resultados se a escola não tiver parceiras, a escola sozinha não faz milagres.

Ainda referem-se à importância da EA desde os primeiros anos escolares, como uma professora sublinhou:

GF [...] Gosto de ver não só o lado bom das coisas, mas o lado de que vai dar certo. Trabalho com educação infantil, eles absorvem o conhecimento e procuram praticar e corrigir não só os pais, mas aqueles que estiverem por perto, isso é incentivador para o educador, a escola tem problemas de espaço físico e tem um cantinho para fazer uma horta, para incentivar mais ainda nessa mudança de atitude da EA e a preservação.

Os resultados observados no trabalho de PAIC referiram-se ao alto e médio curso do Igarapé, o qual apresentou dados significantes quanto aos programas, projetos e ações desenvolvidas pelas escolas analisadas, os quais são abordados a seguir:

#### 7.6.2 Percepção das águas: sentido e significado

Na seção foram verificados e analisados os projetos das escolas, entendendo que o principal propósito da educação é fornecer possibilidades para os indivíduos terem um pleno desenvolvimento humano.

Nessa perspectiva, foi importante conhecer, entre vários projetos de EA pelo Brasil uma intervenção específica de EA relacionada a água que podem fornecer significados efetivos em relação a projetos de EA no ensino formal, ou seja, uma proposta diferenciada, que contribuiu para a sustentabilidade do meio natural e social. O projeto: “Água como matriz ecopedagógica” foi realizado em 2003, em Brasília, por um grupo de professores e pesquisadores da UnB, coordenado pela professora Vera Lessa Catalão. As escolas ribeirinhas eram o foco principal do projeto, para que se tornassem protagonistas de um programa de EA, a partir da relação dos sentidos da água como matriz de uma ecopedagogia da flexibilidade, fluxo, receptividade e aceitação por meio de uma abordagem transversal e vivencial.

A autora propôs que:

[...] Uma práxis ecopedagógica pode nos conduzir na construção de uma cidadania ambiental e de uma cultura da sustentabilidade, mediante um fazer pedagógico que conjugue aprendizagem com os sentidos da vida cotidiana [...] na intenção de contemplar os múltiplos significados da Água como matriz ecopedagógica (CATALÃO, 2006, p 37).



A proposta era que a práxis ecopedagógica conduzisse a cidadania ambiental, a assertiva vem ao encontro da proposta desta tese do uso do termo cidadão socioambiental, como apresentado no capítulo teórico.

Quanto à referência metodológica usada no projeto, cabe ressaltar a Pesquisa-ação, a partir dos contextos locais, chamada “Faz-se o caminho ao caminhar”, o que demonstra que não é possível um trabalho a partir de receitas prontas, ele é construído a partir do caminhar.

Nesse sentido, pôde-se apontar a diversidade de iniciativas e o princípio do caminhar entre os profissionais diretamente envolvidos nas escolas com projetos de EA ao longo do Igarapé do Mindu.

A área de estudo para realização das entrevistas ocorreu nas escolas de educação básica (municipal e estadual), localizadas no curso superior ao início do médio curso do Igarapé do Mindu, próximas ao leito principal do igarapé. São as áreas mais antropizadas, nas quais se encontram aproximadamente 160 escolas. Especificamente, identificou-se, num raio de até 1000m de distância do leito principal do igarapé, 71 escolas: 19 escolas estaduais e 52 escolas municipais, sendo 38 Colégios Municipais de Ensino Fundamental (CMEF) e 14 Colégios Municipais de Ensino Infantil (CMEI).

Para uma análise mais precisa, foi feito um recorte metodológico que delimitou as escolas que se localizam em até 300 m de distância do leito principal, por serem as instituições que apresentam uma relação direta com igarapé. Dessa forma, identificou-se 5 CMEF's, 5 CMEI's e 5 escolas estaduais, totalizando, respectivamente, 15 escolas. (Figura 45). As entrevistas com professores e coordenadores dessas escolas foram apresentados em forma de tabelas, fundamentais para a construção desses resultados.

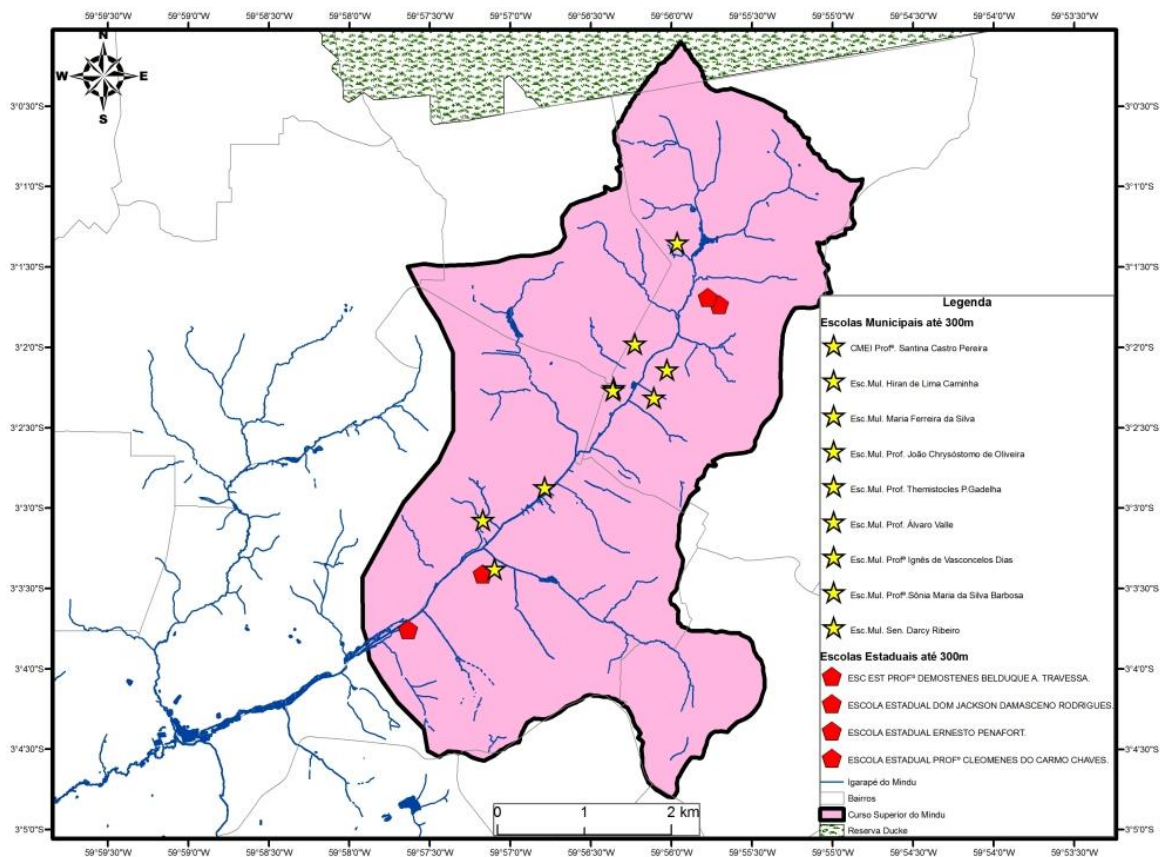


Figura 45: Mapa - Escolas pesquisadas no PAIC.

Fonte: A autora com colaboração Donald, A.R.; Shapefile; Semed e Seduc

O estudo foi organizado em quatro seções de análise: 1) Identificação dos aspectos administrativos e infraestrutura das escolas; 2) Projeto pedagógico da escola: descrição dos programas governamentais em que a escola está inserida, como também, as práticas multi e transdisciplinares executadas na instituição; 3) Análise dos projetos em EA realizadas pelas instituições de ensino ao longo do Igarapé do Mindu e 4) Relação das práticas educativas com a gestão das águas do Igarapé do Mindu.

#### *Identificação dos aspectos administrativos e infraestrutura das escolas*

Foram observados os seguintes aspectos administrativos nas escolas pesquisadas (Tabela 15), entre estes estão:

Tabela 15: Identificação e Infraestrutura das escolas pesquisadas

	IDENTIFICAÇÃO ESCOLAR		INFRAESTRUTURA ESCOLAR									
	Nome instituição	Ano de Fundação	Turmas	Alunos	Salas	Prof. Turn.	Bibliot.	Espaço lud.	Ajun. Net.	Lab. Cien.	Mat. Mult.	Dist. (m)
1	C.M.E.F Chrysóstomos Oliveira	26/06/1998	24	860	12	19	0	2	0	0	1	200
2	C.M.E.F Sônia Maria Barbosa	01/02/1998	32	1.150	12	13	1	2	1	0	1	30
3	C.M.E.F Alvaro Vale	01/02/2000	27	990	10	35	1	1	1	0	1	50
4	C.M.E.F Ignês de Vasconcellos	16/04/2008	46	1.700	20	79	1	2	0	0	1	15
5	C.M.E.I Maria Ferreira da Silva	11/11/2004	24	590	12	12	1	1	0	0	1	25
6	C.M.E.I Hiran Caminha	17/07/2006	23	650	12	12	0	1	0	0	1	25
7	C.M.E.I Themistocles Gadelha	01/01/2001	48	1.640	18	60	1	2	0	1	1	100
8	C.M.E.I Santana Castro	02/10/2004	14	300	7	9	0	1	0	0	1	90
9	C.M.E.I Darcy Ribeiro	17/03/2008	24	720	9	13	1	1	0	0	1	10
10	E. E. Dom Jackson Damasceno	12/05/2000	24	1.200	10	21	1	2	1	0	1	10
11	E.E. Enersto Pernafor	05/08/2008	48	2.240	17	21	1	1	0	0	1	120
12	E. E. Demóstene Travessa	02/02/2006	30	1.000	10	10	0	1	0	0	1	300
13	E.E. Cleomenes Chaves	01/02/2001	45	2.000	26	25	1	1	0	1	1	100
14	E.E. Isaac Svener	02/02/1994	45	2.208	15	28	1	1	1	1	1	8

Fonte: Dados coletados na pesquisa de iniciação científica – PAIC, 2011.

Foram selecionadas 15 escolas, no entanto, coletados dados de 14 escolas, pois uma escola municipal foi interditada pela Defesa Civil devido a risco iminente de desabamento e enchentes. Das 14 escolas que se encontram até 300 metros de distância do igarapé, aproximadamente 55% situam-se nas Áreas de Proteção Permanente (APP's)<sup>12</sup>.

A maioria dessas instituições tem mais de 10 anos de fundação, apenas seis são mais recentes, fundadas a partir de 2004; há também uma escola estadual com quase 20 anos de atuação escolar.

As escolas municipais, cerca de 60%, têm mais de 1.000 alunos matriculados, com uma média de 35 alunos por sala, funcionando em três turnos. Estes dois fatores podem favorecer melhores condições para o desenvolvimento de projetos de ensino e maior qualidade da educação.

No entanto, a maior demanda por vagas ocorre nas escolas estaduais. Verificou-se que as salas de aula estão com elevado numero de alunos (média 50 alunos), devido ao *déficit* de rede estadual com ensino médio, o que dificulta o processo ensino-aprendizagem em todos os aspectos.

Quanto à estrutura física, as escolas apresentam uma quantidade de salas bastante equilibrada, porém há um grande *déficit* de bibliotecas funcionais, que possibilitam a

<sup>12</sup> APP - Áreas de Preservação Permanente são regiões nas quais, por imposição da Lei, a vegetação deve ser mantida intacta, tendo em vista garantir a preservação dos recursos hídricos, da estabilidade geológica, da biodiversidade, do fluxo gênico de fauna e flora, bem como do bem-estar da população humana (Código Florestal - Lei nº 4.771/65. Art. 1º e 2º)

pesquisa de livros, leituras e empréstimos – as que possuem biblioteca dividem o espaço para execução de programas governamentais (Projeto cidadão). Os laboratórios de ciências são inexistentes em quase 80% das escolas pesquisadas, dificultando o processo de ensino-aprendizagem, com as aulas práticas no ensino de Ciências e Biologia.

Por outro lado, todas as escolas possuem os aparatos didáticos; são bem equipadas com material de multimídia, tais como: *datashow*, aparelhos de DVD, câmeras fotográficas, filmes educativos, entre outros. Ocorre que esses materiais não são utilizados em sala de aula e deixam de cumprir seu papel que é o de oferecer recursos para diversificar as aulas teóricas.

*Projeto pedagógico da escola: programas governamentais inseridos nas escolas*

Foram identificados os programas governamentais (federais, estaduais e municipais) que fazem parte das atividades escolares, bem como, os benefícios e ações mais citadas pelas instituições de ensino (Tabela 16).

Tabela 16 : Programas de ações governamentais nas escolas do Igarapé do Mindu<sup>13</sup>

	Programas Federais					Programas Estaduais					Programas Municipais				
	2º T.	PRAE	FNDE	PDDE	M.E.	J.C.	J. P.	R.C	PDE	A. 21	V.P.I	E.A	M.V.	V.L.	A.21
1	X		X	X	X				X		X		X	X	X
2	X		X		X				X			X			X
3			X		X				X				X		X
4			X						X						X
5			X		X				X						X
6			X	X	X				X		X		X	X	X
7	X		X		X								X	X	X
8			X	X					X						X
9			X	X											X
10				X	X		X		X	X					
11	X	X	X	X	X	X		X	X	X					
12		X	X	X	X				X	X					
13		X	X	X	X			X	X	X					
14	X	X	X	X	X	X		X	X	X					

Fonte: Dados coletados na pesquisa de iniciação científica – PAIC (2011)

De acordo com a coleta dos dados, foi possível identificar que as escolas, sejam estaduais ou municipais, apresentam pontos em comum quando se trata da questão de financiamento, ou seja, Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE); Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) e Mais Educação (ME). Na opinião dos entrevistados, são

<sup>13</sup> Os números de 1 a 14 referem-se às escolas mencionadas na tabela anterior.

programas de metas quantitativas, que não interferem na melhoria da qualidade da educação, mesmo assim, nem todas as escolas são contempladas com esses programas, por não alcançarem os índices estabelecidos pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC).

No âmbito de política estadual, foi observado que existem os programas: Jovem Cidadão (J.C.) atividades extraescolares, por exemplo: capoeira, hip-hop, música, entre outros; Rede Cidadã (R.C.) voltado para a inclusão digital (aulas de informática) de jovens e adultos da comunidade à inclusão e Agenda 21 (A 21) é uma agenda ambiental com sugestões de atividades direcionadas ao meio ambiente.

Quanto aos programas municipais, foi observado que existe uma diversidade de programas/ações: Valorizando a Pessoa Idosa (V.P. I): sensibilizar os alunos sobre a importância dos idosos na sociedade; Escola Aberta (E.A.): despertar o interesse dos alunos à prática sociocultural por meio de oficinas realizadas por líderes comunitários; Matemática Viva (M.V.): Alfabetização matemática via práticas lúdicas; Viajando na Leitura (V.L): Leitura e interpretação de obras literárias voltado a alunos de ensino fundamental (1º ao 9º ano), além da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Agenda 21 municipal (A.21). Porém, as informações quanto à existência e continuidade desses programas foram omitidas por conta de mudanças recentes de vários gestores, o que comprometeu os dados precisos dos programas desenvolvidos pela gestão municipal. Obtiveram-se maiores informações quanto aos projetos e ações realizados nas escolas com a temática relacionada ao meio ambiente.

### 7.6.3 Identificação e análises dos projetos em Educação Ambiental realizados pelas instituições de ensino ao longo Igarapé do Mindu

A identificação desses projetos com a temática ambiental teve como propósito elencar as principais atividades realizadas pelas escolas, com o fim de compreender a percepção em relação à Educação Ambiental e ao Igarapé do Mindu (Tabela 17).

Tabela 17: Projetos de Educação Ambiental elaborados pelas escolas

	Rel. com ig.	Ações/proj. EA	Proj. p/ ig.	Motivação	Resultado	Repercussão	Disc. envol.	Trab. Interdisc.
1	0	0	0	0	Pres. do patrimônio escolar	0	Todos	0
2	0	1	0	Exigência da SEMED	Pres. do patrimônio escolar	0	Língua Port.	1
3	1	1	0	Explorar assuntos da mídia sobre EA	Pres. do patrimônio escolar	1	Ciências; Geografia	1
4	1	1	0	Exigência da SEMED	Pres. do patrimônio escolar	1	História; Artes; Artes; Ens. Rel.	1
5	1	1	0	Exigência da SEMED	Pres. do patrimônio escolar; Respeito entre	1	Todos	1
6	0	1	0	Exigência da SEMED	Pres. do patrimônio escolar	0	0	1
7	0	1	1	Semana do Meio Ambiente	Diminuição do lixo do igarapé	1	Ciências; Geografia; Matemática;	6
8	0	7	0	Exigência da SEMED	Pres. do patrimônio escolar	0	Todos	1
9	0	1	0	Exigência da SEMED	Melhor alimentação (horta)	0	Todos	1
10	0	9	0	Exigência da SEDUC	Pres. do patrimônio escolar	0	Língua Port.	1
11	1	1	1	Escola próxima ao igarapé; Muito lixo	Menos lixo no entorno; Melhor compreensão	2	Todos	1
12	1	1	0	Ajudar as populações carentes; Conservar	Pres. do patrimônio escolar; Ref. de	0	Ciências; Biologia, Geografia e Artes	1
13	0	1	0	Exigência da SEDUC	Pres. do patrimônio escolar	0	Todos	1
14	1	1	0	Exigência da SEDUC	Pres. do patrimônio escolar	0	Biologia e química	1

Fonte: Dados coletados na pesquisa de iniciação científica – PAIC (2011)

Das escolas pesquisadas, 50% afirmaram que mantêm uma relação com o igarapé, sendo que a relação existente da maioria é negativa; veem o igarapé como um problema, uma vez que ele não oferece mais “valor e utilidade” (diversão, suporte, lazer) para aqueles que vivem nas proximidades do curso e apenas duas escolas o veem como uma possibilidade de desenvolver projetos com os alunos.

O fato de não existirem muitas escolas realizando atividades relacionadas com o Igarapé do Mindu deve-se a duas questões: 1) a desinformação quanto ao fato de que o curso d’água no entorno da instituição faz parte do Igarapé do Mindu ou de outro igarapé; veem-no apenas como um canal de esgoto a céu aberto que não tem mais solução; 2) a violência existente neste local (tráfico de drogas e entorpecentes). Alguns gestores afirmaram que é inviável fazer alguma prática que extrapole os limites da escola.

Outra questão observada é que a maioria das escolas ainda tem uma visão da Educação Ambiental como um instrumento de resolução de problemas e não de prevenção, um entendimento integrado e sistêmico do ambiente, ou seja, ignoram-se as possibilidades

de compreender o todo por meio de suas especificidades (CAPRA, 2002). Torna-se assim incipiente a prática de atividades interdisciplinares, já que muitos docentes não dialogam a respeito de suas competências para elaboração de projetos e ações nas escolas em que lecionam.

Ficou evidente que a maior preocupação das escolas embasa-se na conservação do patrimônio escolar, pois esta temática está presente na Agenda Ambiental sugerida e cobrada pela Secretaria Municipal e Estadual de Educação. Esse fato poderia ser considerado uma compreensão reducionista das relações (naturais e sociais) existentes no entorno escolar. Contudo, pode-se extrair dessa demanda outro olhar; ao se enfatizar o cuidado com o espaço escolar, é possível desenvolver a partir daí uma identificação, carregada de significados das experiências vividas, o que Fischer (1994) aborda como uma personalização do lugar.

Higuchi *et al.* (2009) corroboram esse pensamento, ao afirmarem que a realidade ambiental deve ser reafirmada e resignificada no processo educativo, assim deixam clara a fundamental missão dos programas de EA:

[...] a missão fundamental dos programas de educação ambiental incide em ajudar cada indivíduo a amadurecer o seu potencial como cidadão, protagonista de sua própria trajetória, onde o ambiente é necessariamente o lócus dos acontecimentos sociais e fonte de produtos e serviços para a manutenção da vida. Por meio desse processo de aprendizagem de competências gerais, se abrem janelas e se traçam caminhos fortalecidos de cidadania plena tanto no âmbito dos direitos quanto nas responsabilidades sociais. Essas competências são vitais na constituição de pessoas mais aptas a assimilar mudanças, mais autônomas em suas escolhas, que acolham e respeitem as diferenças, que pratiquem o cuidado, a solidariedade e superem a segregação social e o desrespeito aos recursos naturais (HIGUCHI, 2009 p 236).

Teve-se a percepção de que falta ainda esta compreensão entre gestores e docentes; e o que existe são iniciativas pontuais (nas disciplinas de Biologia, Ciências Naturais, Geografia, Artes, História e Ensino fundamental I) ao desenvolver ações de EA nas escolas.

#### 7.6.4 Relação das práticas educativas com a gestão das águas do Igarapé do Mindu

Após o diagnóstico dos parâmetros estruturais, pedagógicos e ações em EA, foram identificadas ações relevantes efetivas em quatro escolas que atendem às dimensões da sustentabilidade. Mas apenas duas escolas apresentaram projeto relacionado ao Igarapé do Mindu, com continuidade e formação socioambiental do grupo envolvido, de acordo com a concepção de EA abordada, conforme Tabela 18.

Tabela 18: Projetos e Ações em Educação Ambiental nas Escolas pesquisadas

Nº	Nome da Instituição	Problemáticas/ Potencialidades	Tipo		Dimensões				
			Projeto	Ação	Sociais	Ecológicos	Territoriais	Econômico	Ambientais
1	E.M.E.F. Prof. Themistocles P. Gadelha	Resíduos sólidos		x	x	x	x	X	X
		Plantando no meu bairro		x	x	x	x	X	X
		Respeito e cidadania		x	x	x	x	X	X
		Doação a orfanatos		x	x		x	X	
		Agenda escolar: Água	x		x	x	x	X	X
		Atlas Geográfico de Manaus	x		x	x	x	X	X
2	E.M.E.F. Prof. Ignês de Vasconcelos Dias	Desperdício e poluição de água na escola		x	x	x	x	X	X
		Poluição do ambiente escolar		x	x	x		X	X
		Lixo na escola		x	x	x	x	X	X
		Destruição do patrimônio public		x	x	x	x	X	X
		Combate ao abuso infantil		x	x		x		
3	E.M.E.F Sônia Maria da Silva Barbosa	Horta na escola		x	x	x	x	X	X
4	E.E. Dom Jacson Damasceno	Drogas e exploração sexual		x	x		x		
		Biodiversidade da mata do Sesi	x	x	x	x	x	X	X
		Turismo cultural	x	x	x	x	x	X	X
		Conhecendo, recuperando e valorizando o corredor ecológico do Mindu	x	x	x	x	x	X	X

Fonte: Dados coletados na pesquisa de iniciação científica – PAIC (2011)

Entre as duas escolas que desenvolvem projetos relacionados ao Igarapé do Mindu, verificou-se que uma escola é municipal de ensino fundamental Professor Themístocles Pinheiro Gadelha localizada no curso superior do igarapé do Mindu (200m) no bairro Jorge Teixeira, segunda etapa. Sua criação foi em 1991, resultado de constantes reivindicações comunitárias.

Quanto à questão socioambiental, a escola desempenha papel fundamental, pois o aprendizado é constante e não se faz apenas em salas de aulas, mas em todas as formas de relações e experiências que os alunos desenvolvem em seu meio. Assim, ela fortalece as relações sociais no entorno da escola, do bairro, nas ruas, em suas casas.

A proposta da referida escola é que pais, alunos, funcionários, diretores e outros parceiros busquem conjuntamente soluções para os problemas, compartilhando experiências, ideias individuais, exercitando assim a cidadania e o respeito com o outro. A



escola passa a ser vista também como espaço de mobilização social, no qual os alunos tornam-se sujeitos da aprendizagem, compreendendo a importância do conhecimento a partir de sua própria realidade.

Em relação ao igarapé e as águas, os projetos que desenvolvem são em parceria com a Fapeam e a Semed, quais sejam: Agenda ambiental enfatizando a água, entre as atividades: semana da água, visita com os alunos ao igarapé; visita (com direito à palestra) à Estação de Tratamento das Águas do Amazonas; e elaboração de um Atlas Geográfico da Cidade de Manaus.

A segunda escola que desenvolve projetos é estadual, E.E. Dom Jacson Damasceno Rodrigues, localizada no médio curso do Igarapé do Mindu, bairro Novo Aleixo, próximo (menos de 100 m) das margens do igarapé, ou seja, situa-se fisicamente entre a área verde do SESI e o Corredor Ecológico Urbano do Mindu. A escola tem um histórico enfatizado nas questões socioambientais, reconhecida pela comunidade do entorno e objeto de disputa de vagas no início de cada ano letivo, por ser considerada pela comunidade local uma escola de qualidade; está inserida num contexto de degradação ambiental em comunidade carente, com diversos problemas de ordem social.

Foi fundada em 2000, vem se destacando graças a sua visão progressista de comprometimento com a Política Nacional de Educação. Desde sua fundação, desenvolve projetos diversificados com o foco socioambiental. Desde a agenda 21 escolar ao Programa Ciência na Escola, que se renova semestralmente, tem foco socioambiental. Tem forte parceria com o INPA e UFAM, que subsidiam a área técnica para pesquisa científica que desenvolvem com sua clientela. Alguns projetos renderam para escola os seguintes prêmios: em 2008, “Prêmio Multibrás do Meio Ambiente” e em 2005, “Prêmio Nacional de Referência em Gestão Escolar”.

O objetivo principal dos projetos desenvolvidos pela E.E. Dom Jacson Damasceno Rodrigues foi aumentar a qualidade de vida dos próprios alunos, familiares e comunitários da região. Os resultados alcançados foram: uma escola dinâmica que, juntamente com as aulas, realizou uma diversidade de atividades que ocorrem concomitantemente. A falta de espaço (quadra poliesportiva, anfiteatro ou pátio) na escola não é empecilho para o desenvolvimento das atividades. A autoestima e a confiança dos alunos oportunizam a superação de obstáculos para sonharem e planejarem um futuro.

Os projetos relacionados diretamente ao igarapé do Mindu são: um no Contexto do Projeto da Semed “Agenda Escolar” o tema gerador no período de um ano foi a “Água” o

que gerou um Atlas Geográfico de Manaus em relação aos igarapés. O outro no contexto da Seduc, Projeto 2006-2008: Jovens multiplicadores de educação ambiental: conhecendo, recuperando e valorizando o corredor ecológico da Floresta do SESI/Manaus-AM.

Mesmo com os programas governamentais, com enfoque na Agenda 21 escolar, projetos e ações na maior parte das escolas não se voltam para os igarapés. Este é visto como um problema urbano, no qual se devem tomar drásticas atitudes, como aterrjá-lo, por exemplo; pouco se percebe o lugar em que a escola está inserida, a qual poderia ser um desmistificador do cotidiano dos alunos. Devido a esse desconhecimento geral, bem como sua importância para o ambiente, os igarapés urbanos na cidade de Manaus estão doentes.

O que se pôde verificar é que as escolas não se veem como parte integrante do meio em que estão inseridas. Sua função se restringe somente ao ensino básico, ou seja, o conteúdo apresentado nos livros, esquecendo-se completamente da sua contribuição à formação de cidadãos. Ao longo do percurso realizado nas 14 escolas, foi verificada a grande quantidade de lixo e ocupações irregulares que canalizam seu esgoto diretamente ao Igarapé do Mindu. Assim, sabe-se que as escolas não poderiam mobilizar centenas de moradores, de forma ordenada, para não jogarem esgoto e lixo no local, mas entende-se que há um elo importantíssimo para que esses problemas se amenizem sob a perspectiva da sustentabilidade e da EA a partir da escola.

A escola é um meio de formação e mobilização de cidadãos, estes são melhores veiculadores das boas práticas perante a natureza e a sociedade. Mas infelizmente, a práxis educativa está longe de ser totalmente contemplada, por motivos diversos, entre eles a dificuldade de uma percepção que extrapole os limites escolares e a falta de uma integração entre gestores de secretarias relacionadas ao ambiente da escola e seu entorno para intervir no processo da gestão ambiental, proporcionando melhor qualidade de vida a todos.

As responsabilidades escolares são muitas e a EA deve estimular a análise das informações relativas à dinâmica das águas e sua interação com as questões socioeconômicas, contribuindo para o entendimento da dinâmica de rios alterados pela urbanização desordenada ou pautada por paradigmas de gestão de águas já superados. É fundamental alertar educadores ambientais quanto ao tema, para que venham atuar de modo que tragam para o ambiente escolar a discussão sobre os riscos da falta de conservação dos rios, propondo soluções para minimizar os impactos negativos às comunidades que vivem nessas áreas.

Ao seguir seu percurso, as águas refletem as condições naturais e as atividades antrópicas desenvolvidas nas bacias hidrográficas. Em todo o mundo, a expansão de cultivos e de áreas urbano-industriais ocorreu sem grandes preocupações com o meio hídrico, tendo por premissa que a água é um recurso renovável e infinito. Premissa falsa: o ciclo hidrológico não disponibiliza água potável no mesmo ritmo da expansão mundial da demanda.

Perante a realidade observada, e que vai de encontro com o discurso e marketing da metrópole no coração da floresta, foram verificadas as dificuldades e desafios encontrados pelos professores que acreditam no trabalho que desenvolvem.

## 7.7 DIFICULDADES E DESAFIOS

Diante do exposto, constata-se que a maioria das escolas não possui algum tipo de relação relevante com o igarapé, do ponto de vista de diminuir os impactos negativos, contribuindo para recuperação e conservação do Mindu.

Os programas, projetos e ações com temática ambiental estão restritos ao ambiente escolar, em que as atividades são pontuais e planejadas por uma agenda ambiental (Agenda 21 escolar), obrigatória a todas as escolas, que se determina à prática principal de conservação e organização do patrimônio escolar. Os gestores escolares afirmam que essas práticas são de relevância, já que é uma atividade “correta” de EA aos alunos, gera respeito, educação e compromisso ambiental no local em que estudam.

Contudo, existe um distanciamento vivenciado na escola em relação ao outro lado dos muros; nos bairros dessas escolas pesquisadas, os problemas socioambientais são ainda maiores, relacionadas diretamente à questão do igarapé: alagações, desmoronamentos, doenças de veiculação hídrica, entre outros. Está posto o desafio para a Educação Ambiental, um processo contínuo nas relações sociedade-ambiente, que deve contribuir para a recuperação das realidades, e que pode promover um maior entendimento entre escola e a comunidade do entorno, bem como discussões sobre as especificidades locais.

Devido à falta desse entendimento dos gestores de que o igarapé não é apenas um provedor de Recurso Hídrico e que suas águas, depois de poluídas, tornam-se um problema, os investimentos financeiros e de pessoal para mudar esta realidade são escassos. Ainda, os professores se veem diante da falta de cursos de especialização em EA em Manaus e da ausência de apoio por parte dos colegas de trabalho, gestores escolares até chegar às secretarias. Segundo um entrevistado:

GF [...] não temos o apoio que precisaríamos ter. Se começa do nada e se acaba no nada. Fizemos um projeto de EA em 2009 [...] mas não deu certo por falta de apoio, era um projeto bom.

No GF, vários professores fazem suas intervenções, expondo a realidade do seu cotidiano quanto à falta de apoio:

GF [...] A Escola é de periferia, uma clientela pobre, os alunos nem sabem o que é EA. Tem que primeiro trabalhar com os pais, [...] Se fala muito em EA, mas eu não vejo progresso. Na escola que eu trabalho a rede de esgoto passa no meio da escola, eles só colocam uma tela, tem dia que você não aguenta o fedor.

Ao buscar a compreensão da dinâmica escolar, deparando-se com a falta de integração e participação entre os próprios professores para desenvolverem os programas, projetos e ações, fica comprovado que as questões ambientais e a relação com o igarapé extrapolam os muros escolares, estão relacionadas à política pública.

De acordo com Higuchi (2003), há uma fragilidade política das organizações comunitárias, que impede que a população possa interferir de maneira mais efetiva, reivindicando o direito de ter resolvidos os problemas fundamentais a uma sobrevivência digna. Nesse contexto, a EA é desafiada a um trabalho que se conduza de forma compromissada, com empoderamento das comunidades e o fortalecimento das fragilidades socioeconômicas e políticas, imprimindo às práticas de EA um caráter transformador da realidade (SAITO, 2012).

Para Armond e Afonso (2010), deve-se compreender a existência de uma relação dialética entre a sociedade e a natureza, de forma que a espécie humana transforma a natureza ao mesmo tempo em que sofre suas influências e respostas. O conhecimento dos processos da natureza em interação com os relacionados à produção do espaço por ação antrópica amplia a função da EA e possibilita consolidar noções de cidadania. No entanto, o que foi observado é que não existem investimentos em projetos e ações voltados à importância do igarapé àquele meio, fica clara a dicotomia entre o entendimento de sustentabilidade e a EA no processo de gestão ambiental.

Assim, há um caminho longo e árduo para o desafio em criar condições para a participação política dos diferentes segmentos sociais, tanto na formulação de políticas públicas quanto na sua aplicação, ou seja, o exercício da cidadania.

As políticas públicas existem, seja em âmbito Federal, Estadual e Municipal, referentes aos Recursos Hídricos, como também à Política de EA Nacional e Estadual. Apesar de essas políticas serem um marco legal e terem força de Lei para proteção das águas, não

têm sido implementadas ao ponto de alcançar os resultados satisfatórios quanto ao Igarapé do Mindu e demais igarapés em Manaus.

Os resultados da pesquisa neste capítulo: Educação Ambiental e a Gestão das Águas apontam para a ênfase em ações de EA pragmáticas e descontínuas; quando num período político começa-se a construir todo um arcabouço e formação de profissionais na área, vem uma nova gestão, independente do grupo político, com outras ideias e não é dada continuidade ao projeto inicial, por exemplo:

Existia um forte trabalho com a Comissão Intersetorial de Educação Ambiental da Prefeitura de Manaus (Ciea-Manaus), em 2007, que perdurou somente por dois anos. Em 2009, essa comissão se enfraqueceu e foi fortalecido outro caminho para EA: os Coletivos Educadores, programa em parceria com o MEC, que formou educadores ambientais em vários campos de atuação: professores, diretores de escolas, funcionários das secretárias municipais, comunitários, entre outros, num recorte territorial específico que compreende a área do Igarapé do Mindu, para que possam desenvolver ações de intervenção nesse igarapé.

Enquanto não houver um entendimento entre os gestores de que a questão ambiental sobrepuja as questões políticas e ideológicas, os programas, projetos e ações serão inconsistentes para alcançar os princípios da EA que estão descritos na PNEA.

O que se entende até aqui é que os professores e profissionais ligados diretamente à formação de cidadãos socioambientais estão passando por um período de transição, entre as práticas citadas e contestadas e as iniciativas praticadas. São recorrentes a necessidade de tomada de uma consciência ambiental e a necessidade de mudanças nas práticas pedagógicas. Para tanto, são necessários mais incentivos e investimentos na educação, para o fortalecimento da EA, tanto no aspecto formal quanto no não formal, como preconiza a Lei 9795/1999.

Durante o período de pesquisa, foram muitos encontros e desencontros de ideias, política pública, discursos e práticas, que serão abordados no capítulo seguinte, almejando-se uma busca em meio aos desencontros, as possibilidades para superar o desafio de proteger e conservar o Igarapé do Mindu.

## 8 ENCONTROS, DESENCONTROS E REECONTRO DAS ÁGUAS

Este capítulo tem a finalidade de promover uma conexão entre os resultados encontrados nos capítulos 5, 6 e 7, para uma discussão e interpretação dos dados da pesquisa em relação aos impactos socioambientais verificados pela ação antrópica no Igarapé do Mindu; à percepção dos atores, à intensidade da degradação e respectivo impacto no curso do Igarapé do Mindu; à inserção da Educação Ambiental no processo da gestão ambiental do Igarapé do Mindu, Manaus (AM). São os encontros, desencontros e reencontros de ideias, saberes e fatos apresentados.

Para abordar esses temas, faz-se necessário apresentar um fenômeno que ocorre no município de Manaus, na confluência do Rio Negro com o Rio Solimões, conhecido mundialmente como o “Encontro das Águas” (Figura 46).



Figura 46: Foto Encontro das águas Rio Negro e Rio Solimões.  
Fonte: Acervo Manaustur, AM (2012).

Esse encontro ocorre devido a esta discrepância: “os desencontros” dos parâmetros físicos e químicos entre os dois rios, um de Água Preta e outro de Água Branca. O rio Negro apresenta as suas águas com uma acidez acentuada, pH entre 5 e 6, se comparadas às do Solimões, pH = 8. No momento em que as imensas massas de água barrentas do rio Solimões entram em contato com as do Negro, surge um aspecto surpreendente do “encontro” com a visão nítida de uma cortina a separar o inseparável. Esses rios também possuem densidades, temperaturas e velocidades diferentes, o que contribui para este fenômeno. Escoam pelo canal único, sentido oceano e depois de 6 km do encontro, fluindo em paralelo, as águas tornam-se de uma só cor e os rios passam a ser chamados de Rio Amazonas (LYRA, 1944; KOELER E CHAIR, 2007).

O Encontro das Águas tem sido ameaçado pela lógica do capital em Manaus, novamente uma divergência entre ambiente, cultura e ideologias políticas, na contramão da sustentabilidade. Os igarapés em Manaus, especialmente o Mindu, vêm lidando com problemas de progressiva degradação; com a drenagem urbana e as cheias. As populações que vivem no entorno dos igarapés estão vulneráveis às enchentes, às doenças de veiculação hídrica e a condições insalubres de qualidade de vida.

Estudos realizados desde a década de 1980 (FONSECA, SALEM, GUARIM, 1982; BRINGEL, 1986) têm verificado que existem estreitos vínculos entre uso, formas de ocupação do solo e as condições em que este igarapé se encontra. As observações mais recentes, realizadas por esta pesquisa, demonstraram que o estado de degradação refere-se às falhas na infraestrutura hídrica, à inexistência sensibilidade e respeito à dinâmica e ao valor da natureza, conforme figura 47.



Figura 47: Acúmulo de lixo ao longo do Igarapé do Mindu, dentro do Parque Municipal do Mindu.  
Fonte: Semmas, 2010.

Neste aspecto da dinâmica entre a sociedade e natureza, foi verificado que a Gestão Ambiental das águas e os Programas de Educação Ambiental devem estar baseados em soluções integradas para prover a transformação do estado de degradação ambiental, atual, em Manaus. Para tanto, os resultados encontrados, discutidos nos capítulos 5, 6 e 7, foram organizados entre os encontros, desencontros e reencontro das águas do Mindu.

Na escala regional, a bacia do Rio Negro tem mantido um poder de diluição dos poluentes inseridos em seus cursos, pois estão saudáveis devido ao grande volume d'água. Na escala local, Manaus, no Igarapé do Mindu, são significantes as contaminações decorrentes da urbanização. Os problemas crônicos de desencontro são: a falta de saneamento, lançamento de efluentes sem tratamento adequado, direto para os igarapés, pois em razão do pouco volume de água, não exercem a função autodepuradora. De acordo com dados (MMA/SRH, 2006):

A carga orgânica doméstica remanescente é de aproximadamente 270 toneladas de DBO por dia, ou seja, 4% do total do País (ANA, 2005) e se concentra principalmente na sub-região hidrográfica do rio Negro, onde está situada a cidade de Manaus e nos principais afluentes da margem direita do Amazonas (SRH - CADERNOS REGIONAIS REGIÃO AMAZÔNICA, 2006, p 24).

Com o fim de identificar os principais impactos socioambientais ao longo do Igarapé, foram levantados alguns vetores de pressão, os quais foram caracterizados com relação ao potencial de impacto gerado sobre o curso do igarapé, face aos riscos que estes vetores causam ou eventualmente possam causar, comprometendo as águas e o ecossistema. A análise dos vetores de pressão na área de influência do igarapé do Mindu pode ser positiva (encontro) ou negativa (desencontro), foram caracterizados com base nos resultados encontrados nesta pesquisa, com o fim de subsidiar ações mitigadoras de médio a longo prazo, ou seja, a superação dos desencontros (reencontro).

## 8.1 ENCONTROS DAS ÁGUAS

As políticas públicas atuais, a partir da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9433/97, e a Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei 3167/2007, têm evoluído no que concerne ao modo *operandis*; não se trata apenas de estabelecer padrões para emissões de poluentes ou de fiscalizar o cumprimento de normas técnicas e punir aqueles que infringem as leis. Segundo Machado (2003) e Tucci (2004), as emissões de poluentes aumentaram nos mais diversos cursos d'água em áreas urbanas (efluentes domésticos e industriais) e também em áreas rurais (insumos agrícolas), no sentido de atribuir aos governos, em especial, e às sociedades, a responsabilidade pela promoção de uma atitude nova frente aos recursos naturais e aos problemas ambientais, representando uma expectativa de reversão do atual quadro de degradação do meio ambiente.

No que se refere aos rios e igarapés em Manaus (AM), cabe ao estado e município aplicar a PERH e a legislação municipal, como o Código Ambiental do Município e o Plano



Diretor, com o fim de criar e gerenciar APPs e proteger os cursos d'água. No entanto, foi observada uma desarticulação entre as regulamentações e o gerenciamento destes igarapés. A desconexão ocorre a partir dos atores do poder público na gestão da água, nas três esferas de poder, como foi discutido nos capítulos 6 e 7 na pesquisa de campo, o que dificulta um entendimento para ações efetivas de recuperação e proteção do Igarapé do Mindu e dos demais igarapés existentes em Manaus.

Todavia a revisão do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus que tramita na Câmara Municipal de Manaus (AM) em 2012, compreende diversos programas de EA, para:

- A proteção do Patrimônio Natural (Art. 9.º Inciso VI) “a) programa de educação ambiental junto à população em cada bairro; b) projetos de educação ambiental nas escolas e nas comunidades em seu entorno”.
- A melhoria das condições de habitabilidade em áreas consolidadas (Art. 38 Inciso I) “b) a implantação de Programa de Educação Ambiental junto às comunidades, articulando-se os diversos agentes representativos da sociedade”.
- A proteção das margens dos cursos d'água (Art. 146.º. § 1º.º Inciso VII): desenvolvimento de ações voltadas à Educação Ambiental, que estimulem: eliminação de desperdício; práticas ambientalmente saudáveis de consumo; responsabilizar-se pelo consumo de produtos e a disposição adequada de resíduos.

De acordo com o Estatuto da Cidade, o Plano Diretor é o principal instrumento para expressar um pacto social, econômico e territorial para o desenvolvimento urbano do município. Na revisão do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, houve um avanço em relação à EA, que foi abordada como um processo imprescindível no planejamento quanto às questões ambientais. Para tanto é preciso que este seja aprovado e efetivado, não se repetindo o trajeto dos Planos Diretores anteriores para Manaus (AM), como uma peça técnica de planejamento urbano, mas como um processo político de tomada de decisão, em que a sociedade esteja engajada e participante na gestão ambiental.

Conforme o Relatório de Gestão da Semmas (2008; 2009), a gestão ambiental municipal teve forte atuação nas questões ambientais a partir de 2005, com a criação de Unidades de Conservação da Natureza, de APPs, aumento dos limites de parques, corredores ecológicos. Foi verificado, de acordo com os capítulos 6 e 7, que existem várias nascentes que apresentam contribuição ao Igarapé do Mindu, cujas águas estão conservadas em estado de qualidade semelhante à natural. Isto ocorre por estarem em áreas protegidas, quais sejam: as UC's; as áreas verdes nos conjuntos residenciais; a RPPN e o Corredor Ecológico Urbano. Após essas ações da Semmas, são 7 km lineares de

Corredor Ecológico Urbano do Mindu, mais as áreas verdes dos conjuntos residenciais, somadas às áreas das instituições de domínio público (UFAM) e particulares (SESI; CACHOEIRA GRANDE) ao longo do igarapé.

Outro encontro pertinente para este estudo foi o que o Decreto Municipal nº 8101/2005 estabelece em relação ao Sauim-de-Manaus (*Saguinus bicolor*); o mascote do Município foi considerado o primata amazônico mais ameaçado de extinção. Por meio desse decreto, foi criado o Programa de Proteção do Sauim-de-Manaus. O decreto dispõe que o Município criará Corredores Ecológicos Urbanos para o fluxo genético entre bandos da espécie, garantindo a conservação da população atual e viabilizando seu aumento. Essa medida permitiu a criação dos atuais corredores ecológicos existentes em Manaus, sendo o Ceum o primeiro em área urbana no Brasil. Juntamente com os corredores, os igarapés são beneficiados diretamente com proteção de suas matas ciliares, bem como outras espécies que se utilizam das margens do igarapé para nidificação, abrigo e fonte de alimentos.

Ocorreu uma evolução conceitual de Educação Ambiental e Meio Ambiente nas gerências das secretárias municipais e estaduais, cujo envolvimento direto com questões ambientais e de EA foi observado. De acordo com Jacobi (2003), os professores devem estar mais preparados para reelaborar as informações, a fim de decodificar e transmitir para os alunos a expressão dos significados sobre MA e seus múltiplos caminhos. Fica entendido aqui não apenas professores das redes de ensino formal, mas também os educadores ambientais que atuam nas Secretarias de MA e nas UC's.

O autor reforça a importância da formação dos professores tanto na esfera local, quanto na esfera global, uma ênfase para a necessidade de uma maior participação:

Nesse contexto, a administração dos riscos socioambientais coloca cada vez mais a necessidade de ampliar o envolvimento público por meio de iniciativas que possibilitem um aumento do nível de consciência ambiental dos moradores, garantindo a informação e a consolidação institucional de canais abertos para a participação numa perspectiva pluralista. A educação ambiental deve destacar os problemas ambientais que decorrem da desordem e degradação da qualidade de vida nas cidades e regiões (JACOBI, 2003, p.199/200).

Quanto à demanda apresentada por Jacobi, observou-se na pesquisa de campo que existe um grupo de trabalho que está inserido e articulado entre as instituições, e que tem se consolidado em parceria com as instituições acadêmicas e de pesquisa (INPA, UFAM e UEA). Elas têm sido responsáveis pela formação acadêmica dos técnicos e professores da rede municipal e estadual. Tanto na Semmas e na Semed, quanto na SDS e na Seduc, já não se fala apenas de um aspecto pragmático da EA. A Educação Ambiental Crítica e Transformadora tem sido buscada e contextualizada com a realidade amazonense.

Apesar da evolução do conceito, foi observado que a EA tem se consolidado em algumas gerências ou departamento, por exemplo, na SDS no Centro Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (Ceuc) e no Centro Estadual de Mudanças Climáticas (Ceclima). No entanto, na área de Recursos Hídricos, conforme depoimento de um dos entrevistados, “[...] Não existe nenhum grupo específico de EA”. Na Seduc, já houve maior mobilização, mas na gestão atual, a EA está inserida em uma gerência de projetos complementares, como se confirma pelas entrevistas “[...] A secretaria vem tentando se estruturar na parte de EA, de acordo com o governo [...] muito é feito isoladamente e pouco é divulgado. Assim como em outras instituições, a questão ambiental não tem muito destaque”.

Na Semmas foi identificado que existe um grupo mais envolvido e coeso, entre os técnicos, que desenvolve os projetos ambientais por comprometimento pessoal e com o grupo de trabalho. Mas, como observado em outras secretarias municipais para resultados efetivos na gestão, a Educação Ambiental deve ser parte de um entendimento de todo o grupo gestor, conforme a entrevista “[...] Se a temática se fortalece no governo, conseqüentemente, se fortalece nas secretarias”; o contrário não é verdadeiro, ou seja, as ações dos técnicos não influenciam os gestores maiores. Contudo, a EA vem se consolidando de forma incipiente, devendo ser intensificada enquanto processo necessário para a gestão ambiental.

Desse modo, a EA é desafiada a criar condições para participação política em diferentes segmentos sociais, tanto na forma quanto na aplicação. Machado afirma que: “[...] gerir uma bacia hidrográfica, numa perspectiva integrada, é administrá-la de modo a evitar a sua deterioração, conservando suas características desejáveis e aprimorando aquelas que necessitam de melhorias.” (MACHADO, 2003, p. 127). Para ocorrer o gerenciamento da unidade, deve haver entendimento entre as partes, sobre suas atribuições e responsabilidades e é nesse aspecto que a EA pode ser a base no processo da gestão ambiental. Conforme observado na pesquisa de campo, foi unânime entre os técnicos o reconhecimento da importância da EA nesse processo.

Todavia ao analisar o processo de gestão das águas, foi verificada a existência de muitos desencontros de ideias, discursos e práticas, os quais foram apresentados a seguir.

## 8.2 DESENCONTROS DAS ÁGUAS

As massas de água do rio Solimões vêm ao encontro do rio Negro; elas a princípio não se misturam devido às suas diferenças. As relações sociedade-natureza estão repletas de encontros e desencontros. São os desencontros, os entraves da gestão das águas. Só a partir da superação das diferenças é que pode haver fluidez nesse processo. Durante a pesquisa foram encontrados diversos entraves, os quais se apresentam a seguir.

O planejamento e o controle de uso do solo e das águas apresentam um entrave entre o poder público, o setor privado e a comunidade, em razão das questões ideológicas dos grupos políticos, que sobressaem em detrimento das questões ambientais e sociais. A cada ciclo de poder, modifica-se o modo de gestão, mesmo que haja bons resultados na gestão anterior, como já discutido no Capítulo 7. Machado (2003) ratifica essa afirmação, ao indicar a fragilidade na estrutura e gerenciamento relacionado aos aspectos hídricos em ambiente urbano dos municípios brasileiros.

Tratando do tema: Água, é discrepante a posição do estado do Amazonas. É um Estado que ao mesmo tempo em que possui a maior região hidrográfica do país, um adensamento de igarapés no município de Manaus e uma série de dificuldades para gerir essas bacias, principalmente no que diz respeito à logística, tem a menor estrutura de pessoal para efetiva gestão. No Estado, existe apenas uma gerência dentro da SDS com somente dois funcionários e, no município, não existe nenhuma divisão ou gerência para tratar dos cursos d'água no município. Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de fortalecimento da gestão ambiental, referente à questão água.

Em 1986, após o primeiro levantamento da situação dos igarapés em Manaus, visto no capítulo 5, Bringel (1986) fez diversas sugestões para o gerenciamento, recuperação e proteção dos principais igarapés em área urbana que estavam sendo afetados pela falta de gestão. Verificou-se que não é por falta de soluções que os igarapés em meio à floresta Amazônica e a cidade de pedra, Manaus, estão em estágio avançado de degradação, mas são novamente os desencontros das políticas públicas que não têm priorizado o natural e o social.

As proposições apresentadas por Bringel (1986) foram: controle de poluição; ação preventiva; ação normativa e controladora, disciplinar a utilização do meio hídrico; atividades básicas, ou seja, um plano de ação entre as instituições federais, estaduais e municipais para proteção das águas; desmarginalização dos igarapés com implantação de mini-estações de tratamento de esgoto e controle da poluição da cidade.

Diante do exposto, observa-se que os resultados das pesquisas e as sugestões feitas desde 1986 não foram levados em consideração. Em 2006, o governo estadual lançou o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM,) que custou cerca de R\$ 805 milhões; se tirou alguns moradores das margens do Igarapé do Quarenta, mas trouxe consequências desastrosas para os cursos d'água atendidos pelo programa nos cursos superiores, tais como: danos ao meio ambiente como, por exemplo: o estreitamento das margens dos igarapés, não respeitando o limite previsto no Código Florestal (LEI 4.771/1965), quanto às distâncias de 30 metros em cada margem para APPs.

Os igarapés continuam poluídos e assoreados (cheios de areia, barro e lixo em seu canal), retendo o curso natural das águas. O programa tornou-se alvo de críticas de parlamentares, instituições de pesquisas e da população em geral. No entanto, a execução desse programa Prosamim está na terceira etapa. Esta etapa ocorre desde 2011 na foz da bacia do São Raimundo, o que pode provocar no Mindu os reflexos desse estreitamento ou engessamento do curso d'água. Diante dessa situação, as pessoas que são afetadas diretamente por esses projetos mantêm-se de forma passiva, esperando que o poder público faça as intervenções que atendam suas necessidades.

Essa passividade nos remete a questionamentos quanto à participação cidadã e aos conceitos de cidadania. De acordo com Toro *et al.* (1997), o termo cidadão tem sido confundido com voto; este é um direito e não uma definição. *Op. cit.*: "Cidadão é a pessoa capaz de criar ou transformar, com outros, a ordem social e a quem cabe cumprir e proteger as leis que ele mesmo ajudou a criar" (TORO *et al.* 1997, p. 32).

Compete enfatizar, para esta discussão, que é clássico o conceito de cidadania de Marshall (1967); mas no presente estudo, foi tratado o aspecto da cidadania quanto às questões ambientais, tão evocadas e comentadas, cerne da EA. A PNEA aborda o tema cidadania entre os objetivos fundamentais para a EA, disposto na Lei 9795/1999 Art. 5º nos Incisos IV e VII, que tratam do incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável em defesa da qualidade ambiental como exercício da cidadania. Não está sendo tratada uma participação qualquer, mas a participação transformadora, a qual representa o exercício da cidadania. De maneira que o seu fortalecimento é fundamental para o futuro da humanidade.

Loureiro (2003; 2008) abordou o tema, no aspecto da cidadania ecológica, indicando que é um processo de construção contínua e se estabelece a partir do significado ao pertencimento do indivíduo a uma sociedade.

No entanto, para se construir e consolidar a cidadania ecológica existe um desafio que Loureiro (2008, p. 75) propõe: “O desafio da cidadania substantiva reside na capacidade de publicizar as instituições governamentais, estabelecer práticas democráticas cotidianas; e promover uma escola capaz de levar o aluno a refletir sobre o seu ambiente de vida”. Para tanto buscam-se meios para efetiva participação, que traga o senso de responsabilidade quanto às questões ambientais.

É nesse contexto que a EA pode tornar-se a base no processo da gestão ambiental. Entre os entrevistados e os projetos analisados, foi verificado que a EA já faz parte enquanto conceito e entendimento entre os gestores, professores e alunos, mas ainda não é suficiente para a recuperação do igarapé. Ainda falta maior integração e interação entre os gestores maiores nas secretarias para ações efetivas de recuperação e proteção ao igarapé.

Contudo, com o entendimento que se alcançou nos últimos 10 anos, a responsabilidade para com as questões sociais e ambientais deve mudar as práticas atuais. De acordo com Loureiro (2003), o senso de responsabilidade advém da cidadania ecológica, ecocidadania e da cidadania planetária, cujo conceito:

É utilizado para expressar inserção da ética ecológica e seus desdobramentos no cotidiano em um contexto que possibilita a tomada de consciência individual e coletiva das responsabilidades, tanto locais quanto globais, tendo como eixo central o respeito à vida e a defesa do direito a esta em um mundo sem fronteiras geopolíticas. Neste conceito amplia-se o destaque ao sentimento de pertencimento a humanidade e a um planeta único. (LOUREIRO, 2003, p 43).

A grande maioria dos moradores que vivem nas áreas próximas aos igarapés a partir da década de 1990 não desenvolveu o sentimento de pertencimento, porque se instalaram neste local após ou a partir do início do processo de degradação. Foi verificado nas entrevistas e relatos (VIEIRA ALVES, 2007) que havia, no passado, uma relação de respeito, porque os igarapés faziam parte da vida dos manauenses que frequentavam os banhos no Mindu até o início da década de 1950. Segundo relato de Etelvina Garcia em documentário sobre o Mindu (2007), “[...] o igarapé fazia parte da vida do manauara e marcou gerações”. Nesse período, havia um sentimento de pertencimento, todos cuidavam do igarapé, pois desfrutavam de suas águas frescas e límpidas “[...] Era respeitosamente tratado”. Não se falava em cidadania ambiental, no entanto eram latentes nos indivíduos as responsabilidades frente ao ambiente natural.

Como o ambiente natural nas nascentes do Mindu poderia ser comprometido com novas invasões na região, a partir de 2001, tiveram início a desapropriação e a retirada dos moradores que viviam no entorno das nascentes do Mindu. Foi iniciado um processo

gerenciado pela prefeitura/Semmas, a fim de transformar esse espaço em área protegida, desenvolvendo ações tais como: a desocupação da área e o cercamento frontal do Parque das Nascentes, como medida para limitar o acesso das pessoas ao parque, a fim de protegê-lo. Essa desocupação teve um reflexo negativo para a população do entorno, gerando ações de depredação das áreas no interior do parque.

O cercamento, entretanto, foi parcial, o que dificulta a fiscalização e vigilância do local, pois as laterais do parque estão abertas e suscetíveis a todo tipo de impacto, desde a entrada proibida para o uso das nascentes para “banhos” aos finais de semana, servindo também como locais de esconderijo para usuários de drogas, para retirada de areia para construção civil e a retirada de frutos, entre outros.

No local (parte superior - fundos do Parque) não existe um olhar voltado ao igarapé, mesmo sendo área protegida, tornou-se um depósito de lixo, acumulando restos de construção, móveis, sofás, dentre outros resíduos que o caminhão coletor de lixo não recolhe das moradias e a comunidade do entorno joga no parque, verifica-se inexistência de ação cidadã. Na parte lateral do Parque, onde foi colocada uma lixeira, percebeu-se que também não é frequente a coleta, pois o lixo que ali foi depositado não tem sido recolhido, dada a situação em que a lixeira se encontra (Figuras 48 e 49).



Figura 48: Resíduos encontrados na área do parque parte superior fundos do PMNM;

Figura 49: Lixo abandonado no limite do PMNM na área lateral

Fonte: Machado, A.L.S., 2012.

Os desencontros caracterizam-se ainda como vetores de pressão negativos. Os remanescentes de áreas verdes que se encontram nas periferias estão ilhados por residências, comércios ou aglomerações subnormais e correm sérios riscos de invasão, por exemplo, a área verde conhecida como Parque do Açaí, na Comunidade Amazonino Mendes (Bairro Cidade Nova).

Esse fato foi verificado na comunidade Valparaíso, que é uma comunidade pertencente ao bairro Jorge Teixeira, na zona leste, advinda da favela Cidade Alta. A atual região do bairro era uma imensa área verde, até que o local fosse ocupado, na década de 1990, e não houve intervenção do poder público com objetivo de proteger essa área, dando assim continuidade ao processo histórico da formação do município a partir de ocupações irregulares.

As famílias da região reivindicavam moradia; com a falta de ação proativa e de planejamento por parte do setor público, com o passar do tempo, a região transformou-se numa imensa favela, com carência de infraestrutura básica. A carência de equipamentos urbanos ocorre principalmente na periferia da cidade. A ocupação e uso do solo de forma desordenada, aliada à falta de infraestrutura e de saneamento básico, levaram ao cenário de degradação dos cursos d'água e áreas de entorno, além da maior exposição da população local ao risco socioambiental. A Comunidade Monte Sião também sofre com grandes problemas de infraestrutura, falta de água, educação e outros problemas sociais, contando apenas com duas escolas municipais e nenhuma escola estadual.

Outro fator observado ao longo do curso do Mindu foi a supressão de cobertura vegetal natural; introdução de espécies exóticas, ou seja, espécies frutíferas dos “quintais” (mangueira, jambeiro, entre outras); erosão, assoreamento de cursos d'água; a prática de horticultura comercial nas áreas próximas aos mananciais, que tem gerado impactos negativos sobre as águas, devido ao uso indiscriminado de insumos agrícolas e à ausência de manejo adaptativo à área.

Os contrastes socioeconômicos são notórios em todo o curso do Igarapé do Mindu; o que respalda tais observações são os dados do PNDU Brasil, Atlas do Desenvolvimento Humano de Manaus, AM (2006): a região da cidade com maior qualidade de vida é a Centro-sul, cujos bairros são: Nossa Senhora das Graças, Parque 10 de Novembro, Adrianópolis, Flores e Parque das Laranjeiras; entre os bairros citados com maior qualidade de vida, três: Nossa Senhora das Graças, Parque 10 de Novembro e Adrianópolis são entrecortados pelas águas do Igarapé do Mindu. Por outro lado, a região de maior incidência de pobreza foi tida entre os bairros de Nova Vitória, Grande Vitória, Cidade de Deus e parte dos bairros de Jorge Teixeira e Tarumã, nestes, a Cidade de Deus e o Jorge Teixeira também são entrecortados pelo Igarapé do Mindu.

Todavia, independente dos níveis de qualidade de vida, as consequências de um igarapé degradado podem atingir a todos. Lins e Fernandes (2005) destaca o agravamento dos problemas nos cursos d'água em espaço urbano:



[...] A cada dia tornam-se mais sérios os problemas de inundações, qualidade da água, produção de sedimentos e disponibilidade de água, sobretudo em cidades de médio e grande porte, o que é resultado da maneira como a relação entre o desenvolvimento urbano e a gestão dos recursos hídricos tem sido enfrentada. (LINS e FERNANDES, 2005, p. 16).

Baseado nessa afirmação, foi percebido que os contrastes socioeconômicos ao longo do Igarapé do Mindu interferem negativamente na conservação de suas águas, pois as áreas antropizadas apresentaram impermeabilização do solo, alteração da paisagem e degradação generalizada do ambiente e sérias consequências nas áreas inundáveis, onde concentra-se a aglomeração de moradias.

Logo, quanto maior a ocupação nas áreas densamente povoadas, maior a alteração que essas áreas urbanizadas exercem sobre o ambiente natural; modificando as condições de cobertura vegetal, relevo, clima; aumentando a geração de resíduos sólidos e esgotos e a poluição urbana difusa; levando à alteração no balanço hídrico de bacias em área urbana, e, por fim, o comprometimento da qualidade dos cursos de água e até inviabilizando o seu uso como manancial. É o que está acontecendo em bacias que se situam nas áreas urbanas em todo o país, o que não difere do Igarapé do Mindu, o qual se encontra num estado avançado de degradação, com exceção das nascentes de contribuição.

Desde 1975, um respeitado pesquisador acreano radicado em Manaus, Djalma Batista, fazia alerta quanto à situação que a capital amazonense estava atravessando. Entre suas denúncias, deixou registrado no jornal da cidade os problemas com desmatamento na construção dos conjuntos habitacionais, o carreamento do solo sem qualquer vegetação, levado pela enxurrada até os igarapés que circundam a cidade; a inviabilização do uso dos igarapés para função social e higiênica que caracterizou os saudosos balneários de Manaus.

São desencontros anunciados há mais de quatro décadas e que não foram suficientes para uma tomada de consciência dos gestores públicos na época. Executaram o Plano Integrado de Desenvolvimento, a partir da lógica do capital, em que para se construir imensas árvores eram derrubadas. Nos dias atuais, as consequências dos desencontros estão por todos os lados da metrópole amazonense, traduzindo os descasos para com as questões ambientais. De acordo com a matéria: Manaus e a Ecologia, de Djalma Batista, no Jornal do *Comercio*, ficou o alerta para os cidadãos:

[...] poupem as árvores, as plantas que existem na cidade e as semeiem, tão depressa quanto possível, nas ruas, praças e até nas residências. [...] o exemplo da sede do INPA deve ser imitado: foi construída dentro do bosque que existia no terreno, que tem sido mantido e ampliado, dando a sensação

de bem-estar e beleza a todos que lá penetram. É a única maneira de Manaus poder enfrentar, vantajosamente, o seu crescimento, dando condições suportáveis para a sua população. [...] Temos de defender as condições ecológicas da capital amazonense, enquanto é possível, para aqui podermos viver. [...] Que o homem pelo menos não contribua para criar, sob o Equador, no coração da Amazônia, o próprio deserto. (BATISTA, D. *Jornal do Comercio*, 29 jun. 1975, p 7).

Assim como Djalma Batista, Bringel (1986), Silva (2007) e tantos outros pesquisadores têm encontrado resultados que sugerem mudanças urgentes para alterar o cenário caótico da degradação ambiental. Verificou-se que os resultados de pesquisas, por si só, não têm conseguido convencer os gestores a uma mudança de paradigma; o discurso ainda sobressai às ações. Faz-se necessário buscar na gestão o fortalecimento da Educação Ambiental. Dentre as escolas pesquisadas, apenas duas desenvolvem projetos, o que não é suficiente no processo de gestão ambiental das águas e para que os desencontros sejam superados, tais como o famoso “Encontro das Águas”, entre o Rio Solimões e o Rio Negro, será discutido um Reencontro das Águas.

### 8.3 REENCONTRO DAS ÁGUAS

Na metáfora do “Encontro e Desencontro das Águas”, pôde ser observado que após 6 km em que as duas grandes massas de águas Rio Negro e Rio Solimões seguem seus caminhos paralelamente, sem se misturarem, tem início o processo da superação das diferenças, de maneira que as mesmas começam a se unir. O mesmo processo pôde ser verificado e proposto: é o Reencontro das águas, das ideias, da gestão, dos programas, projetos e ações em Educação Ambiental, para a fluidez da gestão das águas nos igarapés em área urbana em Manaus (AM).

Na perspectiva transversal da EA, que pode permear e interagir nas políticas públicas para gestão, é possível observar uma gestão compartilhada entre o Ministério de Meio Ambiente e o Ministério de Educação, que tem a finalidade de enraizar a PNEA, além de estruturar as Comissões Interinstitucionais de EA em cada Estado. O papel dessas Comissões é coordenar o processo de construção da Política de EA nos Estados e abrir espaços de participação nas diversas instituições para que as ações de educação ambiental possam acontecer.

No Amazonas e também no município de Manaus, essas comissões já foram instituídas por meio de decreto, como discutidas anteriormente, na seção 7.2, mas se nota

que a gestão sustentável das águas demanda uma dinâmica, a interação e integração entre o setor público e a sociedade.

Com as políticas ambientais em que a EA está inserida, busca-se o reencontro, o caminho de superação entre as diferentes formas de expressão e reconhecimento da importância da EA para o enfrentamento da crise em relação ao uso do solo, aos corpos d'água, e aos usos que têm sido atribuídos a eles, de modo a reverter o quadro de deterioração. Na consolidação da EA em nível federal, um exemplo é do Ministério das Cidades, que coordena o Programa Nacional de EA e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS), por meio do departamento de articulação institucional de EA e mobilização social em saneamento. Esse ministério tem desenvolvido metodologia e materiais pedagógicos de apoio na promoção da mobilização e participação social.

Conforme as políticas públicas no âmbito federal: Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6938/1981; a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9433/1997; a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9795/1999; a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007; a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, infere-se que existe um repertório legal que tem avançado no sentido de fortalecer a inserção da EA na busca de uma gestão sustentável em relação ao meio ambiente.

Para tanto, a PNRH, criou as Câmaras Técnicas. Especificamente ao que se refere à educação, foi criada a Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos (CTEM), a qual é uma das dez câmaras técnicas temáticas consultivas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Resolução nº 39, de 26/03/2004. Ela tem caráter consultivo, não sendo, portanto, deliberativa. Os trabalhos da CTEM que têm vínculo com os temas deste estudo, são:

- I - propor diretrizes, planos e programas de educação e capacitação em recursos hídricos.
- II - propor e analisar mecanismos de articulação e cooperação entre o poder público, os setores usuários e a sociedade civil quanto à educação e capacitação em recursos hídricos.
- III - propor e analisar mecanismos de mobilização social para fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- IV - propor e analisar mecanismos de difusão da Política Nacional de Recursos Hídricos nos sistemas de ensino, tornando efetivos os fundamentos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997.
- V - propor e analisar diretrizes de disseminação da informação sobre os recursos hídricos voltadas para a sociedade, utilizando as formas de comunicação que alcancem a todos.

– VI - recomendar critérios referentes ao conteúdo de educação em recursos hídricos nos livros didáticos, assim como para os planos de mídia relacionados ao tema de recursos hídricos. (CTEM, 2004).

Nas análises entre encontros e desencontros, foi possível acompanhar tanto a evolução da concepção de EA entre os gestores em Manaus, quanto a evolução da inserção da participação da sociedade civil na formulação das políticas públicas. Nota-se que para o sucesso de uma política ambiental, é imprescindível a participação popular. Nos fundamentos das políticas citadas, verificou-se a gestão descentralizada e participativa. No caso da água, a legislação (PNRH e PERH) preconiza que a gestão é descentralizada e participativa, porque é realizada em nível de bacia hidrográfica, através dos comitês de bacia.

Mas, em muitos comitês, pode não ocorrer o processo participativo, em razão do desconhecimento técnico e científico por parte das pessoas que o compõem. Para superação dessa lacuna, a EA pode assumir esse papel de ação transformadora e emancipatória, ou seja, a práxis, conhecimento e ação. Segundo Saito (2012), a ação sempre foi almejada nas práticas de EA; esse autor ressalta que não se refere a qualquer ação, mas à prática da ação transformadora de caráter intencional, saindo do âmbito constatação dos fatos, da sensibilização ou do discurso, a EA deve promover o empoderamento social para a construção da cidadania.

Quanto aos demais programas, projetos e ações em relação às Águas e à Educação Ambiental, em níveis federais, estaduais e municipais (Manaus), seguem apresentadas algumas iniciativas (Tabela 19).

Tabela 19: Programas, projetos e ações de Educação Ambiental

INSTÂNCIAS	INSTITUIÇÃO	PROGRAMA PROJETOS AÇÕES	PÉRIODO A PARTIR DE	OBSERVAÇÕES
FEDERAL	MMA e MEC	ProNEA 3ª. Ed.	2005	Resultado de Consulta pública: 800 educadores brasileiros e parcerias com CIEAs.
	FUNASA	Programa de Educação e Mobilização Social (Pesms)	1999	O foco principal é o atendimento a comunidades, para que desenvolvam novos valores e empoderamento social.
	MCidades	Programa de EA e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS)	2005	No processo de implementação da Lei de Saneamento é fundamental a construção participativa de programas como esse.
	ANA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas	Não Informado	Existem dados de 2008 quanto a qualidade das águas. A Região Hidrográfica Amazônica não possui monitoramento
ESTADUAL	SDS	Água para todos no Amazonas	2011	É um projeto para captação de água da chuva para comunidades isoladas sem envolver a EA. Precisa haver a inserção da CIEA-AM
	SEDUC	Ação Concurso Incentivo a projetos nas escola de boas práticas em EA	2010	O concurso reconhece e evidencia as ações em EA desenvolvidas por escolas públicas da capital e interior do Amazonas. Deveria haver continuidade e incentivos aos projetos apresentados mesmo que não tenham sido premiados, deveriam ser acompanhados e fomentados.
	FAPEAM e SECT	Programa Ciência na Escola	2008	É um programa para todas as ciência, apesar de não ser exclusivo para a EA, grande parte da temática está relacionada a EA. Esse programa tem sido um instrumento de incentivo e melhoria da educação no Amazonas. É resultado de parceria entre: Fapeam ,Sect, Seduc e Semed
MUNICIPAL	SEMMAS	Projeto Coletivos Educadores Manaus	2009	Atua em parceria com outras instituições para formar educadores ambientais em Manaus. A primeira formação ocorreu em Nov. 2010 e atendeu pessoas da área de abrangência do Mindu.
	SEMMAS	Projeto Escola Itinerante de Meio Ambiente – EIMA	2001	Sensibilização ambiental dos participantes por meio de roteiros itinerantes, já atendeu 82.386 pessoas. Os roteiros atende o Igarapé do Mindu. Esse projeto precisa de um acompanhamento das escolas atendidas antes e depois dos roteiros para que haja resultados mais significativos.
	SEMMAS	Programa Universidade do Meio Ambiente UNIAMBIENTE	1999	É um dos programas da Semmas, produziu muitos resultados e deve ser reativado. A parceria com instituições Ensino e pesquisa pode contribuir com um programa de EA para mudar o cenários dos igarapés em Manaus,AM

Fonte: Fonte: ProNEA, 2005; MOISES, *et al.*, 2010; MACHADO, A.L.S., 2012.

Os programas, projetos e ações apresentados não se esgotam apenas nesses relacionados, podem existir outros projetos desenvolvidos por instituições de ensino e pesquisas que muitas vezes não são divulgados. Aceitas estas considerações, ressalta-se que, para haver efetiva participação e transformação social para o enfrentamento do cenário de degradação dos corpos d'água em área urbana, os desafios deverão ser transpostos, superados com interação e integração das instituições públicas relacionadas à temática.

Os vários programas projetos e ações que ocorrem no âmbito federal, estadual e municipal, têm acontecido sem integração, o que gera desperdícios de recursos financeiros e de pessoal, repetições de projetos e ações com poucos resultados efetivos. A PNEA (9597/1999) chama atenção no Art. 3º. Inciso I,II e III para a integração de conhecimentos, programas e ações para a recuperação e melhoria do meio ambiente.

Deve haver uma instituição ou um fórum que possa congrega os projetos ou ações, com representação de cada órgão, para que possa haver uma avaliação e coordenação dos programas. No âmbito do Mindu poderia ser utilizado o Conselho do Corredor Ecológico do Mindu, ou a Ciea-AM ou ainda a Ciea-Manaus. Foi mostrado nesta pesquisa os encontros e desencontros em relação à recuperação e conservação do igarapé; com o reencontro pode-se avançar para recuperação, desse importante igarapé para os manauenses e para Manaus.

## CONCLUSÕES

Concluiu-se que, durante o período pesquisado, o processo da crescente concentração da população em espaço urbano no Brasil e da urbanização em Manaus foi o principal responsável por uma demanda de serviços de infraestrutura e equipamentos públicos que a gestão pública não conseguiu atender, o que gerou um descontrole e sobrecarga no ambiente urbano, dentre eles, a crescente demanda pelo uso da água; ocupação de áreas de risco, ou seja, as margens dos igarapés; e a supressão da mata ciliar.

Existe uma relação direta entre os igarapés e o uso do solo, o tema está ligado às seguintes dimensões da sustentabilidade: social, cultural, econômica, territorial, ambiental e política-institucional. Por meio do diagnóstico socioambiental realizado no Igarapé do Mindu, verificou-se a insustentabilidade dessas dimensões no município de Manaus (AM). Ao longo dos 40 anos pesquisados, foram ocorrendo impactos socioambientais, consequência das ações antrópicas que geraram um acelerado processo de degradação no Igarapé do Mindu. Foi percebida uma fragilidade na gestão ambiental dos cursos d'água, não apenas para com o Igarapé do Mindu, mas também nos demais igarapés que entrecortam a área urbana de Manaus (AM).

O quadro de degradação tem evoluído num processo contínuo com alterações generalizadas, tanto do leito, quanto das margens. A proteção e a conservação da cobertura vegetal assumem-se como um forte critério para preservação das nascentes, tanto em quantidade como em qualidade da água. Constatou-se também, pelos resultados da pesquisa, que as nascentes de contribuição ao Igarapé do Mindu estão em estado de qualidade semelhante às naturais. Faz-se mister uma mudança na relação entre crescimento da cidade e a sustentabilidade ambiental e social para mantê-las protegidas.

Assim, ao analisar a problemática existente na região onde percorre o Igarapé do Mindu, verificou-se que é cada vez mais urgente a implementação de programas de EA que incluam os mais variados extratos da sociedade organizada (universidade, prefeitura, associações, movimentos sociais, organizações não governamentais, horticultores, entre outros), promovendo a participação efetiva da população nas políticas públicas voltadas para a gestão ambiental sustentável. Para que esse desafio se torne realidade, é necessária e indispensável a criação de condições que possibilitem a melhoria da qualidade de vida dessa população que vive às margens do igarapé. O projeto de Requalificação Ambiental do Mindu tem iniciado um processo de remoção das famílias que vivem às margens do igarapé

e vem acompanhando o reassentamento em conjuntos habitacionais; no entanto, é irrelevante o número de famílias atendidas diante da necessidade que foi apresentada.

É urgente buscar o caminho de interação entre medidas infraestruturais e Políticas Públicas a partir da Educação Ambiental. O entendimento e as intervenções que têm ocorrido na gestão do Igarapé do Mindu vêm apresentados a seguir:

Como demonstrado nas pesquisas, por exemplo: a criação das Unidades de Conservação da Natureza (Parque Municipal do Mindu, Parque Municipal Nascentes do Mindu, Corredor Ecológico Urbano e RPPN) foi iniciativa para uma gestão sustentável, mas ainda é incipiente diante dos resultados das análises físicas e químicas da qualidade da água encontrados. A degradação ocorreu a partir da foz - sentido nascente principal (Zona Leste), o que de certa forma fez com que o igarapé tenha sobrevivido até aqui, pois algumas nascentes estão preservadas e protegidas nas Unidades de Conservação da Natureza, Corredor Ecológico Urbano, na RPPN Cachoeira Grande e na área verde da Universidade Federal do Amazonas, conforme resultados encontrados e discutidos na seção 6.1.3. Esse fato é fundamental para contribuir com uma gestão sustentável, a fim de recuperar e proteger esse igarapé.

Quanto aos projetos e ações de EA, desenvolvidos pelas instituições públicas, secretarias municipais e estaduais pesquisadas, ainda que exista uma evolução conceitual quanto à EA no contexto da sustentabilidade; a inserção da EA como base para a gestão sustentável ainda se apresentou sob a forma de ações pontuais e pragmáticas. Todavia, é o princípio de um caminhar, o qual se faz necessário partir de um entendimento entre gestores, um “Reencontro de Ideias” - “Encontro das Águas”, semelhante à rede de igarapés que se entrelaçam, permeiam Manaus; o Amazonas e a Amazônia em que se encontram e se relacionam. É preciso que a gestão por meio de políticas públicas efetivas, a EA transformadora, venha promover esse encontro de olhares e ideias para que as “águas se encontrem”, se entrelacem numa rede como a própria natureza ensina nas suas relações sistêmicas, nas quais busca o equilíbrio.

A Educação Ambiental é um processo muito importante na gestão ambiental sustentável, porque gera consciência e participação, forma um cidadão socioambiental. No entanto, a pesquisa pôde verificar que o sistema de gestão ambiental em Manaus ainda não se consubstancia em uma gestão sustentável. O que foi observado é que não existem investimentos em projetos e ações voltados à importância do igarapé àquele meio. Fica clara a dicotomia entre o entendimento de sustentabilidade e a EA no processo de gestão



ambiental, com exceção do projeto Minduzinho, um projeto de Educação Ambiental, com recursos da Caixa Econômica Federal, voltado à conservação do Igarapé do Mindu e entorno que, contudo, ainda não foi implementado. Deste modo, a EA é desafiada a criar condições para participação política em diferentes segmentos sociais, tanto na forma quanto na aplicação.

Quanto à hipótese pesquisada: “A Educação Ambiental permite criar na gestão ambiental sustentável a consciência ambiental e possibilita resultados efetivos, por ampliar a participação social na recuperação do Igarapé do Mindu-Manaus (AM)”. Conclui-se que é verdadeira, pois se verificou que a gestão ambiental acontecia desconectada da EA. O processo de EA teve início a partir de um quadro de degradação do igarapé; primeiro houve um entendimento do conceito, em seguida a validação da importância e evolução do conhecimento. A gestão ambiental passa por um período de transição em que reconhece a necessidade da inserção da EA, o que foi unânime entre os entrevistados.

É imperativo que o poder público faça a articulação e integração para o fortalecimento da gestão sustentável a partir da dimensão social e cultural nos sistemas educacionais na Semed e Seduc. Como observado, muitas escolas ainda estão alijadas do processo transformador da EA. Das escolas pesquisadas, apenas duas desenvolvem projetos com continuidade e resultados. Segundo relatos dos professores, o que está faltando é apoio institucional para a efetividade dos projetos a serem desenvolvidos. É imprescindível a tomada de uma consciência ambiental e há necessidade de mudanças nas práticas da Educação Ambiental formal e não formal. Para tanto, é preciso que haja mais incentivos e investimentos na educação para a efetivação de uma educação transformadora.

Todas as categorias de atores sociais devem estar mobilizadas em um amplo trabalho coletivo que tenha como propósito debater e buscar soluções para uma gestão ambiental sustentável. A pesquisa, até aqui, demonstrou um processo de degradação do igarapé, e a proposta desta tese é a recuperação dos igarapés a partir da Educação Ambiental como base no processo de gestão ambiental sustentável, para recuperação e conservação do Igarapé do Mindu.

## RECOMENDAÇÕES

Esses resultados devem embasar as ações e estratégias a serem adotadas pelos agentes e atores sociais envolvidos, tais como:

1 – Assumir, por intermédio da Semmas, a função de gestão, ou seja, elaboração de regulamentos, de medidas legais, motivacionais, organizacionais, e desenvolvimento de capacidades, entre outros, permeado pela Educação Ambiental, não apenas deste, mas de todos os igarapés que estão sob sua administração em todas as dimensões: ecológicas, ambientais, sociais, políticas e econômicas, criando uma gerência com o intuito de recuperação, proteção e conservação dos igarapés como preconiza o Plano Diretor de Manaus (AM).

2 - Construir um projeto piloto de EA em parceria com a Seduc e Semed, para as escolas localizadas ao longo do Igarapé do Mindu a partir do Programa Ciência na Escola (PCE), coordenado pela Fapeam, e que tem trazido resultados efetivos para as escolas contempladas, via edital.

3 - Assegurar a continuidade das ações, projetos e programas e o apoio material e de formação que pode produzir um diferencial no ensino de qualidade perseguido pela gestão atual, transformando as pequenas ações pontuais existentes isoladamente nas escolas em uma Educação Ambiental transformadora, desenvolvendo o cidadão socioambiental.

4 - Reativar a Comissão Intersetorial de Educação Ambiental da Prefeitura de Manaus (Ciea-Manaus), integrando as secretarias e instituições que tenham relações diretas com os igarapés em Manaus para o desenvolvimento da gestão sustentável. Somar com as atividades dos Coletivos Educadores e desenvolver parcerias entre os Programas de Educação Ambiental formal e não formal entre as escolas e sociedade civil, promovendo o fortalecimento da gestão das águas.

5 - Iniciar um processo de pertencimento dos Manauenses em relação ao Igarapé do Mindu, mostrando o Igarapé do Mindu passado, presente e futuro desejado. Por meio de uma consulta pública sugerir a mudança do nome da sub-Bacia do São Raimundo para Sub-Bacia do Mindu, uma vez que o Igarapé é o maior contribuinte da Sub-bacia e o principal igarapé em área urbana. Despertaria o interesse dos moradores manauense a “olhar e escutar o som agonizante de um rio que quer continuar vivo”.

6 - Criar um Centro de Educação Ambiental, na RPPN Cachoeira Grande, como compensação pelo dano socioambiental que a obra da empresa Honda, proprietária da

reserva causou aos moradores vizinhos à Reserva e ao ecossistema existente com a construção do Centro de Treinamento de Condutores de Motocicleta ao lado da RPPN Cachoeira Grande. Ao final desta pesquisa fica uma pergunta:

Qual encontro das águas a população manauense preconiza para o município no coração da Floresta Amazônica? (Figura 50)



Figura 50: Igarapé Mindu e encontro com afluente.  
Fonte: Machado, A.L.S, 2011.

Um encontro de soluções para os desafios da Educação Ambiental para evitar e/ou superar os desencontros dos diversos setores e atores que podem ser indutores da solução dos problemas sob o conceito e as dimensões do desenvolvimento sustentável.

Ao voltar-se às dimensões ambientais e ecológicas, fica evidente que o igarapé não irá resistir por muito tempo; o cenário tendencial é de morte e descaracterização total; cabendo a todos os atores pesquisados uma articulação e o desenvolvimento de suas responsabilidades para mudar esse cenário tendencial para o desejável. A sustentabilidade precisa ser efetiva. A partir da inserção da Educação Ambiental esse processo começou a mudar e precisa de continuidade para formar em todos os espaços de diálogo o cidadão socioambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOT, Pascal **História da Ecologia**, Rio de Janeiro, Editora Campus, 2ª edição, 1990 (tradução de Carlota Gomes, da 1ª edição francesa de 1988, da PUF).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. 2009 Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2009. 204 p..

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2ª ed. Brasília: Senado Federal, 1997.

ALCANTARA, Jean M.;MARQUES FILHO, A. O. Clima E Hidrologia Da Área Urbana De Manaus. In: **XII Jornada de Iniciação Científica do INPA**, 2003.

ALMEIDA, Ricardo Afonso M. Corredor do Mindu.In: Fundação Vitoria Amazônica - **Programa de Pesquisa Científica**, Manaus, AM. 2008. Disponível em < [http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/avesmigratorias/norte/Aves\\_mindu.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/avesmigratorias/norte/Aves_mindu.pdf)>. Acesso em: março de 2012.

AMAZONAS. SEPLAN MANAUS ; PREFEITURA MUNICIPAL DE MANAUS; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Atlas Municipal do Desenvolvimento Humano em Manaus**. Volume I. Manaus, 2006.

\_\_\_\_\_. Lei Ordinária 3167/2007 28/08/2007. Reformula as normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e estabelece outras providências, 2007.

\_\_\_\_\_. Diversidade, uso de habitats, dinâmica sazonal e o status de conservação das aves no Parque Municipal do Mindu, Manaus-Amazonas. Manaus: Fundação Vitória Amazônica, 2008.

\_\_\_\_\_. Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH, n.º 3.167 de 27 de Agosto de 2007, decreto n.º 28.678/2009 de 16 de junho de 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério Público Federal e Ministério Público Estadual.Termo de Ajuste de Conduta Ambiental - TACA. In: no 2009.32.00.02520-6/3ª. Vara Federal.Manaus, 2009.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Estado da Fazenda (SEFAZ), Relatório Balanço Geral do Estado, 2011.

ARMOND, N.B.; AFONSO, A. E. Da Geografia Física à Geografia (sócio) ambiental e seu “retorno” à Geografia: breves reflexões sobre mutações epistemológicas e o campo científico. In: **Anais do XVI ENG**, Porto Alegre, 2010.

BACCI, Denise La Corte and PATACA, Ermelinda M..Educação para a água. **Estud. av. [online]**. 2008, vol.22, n.63, pp. 211-226. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200014>>. Acesso em: jun. de 2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATISTA, Djalma. Manaus e a Ecologia. **Jornal do Commercio**, Manaus, p. 7, 29 de junho de 1975.

BENCHIMOL, Samuel. **Amazônia: quadros econômicos da produção**. Manaus, ISEA, 1989.

BENCHIMOL, Samuel. **Amazônia - Formação Social e Cultural**. Manaus: Editora Valer, 1999. 480p.

BENCHIMOL, Samuel. **Zênite ecológico e Nadir econômico-social – Análises e propostas para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**. 2.<sup>a</sup> ed. – Manaus: Editora Valer, 2010.

BERLINCK, Christian N. *et al.*. Contribuição da educação ambiental na explicitação e resolução de conflitos em torno dos recursos hídricos. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, 8: 117-129, 2003.

BORGES, W.A. e ROCHA, M.M. A compreensão do processo de periferização urbana no Brasil por meio da mobilidade centrada no trabalho. **Geografia**, Rio Claro, v 29, n. 3, p. 383 - 400, set./dez. 2004.

BOMFIM, Ronaldo; BOTELHO, Lissandro. Zona Franca de Manaus: condicionantes do futuro. Manaus: Valer, 2009.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. O que é educação? São Paulo: Brasiliense, Coleção Primeiros Passos, 28<sup>o</sup>. ed., 2007.

BRASIL. Decreto Federal nº 24.643, de 10 de Julho de 1934. Decreta o Código de Águas.

\_\_\_\_\_. Decreto Federal nº 288, de 28 de fevereiro de 1967. Institui a Zona Franca de Manaus-AM, e dá outras providências, 1967.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SA. 20 Manaus; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978. 628 p. Must., tab., 7 mapas 27,5 cm (Levantamento de Recursos Naturais, 18).

\_\_\_\_\_. Lei 6.938, de 31 de ago de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02. set. 1981.

\_\_\_\_\_. Lei 9.433 de 08 janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, 1997. Diário Oficial da União, 1<sup>o</sup>. de setembro de 1997.

\_\_\_\_\_. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, 1999.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza da Natureza.. Brasília: MMA, 2000.

\_\_\_\_\_. Decreto Federal nº 4.281, de 2002. Institui a Política Nacional de Educação. E dá outras providências, 2002.

\_\_\_\_\_. Resolução Federal nº 32, 15 de outubro de 2003. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS- CNRH, 2003.

\_\_\_\_\_. **Comissões Estaduais Interinstitucionais de Educação Ambiental (CIEAs)**. Série Documentos Técnicos - 1. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília-DF. 2005.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/Conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2011.

BRINGEL, Sérgio Roberto Bulcão. Estudo do Nível de Poluição nos Igarapés do Quarenta e do Parque Dez de Novembro. Manaus. **Relatório Técnico**. UTAM, 1986.

BURSZTYN, Marcel. Armadilhas do progresso: contradições entre economia e ecologia, **Revista Sociedade e Estado**, Brasília, vol. X, n 1, jan.,jun. 1995.

\_\_\_\_\_. Ciências, Ética e Sustentabilidade: Desafios ao Novo Século. In: BURSZTYN, M (org.). **Ciência, ética e sustentabilidade**. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, pp 9 - 20, 2001a.

\_\_\_\_\_. Políticas Públicas para Desenvolvimento (Sustentável). In: BURSZTYN, M.(org.) **A difícil sustentabilidade. Política energética e conflitos ambientais**, Rio de Janeiro: Garamond, 2001b.

BURSZTYN, Maria A e BURSZTYN, Marcel. Desenvolvimento Sustentável: Biografia de um Conceito. In: NASCIMENTO, E. P. e VIANNA, J.N.S. (org.) **Economia, meio ambiente e comunicação**, p.54-67. Rio de Janeiro. Ed. Garamond, 2006

BURSZTYN, M.; PERSEGONA, M. F. M.; **A Grande Transformação Ambiental: uma cronologia da dialética Homem-Natureza**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 412 p.

CALLISTO, M. *et al.*Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica Brasiliensia**, 34: 91-98. 2002.

CAPRA, Fritjof. **As conexões Ocultas. Ciência para uma vida sustentável**. Tradução: Marcelo Brandão Cipolla. Editora Cultrix: São Paulo, 2002.

CAPRA, Fritjof. Falando a linguagem da natureza: Princípios da sustentabilidade. In: STONE, M.K.; BARLOW, Z. (orgs.). **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO, Rodrigo S. de. Água, um bem que precisa ser cuidado. **Conselho Nacional Recursos Hídricos**. BRA/OEA/01/002 – SRH/MMA, 2004.

CARVALHO, Emerson M. Estudo da utilização de um Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de habitat em atividade complementar de ensino (UEMS – Dourados). Centro de Pesquisa em Biodiversidade – CPBio, **Periódicos Fac. de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS**. 2011. Disponível em < [periodicos.uems.br/index.php/egrad/article/download/1988/648](http://periodicos.uems.br/index.php/egrad/article/download/1988/648) > acesso em agost. 2012.

CARVALHO, Isabel C.M. Educação Ambiental Crítica: Nomes E Endereçamentos Da Educação. In: Philippe Pomier Layrargues (coord.), **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**; Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.

CARVALHO, Isabel C. M. C.. **A Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4ª. ed.- São Paulo: Cortez, 2008. 256 p.

CARNEIRO, Antonio de C. **O Município de Manaus**. 1938. These apresentada curso de Geographia, Chorographia, História da Civilização e do Brasil. Escola de Commercio “Solon de Lucena”. Manaus-AM.

CARLSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. Trad. R. Polillo. São Paulo: Melhoramentos, 1964.152p.

CATALÃO, Vera L. As qualidades sensíveis da água. In: CATALÃO, V. L. e RODRIGUES, M. S. (org), **Água como matriz ecopedagógica – um projeto a muitas mãos**, Brasília: Edição do autor, 2006. 227 p.

CAVALCANTE, Ângela M. de A. **Nas margens do Igarapé do Mindu**: dois lados de história. Manaus. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente a Sustentabilidade na Amazônia) - Centro de Ciências Ambientais - CCA: PPG/CASA - UFAM, Manaus.

CAVALCANTI, Clóvis. Breve Introdução à Economia da Sustentabilidade. In: CAVACANTI, Clóvis (org). **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável**. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro 1994. 262 p.

CHIZZOTTI, Antonio, **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5ª. ed. – São Paulo: Cortez, (Biblioteca da Educação. Série 1. Escola; v. 16). 2001.

CIRINO, Ana M.P. *et al.*, Relatório: Análises Preliminares da água no igarapé do Mindu. In: **II Simpósio do dia da água**. Manaus: INPA, 2007.

Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) **Nosso Futuro Comum**, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto de Documentação, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 2ª edição, 1991.

CLETO FILHO, S. E. N. **Efeitos da Ocupação Urbana sobre a Macrofauna de Invertebrados Aquáticos de um Igarapé (Mindú) da Cidade de Manaus/ Am – Amazônia Central**. 1998. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais), Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia UFAM/INPA. Manaus. 74p.

CLETO FILHO S.E.N.; Walker, I. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus AM Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 31(4): 69-89. 2001.

CLETO FILHO, Sérgio E. N.. Expansão da cidade causa degradação em igarapé que atravessa Manaus urbanização, poluição e biodiversidade na Amazônia. **Ciência Hoje**, mai pp. 73 - 75, 2003.

COHEN, Julia C. P. *et al.* Influência do desmatamento sobre o ciclo hidrológico na Amazônia. **Cienc. Cult.**. vol. 59, n.3, pp. 36-39, 2009.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Programa de integração mineral em municípios da Amazônia primaz de Presidente Figueiredo**. Superintendência Regional de Manaus, 1998. 30 p.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR-CAPES. Banco Teses. Disponível em <<http://servicos.capes.gov.br/capes>> acesso em 20 set. de 2009.

CHRISTOFIDIS, Demétrios. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos. In: THEODORO, Suzi (org.). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, p. 13-28, 2002..

CHRISTOFIDIS, Demétrios. Um olhar sustentável sobre a água. In: CATALÃO, V. L. e RODRIGUES, M. S. (org), **Água como matriz ecopedagógica – um projeto a muitas mãos**, Brasília: Edição do autor, 2006. 227 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2º. ed., São Paulo: Edgard. Blücher, 1980. 150 p.

DALY, Herman E. CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL? NÃO, OBRIGADO. **Ambiente & Sociedade** – Vol. VII nº. 2 jul./dez. p.197 - 201, 2004.

DIAS, Genebaldo F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 3ª ed., São Paulo: Gaia, 1994. 402p.

DIAS, Genebaldo F., **Pegada Ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

DILLENBURG. Angélica K. A. Importância do monitoramento ambiental na avaliação da qualidade de um rio – estudo de caso - Mercedes, PR. **Revista Urutágua - Revista Acadêmica Multidisciplinar**. Maringá. PR. nº. 12 abr./mai./jun./jul., 1 -10, 2007.

DONALD, A. R.; MACHADO, A. L. S. “A Contextualização da Educação Ambiental no Processo de Gestão dos Igarapés Urbanos, o caso do Igarapé do Mindu/Manaus (AM). In: **Anais do Workshop**. III WORKSHOP INTERNACIONAL sobre planejamento e desenvolvimento sustentável em bacias hidrográficas, 2011.

ESTEVES, Francisco A. **Fundamentos da Limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 1998.

ESTUDO PRÉVIO IMPACTO AMBIENTAL/RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAL EPIA– RIMA. Para a Revitalização do Igarapé do Mindu. **MODULO II – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**. Manaus, 2008.

ESRI - Environmentak Systems Research Institute, In. **What is ArcGis?** Redlands: 2002.

FEARNSIDE, P.M. Protection of mahogany: A catalytic species in the destruction of rain forests in the American tropics. **Environmental Conservation**. 24(4): pp. 303-306, 1997.

FEARNSIDE, P.M. & N. Leal Filho. 2001. Soil and development in Amazonia: Lessons from the Biological Dynamics of Forest Fragments Project. In: R.O. Bierregaard, C. Gascon, T.E.Lovejoy & R. Mesquita (eds.) **Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest**. Yale University Press, New Haven, Connecticut, U.S.A. pp. 291-312. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br>>. Acesso em maio 2012.



FISCHER, Gustave-N. SILVA, A.P da, (trad). **Psicologia social do ambiente**. Lisboa: Instituto Piaget, 216p., 1994.

FIGUEIRA, Marcos; POLARI, José. Edição Comemorativa JC em Homenagem 336º. da cidade de Manaus. **Jornal do Comercio**. Manaus, Caderno Edição Especial 22,23 e 24 out. 2005.

FITZ, PAULO ROBERTO. **Geoprocessamento sem complicações**. Oficina de textos, São Paulo: 2008.

FLORENZANO, TERESA GALLOTTI. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. Oficina de textos, São Paulo: 2007.

FONSECA, O.S.M.; SALEM, J.I.; GUARIM, V.L. Poluição e autopurificação do Rio Negro nas cercanias de Manaus. **Acta Amazônica**, 12 (2): 271 - 278, 1982.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 17ª. ed., 1987. 107p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 25ª ed. 2002. 54p.

FUNDAÇÃO CENTRO DE ANÁLISE, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - FUCAPI. Relatório Técnico processo de revisão do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, 2011.

Fórum sobre as Ocupações Urbanas Desordenadas em Manaus, 2004, Manaus. Relatório Final. Manaus: CREA, 2004.

GADOTTI, Moacir. Perspectivas Atuais da Educação. **São Paulo em Perspectiva**, 14(2) 2000.

GAUDIANO, ÉDGAR J.G. Resultados Encuesta Latinoamericana y Caribeña sobre la Educación para el Desarrollo Sustentable. In: **Conferencia Internacional de Educación para el Desarrollo Sustentable Universidad de Minho Braga**. Portugal. Mayo 2004.

GARCÍA. J. Eduardo. Los problemas de la educación ambiental: ¿es posible una educación ambiental integradora? **Carpeta Informativa - Centro Nacional de Educación Ambiental CENEAM**, España, outubro 2003.

GEOCIDADES Projeto Geo Cidades. **Relatório ambiental urbano integrado**: Informe GEO: Manaus. 2002. Disponível em:  
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/geomanaus/geomanaus.html>>. Acesso em 04ago. 2009.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. (tradução Raul Fiker). São Paulo: Ed UNESP, 1991. 178 p.

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

GOMES, Sandra R. **Grupo Focal**: uma alternativa em construção na pesquisa educacional. Cadernos de pós-graduação, São Paulo, v.4 p. 39-45, 2005.

GONDIN, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. ***Paidéia – Cadernos de Psicologia e Educação***. (Ribeirão Preto,SP), v.12, n.24, p.149-162, 2002.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS, Secretaria de Estado da Fazenda, Secretaria Executiva do Tesouro Departamento de Contabilidade Pública. Relatório: Balanço Geral do Estado - Exercício 2011.

GRUN, Mauro. **Ética e Educação Ambiental: A Conexão Necessária**. 11ª. ed. Campinas: Papirus. 2007.120 p.

GUERRA. A. T.; GUERRA. A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 652 p.

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental Crítica. In: PHILIPPE Pomier Layrargues (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira** / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; . – Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004.156 p.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental: No consenso ou embate?** 5. ed. Campinas: Papirus, 2007.

GÜNTHER, H. *et al.* A abordagem multimétodos em Estudos Pessoa-Ambiente: Características, definições e implicações. Série: Textos de Psicologia Ambiental, nº. 23. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental. 2004.

HARDIN, Garret,, “The Tragedy of the Commons”, Science.In :Nico Nelissen, Jan Van Der Straaten, and Leon Klinders (eds.), *Classics in Environmental Studies: An Overview of Classic Texts in Environmental Studies*, Utrecht: International Books, p.p 101-114. 1968.

HIGUCHI, Maria I. G. e Azevedo, G.C. Educação como processo de construção da cidadania ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. Brasília, DF.: Rede Brasileira de Educação Ambiental. 140p. V. il. 63- 70. 2003.

HIGUCHI, Maria I. G. **Psicologia Ambiental: Uma introdução às definições, histórico e campos de estudo e pesquisa**. Cadernos Universitários 049, Canoas: Ed. ULBRA, 2002.

HIGUCHI, Maria Inês G.; ALVES, H. S.C; SACRAMENTO, L. C. A arte no processo educativo de cuidado pessoal e ambiental. **Currículo sem Fronteira**, V.9, n.1. pp. 231-250. 2009.

HIGUCHI, Niro *et al.*. **Governos locais amazonônicos e as questões climáticas globais**. Manaus: Edição dos autores, 2009.

HOPPEN, Norberto *et. al.* **Um guia para a avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de informação**. REAd – Edição 3 Vol. 2 No. 2, nov. 1996 .34p.

IERVOLINO, SA.; PELICIONI, MCF. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Rev Esc. Enf USP**, v. 35, n.2, jun. p.115-21, 2001.

INPA Instituto de Pesquisa da Amazônia (2001) **Relatório Bacias Hidrográficas: Projeto Avaliação dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Manaus. 1997-2000.** Manaus. Impresso.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Estimativa de desmatamento da Amazônia no período 2009-2010.** In Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia. Disponível em <<http://www.inpe.gov.br/>>. Acesso em: 08 jul. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Noções Básicas de Cartografia.** Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2004.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2004/default.shtm>>. Acesso em: 26 fev. 2010.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, n°7, 2010.

\_\_\_\_\_. **População dos Municípios das Capitais nos Censos Demográficos.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em <[www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1287](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1287)>. Acesso em: 15 jun. 2012.

\_\_\_\_\_. **Censos Demográficos em 1970, 1980, 1996 e 2000.** Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?z=t&o=25&i=P>>. Acesso em 15 jun. 2012.

\_\_\_\_\_. **Aglomerados subnormais: primeiros resultados.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados\\_subnormais/default\\_aglomerados\\_subnormais.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais/default_aglomerados_subnormais.shtm)>. Acesso em fev. 2010.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico: 2010,** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm)>. Acesso em março 2011.

\_\_\_\_\_. **Atlas de Saneamento 2011.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

\_\_\_\_\_. **MAPA DE SOLOS – MAPA INTERATIVO DO IBGE.** Rio de Janeiro: IBGE, (s/d). Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm>>. Acesso em: março 2012.

JACOBI, Pedro. Do Centro à periferia: Meio Ambiente e Cotidiano na Cidade de São Paulo. **ambiente. soc.**, Campinas, n. 6-7, 2000, p. 145-162.

JACOBI, Pedro R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa,** São Paulo, n. 18, p. 189-205, 2003.

\_\_\_\_\_. A gestão participativa de bacias hidrográficas no Brasil e os desafios do fortalecimento de espaços colegiados. In: NOBRE, M.; SCHATTAN, V. (Org.). **Participação e deliberação: teoria democrática e experiências institucionais no Brasil contemporâneo.** São Paulo: Editora 34, 2004, p. 270-289.

JACOBI, P.R.; GRANJA, S. I. B. Aprendizagem Social na Gestão Compartilhada de Bacias Hidrográficas em Áreas Periurbanas na América Latina. In: Encuentro por una Nueva Cultura del Agua en América Latina, 2005, FORTALEZA. **Anais Encuentro por una Nueva Cultura del Agua en América Latina**, 2005.

JUNK, W. J. As água da Região Amazônica. In: **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. Salati, E.; Junk, J. W.; Schubart, H. O. R.; Oliveira, A. E. (eds.) Editora Brasiliense, SP. 14 – 44, 1983.

KOELER, Sylvia; CHAIS, Gláucia. Um passeio pelo encontro das águas dos rios Negro e Solimões. In: Portal da Amazônia, **Amazonas Notícias**, dez. 2007. Disponível em <<http://portalamazonia.globo.com/new-structure/view/scripts/noticias/noticia.php>> Acesso em 17 jul de 2012.

LANNA, Antonio E. L. Introdução. In: PORTO, R. L. (organizador) / **Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos**. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS /ABRH. Cap. 1, pp. 15 – 42. 1997.

\_\_\_\_\_. A Inserção da Gestão das Águas na Gestão Ambiental. In: Muñoz, Héctor Raúl (ORG.). **Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da lei de águas de 1997**. Brasília, Secretaria de Recursos Hídricos, p.75-108. 2000.

LAYRARGUES, Philippe P. A crise ambiental e suas implicações na educação; In: Quintas, J.S (Org) **Pensando e praticando educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ª ed. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

LAYRARGUES, Philippe P. Educação para Gestão Ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais In: **Sociedade e Meio Ambiente: a educação Ambiental em Debate**, Loureiro C.F. B.; LAYRARGUES, Philippe P; Castro, R.S. (orgs.) - 6 ed. - São Paulo: Cortez, 2010.

LEFF, Enrique. Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável. In REIGOTA, Marcos (org.). **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. Rio de Janeiro: DP&A, p.111-129. 1999.

LIMA *et al.*, Da Teoria a Prática: Uma Contribuição para a Formação do Cidadão Socioambiental. Centro Científico Conhecer; Goiânia; Enciclopédia Biosfera n.06; 2008.

LINS, R.D.B.; FERNANDES, N.. A Realidade Urbana Municipal Versus as Escalas das Bacias Hidrográficas. In: **Planejamento urbano e gestão ambiental municipal** . Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos UFSC/UFAL, CNPq, 2005. 90p.

LYRA , Manoel B. Encontro das águas. In: **A Tarde**, Manaus, 20 de junho de 1944. Fundação Diversidade Biológica. Disponível <<http://www.fdb.org.br/?pg=artigos>>. Acesso em: jul. 2012.  
Centro Científico Conhecer; Goiânia; Enciclopédia Biosfera N.06; 2008; ISSN 1809-05835

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Conceitos de ética, educação ambiental e cidadania. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. (org). **Cidadania e meio ambiente**. Salvador: Centro de recursos Ambientais, 2003. 168 p.

\_\_\_\_\_. Educação Ambiental Transformadora. In LAYRARGUES, Philippe Pomier (org.). **Identities da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

\_\_\_\_\_. Educação Ambiental e Movimentos Sociais na Construção da Cidadania Ecológica e Planetária. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo, LAYRARGUES, Philippe Pomier e CASTRO, Ronaldo Souza, (org). **Educação Ambiental: Repensando o Espaço da Cidadania**. 4ed. São Paulo: Cortez, 2008. 255p.

MACHADO, Ana Lucia S; ZANETI, I.B.B; HIGUCHI, M.I.G. Diagnóstico das Unidades de Conservação da Natureza em Área Urbana, no Contexto da Educação Ambiental ao Longo do Igarapé do Mindu, Manaus-Am. In: Congresso Nacional de Educação Ambiental. 2ª. 2011, João Pessoa. UFPB, **Anais Congresso Nacional de Educação Ambiental**. João Pessoa: UFB, 2011.

MACHADO Carlos J. S. Recursos Hídricos e Cidadania no Brasil: Limites, Alternativas e Desafios. **Ambiente & Sociedade** – Vol. VI nº. 2 jul./dez. 121-135, 2003.

\_\_\_\_\_. A participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos. In: Câmara do Deputados. **Os múltiplos desafios da água**. Brasília: Plenarium, Ano III, n. 3 setembro. 2006.

MACIEL, Paulo S. *et al.* O impacto da Zona Franca de Manaus - ZFM no desenvolvimento do Estado do Amazonas: a eficácia do modelo. In: **Anais XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção** - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

MANAUS. **Lei Municipal nº 219**, novembro de 1993. Criação do Parque Municipal do Mindu, 1993.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 605**, de 24 de julho de 2001: institui o Código Ambiental de Manaus. 2001.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 671**, de 04 de novembro de 2002, o Plano Diretor Urbano e Ambiental, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da Cidade de Manaus e dá outras providências relativas ao planejamento e à gestão do território do Município.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal no. 8101/2005. Estabelece em relação ao Sauim-de-Manaus (*Saguinus b. bicolor*); o mascote do Município de Manaus, 2005.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal nº 8.501, de 05 de junho de 2006. Criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural -RPPN Cachoeira Grande, empresa Moto Honda Manaus, 2006.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal nº 8.351, de 17 de março de 2006. Institui o Parque Municipal Nascente do Mindu (PMNM), Centro de Vigilância da Nascente, 2006.

\_\_\_\_\_. Decreto municipal nº. 9.043 maio de 2007. Limites de Ampliação do Parque Municipal do Mindu, 2007.

\_\_\_\_\_. Projeto Recuperação Ambiental e Requalificação Social e Urbanística no Igarapé do Mindu, Manaus, Amazonas. Relatório de Avaliação Técnica. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal no. 9.329, de 26 de outubro de 2007. Institui o Corredor Ecológico Urbano do Mindu, 2007.

\_\_\_\_\_. Relatório de Atividades da Comissão Intersetorial de Educação Ambiental CIEA-Manaus. RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2007.

\_\_\_\_\_. Relatório Anual de Gestão da Secretaria Meio Ambiente Sustentabilidade - SEMMAS, ano 2008 - 2009.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal nº 1.401, de 14 de janeiro de 2010. Novos bairros em Manaus, oficializando a existência no total de 63 bairros no município, 2010.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARMO, José L. **Diagnóstico Hidrogeoquímico do Distrito Agropecuário da Suframa, Municípios de Manaus e Rio Preto da Eva (AM)**. 2007. **Dissertação** (Mestrado em Geologia Ambiental), Geociências. Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus.

MARSHALL, T. H. **Cidadania, classe social e status**. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

MAZZOTTI, Alda J.; GEWANDSZNADJER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

MATTOS, P.; LINCOLN, C. L.: **A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise**. *Rev. adm. Pública*, 39(4):823-847, jul.-ago. 2005.

MEADOWS, Dennis L., MEADOWS, Donella H., RANDERS, J. & BEHRENS, William W. **Limites do crescimento - um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade**. São Paulo, Ed. Perspectiva, 1972.

MEIRA, Pablo; SATO, Michèle. **Só os peixes mortos não conseguem nadar contra a correnteza**. *Revista de Educação Pública*, v.14, n.25, 17-31p., 2005.

MELLO, Thiago de, **Amazonas, pátria da água, e; Notícia da visita que fiz no verão de 1953 ao Rio Amazonas e seus barracos**. 3ª. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 144p.

MELO, Emanuele G.F.; SILVA, M.S.R.; MIRANDA, S. A. F. **Influência Antrópica sobre águas de igarapé na Cidade de Manaus - AM**. *Caminhos de Geografia* - revista on line. 5 (16) 40 - 47, out/2005. Disponível em [HTTP://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.htm](http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.htm). Acesso em: nov. 2010.

MENDONÇA, Carlos. **Gente do Nordeste no Amazonas. Reportagem em torno do repovoamento do Amazonas em 1942**. Divulgação da Imprensa Pública, Manaus-AM, 1943.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - MMA/SRH. **Caderno Regional Região Hidrográfica Amazônica**, Relatório Único. BRA/OEA/01/002 – SRH/MMA, 2006.

MIRANDA, Sebastiana A.F.; SILVA, Maria S.R.; PINTO, Antônia G.N. **Hidroquímica das Águas - Bacias Hidrográficas do Município de Manaus (AM)**. In: **Relatório Informativo. Projeto: Avaliação dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Manaus, período: 1997 - 2000**. Manaus: INPA, 2000.

MIRANDA, Aline B.; TEIXEIRA, B. A.N. Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, Dec. 2004.

MOISES, Márcia *et al.*. A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 5, Aug. p. 2581 - 2591. 2010,

MONTEIRO, Mário Y. **Fundação de Manaus**. 3. ed. Academia Amazonense de Letras. Manaus, 1971.

MONTEIRO, Hediane Naiade Silva. Aspectos Urbanísticos da Relativização do Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado e a Eficácia Social do Direito à Moradia. In: **Anais do XIV Congresso Nacional do CONPEDI**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2006.

MORÁN, Emilio F. **A Ecologia Humana das Populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990, 27 p.

MORIN, Edgar - **Os sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 3a. ed. - São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. **Terra-Pátria**. Trad. Paulo Neves. Porto Alegre: Sulina, 2003, 68 p.

MOURA, L. K.F. *et al.*. As políticas públicas habitacionais em Manaus (AM) e a orientação da expansão urbana. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 12., 2011, Belo Horizonte. **Anais.Simpósio Nacional de Geografia Urbana**. Belo Horizonte: Departamento de Geografia da UFMG. Disponível em: <<http://xiisimpurb2011.com.br/.../e8f3163c4507528f6cc5abbb44875690.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2012.

MOURÃO, Arminda Rachel Botelho. A qualificação como construção social e os desafios da educação. In: **Amazônida: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Amazonas**, ano 7, número 1/2, Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002.

MOURÃO, Laís *et al.*. Gestão Participativa de Recursos Hídricos: Legitimidade das Estratégias de Mobilização Social Estudo de Caso: Construção do Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal e Entorno – PGIRH/DF. In: **I Encontro Internacional Governança da Água na América Latina**. São Paulo: USP. out. 2007

NOGUEIRA, Ana Cláudia Fernandes; SANSON, Fábio; PESSOA, Karen. A Expansão Urbana e Demográfica da Cidade de Manaus e seus Impactos Ambientais. In **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 5427-5434, abril-2007.

ODUM, Eugène P. **FUNDAMENTOS DA Ecologia**. 6ª. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara e Koogan, 1988.

OLIVEIRA, Adélia E. Ocupação Humana. In: SALATI, Enéas *et al.* **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo: Brasiliense; Brasília: CNPq, p 144 - 303. 1983.

OLIVEIRA, José A. Meio Século de Transformações e Permanências: a cidade no Brasil (1930 a 1980). In: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (org.). **Urbanização e Cidades: perspectivas geográficas**. Presidente Prudente: UNESP, 45 p. 2001.

\_\_\_\_\_. **Manaus de 1920-1967, A cidade doce e dura em excesso**. Manaus, ed. Valer / Governo do Estado do Amazonas / Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2003.

OLIVEIRA, José A.; COSTA, D.P. A análise da moradia em Manaus (AM) como estratégia de compreender a cidade. In: IX Coloquio Internacional de Geocrítica. Los problemas del mundo actual soluciones y alternativas desde la geografía y las ciencias sociales. **Scripta Nova. Revista Eletrônica de Geografia Y Ciencias Sociales**. Universidad Barcelona. Vol XI, n. 245 (30), agost. 2007. Disponível em < <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-24530.htm>>. Acesso em: out. 2010.

OLIVEIRA, José A. Espaço-Tempo de Manaus: a natureza das águas na produção do espaço urbano. **ESPAÇO E CULTURA**, UERJ, RJ, nº 23, p. 33-41, jan./jun. de 2008.

OLIVERIA, José .A.; SCHOR, T. Urbanização na Amazônia: O Local e o Global. In: (org.) Adalberto Luis Val, Geraldo Mendes dos Santos. **G294 Gee: Grupo De Estudos Estratégicos Amazônicos**. Manaus: INPA, V 1, Caderno de Debates, 2010.

OLSON, Mancur. **Lógica da ação coletiva: Os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais (a)**. São Paulo: Ed Univ. São Paulo, 1999. 201 p.

PALHANO, Nelcilene S. **Representações Sociais de Meio Ambiente dos Atores que Atuam na Formulação e Execução das Políticas de Educação Ambiental**, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente a Sustentabilidade na Amazônia) - Centro de Ciências Ambientais - CCA: PPG/CASA - UFAM, Manaus.

PANDEY, Nisha and VEDAK, Vidyadhar. Structural transformation of education for sustainable development. **International Journal of Environment and Sustainable Development** , vol 9, number 1-3, p. 3 - 15, 2010.

PHILIPPI, Sérgio L.. Desafios da Aplicação de Princípios Básicos na Implementação de Projetos de Educação Ambiental. In: PHILIPPI, Arlindo Jr. & PECIONI, Maria C. F., editores. **Educação Ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos**; 2ª. ed., São Paulo: Usp: Signus Editora. 2002.

PINTO, Antônia G. N. *et al.* Efeitos da contribuição antrópica sobre as águas do rio negro, na cidade de manaus, estado do amazonas. **Caminhos de Geografia Uberlândia** v. 10, n. 29 Jun. p. 26 - 32. 2009.

POLARI, José *et al.* Edição comemorativa do JC em homenagem ao 337º aniversário da cidade de Manaus. **Jornal do Commercio**. Manaus, Caderno Edição Especial edição nº 39.676, 24 out. 2006.

POOLEY, Julie A.; O'CONNOR Moira. Environmental Education and Attitudes: Emotions and Beliefs are What is Needed. **Environment and Behavior**, Vol. 32, Nº. 5, 711-723, 2000.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2003**. Brasil: PNUD, 2003. Disponível em:



<[http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2003.aspx?indiceAccordion=1&li=li\\_Atlas2003](http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2003.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2003)>. Acesso em maio 2011.

PROJETO GEO CIDADES: Relatório Ambiental Urbano Integrado: informe **GEO: Manaus**, Supervisão: Ana Lúcia Nadalutti La Rovere, Samyra Crespo; Coordenação: Rui Velloso. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002.188 p.

QUINTAS, José S. **Introdução a Gestão Ambiental Pública**. Brasília, Edições IBAMA, 2002.

QUINTAS, José S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: Philippe Pomier Layrargues (coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.113 - 140, 2004.

REBOUÇAS, Aldo da C. Águas doces no mundo e no Brasil. In.: REBOUÇAS, Aldo da C., *et al.* (Org.). **Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2. ed. São Paulo: Escritus, 2002.

RELATÓRIO RPPN. Relatório Anual da Reserva Particular Patrimônio Natural da empresa Moto Honda da Amazônia Ltda. 8p., 2010.

RIBEIRO, Rodrigo e VIEIRALVES, Milena. Mindu: Ontem, Hoje e a incerteza do amanhã, CDrom. Produção de Ribeiro, Rodrigo e Vieiralves, Milena. Manaus: UFAM, 2007. CD-ROM.

RIBEIRO *et al.* Diagnóstico da Situação das Margens da Bacia do Alto Rio Maranhão. In: SAITO, Carlos H. (org). **Desenvolvimento Tecnológico e Metodológico para Mediação entre Usuários e Comitês de Bacia Hidrográfica**. Brasília: Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília, 2004. 138p.

RIVAS, Alexandre A.F.; MOURÃO, Renata; RODRIGUES, Beatriz. A demanda por desmatamento e o efeito PIM. In: RIVAS, Alexandre A.F.; MOTA, José A.; MACHADO, José A.C.,(org.). **Instrumentos Econômicos para a Proteção da Amazônia: A Experiência do Pólo Industrial de Manaus**. Curitiba: Editora CRV, Co-Editora PIATAM. p. 157 - 168. 2009.

RODRIGUES, Déborah O.; SILVA, Sergio L. R.; SILVA, Maria S.R. Avaliação Ecotoxicológica Preliminar das Águas das Bacias Hidrográficas dos rios Tarumã, São Raimundo e Educandos. **Acta Amazônica**, vol. 39(4), p 935 - 942. 2009.

RUIZ BOLIVAR, C. El Enfoque Multimetodo em La Investigacion Social Y Educativa: Una Mirada Desde El Paradigma De La Complejidad. **Revista de Filosofía Y Socio Política de La Educación TeZe**, n.8, año 4, p 13 - 28. 2008.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

\_\_\_\_\_. Desenvolvimento numa economia mundial liberalizada e globalizante: um desafio impossível? **ESTUDOS AVANÇADOS** 11 (30), 1997, p.213 - 241.

\_\_\_\_\_. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Coleção Idéias Sustentáveis. 2<sup>a</sup> ed.,Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

\_\_\_\_\_. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Coleção Idéias Sustentáveis. 3<sup>a</sup> ed.,Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SAITO, Carlos H. **Contribuição metodológica para planejamento urbano de municípios de pequeno e médio porte através de SGI e Banco de Dados Relacional**. 1996. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia - PPGG /UFRJ, Rio de Janeiro-RJ.

\_\_\_\_\_. Política Nacional de Educação e Construção da Cidadania: desafios contemporâneos. In: RUSCHEINSKY, A. (org). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, p. 47-60. 2002,

\_\_\_\_\_. As mútuas interfaces entre projetos e ações de Educação Ambiental e de gestão de recursos hídricos: subsídios para políticas de Estado. **Ambient. soc.**, vol.14 n.º.1 Campinas Jan./June 213 -227, 2011.

\_\_\_\_\_. Política Nacional de Educação Ambiental e Construção da Cidadania: revendo os Desafios Contemporâneos. In: Ruscheinsky, A. (Org.) **Educação Ambiental: Abordagens Múltiplas**, 2ª Ed. revista e ampliada. Porto Alegre: Artmed, p.54-76, 2012.

SALATI, E. ; Ribeiro, M.N.G. . Floresta e clima. **Acta Amazônica**, v. 9(4), p. 15-22, 1979.

SALATI, Eneas. O clima atual depende da floresta. As águas da região amazônicas. In: SALATI, Eneas *et al.*. (org.) **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo: Brasiliense/Brasília/CNPq, p. 15-44, 1983.

SAUVÉ, Lucie. Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. **Carpeta Informativa** - Centro Nacional de Educación Ambiental CENEAM, España, novembro, p. 162-170, 2004.

\_\_\_\_\_. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. Trad. Ernani Rosa. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura (Org). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SCARLATO, Francisco C. e PONTIN, Joel A. **O ambiente urbano**. São Paulo: Atual, (Série Meio Ambiente). 1999.

SCHERER, E. & MENDES F, I. Injustiça Ambiental em Manaus. II **Encontro da ANPPAS 26 a 29 de maio de 2005. Indaiatuba - São-Paulo - Brasil**. Disponível em [http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT17/gt17\\_elenise.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT17/gt17_elenise.pdf) acesso em março 2012.

SDS - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) por meio do Centro Estadual de Unidades de Conservação (Ceuc). **Unidades de Conservação no Amazonas: estratégia para a conservação da biodiversidade e Modelo de Desenvolvimento Sustentável**. 11/mai/2011. Disponível em < <http://www.sds.am.gov.br>>. Acesso em out. 2011.

SEMMA -. Secretaria Municipal Meio Ambiente. CAPR – **Coordenação de Áreas Protegidas. Plano de Manejo do Corredor Ecológico Urbano do Igarapé do Mindu/Parque Municipal do Mindu**. Manaus, 2007.

SEMMA – Secretaria Municipal Meio Ambiente. CAPR – **Coordenação de Áreas Protegidas. Plano de Manejo do Parque Municipal do Mindu**, Relatório Final. Manaus, 2008.

SERAFINI, RODRIGO T. **Estrutura de Fragmentos Florestais Urbanos de Manaus-Am: Implicações para Seu Manejo e Conservação**, 2007. Dissertação (mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) Ciências de Florestas Tropicais, convênio INPA/UFAM, Manaus AM.

SERAFINI, Rodrigo T. **Relatório Final Levantamento Fauna e Flora do Corredor Ecológico Urbano do Mindu**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA. Manaus, 2008. 103p.

SERÁFICO, José; SERÁFICO, Marcelo. A Zona Franca de Manaus e o capitalismo no Brasil. **Estud. Av.**, vol.19, nº:54, p.99-113, Ago 2005.

SILVA, Edna L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**, 3ª. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.121p.

SILVA, M. do Socorro R. **Metais Pesados em Sedimentos de Fundo de Igarapés (Manaus-AM)**.1996. **Dissertação** (mestrado em Geoquímica Ambiental) Geologia e Geoquímica, UFPA. Belém. 109p.

SILVA, Maria Socorro *et. al.* Hidroquímica e Metais na Água, Sedimento e Comunidades Biológicas em Bacias Urbanas no Município de Manaus (AM). In: XVII Simpósio Brasileiro Recursos Hídricos, 2007, São Paulo. **Anais do XVII Simpósio**. Disponível em < [www.abrh.org.br/novo/XVII\\_simp\\_bras\\_rec\\_hidric\\_sao\\_paulo.php](http://www.abrh.org.br/novo/XVII_simp_bras_rec_hidric_sao_paulo.php)>. Acesso em: out. 2012.

SILVA, Marina. **O Desafio da Sustentabilidade, um debate socioambiental no Brasil**. (org.) por Marina Silva, Gilney Viana e Nilo Diniz. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2001.

SIOLI, Harald. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region. **Amazoniana**. v.1, p.74-83, 1984.

\_\_\_\_\_. 50 anos de pesquisas em limnologia na Amazônia. Editado por Terezinha Soares. **Acta Amazônica**, VOL. 36(3) p. 287 - 298. 2006.

SHORT, Philip C..Responsible Environmental Action: Its Role and Status. In Environmental Education and Environmental Quality. **The Journal of Environmental Education**, 41(1), 7–21, 2010.

SORRENTINO, Marcos. Educação Ambiental e Universidade: um estudo de caso.**Tese (Doutorado)** - Faculdade de Educação, USP, São Paulo. 1995.

SORRENTINO, M.; TASSARA, E.T.O. Educando para o Desenvolvimento Sustentável. In: CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (CEPAM). **O município no século XXI: cenários e perspectivas**. São Paulo, p.185 - 190. 1999.

SORRENTINO, Marcos *et al.*. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

\_\_\_\_\_. Do diversionismo cotidiano às Políticas Públicas Nacionais e Internacionais voltadas a enfrentar as Mudanças Climáticas: a formação do educador ambiental popular. In: **Ambientalmente Sustentável**. Ano 1, Número 1-2, jun./dez. p. 39-58. 2006.

STONE, Roseane Torres. **Unidade de Conservação no “papel”: uma realidade brasileira**. Monografia de Graduação. Manaus: Faculdade Martha Falcão. 2007.

Subirá, R. **Unidade de Conservação Municipal: Sauim-Castanheiras**. Manaus: Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente / Prefeitura Municipal de Manaus. 2002.

TAVEIRA, Eduardo. **Políticas Públicas de Proteção Ambiental no Espaço Urbano: O Caso do Parque Municipal Nascente do Mindu em Manaus, 2010**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente a Sustentabilidade na Amazônia) - Centro de Ciências Ambientais - CCA: PPG/CASA - UFAM, Manaus.

TAVEIRA , Eduardo; HIGUCHI, Maria I. G. 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, jun. 2011.

TEODORO, Valter L.I. *et al.* Conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **REVISTA UNIARA**, Araraquara, SP, n.20, p.137 - 156 2007.

TRENTINI, M.; GONÇALVES, L. H. T. Pequenos grupos de convergência: um método no desenvolvimento de tecnologias na enfermagem. **Texto e Contexto em Enfermagem** Florianópolis: SC, v. 9, n. 1, p.63-78, 2000.

TOMAR, M. S.: **A Entrevista semi-estruturada**. Mestrado em Supervisão Pedagógica. Universidade Aberta. 2007.

TORO, A. *et al.* **Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal, 1997. 104p.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 2.ed. Porto alegre: ABRH/editora da UFRGs, (Col. ABRH de Recursos Hídricos, v.4. 1997

\_\_\_\_\_. *et al.* **Hidrologia: Ciência e aplicação**. 3ª ed. 1ª reimpressão. Porto Alegre: Ed. da UFRGS/ABRH, 2004. 943p.

\_\_\_\_\_. Água no meio urbano. In.: REBOUÇAS, Aldo da C., *et al.* (Org.). **Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escritus, 2006.

\_\_\_\_\_. Urbanas Águas . **Estud. av.** [online]. vol.22, n.63, pp 97-112. 2008.

UNITED NATIONS POPULATION FUND – UNFPA. The State of World Population 2009. Woldwach Institute, 94p., 2009.

UNESCO. EDUCACIONAL SOBRE PROBLEMAS AMBIENTALES EN LAS CIUDADES. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe – OREALC. Santiago, Chile, Octubre 1988.

\_\_\_\_\_. Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. – Brasília : UNESCO, 2005. 120p.

VEIGA, José Eli. **Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo: SP, Ed SENAC, 2006.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do Século XXI**. 3ª ed., Rio de Janeiro: RJ, Ed. Garamond, 2008. 220p.

VENTURA, Magda M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. *Pedagogia Médica*. **Rev. SOCERJ**. setembro/outubro; 20(5):383-386, 2007.

VIDAL, M.D. E CINTRA, R.. Efeito dos componentes estruturais da floresta na ocorrência, tamanho e densidade de grupos do saim-de-coleira (*Saguinus bicolor* - primates: Callitrichinae), na Amazônia Central. **Acta Amaz.** v. 36, n. 2, pp. 237-248. 2006.

VIEIRA, Paulo F. **Ecologia humana, ética e educação: A mensagem de Pierre Dansereau**. Porto alegre: Pallotti, 1999. 704 p.

XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento e Análise Ambiental. **R. Bras. Geogr.** Rio de Janeiro, 54(3): 47-61, 1992.

WAICHMAN, Andrea V. **Variação espacial e sazonal da comunidade de sulfobactérias em igarapé da cidade de Manaus - uma contribuição para bioremediação**. 1999. Tese (Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus-AM.

WALTER, Silvana *et al.* . Percepção da qualidade de ensino em uma instituição pública de Ensino Superior: Um estudo multimétodos. **Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão**, Lisboa, v. 10, n. 3, jul. p. 48 - 59. 2011.

ZANETI, Izabel C. B. B. **As sobras da modernidade. O sistema de gestão de resíduos em Porto Alegre, RS**. Edição Autora, 2006.

-

## **APÊNDICE I**

**Documentos Enviados as Instituições: Solicitação Material e Entrevistas**

**Termo de consentimento do entrevistado**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

Manaus, 16 de novembro de 2010.

Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINF  
Unidade de Execução de Projetos – UEP  
Ilma. Diretora Sra. Maria Izanete Liberato

Sou aluna do programa de doutorado interinstitucional entre a UEA e UnB – Dinter UEA-UnB , meu objeto de pesquisa é o Igarapé do Mindu e a Educação Ambiental no processo de Gestão. Fiz um contato prévio com Sra. Lúcia Ramos em março/2010 e retomo novamente a fim de solicitar a gentileza em disponibilizar os documentos que se faz necessário para a pesquisa. Os quais estão relacionados abaixo:

- Diagnostico socioeconômico dos moradores das margens do igarapé;
- Projeto de Recuperação ambiental do PAC – Igarapé do Mindu;
- Relatórios de reuniões com a comunidade e seus representantes;
- E demais documentos que puderem fornecer uma cópia.

Sem mais para o momento, agradeço antecipadamente a atenção e contribuição para com a pesquisa e o avanço da ciência.

---

Ana Lucia Soares Machado  
[analusmachado@hotmail.com](mailto:analusmachado@hotmail.com)  
Fone: 8139-3332/ 3639-5169



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM DESENVOLVIMENTO**  
**SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

Manaus, 16 de novembro de 2010.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMMAS  
Chefe Setor de Educação Ambiental  
Ilma.Sra. Denize Caranhas

Sou aluna do programa de doutorado interinstitucional entre a UEA e UnB – Dinter UEA-UnB , meu objeto de pesquisa é o Igarapé do Mindu e a Educação Ambiental no processo de Gestão. Fiz um contato prévio na apresentação do projeto de pesquisa em março/2010 e retomo novamente a fim de solicitar a gentileza em disponibilizar os documentos que se faz necessário para a pesquisa. Os quais estão relacionados abaixo:

- Projeto coletivos educadores
- Projeto escola itinerante
- Uniambiente
- Projeto de Recuperação ambiental do PAC – Igarapé do Mindu;
- Relatórios de reuniões CIEA-Manaus
- Relatório Atividade anual

Sem mais para o momento, agradeço antecipadamente a atenção e contribuição para com a pesquisa e o avanço da ciência.

---

Ana Lucia Soares Machado  
[analusmachado@hotmail.com](mailto:analusmachado@hotmail.com)  
Fone: 8139-3332/ 3639-5169





**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

Manaus, 30 de novembro de 2010.

Secretaria Estadual de Educação - Seduc  
Gerência de Projetos Complementares  
Ilma. Diretora Sra. Marinete de Souza castro

Venho solicitar a colaboração da SEDUC com a pesquisa de doutorado cujo título é **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: ESTUDO DE CASO DO IGARAPÉ DO MINDU**, disponibilizando e convidando por meio desta secretaria um ou até dois professores representantes das escolas localizadas ao longo do Igarapé do Mindu (os nomes das escolas segue anexo), que desenvolvem projetos ou ações com temática ambiental.

A pesquisa tem como objetivo verificar as implicações e graus de atuação e participação dos professores nos programas de Educação Ambiental e proteção do Igarapé do Mindu e seu entorno. Esta pesquisa, consiste de uma entrevista com um grupo de professores, com duração de aproximadamente de 1h e30 minutos e será gravada com o consentimento dos professores.

Sua colaboração em disponibilizar os professores para participar da pesquisa acima nomeada, contribui com parte de minha formação doutorado no curso interinstitucional em Desenvolvimento sustentável - CDS, UnB. Sob orientação da Dra. Izabel Cristina Bruno Bacellar Zanetti, professora da Universidade de Brasília – UnB e pela co-orientadora Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi, professora e pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

A participação é voluntária, o benefício em participar é ajudar na construção do conhecimento acerca da temática vislumbrando a busca de estratégias para enfrentamento da mesma. Os nomes dos professores não serão registrados e nem divulgados, garantindo sigilo de sua identidade. As informações serão utilizadas apenas na realização deste projeto.

A reunião será dia 14/12/2011 as 9hs, local



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

Manaus, 16 de novembro de 2010.

Secretaria Estadual de Educação

Sou aluna do programa de doutorado interinstitucional entre a UEA e UnB – Dinter UEA-UnB , meu objeto de pesquisa é o Igarapé do Mindu e a Educação Ambiental no processo de Gestão. Fiz um contato prévio com a gerencia de Educação ambiental março/2010 e retomo novamente a fim de solicitar a gentileza em disponibilizar os documentos que se faz necessário para a pesquisa. Os quais estão relacionados abaixo:

- Shapefile Escolas Estaduais localizadas na baica do igarapé do São Raimundo.
- E demais documentos que puderem fornecer uma cópia.

Sem mais para o momento, agradeço antecipadamente a atenção e contribuição para com a pesquisa e o avanço da ciência.

---

Ana Lucia Soares Machado  
[analusmachado@hotmail.com](mailto:analusmachado@hotmail.com)  
Fone: 8139-3332/ 3639-5169



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

Manaus, 04 de janeiro de 2011.

Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos – SEMULSP  
Gerencia de Limpeza dos Igarapés  
Prezados Srs.:

Sou aluna do programa de doutorado interinstitucional entre a UEA e UnB – Dinter UEA-UnB , meu objeto de pesquisa é o Igarapé do Mindu e a Educação Ambiental no processo de Gestão. Fiz um contato prévio com esta secretaria novembro/2010 e retomo novamente a fim de solicitar a gentileza em disponibilizar os documentos que se faz necessário para a pesquisa. Os quais estão relacionados abaixo:

- Dados dos Relatórios de Limpeza do Igarapé do Mindu (desde quando começou limpeza e dragagem);
- Pontos onde ocorreram a limpeza e quantidade de lixo retirado do Igarapé do Mindu;
- Documento contendo outras ações para manter a limpeza ou parcerias para campanhas de limpeza - Parque do Mindu
- E demais documentos relacionados ao Igarapé do Mindu que puderem fornecer uma cópia.

Sem mais para o momento, agradeço antecipadamente a atenção e contribuição para com a pesquisa e o avanço da ciência.

---

Ana Lucia Soares Machado  
[analusmachado@hotmail.com](mailto:analusmachado@hotmail.com)  
Fone: 8139-3332/ 3639-5169



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

Manaus, 13 de junho de 2011.

Secretaria Municipal de Educação - SEMED  
Doutor Mauro Giovanni Luppi Filho  
Excelentíssimo Senhor Secretário

Venho solicitar a colaboração da SEMED com a pesquisa de doutorado cujo título é **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: ESTUDO DE CASO DO IGARAPÉ DO MINDU**, disponibilizando e convidando por meio desta secretaria um ou até dois professores representantes das escolas localizadas ao longo do Igarapé do Mindu (os nomes das escolas segue anexo), que desenvolvem projetos ou ações com temática ambiental.

A pesquisa tem como objetivo verificar as implicações e graus de atuação e participação dos professores nos programas de Educação Ambiental e proteção do Igarapé do Mindu e seu entorno. Esta pesquisa, consiste de uma entrevista com um grupo de professores, com duração aproximadamente de 1h e 30 minutos e será gravada com o consentimento dos professores.

Sua colaboração em disponibilizar os professores para participar da pesquisa acima nomeada, contribui com parte de minha formação doutorado no curso interinstitucional em Desenvolvimento sustentável - CDS, UnB-UEA. Sob orientação da Dra. Izabel Cristina Bruno Bacellar Zanetti, professora da Universidade de Brasília – UnB e pela co-orientadora Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi, professora e pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.

A participação é voluntária, o benefício em participar é ajudar na construção do conhecimento acerca da temática vislumbrando a busca de estratégias para enfrentamento da mesma. Os nomes dos professores não serão registrados e nem divulgados, garantindo sigilo de sua identidade. As informações serão utilizadas apenas na realização deste projeto.

A reunião será agendada para dia 14/07/2011 (quinta-feira) as 9 horas da manhã, local: Sala de Educação Ambiental - INPA (entrada pelo Bosque da Ciência).

Atenciosamente,

---

Ana Lucia Soares Machado  
8139-3332



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

Manaus, 10 de maio de 2010.

Secretaria Municipal de Educação

Sou aluna do programa de doutorado interinstitucional entre a UEA e UnB – Dinter UEA-UnB, meu objeto de pesquisa é o Igarapé do Mindu e a Educação Ambiental no processo de Gestão. Fiz um contato prévio com responsável pelo TI (geoprocessamento) março/2010 e retomo novamente a fim de solicitar a gentileza em disponibilizar os documentos que se faz necessário para a pesquisa. Os quais estão relacionados abaixo:

- Shapefile Escolas Municipais localizadas na baía do Igarapé do São Raimundo.
- E demais documentos que puderem fornecer uma cópia.

Sem mais para o momento, agradeço antecipadamente a atenção e contribuição para com a pesquisa e o avanço da ciência.

---

Ana Lucia Soares Machado  
[anulusmachado@hotmail.com](mailto:anulusmachado@hotmail.com)  
Fone: 8139-3332/ 3639-5169



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

**Termo de consentimento do entrevistado**

**Título da Pesquisa: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: ESTUDO DE CASO DO IGARAPÉ DO MINDU**

**Pesquisadora Responsável: Ana Lúcia Soares Machado**

Venho solicitar sua colaboração para participar da pesquisa acima nomeada, como parte de minha formação doutorado no curso interinstitucional em Desenvolvimento sustentável - CDS, UnB. Sob orientação da Doutora Izabel Cristina Bruno Bacellar Zanetii, professora da Universidade de Brasília – UnB e pela co-orientadora Doutora Maria Inês Gasparetto Higuchi, professora e pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

A pesquisa tem como objetivo verificar as implicações e graus de atuação e participação de gestores públicos de meio ambiente, professores nos programas de Educação Ambiental e proteção do Igarapé do Mindu e seu entorno. Em sendo o senhor ou senhora membro de um desses grupos, solicito sua contribuição para essa pesquisa que consiste de uma entrevista com duração de aproximadamente de 30 minutos. A entrevista será gravada com seu consentimento.

Sua participação na pesquisa é voluntária, o benefício em participar é ajudar na construção do conhecimento acerca da temática vislumbrando a busca de estratégias para enfrentamento da mesma. Seu nome não será registrado e nem divulgado, garantindo sigilo de sua identidade. As informações que você der serão utilizadas apenas na realização deste projeto. Caso você ache que alguma informação dada não deva ser divulgada, a pesquisadora jamais a utilizará. Mesmo após a sua autorização, você tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa independente do motivo e sem qualquer prejuízo a sua pessoa. Em caso de dúvida ou outras informações contate a pesquisadora.

**Agradecemos sua preciosa colaboração**

**CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_ entendi o que a pesquisa vai fazer e aceito participar de livre e espontânea vontade. Por isso dou meu consentimento para inclusão como participante da pesquisa e afirmo que me foi entregue uma cópia desse documento.

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) entrevistado (a)

**Obrigada pela sua participação.**

## **APÊNDICE II**

### **QUESTOES NORTEADORAS:**

- GRUPO FOCAL**
- ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS**
- GESTORES/TÉCNICOS SECRETARIAS**
- GESTORES DOS PARQUES MUNICIPAIS**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM**  
**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – DINTER UnB/UEA**

QUESTOES DA PESQUISA - SEMULSP

REFERENTE AOS RESÍDUOS E O IGARAPÉ DO MINDU

- 1.) Em que ano iniciou as primeiras dragagens ou limpeza no igarapé do Mindu?
- 2.) Como se deu? Em que pontos houve a limpeza?
- 3.) Quantas vezes ao ano ocorre a limpeza no igarapé ?
- 4.) Qual a quantidade de material (toneladas) são recolhidos?
- 5.) Que outras ações existem junto a esta secretaria para manutenção e proteção do igarapé do Mindu?
- 6.) Existe algum relatório de limpeza com fotos da ação?
- 7.) Atualmente está ocorrendo à limpeza no igarapé do Mindu? Se não por quê?
- 8.) Considerações finais (o que não foi perguntado e que deve ser registrado)



RELAÇÃO ESCOLAS DA REDE MUNICIPAL ENSINO - SEMED /Grupo Focal

<b>No.</b>	<b>DIVISÃO</b>	<b>ESCOLA</b>
1.	ZONA NORTE	CMEI Ten. Roxana Pereira Bonessi
2	ZONA NORTE	Esc.Mul. Deputado Ulisses Guimarães
3	ZONA NORTE	Esc.Mul. Dr.Raimundo Nonato. M. Cordeiro
4	ZONA CENTRO-SUL	Centro Municipal de Educ.Especial - CMEE
5	ZONA CENTRO-SUL	CMEI Humberto de A. Castelo Branco
6	ZONA CENTRO-SUL	Esc.Mul. Arthur Cezar Ferreira Reis
7	ZONA CENTRO-SUL	Esc.Mul. Profª Graciele Fernandes Zany
8	ZONA CENTRO-SUL	Esc.Mul. de Educ. Esp. André Vidal de Araújo
9	ZONA LESTE- IV	CMEI Profª. Santina Castro Pereira
10	ZONA LESTE - V	Esc.Mul. Boa Esperança
11	ZONA LESTE - V	Esc.Mul. Roberto Ruiz Hernandez
12	ZONA LESTE - V	Esc.Mul. Sen. Darcy Ribeiro
13	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul. Profª.Sônia Maria da Silva Barbosa
14	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul. Profª Ignês de Vasconcelos Dias
15	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul. Prof. Álvaro Valle
16	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul. Maria Ferreira da Silva
17	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul. Hiran de Lima Caminha
18	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul. Nossa Senhora do Rosario
19	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul.Prof. Aribaldina
20	ZONA LESTE - VI	Esc.Mul.Moacir Elias
21	ZONA LESTE -VI	Esc.Mul. Profº João Castro Filho
22	ZONA LESTE - VI	CMEI Prof. Renata Holanda de Souza Gonçalves +anexo
23	ZONA LESTE -	Esc.Mul. Dr Paulo Pinto Nery
24	ZONA LESTE -	Esc.Mul. Themistocles P. Gadelha
25	ZONA LESTE -	Esc.Mul. Esmeraldo Santos Bessa

## Relação das Escolas Estaduais Grupo focal

1. ESCOLA ESTADUAL PROF. CLEOMENES DO CARMO CHAVES
2. ESCOLA ESTADUAL RAIMUNDA HOLANDA DE SOUZA
3. ESCOLA ESTADUAL DOM JACSON DAMASCENO RODIRGUES
4. ESCOLA ESTADUAL PROFº JORGE KARAN NETO.
5. ESCOLA ESTADUAL PROFº JURACY BATISTA GOMES
6. ESCOLA ESTADUAL PROFº ANTONIO MAURITY M. COELHO.
7. ESCOLA ESTADUAL ADERSON DE MENEZES
8. ESCOLA ESTADUAL PROFª LEONILLA MARINHO
9. ESCOLA ESTADUAL PROFª ALICE SALERNO G DE LIMA
10. ESCOLA ESTADUAL SANTA TEREZINHA
11. ESCOLA ESTADUAL ALTAIR SEVERIANO NUNES
12. ESCOLA ESTADUAL ALMIRANTE BARROSO
13. ESCOLA ESTADUAL SOLON DE LUCENA

## ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS - GESTORES/ TÉCNICOS

- 1) Em sua opinião como a educação ambiental era vista por esta instituição, no passado e nos últimos 5 anos?
- 2) Quando esta instituição começou inserir a EA em seus projetos?
- 3) Em quais projetos da SEMMAS houve EA?
- 4) A EA é importante no processo de gestão ambiental? Em que aspectos?
- 5) No que se refere ao igarapé do Mindu o que tem sido feito em relação a EA?
- 6) É suficiente? O que mais poderia ser feito para que o igarapé seja recuperado e protegido?
- 7) Qual sua concepção de EA?

## ROTEIRO ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS GESTORES DOS PARQUES

- 1) Como, quando e com qual motivação foi criada esta unidade?
- 2) Quais nascentes existem dentro da UC e em que condições elas se encontram?
- 3) É contribuinte ao Igarapé do Mindu?
- 4) De que maneira o igarapé afeta esta unidade de conservação ou vice-versa?
- 5) Que tipo de ação tem sido desenvolvida ao longo dos anos com relação ao Igarapé do Mindu?
- 6) Como a EA está inserida na gestão da UC visando a recuperação e proteção do igarapé?
- 7) Qual sua concepção de EA?
- 8) Outras informações que julgar necessária.

## ROTEIRO DAS QUESTÕES TRABALHADAS NO GRUPO FOCAL

Fazer um enunciado antes das questões.

- 1.) Parece que a EA está na moda, desde a ECO 92 começou-se a falar em EA, a mídia, a SEDUC, a escola e eventos falam em EA. E você, enquanto professor quando ouve sobre EA, como você reage a tudo isso, o que vocês pensam como você trabalha isto?
- 2.) Quando vocês começaram a pensar em EA, a introduzir no trabalho de vocês, no dia-a-dia? O que motivou? Qual acontecimento que moveu vocês? Em que ano, época o que moveu?
- 3.) Como vocês veem estas parcerias de projetos de extensão com a universidade?. Tem parcerias com FAPEAM, UFAM, e UEA.
- 4.) O que é significativo/referência para você em Educação Ambiental? Vocês trabalham por pressão cobrança ou por iniciativa própria?
- 5.) De que forma a educação ambiental é importante no processo de gestão ambiental?
- 6.) Temos uma cidade com uma rede de igarapés, cidade entrecortada por igarapés, alguns já foram até aterrados. O que significa passar por um igarapé, assim pra vocês, pras crianças. O que significa trabalhar numa escola nas proximidades de um igarapé? O que significa pra você o igarapé próximo da escola?
- 7.) Que tipo de conflitos existem em relação ao igarapé e como são tratados?

**APÊNDICE III**  
**MATRIZ COM ADAPTAÇÕES PROTOCOLO AVALIAÇÃO**  
**PROTOCOLO ANÁLISE DA ÁGUA**

## MATRIZ - AVALIAÇÃO DO ESTADO DE PRESERVAÇÃO DO I. MINDU

Protocolo de Avaliação Rápida do estado de preservação das margens do igarapé do Mindu/AM. Callisto et al., 2002 adaptado por Machado, A. L. S. [5 pontos (situação natural), 3 e 2 (situações de alterações leves), 0 (situação severamente alterada)]

Parâmetros	Pontuação			
	5	3	2	0
<b>1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água</b>	Vegetação natural	Vegetação em recuperação	Campo de pastagem/ agricultura/	Residencial/ comercial/ industrial
<b>2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito</b>	Ausente	Rara	Moderada	Acentuada
<b>3. Alterações antrópica das margens</b>	Ausente	Alterações para recuperação da mata ciliar	Alterações de origem domésticas (esgoto/lixo)	Alterações de origem industrial/urbana (fabricas/canalização/desvio)
<b>4. Odor água</b>	Nenhum	Esgoto	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
<b>5. Oleosidade</b>	Ausente	Branda/rara	Moderada	Abundante
<b>6. Transparência da água</b>	Transparente	Turva/cor de chá forte	Turva/barrenta	Opaca/colorida
<b>7. Tipo de Fundo</b>	Pedras/cascalho	Areia	Lama/areia	Cimento/canalizado
<b>8. Alterações no canal do rio</b>	Dragagem ausente ou mínima padrão normal	Alguma canalização presente	Alguma modificação presente nas duas margens	Margens modificadas mais de 80% do rio modificado
<b>9. Presença de mata ciliar</b>	Acima de 90% com vegetação nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas, mínima evidência de desmatamento plantas com altura normal	Entre 70 a 90% com vegetação nativa, desmatamento evidente mas não afetando o desenvolvimento da vegetação, maioria das plantas asltura normal	Entre 50 a 70% com vegetação nativa, desmatamento óbvio, trechos com solo exposto ou vegetação eliminada, menos da metade das plantas atingindo altura normal	Menos de 50% da mata ciliar nativa, desmatamento muito acentuado.
<b>10. Estabilidade das margens</b>	Margens estáveis, mínima evidência de erosão ou ausente. Menos de 5% da margem afetada	Moderadamente estáveis, pequenas áreas de erosão frequentes. Entre 5 a 30% da margem com erosão	Moderadamente instáveis, entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes	Instável, muitas áreas com erosão frequentes áreas descobertas nas curvas do rio, erosão óbvia entre 60 e 100% da margem
<b>11. Presença de plantas aquáticas</b>	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos no leito.	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas musgos no rio e substrato.	Macrófitas em poucas pedras ou remansos.	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos de macrófitas.

## PROTOCOLO ANÁLISE DA ÁGUA

### EX. NASCENTE 1 - parâmetros pesquisados

Parâmetro	Resultado	Técnica
Ph	4,21	Potenciometria
C.E. ( $\mu$ S/cm)	22,04	Condutometria
Turbidez (NTU)	0,26	Turbidimetria
O.D. (mg/L)	5,06	Titrimetria - winkler
D.Q.O. (mg/L)	34,76	Titrimetria com permanganato
Ferro total (mg/L)	0,251	Espectrofotometria*
Ferro dissolvido (mg/L)	0,043	idem

A espectrofotometria é utilizada com o sistema FIA (análise por injeção de fluxo). Todas as técnicas são de padrão internacional descritas no Standard Métodos de 1985:

American Public Health Association – APHA.; American Water Work Association – AWWA; Water Pollution Control Federation – WPCF (eds). 1985. Standard Methods of the Experimentation of Water and Wasterwater. New York, 14a. ed. 1268p.

### INFORMAÇÕES COLETADAS PARA COMPOR AS ANÁLISES - NASCENTE E PETROS

#### **Ponto 01 - Parque da Nascente do Mindu (59°55'54.8"W - 03°00'30.0"S)**

NF: 38

VF: 138,9

Temp Água: 24°C

Temp Ar: 25°C

#### **Ponto 02 - Estação de tratamento (59°56'08.0"W - 03°00'30.4"S)**

NF: 49

VF: 145,2

Temp Água: 26°C

Temp Ar: 26°C

#### **Ponto 03 - Lagoa [possível nascente] (59°56'06.3"W - 03°00'30.9"S)**

NF: 35

VF: 130,1

Temp Água: 26°C

Temp Ar: 26°C

#### **Ponto 04 - Ponto de encontro das águas 1 e 2 (59°56'02.5"W - 03°00'37.0"S)**

NF: 62

VF: 135,0

Temp Água: 24°C

Temp Ar: 26°C

#### **Ponto 05 (12) - CEU Mindu (59°58'57.5"W - 03°04'26.3"S)**

NF: 18

VF: 145,1

Temp Água: 26°C

Temp Ar: 29°C

**APÊNDICE IV**  
**MAPA BACIA DO SÃO RAIMUNDO:**  
**- LOCALIZAÇÃO BAIROS E**  
**- ESCOLAS**



