



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E
SOCIAIS - IFCHS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA



MÔNICA BARBOSA DE CASTRO DELGADO

**AS TRILHAS DO ESPAÇO-TEMPO NA PAISAGEM DAS SEÇÕES
FLUVIAIS INFERIOR-MÉDIO DO IGARAPÉ DO QUARENTA:
SISTEMA HIDROGRÁFICO DE EDUCANDOS**

Manaus – Amazonas

2022

MÔNICA BARBOSA DE CASTRO DELGADO

**AS TRILHAS DO ESPAÇO-TEMPO NA PAISAGEM DAS SEÇÕES FLUVIAIS
INFERIOR-MÉDIO DO IGARAPÉ DO QUARENTA: SISTEMA
HIDROGRÁFICO DE EDUCANDOS**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPG-GEOG), da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para aquisição do título de Mestre em Geografia, na linha de pesquisa: Domínios da Natureza na Amazônia.

Jesuéte Pacheco Brandão (Dr.^a)

Orientadora

José Carlos Martins Brandão (Dr.)

Coorientador

Manaus – Amazonas

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

D352t Delgado, Mônica Barbosa de Castro
As trilhas do espaço-tempo na paisagem das seções fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta: sistema hidrográfico de Educandos / Mônica Barbosa de Castro Delgado . 2022
152 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Jesueté Pachêco Brandão
Coorientador: José Carlos Martins Brandão
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Igarapé do Quarenta. 2. Pensamento complexo. 3. Fisiografia fluvial. 4. Sistema hidrográfico de Educandos. I. Brandão, Jesueté Pachêco. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

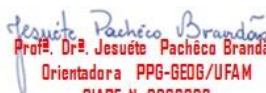
MÔNICA BARBOSA DE CASTRO DELGADO

**AS TRILHAS DO ESPAÇO-TEMPO NA PAISAGEM DAS SEÇÕES FLUVIAIS
INFERIOR-MÉDIO DO IGARAPÉ DO QUARENTA: SISTEMA
HIDROGRÁFICO DE EDUCANDOS**

Dissertação de Mestrado de **MÔNICA BARBOSA DE CASTRO DELGADO**, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPG-GEOG), Departamento de Geografia, Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), para obtenção de título de Mestre em Geografia.

Aprovado em 13/01/2022

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Jesuete Pacheco Brandão
Orientadora PPG-GEOG/UFAM
SIAPE N. 3300822

Profa. Dra. Jesuete Pacheco Brandão

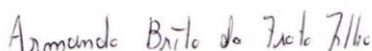
Presidente



Professora Dra. Adorea Rebello da Cunha Albuquerque



Professora Dra. Mircia Ribeiro Fortes



Professor Dr. Armando Brito da Frota Filho

MANAUS – AMAZONAS

2021

Dedicatória

*À Deus pela sustentação para
suportar tantos obstáculos.*

*Venci o Covid-19, obrigada meu
Deus!*

*À minha família por todo apoio e
carinho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sua bondade e me fortalecer a cada desse novo desafio em minha vida. Essa fé me fez ser forte e superar vários obstáculos me ajudou até o fim dessa jornada.

Aos meus pais Maria Rosineide e Edmilson que sempre me incentivaram e acreditaram em uma educação de qualidade vinda da Universidade Federal do Amazonas, agradeço as orações e toda força que me deram todos os dias. Aos meus irmãos, Rosana, Suzana, Elisangela, Edney, Dario, por acreditarem e apoiarem meus sonhos.

A meu esposo Delgado e meus filhos Lucas e Lais, meus maiores incentivadores nos momentos de alegrias, tristeza e angústias, sem o apoio de vocês essa conquista não seria possível.

A minha madrinha Ana Tomázia (in memoriam) minha primeira professora, minha incentivadora, que no início do mestrado partiu para casa do pai.

Aos meus orientadores, professora Dra. Jesuête Pacheco Brandão pela minha exima orientação, juntamente com o meu coorientador professor Dr. José Carlos Martins Brandão, fico-lhes extremamente grata por partilhar grandioso conhecimento, tempo e experiência. A todos os professores por compartilharem seus conhecimentos nas disciplinas estudadas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, e as pessoas da Secretaria da referida Pós- graduação que sempre me atenderam quando me foi necessário.

A SEDUC/AM, pela oportunidade dada a nós professores da referida instituição, crescer em conhecimento através da parceria com a Universidade Federal do Amazonas. A Semed/Am pela liberação para o referido estudo.

Aos meus companheiros de trabalho de campo: Alcione Delgado, Lais Delgado, que me acompanharam e muito ajudaram, a participação de vocês foi de suma importância nessa etapa desafiadora, vocês fizeram a diferença, minha eterna gratidão.

A todos e a todas que fizeram parte da minha formação, meus sinceros agradecimentos.

MEMORIAL

Nome: Mônica Barbosa de Castro Delgado, nascida no município de Manaus (Am), casada, filha mais velha de uma família composta por seis filhos, sendo meus genitores Edmilson Nunes de Castro nascido no interior do Amazonas e Maria Rosineide Barbosa de Castro, nascida em Santarém no Pará.

Iniciando minha vida escolar oficialmente na escola regular aos 09 anos de idade, pois mesmo sendo alfabetizada aos 05 anos pela minha mãe e pela minha madrinha Ana Tomazia (*in memoriam*), meus pais não tinham recursos para me enviar para escola e assim eu seguia, indo para escola de reforço que era mantida no quintal da minha madrinha no bairro de Petrópolis.

Ao ingressar no estudo regular na Escola Estadual Tiradentes, localizada no bairro de Petrópolis, que na época era apenas de Ensino Fundamental, cursei da 1ª a 4ª Série no turno vespertino e a partir da 5ª Série a 8ª Série, aos 13 anos de idade fui transferida para o noturno, pois precisava cuidar dos irmãos menores durante o dia. Ao final da 8ª Série sonhava em estudar na escola Agrotécnica de Manaus, pois pretendia um dia ser Agrônoma, o que não foi possível.

Em 1987 iniciei meus estudos no Colégio Amazonense Dom Pedro II, cursando o curso Acadêmico, terminando essa etapa em 1989. O Colégio Amazonense Dom Pedro II, escola tradicional de Manaus, conhecida popularmente como “Estadual”, na qual anos mais tarde (2014) a convite vindo trabalhar na mesma como pedagoga.

Após terminar o colegial, prestei o vestibular para agronomia, porém sem aprovação, trabalhei em várias coisas, distribui panfletos, lojas, fui secretaria; casei e tive um casal de filhos e assim a vida seguiu.

Sempre incentivada por minha mãe em 2001 fiz vestibular novamente para Universidade do Amazonas (UA) nessa época ainda possuía essa nomenclatura, para o curso de pedagogia, no qual fui aprovada (interessante pois nunca pensei em ser professora, o magistério entrou em minha vida, como a brisa entra pela fresta de uma casa e me conquistou através da Pedagogia), aproveitei o máximo o que a Universidade me ofereceu, fui bolsista do Núcleo de Estudos Pesquisas em Psicopedagogia Diferencial – NEPPD, criado em 2001, tendo como coordenadora a professora Dra. Maria Almerinda, aceitando seu convite me tornei umas das alunas pioneiras do núcleo no qual permaneci até o fim do meu curso de

pedagogia, participando do projeto de Extensão com o Tema: “Desenvolvimento Global com ênfase em Psicomotricidade nas crianças Portadoras de Síndrome de Down”. Fui monitora da Disciplinas Psicologia da Educação I e II, em 2005 aconteceu a tão esperada formatura, e para abrilhantar esse ciclo fui juramentista da turma.

Em 2005 iniciei a Pós-Graduação em Metodologia do Ensino Superior, na Universidade Federal do Amazonas.

Por meio dos conhecimentos adquiridos na tão conceituada Universidade fui aprovada no concurso da Secretária de Educação e Cultura – Seduc (2003 e na Secretária Municipal de Educação – SEMED (2005).

Em 2009 iniciei meu caminho pelos caminhos pela Geografia através do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica do Ministério da Educação-PARFOR, como ministrava aulas de geografia porém me faltava a formação oficial da disciplina, a oportunidade de cursar Licenciatura em Geografia me oportunizou um amplo aprendizado além das quatro paredes de uma sala de aula, a turma formada por várias pessoas, oriundas dos municípios do Estado do Amazonas, conheci através dos relatos dos meus colegas de curso, as realidades do que é ser professor da escola pública do interior do Amazonas. O curso acontecia sempre nos períodos das férias e recessos tanto das escolas estaduais como das municipais, em resumo, ansiosa pela busca do conhecimento geográfico abduquei do convívio com a família nesse período em que estudava, era um período muito puxado, permanecíamos o dia inteiro na Universidade, para que assim fosse possível cumprir a grade acadêmica do curso de geografia.

As aulas foram de uma magnitude inexplicável, pois todos estávamos engajados professores e alunos. A ansiedade era tanta que organizávamos as aulas de campos juntamente com os professores, pois estudar geografia somente em uma sala de aula não era suficiente.

Posso destacar aqui alguns dos trabalhos de campo que fizemos: com a Professora Dra. Jesuéte Pacheco Brandão, no qual conhecemos uma comunidade de casas flutuantes, (sendo que andei numa rabeta embaixo de chuva forte mesmo sem saber nadar). Com o professor Msc. Deivison Carvalho Molinari e professora Dra. Adoréa Rebello da Cunha Albuquerque, na Br. 174. Com professor Dr. Manuel de Jesus Masulo da Cruz na Feira da Banana; com Professor Dr. Marcos Castro de Lima e o Professor Dr. Isaque dos Santos Sousa (UEA), nas ruas do centro de Manaus, na disciplina de geografia Urbana.

As aulas de geografia nunca foram monótonas, pois não tínhamos tempo para ociosidade, nas aulas de sala de aula estávamos sempre entre leitura e construção de instrumentos pedagógicos, sempre acompanhados pelos professores, em 2012 esse ciclo de firmou com a formatura.

Em 2018, através de um convênio entre a Secretaria de Educação e Cultura – Seduc e a Universidade Federal do Amazonas, participei da seleção de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, tendo como início das aulas em 27 agosto de 2018, tendo como prazo para conclusão 27 de agosto de 2020.

- No mestrado iniciei com as seguintes disciplinas

- Epistemologia da Geografia (obrigatória), que foi dividida em duas partes, ministrada pelo professor Dr. Ricardo José Batista Nogueira e pelo professor Dr. José Alberto Lima de Carvalho. Sendo de suma importância sobre o pensamento geográfico, através do olhar teórico e filosófico, instituições epistemológicas e metodológicas.

- Formação Socioespacial de bacias hidrográficas, ministrada pela professora Dra. Adorea Rebello da Cunha Albuquerque. Teve a importância de mostrar os conceitos de uma área de terra que drena águas superficiais a um ponto comum, permite como fazer a demarcação de uma unidade geográfica básica, no planejamento dos recursos hídricos, apresentou discussões, sobre a legislação que promove o planejamento regional, controle e uso da água, bem como a proteção e conservação das fontes de captação das bacias.

- Seminário Temático: Risco, Vulnerabilidade e Saúde, ministrada pela professora Dra. Natacha Cíntia Regina Aleixo. Nos leva a reflexão sobre as questões de como está o pensamento das pessoas quanto as questões ambientais e as epidemias e qual o trabalho das políticas públicas em prol da sociedade para melhorar a qualidade de vida através de uma conscientização de preservação ambiental.

- Geografia, Educação Ambiental e os Novos Paradigmas, ministrada pela professora Dra. Jesuete Pacheco Brandão: Mostrou os caminhos para formação do pensamento complexo, mais de método no olhar de um determinado objeto de estudo.

- Seminário Temático – Taxonomia do Relevo, ministrada pela professora Dra. Mírcia Ribeiro Fortes: Nos levou ao aprendizado quanto ao significado do relevo nos estudos geográficos, as formas que resultam na forma resultante de forças que atuam sobre meios materiais, o relevo e resultado da estrutura e da escultura.

▪ O estágio de Docência – ocorreu na disciplina Gestão de Bacias Hidrográficas, no curso de bacharelado em geografia, ministrada pela professora Dra. Jesuete Pacheco Brandão, foi de suma importância, não só por meio das experiências vividas em salas e no trabalho de campo realizado com a turma no município de Rio Preto da Eva, servirá como atributo à profissão, mas também serve como suporte em outras etapas do curso.

▪ A Metodologia da Pesquisa em Geografia, ministrada pela professora Dra. Jesuete Pacheco Brandão na turma de Licenciatura em Geografia (assisti as aulas como ouvinte): Importante para o conhecimento metodológico atualizado, o que proporciona a elaboração das técnicas para elaboração dos trabalhos científicos.

As disciplinas cursadas no Programa de Pós-Graduação em Geografia contribuíram na ampliação do conhecimento acadêmico, principalmente nas orientações dos professores em especial nas orientações da Professora Dra. Jesuete Pacheco Brandão.

Nesse processo de aprendizagem, cabe seguir as etapas da melhor forma possível, e interagir no conhecimento adquirido como compreender a complexidade que é a relação do indivíduo com espaço-tempo em qual está inserido.

AS TRILHAS DO ESPAÇO-TEMPO NA PAISAGEM DAS SEÇÕES FLUVIAIS INFERIOR-MÉDIO DO IGARAPÉ DO QUARENTA: SISTEMA HIDROGRÁFICO DE EDUCANDOS

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade apresentar as trilhas do espaço-tempo na paisagem das seções fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta, sendo este o canal principal do sistema hidrográfico de Educandos. A problemática está voltada para uma análise de como a paisagem do referido sistema fluvial tem a sua fisionomia alterada ao longo das décadas, causada pelo uso e ocupação do solo urbano sobre as Áreas de Preservação Permanente, além das retificações de canais pela engenharia, para dar espaço as exigências urbanas. Para a geração de dados e análises destes, a estratégia metodológica foi organizada com: o método de abordagem à luz do Pensamento Complexo de Edgar Morin; e o método do Estudo de Caso, cujos dados coletados foram gerados dos combinados com outras técnicas de pesquisa: Observação Direta, Protocolo de Inventariamento Geográfico, Sistema de Informação Geográfica (ArcGis 10.7; Imagens de Satélites LANDSAT TM 5- 231 06; Imagens SRTM – SA 20-21; Google Earth; base de dados do IBGE/2007). Os resultados analisados confirmaram a hipótese quanto as intervenções do uso e ocupação do sítio urbano ao longo das décadas, principalmente a partir do final século XIX, onde as infraestruturas estão avançando com as degradações na geomorfologia fluvial e respectivamente nos serviços ecossistêmicos, causados pelo: assoreamento, colmatagem, canalização, poluição pelas cargas difusas e pontuais. Os mais impactados são os tributários de primeira ordem que são os dotados das nascentes, todavia na maioria de sua rede de drenagem está com pouca ou rara situação equilibrada na fisiografia fluvial demonstrado na Carta de Protocolo de Inventariamento Geográfico. Portanto, apesar de novas moradias (PROSAMIN), pontes e outras infraestruturas, o uso e a ocupação tem atingido diretamente a rede hidrográfica dos cursos fluviais inferior-médio e assim, alterando a fisionomia com perdas irreversíveis para os mananciais da cidade Manaus, como a rede hidrográfica de Educandos.

Palavras-Chave: Igarapé do Quarenta, Pensamento Complexo, fisiografia fluvial.

THE SPACE-TIME TRACKS IN THE LANDSCAPE OF THE LOWER-MIDDLE RIVER SECTIONS OF THE FORTY IGARAPÉ: HYDROGRAPHIC SYSTEM OF EDUCANDOS

ABSTRACT

This work aims to present the tracks of space-time in the landscape of the lower-middle river sections of the Igarapé do 40, this being the main channel of the Educandos hydrographic system. The problem is focused on an analysis of how the landscape of the said river system has its physiognomy altered over the decades, caused by the use and occupation of urban soil on the Permanent Preservation Areas, in addition to the corrections of canals by engineering, to make room for urban requirements. For the generation and analyses of the data, the methodological strategy was organized with: the method of approach in the light of Edgar Morin's Complex Thinking; and the Case Study method, whose collected data were generated from those combined with other research techniques: Direct Observation, Geographic Inventory Protocol, Geographic Information System (ArcGis 10.7; Landsat TM Satellite Images 5- 231 06; SRTM Images - SA 20- 21; Google Earth; IBGE/2007 database). The results analyzed confirmed the hypothesis regarding the interventions of the use and occupation of the urban site in the late 19th century, especially from the end of the 19th century, where the infrastructures are advancing with the degradations in river geomorphology and respectively in ecosystem services, caused by: siltation, land stacking, plumbing, pollution by diffuse and punctual loads. The most impacted are the first-order tributaries that are endowed with the springs, however in most of its drainage network is with little or rare balanced situation in the river physiography demonstrated in the Letter of Protocol of Geographical Inventory. Therefore, despite new housing because of Social and Environmental Program of the Manaus Igarapés - PROSAMIN, bridges and other infrastructure, the use and occupation has directly affected the hydrographic network of lower-middle river courses and thus, changing the physiognomy with irrecoverable losses for the springs of the city Manaus, such as the hydrographic network of Educandos.

Keywords: Igarapé do Quarenta, Complex Thinking, river physiography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma das etapas da pesquisa.	26
Figura 2	Diagrama da trilha do espaço-tempo da complexidade dos alelogramas entre as categorias de análise do estudo nos cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta	32
Figura 3	Representação diagramática das trilhas diárias do espaço-tempo segundo Hägerstrand.	41
Figura 4	Tetragrama de Edgar Morin.	46
Figura 5ª	Cachoeira Baixa do Tarumã no ano de 1953.	71
Figura 5B	Cachoeira alta do Tarumã.	71
Figura 6	Planta (Croquis) da cidade de Manaus de 1852.	71
Figura 7	Mapa com os Limites físicos do Igarapé da Cachoeirinha de montante a jusante da cidade de Manaus. Cartografado em 1895.	73
Figura 8	Antigo prédio da Olaria Provincial: Escola dos Educandos artífices no curso inferior da Bh Cachoeirinha.	75
Figura 9	Antigo prédio dos Educandos artífices. Década de 20 do ano de 1900, alugado para o grupo Escolar Machado de Assis.	75
Figura 10	Antigo Instituto dos Educandos Artífices no Século XX.	75
Figura 11A	Catraias e canoas dos igarapés da cidade de Manaus Antiga.	78
Figura 11B	Catraias e canoas dos igarapés da cidade de Manaus Antiga com a Igreja Matriz.	78
Figura 11C	Catraia de Manaus antiga, chegando ao Porto do Mercado Grande.	78
Figura 11D	Passageira em trajes típicos de 1950, aguardando uma das catraias.	78
Figura 12	Mapa da Qualificação Ambiental da Cidade de Manaus	97
Figura 13	Mosaico da área de Foz em Meandro.	116
Figura 14	Os Igarapés colmatados ou canalizados sob as infraestruturas urbanas da área de estudo.	119
Figura 15	Os Igarapés colmatados ou canalizados sob as infraestruturas urbanas da área de estudo: Igarapés por hierarquia e seção fluvial.	125

LISTAS DE MAPAS

Mapa 1	Bacias Hidrográficas da cidade de Manaus-Amazonas	23
Mapa 2	Área de estudo Secção Fluvial inferior-médio do Quarenta da BH do Educandos.	24
Mapa 3	Intensidade de Ocupação por bairros do Curso Inferior-Médio do Igarapé Quarenta da BH do Educandos	93
Mapa 4	Sistema Potamográfico da Bd Educandos	108
Mapa 5	Delimites dos Cursos Inferior-Médio e/ou Secções Fluviais Inferior-Médio da Bd do Educandos	109
Mapa 6	Morfogêneses e Morfometria da Bacia de drenagem das Seções Fluvial Inferior-Médio da Bd de Educandos	111
Mapa 7	Sub-bacias Hidrográficas dos Cursos Inferior-Médio do Igarapé do Quarenta da Bd de Educandos	114
Mapa 8	Morfogênese das Nascentes dos Cursos Inferior-Médio da Bd de Educandos.	120
Mapa 9	Impactos na Fisiografia fluvial da Geodiversidade da área de estudo. Cursos Fluviais Inferior-Médio.	122

FOTOGRAFIAS

Fotografia 01	Mosaico de fotos com alteração na morfologia do leito fluvial.	129
Fotografia 02	Trecho da Avenida Manaus 2000	130
Fotografia 03	Mosaico do Curso Fluvial Inferior da BD de Educandos: A- Manaus Moderna; B- Igarapé do Quarenta -Trecho entre Avenida Silves e Maués	131

TABELAS

Tabela 01	Hierarquia Fluvial dos Cursos Fluviais inferior-médio	113
Tabela 02	Fisionomia Atual da Fisiografia da área de Estudo	123
Tabela 03	Carta de Protocolo de Inventariamento Geográfico: Vale da Bacia Fluvial nas Secções Inferior-médio (SFI-SFM) da Bd de Educandos	124

SUMARIO

INTRODUÇÃO	18
Problematização da pesquisa	19
Hipótese da pesquisa	20
Objetivos do Estudo	20
Estrutura dos capítulos	21
Unidade contextual do estudo	22
ÁREA DE ESTUDO	22
Estratégia Metodológica	25
1 CAPÍTULO I - O PENSAMENTO COMPLEXO DE EDGAR COMO DISCUSSÃO ELEMENTAR NO ESTUDO DAS TRILHAS DO ESPAÇO-TEMPO DA PAISAGEM DO IGARAPÉ DO QUARENTA.	37
1.1 O Sistema complexo e as Trilhas do Espaço-Tempo na (re)construção da paisagem geográfica das seções fluviais e/ou cursos fluviais inferior-médio do sistema hidrográfico de Educandos	38
1.2 A Tetralogia de Edgar Morim e a transformação da paisagem	44
1.3 A geodiversidade e a fisionomia da paisagem no sistema hidrográfico do igarapé do Quarenta	48
1.4 Complexidade no sistema hidrográfico do Igarapé do Quarenta: parâmetros fisiográficos (geomorfologia, serviços ecossistêmicos e serviços ambientais) e a paisagem.	52
1.5 Os serviços ecossistêmicos versus serviços ambientais.	55
1.6 Gestão e Legislação Ambiental e a complexidade do uso e ocupação da terra e do solo urbano na transformação da paisagem	57
1.6.1 O uso e ocupação do solo urbano na transformação da paisagem	62
2 CAPÍTULO II - A PAISAGEM DA SEÇÃO FLUVIAL INFERIOR- MÉDIO DO IGARAPÉ DO QUARENTA: A TRILHA DO TEMPO DAS LEGISLAÇÕES PERTINENTES AO PROCESSO DO USO E OCUPAÇÃO.	67

2.1	A trilha do espaço-tempo nos cursos fluviais inferior-médio da bacia hidrográfica de Educandos como recorte espacial na evolução da paisagem	68
2.1.1	A fisionomia da paisagem na ocupação do solo e/ou da terra na secção fluvial inferior do Igarapé do Quarenta da BH de Educandos	69
2.1.1.1	Denominações para a bacia hidrográfica é também para o igarapé principal das secções de estudo.	69
2.1.1.2	A origem do nome “do Educandos” para a BH do Igarapé do Quarenta.	74
2.1.1.3	Os acessos e transportes: dos Igarapés pelas canoas e catraias às pontes projetadas.	77
2.1.2	Dos Códigos de Posturas à Lei da Vegetação e de outras legislações pertinentes versus (re)organização espacial da secção fluvial média-inferior do Igarapé do Quarenta.	83
2.1.2.1	Das abordagens nos Códigos de Posturas aos Códigos Florestais: do século XIX e XX.	83
2.1.2.2	Os Códigos Florestais na trilha do espaço-tempo das décadas de 1930, 1960, 2012 e as legislações nacionais e as atuais do município de Manaus: aplicabilidade na secção fluvial inferior-médio do Igarapé do Quarenta (BH de Educandos).	93
2.1.3	O controle do Uso e Ocupação do solo pelo município de Manaus e o curso fluvial inferior-médio.	95
2.1.4	Do processo de Uso e Ocupação: é da terra ou é do solo e, a relação com as Áreas de Preservação Permanente (APP) com a complexidade do espaço geográfico do sistema hidrográfico do Educandos.	100
3	CAPÍTULO III – A COMPLEXIDADE DA FISIONOMIA DA PAISAGEM NAS SECÇÕES FLUVIAIS DO IGARAPÉ DO QUARENTA	101
3.1	Conceitos integradores: Geodiversidade e Fisiografia Fluvial.	101
3.1.1	Breve descrição sobre o conceito de Geodiversidade	101
3.1.2	Fisiografia Fluvial elemento da Geodiversidade.	104
3.2	Parâmetros da paisagem atual na geodiversidade: alterações na fisiografia fluvial das secções fluviais inferior-média.	105
3.2.1	Diagnóstico da fisiografia fluvial pretérita das secções inferior-médio do Igarapé do Quarenta da Bh de Educandos	106
3.2.1.1	Drenagem Fluvial	107
3.2.2	O prognóstico da fisionomia da paisagem na geodiversidade das secções inferior-médio da Bacia Hidrográfica de Educandos	117
3.2.2.1.	O uso e ocupação do solo, os Serviços ecossistêmicos fluviais versus Serviços ambientais: impactos nas Áreas de Preservação Permanente (APP) dos cursos	117

fluviais inferior-médio do Igarapé do Quarenta.

3.3	O Pensamento complexo e a fisiografia da paisagem na geodiversidade dos cursos inferior-médio da BD de Educandos.	130
4	CONCLUSÃO	132
5	REFERÊNCIAS	135
6	APÊNDICE	148

INTRODUÇÃO

Cada vez mais há necessidade de água, pois esse elemento é importante para a vida no planeta. A água doce no planeta não ultrapassa a 3 %, cuja maior parte está nas geleiras, entretanto a disponibilidade para o uso é ainda menor. A contribuição do ciclo hidrológico faz do Brasil um país com alto indicador de água superficial disponível (42.459 km³ /ano), haja vista que a vazão média anual dos rios em território brasileiro é de 179 mil/m³ /s, total que corresponde a aproximadamente 12% do quantitativo mundial de água doce. Ao se redistribuir a água no sentido macro (1%=100%), 68% de água está no Brasil, onde 65% concentram-se praticamente na Região Norte favorecida pela bacia do rio Amazonas (MACHADO e PACHECO, 2012; PACHECO *et al.*, 2011).

O Amazonas é modelado pela maior parte da rede hidrográfica do rio Amazonas/Solimões. Entre os tributários principais se encontra o rio Negro localizado na faixa justafluvial esquerda, cujo canal principal banha as cidades de: São Gabriel da Cachoeira, Santa Isabel do Rio Negro e Manaus. Esta última é a capital do estado do Amazonas e tem a sua geomorfologia desenhada por uma extensa e complexa rede hidrográfica distribuída em mais de dez unidades territoriais, considerados pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989*), como unidades de planejamento e de atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A Confederação Nacional das Indústrias (CNI) em 2018 publicou que, o maior problema da potabilidade das águas é a falta de saneamento básico (oferta de água, coleta de esgoto, coleta e tratamento de esgoto, coleta e destinação adequada de resíduos sólidos). Na Região Norte apenas 18% têm tratamento de esgotos. Manaus foi a que somou maior pontuação (358,98) e Porto Velho a menor do país. Entre as 27 capitais brasileiras, Manaus foi ranqueada na 19.^a posição, entre a maior (-499,99) e a menor (137,74) pontuação.

Esse ranqueamento da cidade de Manaus demonstra preocupação com qualidade das águas, logo com os serviços ecossistêmicos que os sistemas

hidrográficos podem contribuir entre eles: ao ciclo hidrológico, consumo humano, ao consumo da flora e da fauna, ao transporte fluvial etc.

Nesse sentido, a geografia, acerca da compreensão do espaço ao qual as pessoas estão inseridas, encontram-se dentro de uma complexidade que enfrenta conflitos e incertezas da convivência da sociedade humana com a natureza. Como ressalta Morin (2011, p.16): *“só o pensamento complexo nos permitirá civilizar nosso conhecimento”*. Se atendo nos elementos do sistema complexo, organização, a ordem, a desordem e a interação entre os elementos de um dado sistema ambiental conduzirá ao entendimento de uma dada conjuntura do espaço geográfico, a partir do que sustenta Morin (2011, p.35):

A complexidade coincide com a parte de incerteza, seja proveniente dos limites do nosso entendimento, seja inscrita nos fenômenos. Mas a complexidade não se reduz à incerteza, é a incerteza no seio de sistemas ricamente organizados.

Pautado nessa premissa a complexidade sistêmica propicia compreender novas características do espaço geográfico interligando a fisionomia da paisagem em torno do objeto de estudo. Bertrand nos remete que *“a paisagem não é apenas a natureza ela é uma criação humana, a marca de uma sociedade sobre um território”* (2007, p. 251). Assim sendo, melhora a compreensão de que a paisagem está sempre em transformação, gerando desconforto, pela ação da sociedade humana que dela partilha.

Deste modo, o projeto em pauta delineia a sua proposta a partir de sua temática (Sistemas complexos: Fisionomia da Paisagem e Geodiversidade dos sistemas hidrográficos da Amazônia), e os principais elementos que a constituem:

• **Problematização da Pesquisa**

O sistema hidrográfico de estudo é parte da Bacia hidrográfica (Bh) de Educandos enquanto unidade de planejamento do município de Manaus. A referida também será citada de acordo com a hierarquia fluvial, no caso Microbacia hidrográfica (Mbh) quando se referir à condição de afluente principal da Sub-Bacia hidrográfica (Sbh) do rio Negro, um dos tributários principais da Bacia Hidrográfica do rio Amazonas/Solimões. Essa Bh, em seus cursos inferior-médio tem passado ao longo das décadas por várias alterações, quer

por ocupações com as infraestruturas urbanas nas Áreas de Preservação Permanente (APP), quer as retificações de canais pela engenharia, quer por cargas difusas e pontuais. Esta para dar espaço às exigências urbanas tem ocorrido a redução dos canais fluviais e/ou igarapés. E assim, faz-se necessário levantar argumentos quanto ao futuro equilibrado das seções fluviais, em específico a que abrange os cursos fluviais inferior-médio da Bh de Educandos, cujo igarapé principal é o igarapé do Quarenta. As inquietações são muitas, mas às que mais instigam estudos são as inquiridas pelas seguintes questões:

Qual a tetralogia da complexidade que mostra a trilha do espaço-tempo das secções fluviais de estudo?

Como está a configuração da paisagem, principalmente a fisiografia fluvial em relação ao uso e ocupação da terra e/ou do solo?

- **Hipótese da Pesquisa**

Neste estudo, a hipótese apresentada confirmou a premissa da ausência de gestão de qualquer natureza, atrelada a qualidade dos serviços ecossistêmicos da geodiversidade que compõe as seções fluviais e/ou cursos fluviais inferior-médio que, abrangem o canal principal, o igarapé do Quarenta, parte do sistema hidrográfico de Educandos. Sendo assim, as trilhas do espaço-tempo estudado desde o final do século XIX ao XXI, mostram na complexidade das redes o tetragrama (ordem-desordem, integração, organização), das alterações na fisionomia da paisagem pelo uso e ocupação do solo urbano, implicador à geodiversidade do território hidrográfico, no que tange aos impactos negativos: redução de tributários por assoreamento, canalização e colmatagem; poluição por cargas difusas e pontuais; extinção de florestas de platô, vertente (mata ciliar), baixio (mata de igapó).

- **Objetivos do Estudo**

Os objetivos são guias deste estudo, assim o principal é o Objetivo Geral (OG)

- Analisar a fisionomia da paisagem na geodiversidade do igarapé do Quarenta e respectivos tributários das seções fluviais/cursos fluviais inferior-médio da Bacia de drenagem de Educandos, no espaço-tempo pretérito do final do século XIX até a década de 2010. Os Objetivos Específicos estão delineados para atender ao OG, cuja finalidade é a construção de cada capítulo (I,II,III): Argumentar as categorias da

pesquisa à luz do sistema complexo de Edgar Morin, mais as bases epistemológicas voltadas em específico, ao espaço-tempo e à paisagem; Investigar se o processo de uso e ocupação é da terra ou é do solo nos cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta e respectiva rede hidrográfica e a relação complexa na trilha do espaço-tempo com as legislações pertinentes à preservação e conservação ambiental; Diagnosticar a partir da situação dos serviços ambientais e os serviços ecossistêmicos respectivo aos elementos da geodiversidade, em específico a fisiografia fluvial, prognosticando a complexidade na fisionomia da paisagem dos cursos inferior-médio da rede hidrográfica de Educandos, onde o igarapé do Quarenta é o canal principal.

Estrutura dos capítulos

CAPÍTULO I - A essência desse capítulo reporta-se a discussão teórica sobre o Pensamento Complexo de Edgar Morin, no contexto da fisionomia da paisagem, estruturado juntamente com as categorias de análises, que dialogam com as trilhas do espaço-tempo, possibilitando uma argumentação teórica com o ponto de vista da relevância da Geografia, como uma abordagem ambientada, juntamente integrada a outros teóricos, no aspecto da transformação da paisagem do igarapé do Quarenta. Destacando assim a Tetralogia de Edgar Morin e a toda complexidade existente na transformação da paisagem da área pesquisada.

CAPÍTULO II – Esse capítulo enfatiza a geografia histórica da complexa fisionomia paisagem, da seção fluvial médio-inferior do Igarapé do Quarenta, na trilha do espaço-tempo de uso e ocupação do urbano, e as respectivas legislações (décadas de 1890-2010), inclusive os Códigos de Posturas. Manaus nesse espaço-tempo apresentou fisionomias distintas, cujos fatores, desenvolvimento e o tratamento dos sistemas naturais, entre os quais os sistemas fluviais não harmonizam entre o que é ideal, o que é legal, todavia contraditório.

CAPÍTULO III – Consta nesse último capítulo, um diagnóstico e prognóstico sobre a situação do sistema complexo em que a fisiografia fluvial neste estudo é um dos elementos específicos da geodiversidade, sinalizando a complexidade na fisionomia da paisagem dos cursos inferior-médio da rede hidrográfica de Educandos, onde o igarapé do Quarenta é o canal principal.

UNIDADE CONTEXTUAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado na capital do estado do Amazonas, Manaus. Esta unidade sede-administrativa se encontra localizada na Região Norte do Brasil. É banhada pelo Rio Negro, afluente do rio Amazonas/ Solimões. A sua área urbana é 377 km², parte do território administrativo do município de Manaus (11.401 km²).

A sede urbana de Manaus é modelada por uma complexa rede de bacias hidrográficas (**MAPA 01**), cujos canais fluviais e/ou tributários são denominados regionalmente de igarapés, onde se encontra o sistema hidrográfica de Educandos.

No que se refere a esse sistema fluvial há uma composição de vários igarapés.: Manaus, Bittencourt, Mestre Chico, Cajual, Liberdade, Cachoeirinha, Betânia, Raiz, Vovó, freira, Japiim, Javari, Campus II, Abiurana, Copiúba, Nova República, Porco, Chaminé, Sharp, Acariquara, Zumbi 1 e Zumbi 2 etc. (MACIEL, 2016). Destes, destacam-se: o canal predominante, o igarapé do Quarenta que, se estende de nordeste para sudoeste; e os formadores das seções fluviais e/ou cursos fluviais, em específico os tributários que compõem as redes do inferior-médio estudado.

ÁREA DE ESTUDO

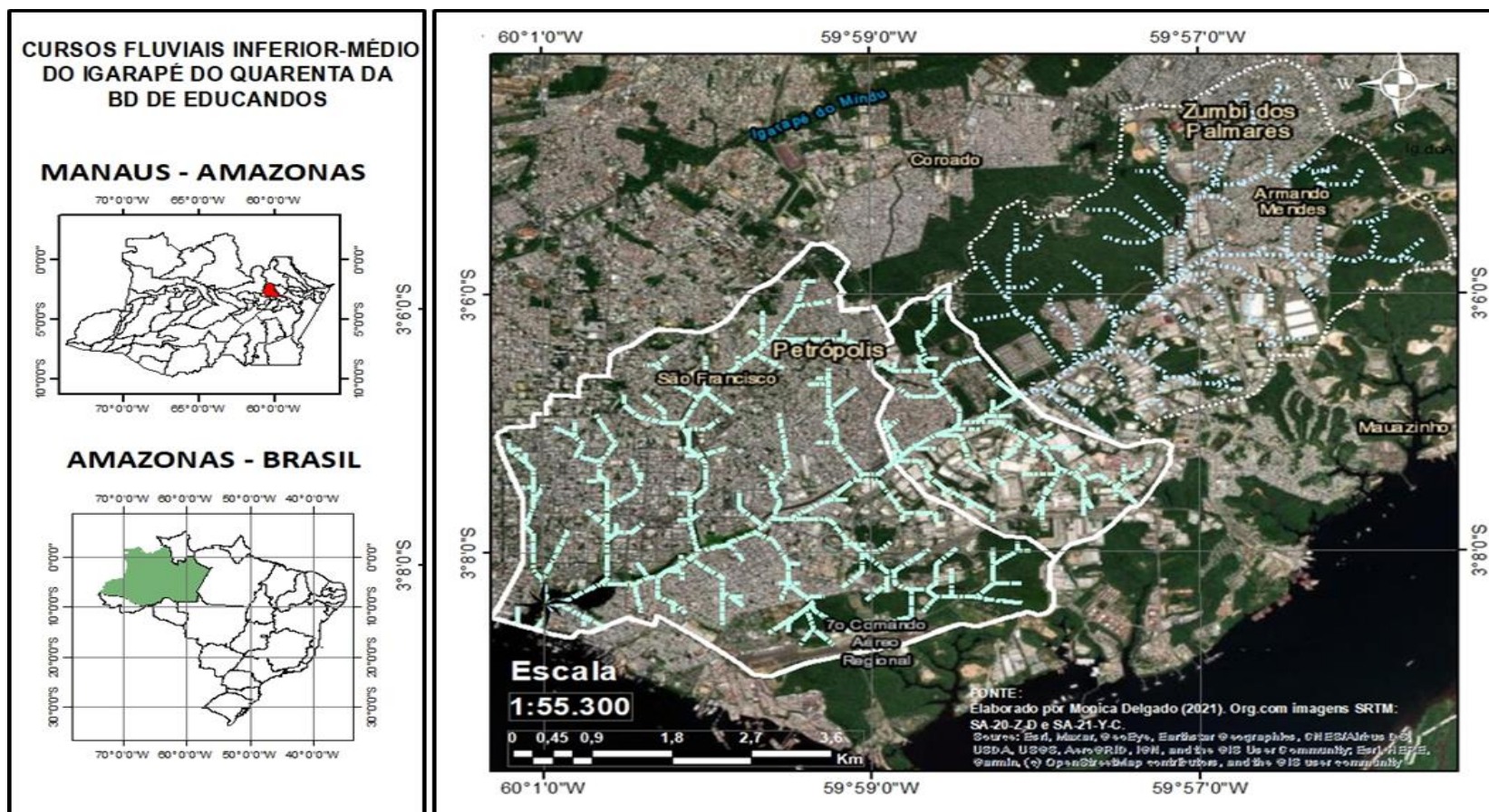
Concordante ao exposto, os limites de estudo são atinentes às seções fluviais inferior-médio, incluindo o igarapé do Quarenta, limitados pelas coordenadas: Extremidade Leste (Samsung): 3°05'54"S 59°56'50"W; Extremidade Sul (Aeroporto Ponta Pelada) - 3°08'44"S 59°59'04"W; Extremidade Oeste (Foz) - 3°08'26"S 60°01'02"W; Extremidade Norte (com o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia) 3°05'39"S 59°59'22"W. Passando pelos bairros: Armando Mendes, Coroado, Japiim, Raiz, Petrópolis, Cachoeirinha, Praça 14 de Janeiro, Centro, Educandos, Santa Luzia, Morro da Liberdade, Betânia, Colônia Oliveira Machado, Crespo, Distrito Industrial I.

O **Mapa 02** demonstra a área de estudo que abrange a Secção Fluvial Inferior-médio da Bacia hidrográfica de Educandos.

Mapa 01: Bacias Hidrográficas da cidade de Manaus Amazonas



Mapa 02: Área de Estudo – Cursos Fluviais Inferior-Médio do Igarapé do Quarenta da Bacia Hidrográfica de Educandos



ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

A pesquisa e respectivo estudo tiveram como aportes dois Métodos: o Procedimental e o de Abordagem.

1) Do Método Procedimental

O método dos procedimentos da pesquisa é o Estudo de Caso. De acordo com Ponte (1994, p.4) o *estudo de caso* está associado a um alcance analítico, interrogando a situação, confrontando-a com outros casos já conhecidos ou teorias já existentes, ajudando a gerar novas questões para futura análise. Outro estudioso (YIN, 2001, p.21), elaborou a seguinte explicação:

[...] Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de um estudo de caso baseia-se em várias fontes de evidências e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

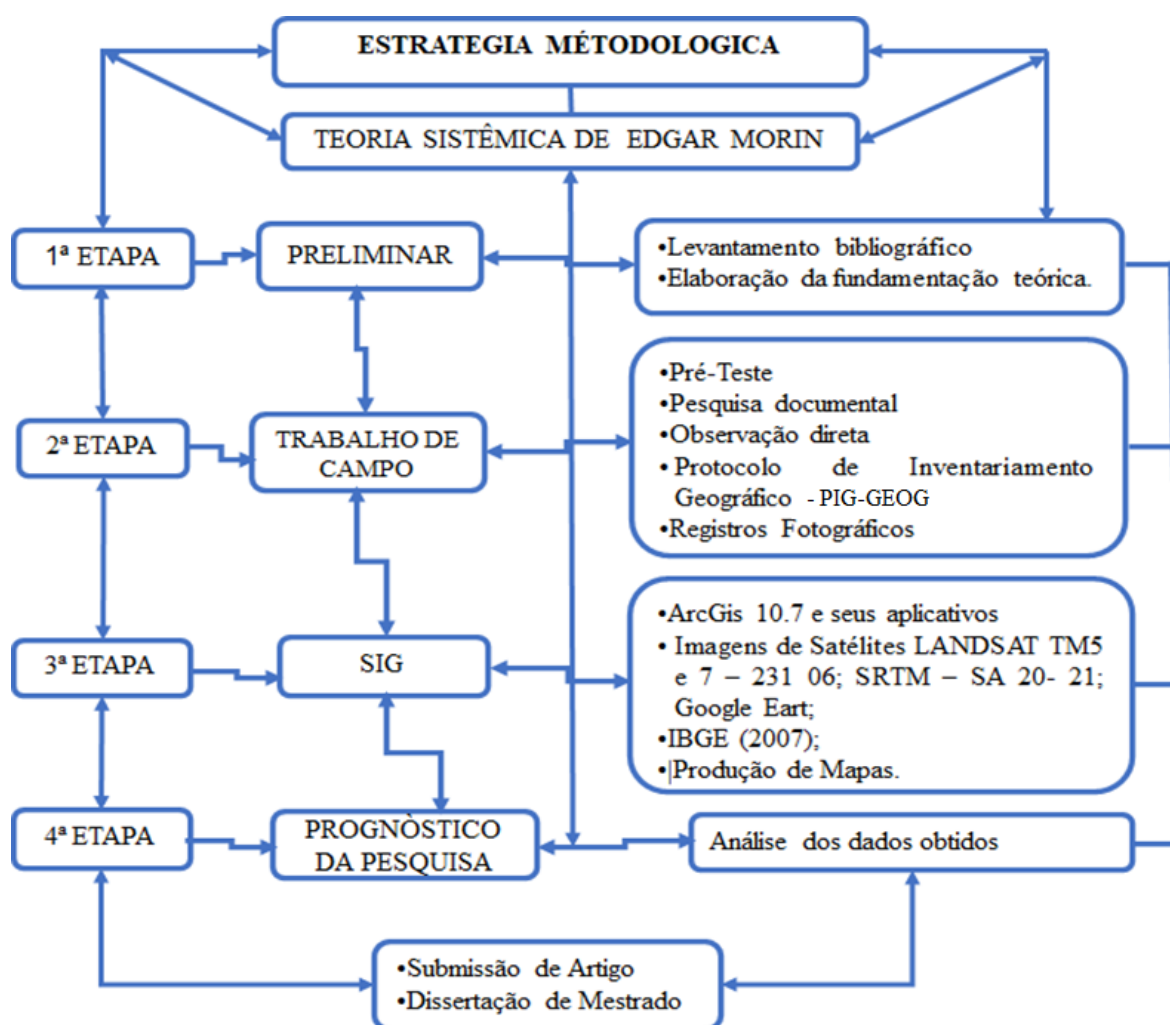
Para Yin (2001), *a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos. Considerando que, o contraste entre evidências quantitativas e qualitativas não diferencia as várias estratégias de pesquisa* (YIN, 2001, p.12, 13, 23 e 24). E assim com essa base, permitiu entender as interações da sociedade com o espaço-tempo no qual o objeto de estudo está inserido.

A escolha desse método se dá devido a necessidade da compreensão dos fenômenos a serem observados e as táticas de operacionalidade a ser executadas no trabalho da pesquisa de campo. Assim sendo, esse estudo será norteado em fontes de evidências de ações práticas e teóricas que permeou a coleta e a análise dos dados. Sendo utilizado também a pesquisa descritiva compartmentada em etapas.

Etapas da Pesquisa

As etapas da pesquisa adotadas foram organizadas de forma sequencial, o que proporcionou enriquecimento ao aprendizado no conhecimento do objeto de estudo. Essas etapas estão apresentadas no fluxograma (**Figura 1**).

Figura 1: Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: Mônica Delgado 2019

Procedimentos Metodológicos

Etapa 01

Em uma pesquisa o princípio básico é o levantamento e a revisão bibliográfica a fim de nortear o que se pretende estudar a partir da temática, problemática da pesquisa, hipótese e objetivos, como escreveram Lakatos e Marconi (2010, p. 166): *a pesquisa bibliográfica é um levantamento documental, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo.*

A revisão literária possibilitou fazer um eixo entre as literaturas pertinentes que tratam sobre as categorias de análises e o método de abordagem (Pensamento complexo de Edgar Morin), gerando o Capítulo I e dando suporte para as outras etapas.

Etapas 02 e 03 – as técnicas e respectivos métodos utilizados foram os seguintes:

- **Pré-teste, Observação direta, Trabalho de Campo**

No Pré-teste foi utilizada a Observação Direta durante a visita de campo preliminar e depois para supervisionar os dados tabulados, pois esta ação com o uso dessas técnicas garantiram a maior segurança, assim como oportunizaram à pesquisadora ajustar os dados com dúvidas e/ou equívocos (GIL, 2010).

A técnica de campo do Pré-Teste foi aplicada para avaliar parâmetros e variáveis da pesquisa relacionadas às medidas de tempo, a espacialização, ao deslocamento nas trilhas culturais guiadas pelos proprietários da terra.

Nessa preliminar de campo foram testados os instrumentos antes de sua aplicação definitivamente para verificar até que ponto eles têm, realmente, condições de garantir resultados isentos e/ou reduzidos de erros, sustentado em estudos de Lakatos (2003, p.227), quando da aplicação do uso do Pré-Teste que pode evidenciar possíveis erros e permitir a reformulação da técnica aplicada.

O estudo de campo é fundamental para a averiguação do ambiente a ser estudado a partir da execução do planejamento e reconhecimento da área a ser estudada, intencionando obter dados da fisionomia da paisagem das seções fluviais inferior-médio da área de pesquisa na trilha do espaço-tempo da década de 2010 até o ano atual, 2019. A esse respeito, Pacheco (2013) ressalta ser:

[...] importante ter uma leitura geral da área e das pessoas que compõem o local, para decidir sobre as técnicas que serão utilizadas. Diagnosticar uma área geográfica requer o entendimento sobre a percepção de como os atores sociais reconhecem os ambientes naturais e as formas que interagem com as atividades de seu modo de vida. (p. 51)

Projeção Fotográfica e Observação direta

Marconi e Lakatos (2003, p. 190) definem a **observação**, como *uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de*

determinados aspectos da realidade. A referida técnica (observação direta) foi fundamental na associação com os registros fotográficos, pois estes combinam com a justificativa dada por Gil (2010). Para ele, esse tipo de escolha apresenta vantagens e limitações. Entre as vantagens estão o conhecimento direto da realidade, economia, rapidez e quantificação dos dados.

O uso de ambas ao mesmo tempo serviu à pesquisadora na interpretação das conversas informais com moradores que ainda estão nas adjacências, no sentido de formar um juízo capaz de facilitar a operacionalidade do PIGEOG,

• Pesquisa documental

Para realizar o diagnóstico e o prognóstico o levantamento documental foi necessário como bem ressalta Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 02): *em pesquisas quantitativa-qualitativas, o uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado [...] porque possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja investigação necessita de contextualização histórica e sociocultural.*

Para investigar como ocorreu o processo de uso e ocupação é da terra ou/é do solo urbano nas Áreas de Preservação Permanente foi necessário conhecer o contexto histórico da ocupação do sistema hidrográfico do Educandos, nos cursos inferior-médio e respectivo canal principal, o igarapé do Quarenta.

Da pesquisa documental secundária fizeram parte: documentos cartográficos; fotografias; literaturas acadêmicas e científicas; e os descritos em legislação.

• PIGEOG- Protocolo de Inventariamento Geográfico

O Protocolo de Inventariamento Geográfico – PIGEOG é *uma técnica de coleta e tabulação de dados voltada às pesquisas dos diversos ramos da ciência, em específico o da Geografia.* De sua composição faz parte os formulários básicos: Matriz de Aspectos Físicos e Antrópicos para a geração dos parâmetros; Matriz de Parâmetros Gerais e os Específicos; Tábua de Pesos e/ou Pontuações; Carta de Protocolo de Inventariamento Geográfico (FELIX, PACHÊCO e BRANDÃO, 2014; SEIXAS, 2018; PACHECO; SEIXAS; BRANDÃO, 2019).

Os **Parâmetros Gerais (PG)** e respectivos **Parâmetros Específicos (PE)** deverão ser elencados pela necessidade da pesquisa, uma vez que são aqueles criados a partir da problemática, hipótese e objetivos da pesquisa como a seguir:

A Carta de Protocolo do Inventariamento Geográfico é o resultado gerado, a partir dos dados coletados e atribuídos os pesos e/ou pontuação com o seu respectivo total como consta na **Tabela 3**, do Capítulo III.

Neste estudo, o PIG-GEOG realizou o inventário para facilitar o diagnóstico e o prognóstico dos aspectos geográficos físicos e os antrópicos alteradores da fisionomia da paisagem, envolvidos na (re)organização do espaço geográfico.

• Trabalho de gabinete

As atividades de gabinetes foram necessárias para organização do **Sistema de Informação Geográfica (SIG)**: desde o planejamento, aos dados tabulados em apêndices, ilustrações (tabelas, figuras e outros), os oriundos da sistematização das informações, dentre outros, os mapas, provenientes do processamento dos dados gerados no ArcGis 10.7 e seus aplicativos. Esta plataforma gerou os produtos cartográficos conjugada a partir de: Imagens de Satélites LANDSAT TM 5-8 - 231 06, de uso livre permitido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); banco de dados/IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) das Malhas Municipais (MU) e os limites estaduais, principalmente a (UF) do Amazonas. Esses arquivos estavam em Shape File (SHP), georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro (SIRGAS 2000; Imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) SA 20- 21 A-Z); e Google Earth Pro.

Etapa 04

Prognóstico da pesquisa: Sistematização das informações e análise dos dados obtidos em produtos: Submissão de Artigo; e a Dissertação de Mestrado.

2) Método de abordagem

A proposta metodológica tem como principal base a Teoria do Sistema Complexo, de Edgar Morin. Nela o processo de mudanças na trilha do espaço-tempo leva ao entendimento sobre a diversidade, por meio da qual há uma perspectiva de transformação contínua, a incerteza e reorganização do espaço fazem parte do dia a dia, da ocupação e o desenvolvimento do tempo que vai delineando a fisionomia das paisagens. Nessa trilha da vida o espaço-tempo estão imbricados.

Partindo desse contexto, a complexidade é o aporte da pesquisa no qual apresenta *“traços inquietantes no emaranhado da desordem e da ambiguidade da incerteza”* (MORIN, 2011, p.13). No caso do estudo realizado se faz uma reflexão

epistemológica respaldada na Complexidade proposta por Edgar Morin como destaca Minayo (2011, p.50): *a forma de olhar, pesquisar e atuar frente à realidade, partes dos que trabalham com as ciências sociais e humanas.*

No sistema complexo de Edgar Morin deve-se entender a pesquisa com o prisma de compreensão dos compostos, atribuindo nesse processo de mudanças da realidade, não rejeitar a multiplicidade e as incertezas. Em outras palavras, conviver com elas da melhor maneira possível, é estar aberto aos novos olhares, na procura do entendimento a cada complexidade trazida pela trilha do tempo-espaço construída pelos alelogramas oriundos do sistema ambiental (sistemas da natureza nativa e da sociedade humana). De acordo com esse cientista *é impossível pensar a sociedade reduzindo-a aos indivíduos ou à totalidade social; a dialógica entre indivíduos e sociedade deve ser pensada num mesmo espaço* (MORIN 2003, p. 36-37), uma vez que, a compreensão das ações dos indivíduos e as intervenções (re)construidoras das paisagens, se faz a partir da compreensão da realidade.

Tendo como base esse princípio, a complexidade que é o aporte principal da pesquisa se apresenta com *os traços inquietantes no emaranhado da desordem da incerteza* (MORIN, 2011, p.13). Sendo assim, o paradigma da complexidade abrange os desafios, problemas e fenômenos que cerca do modo de vida, os sistemas naturais e realidade atual da paisagem.

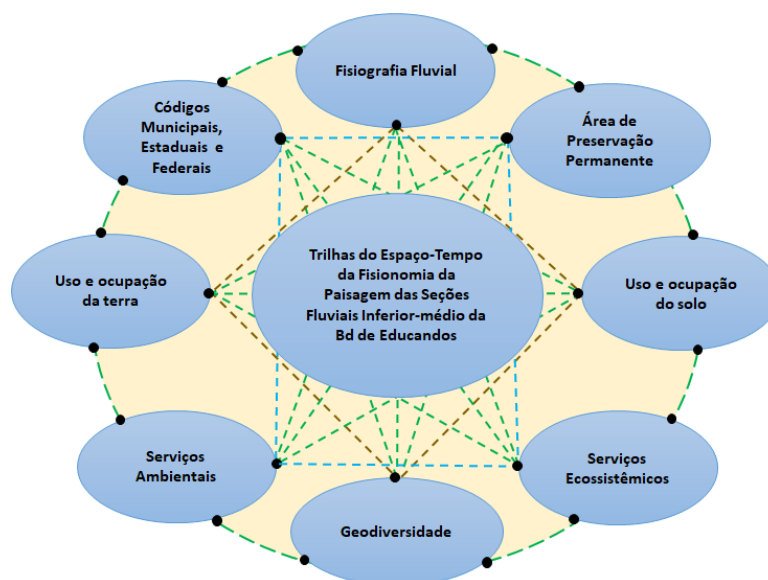
Esse arcabouço teórico conduziu, em conjunto com outras literaturas pertinentes para discutir as categorias de análise desta pesquisa (**Figura 02**): Fisiografia fluvial, Áreas de Preservação Permanente, Uso e ocupação do solo, Uso e ocupação da terra, Códigos Públicos e/ou normas, Serviços Ambientais, Serviços Ecosistêmicos, Geodiversidade.

Em se tratando da complexidade é pertinente ressaltá-la como uma nova lógica que cerca as variáveis e suas interposições. Não é apenas um quantitativo, mas um processo qualitativo, no qual é possível compreender a *desordem* ligada à *ordem*, esta relaciona-se à multidimensionalidade dos sistemas e as *interações* que (re) *organizam* no espaço-tempo (MORIN, 1973; 1999;2003;2005;2007;2008;2010).

Na concepção prática, estas relações levam em conta a dialógica do tetragrama composto por: *ordem-desordem-interação-organização*. Ocorrendo à necessidade de uma interação dadas condições e efeitos necessários, com o pensamento de transformação *ideia de transformação de elementos dispersivos num todo organizado e, inversamente,*

dum todo organizado em elementos dispersivos (MORIN, 2013, p.77), o espaço geográfico contribuíram para as análises das categorias que demonstra as redes formadas como demonstra a **Figura 2**:

Figura 2: Diagrama da trilha do espaço-tempo da complexidade dos alelogramas entre as categorias de análise do estudo nos cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta



Fonte: Mônica Delgado 2021

2) Do Método Procedimental

O método dos procedimentos da pesquisa é o Estudo de Caso. De acordo com Ponte (1994, p.4) o *estudo de caso* está associado a um alcance analítico, interrogando a situação, confrontando-a com outros casos já conhecidos ou teorias já existentes, ajudando a gerar novas questões para futura análise. Outro estudioso (YIN, 2001, p.21), elaborou a seguinte explicação:

[...] Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de um estudo de caso baseia-se em várias fontes de evidências e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

Para Yin (2001), *a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos. Considerando que, o contraste entre*

evidências quantitativas e qualitativas não diferencia as várias estratégias de pesquisa (YIN, 2001, p.12, 13, 23 e 24). E assim com essa base, permitiu entender as interações da sociedade com o espaço-tempo no qual o objeto de estudo está inserido.

A escolha desse método se dá devido a necessidade da compreensão dos fenômenos a serem observados e as táticas de operacionalidade a ser executadas no trabalho da pesquisa de campo. Assim sendo, esse estudo será norteado em fontes de evidências de ações práticas e teóricas que permeou a coleta e a análise dos dados. Sendo utilizado também a pesquisa descritiva compartmentada em etapas.

Procedimentos Metodológicos

Etapas 01

Em uma pesquisa o princípio básico é o levantamento e a revisão bibliográfica a fim de nortear o que se pretende estudar a partir da temática, problemática da pesquisa, hipótese e objetivos, como escreveram Lakatos e Marconi (2010, p. 166): *a pesquisa bibliográfica é um levantamento documental, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo.*

A revisão literária possibilitou fazer um eixo entre as literaturas pertinentes que tratam sobre as categorias de análises e o método de abordagem (Pensamento complexo de Edgar Morin), gerando o Capítulo I e dando suporte para as outras etapas.

Etapas 02 e 03 – as técnicas e respectivos métodos utilizados foram os seguintes:

- **Pré-teste, Observação direta, Trabalho de Campo**

No Pré-teste foi utilizada a Observação Direta durante a visita de campo preliminar e depois para supervisionar os dados tabulados, pois esta ação com o uso dessas técnicas garantiram a maior segurança, assim como oportunizaram à pesquisadora ajustar os dados com dúvidas e/ou equívocos (GIL, 2010).

A técnica de campo do Pré-Teste foi aplicada para avaliar parâmetros e variáveis da pesquisa relacionadas às medidas de tempo, a espacialização, ao deslocamento nas trilhas culturais guiadas pelos proprietários da terra.

Nessa preliminar de campo foram testados os instrumentos antes de sua aplicação definitivamente para verificar até que ponto eles têm, realmente, condições de garantir resultados isentos e/ou reduzidos de erros, sustentado em estudos de Lakatos

(2003, p.227), quando da aplicação do uso do Pré-Teste que pode evidenciar possíveis erros e permitir a reformulação da técnica aplicada.

O estudo de campo é fundamental para a averiguação do ambiente a ser estudado a partir da execução do planejamento e reconhecimento da área a ser estudada, intencionando obter dados da fisionomia da paisagem das seções fluviais inferior-médio da área de pesquisa na trilha do espaço-tempo da década de 2010 até o ano atual, 2019. A esse respeito, Pacheco (2013) ressalta ser:

[...] importante ter uma leitura geral da área e das pessoas que compõem o local, para decidir sobre as técnicas que serão utilizadas. Diagnosticar uma área geográfica requer o entendimento sobre a percepção de como os atores sociais reconhecem os ambientes naturais e as formas que interagem com as atividades de seu modo de vida. (p. 51)

Projeção Fotográfica e Observação direta

Marconi e Lakatos (2003, p. 190) definem a **observação**, como *uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade*.

A referida técnica (observação direta) foi fundamental na associação com os registros fotográficos, pois estes combinam com a justificativa dada por Gil (2010). Para ele, esse tipo de escolha apresenta vantagens e limitações. Entre as vantagens estão o conhecimento direto da realidade, economia, rapidez e quantificação dos dados.

O uso de ambas ao mesmo tempo serviu à pesquisadora na interpretação das conversas informais com moradores que ainda estão nas adjacências, no sentido de formar um juízo capaz de facilitar a operacionalidade do PIGEOP,

• Pesquisa documental

Para realizar o diagnóstico e o prognóstico o levantamento documental foi necessário como bem ressalta Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 02): em pesquisas quantitativa-qualitativas, *o uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado [...] porque possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja investigação necessita de contextualização histórica e sociocultural*.

Para investigar como ocorreu o processo de uso e ocupação é da terra ou/é do solo urbano nas Áreas de Preservação Permanente foi necessário conhecer o contexto histórico da ocupação do sistema hidrográfico do Educandos, nos cursos inferior-médio e

respectivo canal principal, o igarapé do Quarenta. Da pesquisa documental secundária fizeram parte: documentos cartográficos; fotografias; literaturas acadêmicas e científicas; e os descritos em legislação.

- **PIGEOG- Protocolo de Inventariamento Geográfico**

O Protocolo de Inventariamento Geográfico – PIGEOG é *uma técnica de coleta e tabulação de dados voltada às pesquisas dos diversos ramos da ciência, em específico o da Geografia.*

O PIGEOG é composto por formulários básicos: Matriz de Aspectos Físicos e Antrópicos para a geração dos parâmetros; Matriz de Parâmetros Gerais e os Específicos; Tábua de Pesos e/ou Pontuações; Carta de Protocolo de Inventariamento Geográfico (FELIX, PACHÊCO e BRANDÃO, 2014; SEIXAS, 2018; PACHECO; SEIXAS; BRANDÃO, 2019).

Os **Parâmetros Gerais (PG)** e respectivos **Parâmetros Específicos (PE)** deverão ser elencados pela necessidade da pesquisa, uma vez que são aqueles criados a partir da problemática, hipótese e objetivos.

No estudo foi definido apenas um PE para a fisiografia fluvial e outro do uso de ocupação do solo urbano, pois o detalhamento destes deram o suporte para o levantamento muitos dados da pesquisa como a seguir:

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	
Curso Fluvial:	
Data da coleta: / /	Horário:
Modo da coleta (coletor):	
PESQUISADOR (A):	
MATRIZ DOS PARÂMETROS GERAIS DO PIG-GEOG	
PARÂMETRO DA FISIOGRAFIA FLUVIAL NOS CURSOS FLUVIAIS INFERIOR- MÉDIO (CFI-CFM)	PARÂMETRO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO NO VALE FLUVIAL DOS CURSOS FLUVIAIS INFERIOR- MÉDIO (CFI-CFM)
1.Parâmetros Específicos 01: florestas nativas, vegetação secundária, solo, geomorfologia Fluvial de Terra Firme	2.Parâmetros Específicos 02: Uso e ocup. do solo (Estruturas e infraestruturas Urbanas)
1.1 Florestas nativas de Terra Firme na topografia da SFI/CFI	2.1 Predomínio de Estruturas Urbanas
1.1.1 A situação da Floresta nativa do platô	2.1.1 Prédios sobre APP da foz
1.1.2 A situação da Floresta nativa da vertente	2.1.2 Prédios sobre APP da foz dos tributários
1.1.3 A situação da Floresta nativa do baixo	2.1.3 Prédios sobre APP de nascentes
1.1.4.A situação da Floresta nativa das nascentes dos igarapés	2.1.4 Prédios sobre APP de rios

Para cada Parâmetro Geral (PG) se define quanto(s) forem o(s) principal(is) Parâmetro(s) Específico(s). A técnica do PIGEOG recomenda que cada Parâmetro Específico tenha seu próprio formulário, a fim de facilitar a pontuação.

A **Tábula de Pesos e/ou Pontuações** é o formulário com os pesos e/ou pontuações definidas para o PIG-GEOG, não devendo ser alterada, todavia a descrição da atribuição na legenda poderá ser de acordo com os objetivos do objeto de estudo como a demonstração abaixo:

PARÂMETROS	TÁBULA DE PESOS/PONTUAÇÕES										
Parâmetro Específico 01: florestas nativas[...]	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.1 Florestas nativas de Terra Firme na topografia da SFI/CFI											
1.1.1 A situação da Floresta nativa do platô											
1.1.2 A situação da Floresta nativa da vertente											
1.1.3 A situação da Floresta nativa do baixo											
1.1.4.A situação da Floresta nativa das nascentes dos igarapés											
LEGENDA PESOS PONTUADOS	DESCRIÇÃO DA ATRIBUIÇÃO										
81 a 100 Pontos	Sistema hídrico com APP excelente										
61 a 80 Pontos	Sistema hídrico com pouca degradação nas APP										
41 a 60 Pontos	Sistema hídrico com degradação em recuperação das APP										
21 a 40 Pontos	Sistema hídrico com degradação preocupante nas APP										
00 – 20 Pontos	Sistema Hídrico extremamente degradação e/ou extinção nas APP										

A Carta de Protocolo do Inventariamento Geográfico é o resultado gerado, a partir dos dados coletados e atribuídos os pesos e/ou pontuação com o seu respectivo total como consta na **Tabela 03** do Capítulo III. Neste estudo, o PIGEORG realizou o inventario para facilitar o diagnóstico e o prognóstico dos aspectos geográficos físicos e os antrópicos alteradores da fisionomia da paisagem, envolvidos na (re)organização do espaço geográfico.

• Trabalho de gabinete

As atividades de gabinetes foram necessárias para organização do **Sistema de Informação Geográfica (SIG)**: desde o planejamento, aos dados tabulados em apêndices, ilustrações (tabelas, figuras e outros), os oriundos da sistematização das informações, dentre outros, aqueles (Mapas) provenientes do processamento dos dados gerados no ArcGis 10.7 e seus aplicativos, Imagens de Satélites LANDSAT TM 5- 231 06, banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Imagens SRTM (Missão Topográfica Radar Shuttle) SA 20- 21, e Google Earth.

Etapa 04

Prognostico da pesquisa: Sistematização das informações e análise dos dados obtidos em produtos: Submissão de Artigo; e a Dissertação de Mestra.

CAPÍTULO I - O PENSAMENTO COMPLEXO DE EDGAR MORIN COMO DISCURSÃO ELEMENTAR NO ESTUDO DAS TRILHAS DO ESPAÇO-TEMPO DA PAISAGEM DO IGARAPÉ DO QUARENTA.

Este capítulo fundamenta o estudo nas seções fluviais e/ou cursos fluviais inferior-médio do sistema hidrográfico de Educandos. As principais categorias de análise presentes na situação-problema e respectivos objetivos para o estudo da fisionomia da paisagem atual na trilha do espaço-tempo desse território hidrográfico são os elementos da geodiversidade: Paisagem Fisiografia fluvial, Áreas de Preservação Permanente (APP), Uso e ocupação do solo, Uso e ocupação da terra, Códigos Públicos e/ou normas municipais, estaduais e federais, Serviços Ambientais, Serviços Ecossistêmicos.

O método de abordagem é o sistema complexo de Edgar Morin o qual articula com as referidas categoriais, uma vez que a essência deste aporte (complexidade), reporta a discursão de tudo o que cerca a convivência entre a sociedade e a natureza, se materializa na própria transição de um para com o outro.

Sendo assim, a sociedade humana precisa repensar de sua relação com o meio em que vive e/ou o sistema ambiental (sociedade humana + sistemas naturais), pois este ao receber alterações poderá ser positiva ou negativa. Ross (2008, p.34) faz o seguinte alerta: *a natureza pode perfeitamente existir sem os humanos, mas os humanos não existem sem a natureza.*

O processo pelo qual se resultam as situações na trilha do espaço-tempo de uma dada fisionomia da paisagem depende da observância *nos elos de ordem/desordem/organização norteadas para a produção dos fenômenos organizados* (MORIN, 2011, p.63).

Com base nessa premissa da Teoria do Sistema Complexo de Morin (2011) é que esta faz a conexão com outras concepções, possibilitadoras de dialogarem com suas bases teóricas inerentes às categorias de análises (**Figura 2**). O Olhar complexo sobre a paisagem tem como premissa a Escola Francesa. Alude-se também o caráter distinto entre as bases conceituais, algumas delas embora similares não são sinônimos (uso e ocupação da terra e uso ocupação do solo, serviços ambientais e serviços ecossistêmicos).

1.1 O Sistema complexo e as Trilhas do Espaço-Tempo na (re)construção da paisagem geográfica das seções fluviais e/ou cursos fluviais inferior-médio do sistema hidrográfico de Educandos.

O cerne da pesquisa para qual tecem as redes de *arestas* e respectivos *alelogramas* do sistema complexo é o resultado das trilhas no espaço-tempo constituidoras da fisionomia da paisagem do objeto estudado cientificamente.

A concepção do objeto de estudo está pautada na compreensão da forma de como as ações antrópicas se (re)organizam quer positivas ou negativas no sistema ambiental (sistema físico + sistema antrópico). O que torna acertada a base teórica do pensamento complexo de Edgar Morin, tendo em vista ser este:

[...] impulsionado por uma tensão permanente entre a inspiração a um saber não fragmentado, não compartilhado, não redutor, e o reconhecimento do inacabado e da incompletude de qualquer conhecimento. (MORIN, 2007, p.7).

Uma previsão gerada em fatos da fisionomia da paisagem como estudo da *ideia complexa*, a partir da dinâmica do uso e ocupação do solo, dialoga com esse paradigma de Edgar Morin, ao considerá-lo *o desafio, não a resposta*, uma vez que esta *comporta a imperfeição*, proveniente da *incerteza e o reconhecimento do irredutível* (MORIN, 2011, p. 102).

A dinâmica da complexidade que envolve a (re)organização do espaço geográfico no qual se baseia essa pesquisa se volta para a condição fisiográfica dos igarapés em apenas um trecho fluvial de um sistema hidrográfico, da cidade de Manaus. Este sítio urbano que é entrecortado por essas unidades hidrográficas, ao longo das décadas vem passando por agressões de muitas ordens, as quais abrangem desde as políticas governamentais aplicadas até a poluição (cargas difusas e pontuais). Fortes (2010, p. 193), pontua bem essa situação:

Em Manaus a ausência de planejamento adequado acarretou várias situações nos igarapés da cidade: poluição por dejetos domésticos e industriais, entulhamento do talvegue por acúmulo de lixo, assoreamento do leito e comprometimento da qualidade da água no lençol freático.

A observação feita neste estudo, se volta para as ações contrárias ao metabolismo dos sistemas naturais que embora pujantes, quando possuem equilíbrios promovedores de serviços ecossistêmicos para eles e à sociedade humana, quando atingidos pelos múltiplos

impactos antrópicos, entram na “inutilidade”. Esta, não porque a morte é o princípio do querer da sociedade humana, mas pelo fato de sistemas naturais como os cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta entram em fragilidade e suas funções precarizadas os levam aos assoreamentos, canalizações subterrâneas e colmatagem.

Ao se enfatizar o estudo geográfico de apenas uma seção fluvial do igarapé do Quarenta, não se restringe apenas aos fatos isolados, pois envolve a diversidade existente como um todo, principalmente se considerar que as situações acontecidas no curso fluvial inferior têm causas geradas principalmente a montante do perfil longitudinal de seu sistema hidrográfico. Isto ocorre pela interação complexa demonstradora das funções existentes com o poder de influenciar a pluralidade de espécies em sistemas ambientais similares.

Essa ênfase é importante e se explica na premissa de Morin (2011, p.75): *não existe partes separadas, e que se pode enriquecer o conhecimento das partes pelo todo e do todo pelas partes, num mesmo movimento produtor de conhecimentos*. Isto para evidenciar que não existe conhecimento separado, a ciência é ampla à participação de todos que se insere dentro dos sistemas.

Seguindo ainda nessa interpelação Morin (2011), considera a composição tetragramática das partes pelo todo, assim como o todo pelas partes, quando analisada no decorrer de um processo gerador da fisionomia da paisagem:

A um primeiro olhar, a complexidade é um tecido (complexus: o que é um tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico. Mas então a complexidade se apresenta com os traços inquietantes do emaranhado, do inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza. Por isso o conhecimento necessita ordenar os fenômenos rechaçando a desordem, afastar o incerto, isto é, selecionar os elementos a ordem e da certeza, precisar, clarificar, distinguir, hierarquizar. (MORIN, 2011, p.13).

Em sendo a complexidade um tecido formado pelas funções da vida no espaço geográfico, então para (re)organizá-lo não há outra forma do que no espaço-tempo intrínseco da trilha da vida (HARVEY, 2008). O comportamento da sociedade humana, está interligada aos fenômenos que a cerca, e então há necessidade de se analisar os vínculos

envolvido entre a vida dos elementos que constituem uma dada paisagem e o meio em que se está inserido.

Ao enfatizar a questão temporal, do ponto de vista conceitual, a narrativa sobre o espaço-tempo tem sido marcada pelas transformações e construções conjecturando com o modo de vida da existência humana. Nesse contexto da trilha do espaço-tempo, se aportou do pensamento de Harvey (2008, p. 188), em que os trata como indissociáveis, além de incluir a complexidade no entendimento sobre a necessidade dos sentidos comuns para perceber que *tem direção, área, forma, padrão e volume como principais atributos que pode ser medido e, portanto, apreendido*.

O pensamento complexo é proeminente para uma reflexão nas análises de pesquisas voltados aos ambientes naturais com quesitos de impactação negativas, principalmente aquelas resultantes da ação humana.

Diante de certos aspectos mais complexos está inserido o espaço, que apresenta atributos claros com bases na diversidade das percepções humanas juntamente com suas concepções, que servem como representação da vida social, em que ocasiona por meio de fluxo as transformações do ambiente.

Da Escola Norte Americana da Geografia do Tempo, Hägerstrand (1978) faz uma análise da paisagem no decorrer do tempo e a (re)organização do espaço geográfico:

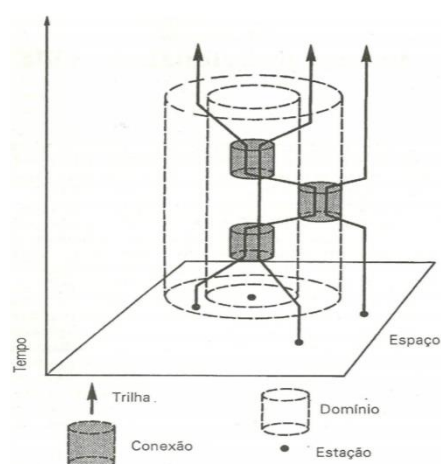
[...] descreve A passagem do tempo-espaço ou estudos geográficos são simultaneamente transformados. Mas é importante notar que tentaremos estabelecer um mundo-paisagem, onde o tempo-espaço não será visto apenas como uma composição de duas dimensões. (HÄGERSTRAND, 1978, p. 65).

Na concepção desse autor (HARVEY, 2008), algumas situações são projetadas dentro daquilo que a sociedade humana costuma fazer diariamente, geradoras de movimentos com ciclos recorrentes. A descrição da vida pode ser tomada como:

[...] 'trilhas de vida no tempo-espaço', começando com rotinas cotidianas de movimento (da casa para a fábrica, as lojas, a escola, e de volta para casa) e estendendo-se a movimentos migratórios que alcançam a duração de uma vida" (por exemplo, juventude no campo, treinamento profissional na cidade grande, casamento e mudança para os subúrbios, e a aposentadoria passada no campo). (HARVEY, 2008, p.195).

Fazendo uma analogia da fisionomia da paisagem, a luz dessa abordagem da trilha do espaço-tempo fica mais esclarecido quando Harvey (2008), utiliza o esquema de Hägerstrand (**Figura 03**), revelador da descrição de como a vida das pessoas se desenrola no tempo e no espaço.

Figura 03: Representação diagramática das trilhas diárias de tempo-espaço segundo Hägerstrand



Fonte: Harvey, 2008, p.195

Sendo assim, para se realizar um dado estudo da situação da paisagem na geodiversidade dos cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta, dever-se-á antes de tudo compreender os princípios do comportamento do sistema ambiental na trilha do espaço-tempo.

A categoria geográfica *paisagem* é a extensão do macro no olhar científico, pois a gênese constitutiva advém geodiversidade, ou seja, a natureza física (flora, fauna, solo, clima, água, ar etc.) e a humana, mas a fisionomia é o resultado da produção social. Nesta produção espacial poder-se-á adulterar parcial ou totalmente sua verdadeira estrutura, pelo fato de se encontrarem intrinsecamente ligadas entre os elementos da natureza biótica e abiótica e a produção do cultural. A construção negativa ou positiva de uma paisagem é inerente a existência humana, com registro desde os primeiros relatos na história, e daí um dos aportes da Geografia, como escreveu Risso (2008, p.68):

As reflexões conceituais sobre a paisagem são estritamente geográficas. O conceito de paisagem é essencialmente polissêmico e dinâmico, já que ao longo da história do pensamento geográfico o conceito teve múltiplas interpretações, de acordo a abordagem geográfica.

No início do século XX, Camille Vallaux apud Conti (2014, p.240) fez a seguinte citação sobre a paisagem geográfica:

[...] A descrição lógica do espaço geográfico dirige-se, não do centro à periferia, mas da periferia para o centro, de maneira que a paisagem, considerada pela Geografia, é uma paisagem de enquadramento. A paisagem geográfica, contudo, não é apenas de enquadramento; é também, ou deve ser, uma paisagem cinemática.

Holzer (1999) retrata que a ciência geográfica da França amoldou a palavra *paysage*, afastando-se do sentido renascentista e retornando ao sentido mais amplo de seu correlacionado alemão.

O enunciado de paisagem com o passar do tempo, vem recebendo várias constatações em que foram se diversificando e assim podendo ser incorporada de forma prática. O conceito de paisagem não é exclusivo da geografia, entretanto apresenta-se de maneira importante para o conhecimento geográfico, estabelecendo-se como um dos seus conceitos-chaves.

Conti (2001, p.60) afirma que *as diferenças ambientais, sempre foram motivo de questionamento pelos pesquisadores da natureza e pelos descobridores das novas terras, especialmente a partir dos séculos XV e XVI quando o mundo conhecido dos europeus se ampliou*. A relação da natureza e a observação da paisagem passa constantemente por um processo de descobertas e transformações.

As diferentes análises da paisagem estão ligadas a uma evolução do pensamento geográfico na interpretação dessa categoria, que constituem tanto influências culturais e processos naturais. Assim a natureza se apresenta como um instrumento cultural e social. A visão de paisagem está interligado a análise do lugar em observação. É pela paisagem vista em suas fundamentais dimensões, que se vivencia empiricamente.

A percepção de paisagem não se refere apenas ao que é notório, pois a compreensão dos acontecimentos dos fenômenos e processos menos visíveis são fundamentais para se interpretá-la de forma eficaz. Nessa linha AB`Saber (2003, p.9) afirma: *As paisagens têm sempre o caráter de herança de processos (fisiográficos e biológicos), de atuação antiga, remodelados e modificados por processos de atuação recente*.

Para Venturi (2004, p.8), *o conceito de paisagem foi marcado pelos naturalistas alemães que lhes deram um significado científico fazendo-se em conceito geográfico*.

Para Bertrand e Bertrand (2007, 332):

[...] a paisagem é parte de um todo; este todo sendo o território em amplo sentido. Assim concebida, a paisagem não é apenas a aparência das coisas, cenário ou vitrine. É também um espelho que as sociedades erguem para si mesmas e que as reflete. Construção cultural e construção econômica misturadas. E sob a paisagem, há o território, sua organização espacial e seu funcionamento. O complexo território-paisagem é de alguma forma o meio ambiente no olhar dos homens, um meio ambiente com aparência humana.

A respeito de paisagem Vitte (2007, p.75), escreveu:

A concepção de estrutura territorial efetivou-se de fato quando ocorreu a definição da paisagem geográfica, compreendida como sendo o produto da interação entre o georelevo e as paisagens naturais com os produtos da ação humana na superfície - as paisagens culturais. O conceito de paisagem geográfica foi desenvolvido, inicialmente, com a intenção de ser um conceito totalizante e transdisciplinar, no qual a identidade de uma paisagem não ocorreria apenas por uma mera sobreposição lógico-matemática entre as esferas naturais e culturais, mas antes, a paisagem seria o resultado de uma conexão entre as várias esferas.

Esse geógrafo (VITTE, 2007, p 76) traça em linhas gerais a *paisagem como sendo o resultado das inter-relações entre as esferas da natureza e da cultura*, uma vez que esta vai além do visível, atinge a percepção humana, começando pelo seu exterior, representa o todo ambiental.

O autor enfatiza que a paisagem analisada geograficamente traz consigo as ações dos seres sociais, constituindo-se assim o suposto envolvimento social. Sendo capaz de modificar culturalmente a natureza e o território por meio das representações sociais em forma de conteúdo de transformação de dada paisagem.

Ao abordar a importância da paisagem na Geografia, Name (2010, p.164) enfatiza a *paisagem não é apenas a condição estática de um espaço observado por um sujeito*. A paisagem tem proeminência essencial nos estudos de trilhas a compreender a interrelação dada entre homem-cultura-natureza.

No contexto da categoria paisagem, Besse (2014, p.12), ressalta ser a *primeira abordagem da paisagem um modo de pensar e de perceber, principalmente como uma dimensão mental da vida do ser humano*. A paisagem está ligada a diferentes momentos de desenvolvimento da sociedade que passa por constantes transformações, utilizando o espaço de várias maneiras.

Com esse entendimento os elementos da paisagem interagindo no espaço-tempo, transformando os espaços naturais em espaços geográficos. David Harvey (2014, p. 187) destaca, a paisagem *é uma consequência fenomenal de uma técnica autêntica de combinações, de contraste do esboço geográfico, apresentando o porquê de sua constituição no diagnóstico das forças que a compõem.*

A sociedade humana reproduz no espaço o seu ritmo de desenvolvimento, provocando alterações nas características de exterioridade das paisagens, foto esse que tem se reproduzido absolutamente. Com o aumento da população, vem aumentando a pressão sobre os sistemas naturais, assim sendo, a relação espaço-tempo, constitui categorias básicas da existência humana.

As modificações do espaço, possui muitas influências e diversidades que podem assim ser formadas de maneiras naturais ou com a interferência humana, ambas as formas podem causar transformações a vida da sociedade.

1.2 A Tetralogia de Edgar Morin e a transformação da paisagem

O pensamento complexo considera as pessoas seres complexos, como destaca Morin (2011):

A ciência do homem não possui um princípio que enraíze o fenômeno humano no universo natural, nem um método apto a apreender a extrema complexidade que o distinga de qualquer outro fenômeno conhecido". (MORIN, 2011, p. 17).

A complexidade não é uma receita para conhecer o inesperado. Mas ela nos torna prudentes, atentos, não nos deixa dormir na aparente mecânica e na aparente trivialidade dos determinismos. Ela nos mostra que não devemos nos fechar no 'contemporaneíssimo', isto é, na crença de que o que acontece hoje vai continuar indefinidamente. (MORIN, 2011, p. 82-83).

Convém salientar nos diferentes paradigmas epistemológicos agem na construção da percepção científica e filosófica, por conseguinte no empírico, que nos coloca a pensar e interpretamos a existência no qual estamos inseridos. Como destaca Morin (2011, p.10):

Qualquer conhecimento opera por seleção de dados significativos e rejeição de dados não significativos: separa (distingue ou disjunta) e une (associa, identifica); hierarquiza (o principal, o secundário) e centraliza (em função de um núcleo de noções-chaves): estas operações, que se utilizam da lógica, são de fato comandadas por princípios "supralógicos" de organização do pensamento ou paradigmas, princípios ocultos que governam nossa visão das coisas e do mundo sem que tenhamos consciência disso.

Assim, deve-se estar inteirado da relevância que o estudo em torno da complexidade não deve ter apenas um único ponto de vista, considerando as tantas complexidades assimiladas em cada fenômeno.

Morin (2000, p.199), destaca que *pensar a complexidade é o maior desafio do pensamento contemporâneo, que necessita de uma reforma no nosso modo de pensar*. Assim a prioridade e totalidade da complexidade fica evidente, e torna-se relevante estar ciente de que *a soma das partes é diferente do todo*.

Uma vez que o *tudo* tem qualidades e prioridades que não se encontra nas *partes*, e vem apresentar que *não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte* (MORIN, 2011, p.74). Dessa forma, a racionalidade de noções opostas a esse fato complexo, que permite a compreensão de uma perspectiva sistêmica ligada a existência de um pensamento que nos leva ao conhecimento da complexidade no pensamento geográfico.

Por menor que se enfatize o estudo geográfico não deve conduzir a explicação de um fenômeno, se este pretende ser completo. Por ter uma base complexa, deve-se interpretar os dados por meio da tetralogia de Edgar Morin, pois:

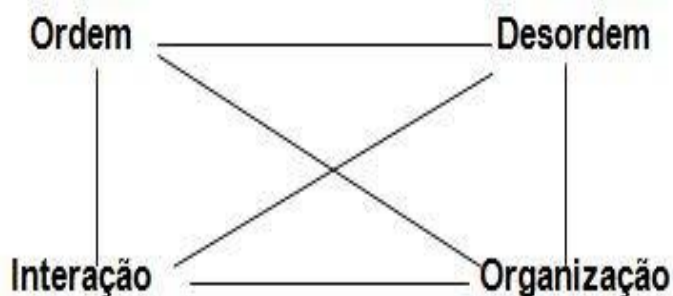
[...] Foram necessárias estas últimas décadas para que nos déssemos conta de que a desordem e a ordem, sendo inimigas uma da outra, cooperavam de certa forma para organizar o universo. (MORIN, 2011, p.61).

Partindo dessas premissas voltadas ao sistema complexo, é necessário compreender o diagrama, no qual, a ordem, desordem e organização são de fundamentação importância de análise. Em que, a ordem suplanta a firmeza, regularidade, repetição e estabilidade, ligando a ideia de interação, sendo crucial, da desordem, esta que abrange o subjetivo e objetivo.

No tetragrama de Morin (**Figura 04**) é possível interpretar a concepção de um diálogo de interação entre os termos, em que cada uma precisa do outro, de forma inseparável para se construir, mesmo sendo antagônico ao outro se completam.

Essa exemplificação da interligação do grafo (Gráfico), os nós (pontos de conexões), no qual ocorrem as interações, e arestas ou linhas (representa o fluxo das ligações ou conexões entre os nós). Dessa forma expressa as relações com o todo e com as partes, dentro da transformação da paisagem e toda sua complexidade de transformação.

Figura 04: Tetragrama de Edgar Morin



Fonte: Morin (2008).

Diante do estudo geográfico a realidade da complexidade faz parte de um todo, por meio da conexão que contribui para a expansão da ordem, e de acordo com Morin (2011, p.63) *surge, pois quando se constata empiricamente que fenômenos desordenados são necessários em certas condições, em certos casos para a produção de fenômenos organizados*, a desordem e a ordem se ampliam por meio de parâmetro que se complica, e busca compreensão em diferentes dimensões da realidade.

Tendo assim, como suporte complexo a organização do que se combinam e se modificam, a fim de conduzir uma explicação a ordem e nem a desordem são diferentes no todo, diversos traços podem identificar de como se combinam e se modificam, interagindo entre si, que podem influenciar a diversidade de espécies em sistemas ambientais.

Compreende-se desse modo que, as paisagens se configuram partes de um conjunto complexo, promovido pelas interações da sociedade humana com os sistemas da natureza criando sistematicamente estruturas dinâmicas de relações internas e externas, dando formas ao quadro geográfico do espaço formada por um conjunto de ações, em que seja possível fazer uma leitura da paisagem em sua totalidade.

Brandão destaca (2016, p. 210):

[...] relacionado às paisagens, nesse contexto, o entendimento sobre o seu significado pode ser construído a partir de mais de uma forma de pensamento, em termos relacionar o espaço físico com o natural, passa por uma organização de interação da sociedade com a natureza.

Segundo Morin (2011, p. 27), a organização pode ser elaborada a partir de uma complexificação surgindo como um desenvolvimento, deve ser compreendida em termos da disposição de relações entre indivíduos ou componentes, capaz de produzir uma unidade complexa.

Dessa forma proporciona através do pensamento complexo apresentado por Edgar Morin que defende um olhar diferenciado na visão paradigmática, numa perspectiva transformadora na temática ambiental.

A partir desse contexto, a fisionomia da paisagem esta geograficamente correlacionado as diferentes escalas de ocorrências. Nesse sentido, o estudo da fisionomia da paisagem é de fundamental importância, constituída de aspectos físicos e humanos. Na observação da paisagem deve estar combinado com uma interpretação histórica, para elucidar o complexo das atividades humanas sobre a paisagem. Nessa perspectiva, verifica-se o enfoque na relação do indivíduo com o ambiente com o qual está inserido.

Sendo assim, para Silva (2017, p.34), *na geografia o traço mais marcante é a materialidade, caracterizada pela impressão, onde a sociedade humana inscreve a sua passagem por esta se constituir um fato geográfico*. Desse modo, pensar a paisagem como um sistema complexo, é tê-la como articulada, em que as configurações se combinam e articulem dentro dos diferentes sistemas ambientais, em especial o espaço geográfico.

Entende-se a importância da observação quanto a transformações das paisagens através do espaço-tempo, por possibilitar a compreensão do espaço em concordância com o Pensamento complexo de Morin, interagindo com as categorias de análises, que se apresentam de fundamental importância no objeto de estudo, na observação em seus aspectos físicos, a partir da interação e compreensão do espaço geográfico.

A complexidade desponta com sustentação teórica, sendo a relação entre sociedade e natureza também baseadas na verificação de teorias conhecidas concretizando-se no espaço geográfico, pela caracterização dos diversificados tipos de paisagens. E assim dando uma visão da plenitude sobre o concreto as luzes da razão diante as tantas complexidades agregadas em cada acontecimento, mesmo sendo em escalas diferenciadas, destacando assim uma visão da totalidade sobre a realidade.

Ao considerar a plenitude da paisagem, os elementos presentes, significaria aceitar sua existência e sua organização sistêmica como uma realidade direta nas diversas interações, entre os elementos interligados em todo as realidades. Assim, o presente estudo expressar as múltiplas relações humanas entorno da transformação da paisagem, no qual os aspectos constituintes do ambiente natural e antrópico interagem entre si. O ser

humano possui a ânsia de transformar o meio que o cerca, no entanto, essa necessidade gera desordem ao equilíbrio natural.

1.3 A geodiversidade e a fisionomia da paisagem no sistema hidrográfico do igarapé do Quarenta

O pensamento complexo empregado na compreensão da geodiversidade, contribui para compreensão de estudos geográficos cuja abrangência articula os aspectos físicos e os aspectos humanos, pois só há (re)organização do espaço geográfico se o desvendamento ocorrer com esses.

Nessa concepção paradigmática do sistema complexo de Edgar Morin, o fator decisivo é o princípio organizador do conhecimento, considerando que o vital de agora é *‘reorganizar’ o nosso sistema mental para reaprender a apreender* (MORIN, 1977, p. 345). Aporte pertinente para se juntar a geodiversidade como defendeu Kozlowski (2004, p.836):

Os estudos sobre a geodiversidade é um campo científico jovem, a uma grande desproporção entre os estudos sobre a diversidade biológica e a geodiversidade. O primeiro já tem uma convenção internacional e muitos projetos em destaque [...] atualmente é necessário intensificar os trabalhos sobre a geodiversidade em particular com referências para assim como: estabelecer bases legais para proteção da geodiversidade.

A esse respeito, Brilha (2005, p.18) ressaltou:

A geodiversidade determinou também desde sempre, a evolução da civilização. Ao longo do tempo, o desenvolvimento da espécie humana foi condicionado pela disponibilidade de alimento, existência de locais de abrigo e de materiais para a sua construção etc.

Para compreender a paisagem atual da geodiversidade das seções fluviais/cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta do sistema fluvial de Educandos, se aportou nos estudos publicados (1999;2001;2004a;2004b) pelo Geólogo Polonês Stefan Kozlowski, por este incluir além dos elementos físicos os de origem antrópica, necessários para manter o equilíbrio da vida, pois o sistema terrestre desempenha um ambiente natural único.

A paisagem é dinâmica e tem alterações na sua fisionomia, por essa fazer as interações complexas entre a sociedade humana e os sistemas naturais, imprimindo as marcas que englobam: estratégias, hábitos, e costumes existentes em circunstâncias adversas.

Com os traços dessa complexidade inserida em uma visão ampla que se combinam e modificam uns dos outros como citou Silva (2004, p. 137):

O ponto de partida da análise geográfica, mesmo com uma dimensão visível, ela é o resultado complexo de um produto de interações e de combinações entre um conjunto de condições naturais geológicas, morfológicas, climáticas, botânicas, etc.) e um conjunto de realidades humanas, econômicas, sociais e culturais, que interagem no tempo e no espaço.

No espaço geográfico a sociedade humana estabelece modos de vida conectados na trilha do espaço-tempo que (re)constrói a paisagem, por meio das interações que configuram a especificidade de cada, por considerar que os humanos com os seus conhecimentos e sua vivência são contribuintes para a dinâmica nas formas atuais.

A fisionomia da paisagem das seções fluviais do Igarapé do Quarenta estudadas, primou entre as categorias de análise, a geodiversidade do ponto de vista de Stefan Kozlowski, por este demonstrar em seus estudos sobre a paisagem da Polônia que não dá para estudar um sistema natural sem relacionar com as ações antrópicas.

Nessa concepção, Salgueiro (2001, p.41) salienta que, *os estudos de paisagem, inicialmente muito focados na descrição das formas da superfície terrestres, foram progressivamente incorporando os dados da transformação humana do ambiente*, essa fisionomia, resultante da interação espacial da geodiversidade e ação antrópica, apresenta alta complexidade dado as relações complexas de funções e combinações pelas quais se da composição da transformação da fisionomia no espaço-tempo da paisagem.

O geógrafo norte-americano Carl Sauer, destaca:

Não podemos formar uma idéia de paisagem a não ser em termos de suas relações associadas ao tempo, bem como suas relações vinculadas com o espaço. Ela está em um processo constante de desenvolvimento ou dissolução e substituição. Assim no sentido corológico, a alteração da área modificada pelo homem e sua apropriação para o uso são de importância fundamental. A área anterior à atividade humana é representada por um conjunto de fatos morfológicos. As formas que o homem introduziu são um outro conjunto. (SAUER, 1998, p.42).

Conceitualmente paisagem para Ab'Sáber (2007, p.9):

[...] é uma herança, de processos naturais e sociais: Todos que se iniciam no conhecimento das ciências da natureza – mais cedo ou mais tarde, por um caminho ou por outro – atingem a ideia de que a paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança

de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades.

A paisagem é dinâmica corresponde ao todo ambiental de uma determinada área, *que reagindo dialeticamente, uns sobre os outros, fazem a paisagem um conjunto único e dissociável, em perpetua evolução* (BERTRAND e BERTRAND, 2007, p. 8).

Assim sendo, a compreensão obtida da complexidade do objeto de estudo, dentro das expressões gerais, se manifesta através de atividades contínuas, crescentes nos sistemas ambientais. Analisando por essa linha, a atual fisionomia da paisagem pode ser apresentada, sobre os olhares do pensamento complexo.

Considerando os elementos humanos que compõem a paisagem e sua interação com a natureza, observa-se a dinâmica na fisionomia dessa paisagem ocorrida pela ação antrópica. Isso reforça que o indivíduo também é responsável por toda transformação com o meio no qual está inserido, como Pacheco (2013, p. 71) citou:

[...] Este conjunto de elementos faz a paisagem ganhar movimento, quer pela construção de identidades individuais e coletivas, quer pelas formas como os componentes ambientais (abióticos, bióticos e antrópicos) em um dado espaço e tempo agem e atuam por meio das relações que existem entre eles

Encontrar novos caminhos para materializa antigos espaços, relações da ação humana na fisionomia da paisagem passam a refletir o emaranhado de processos e práticas habituais concedendo dinâmicas do lugar.

Nesse sentido Maciel (2001, p.3),

[...] pode ser objetivado pelo saber científico através do estudo de sua fisionomia, que é uma expressão da singularidade das combinações de força, e das relações de causa e efeito decorrentes da conexão entre os seus elementos constitutivos. Assim, o aspecto fisionômico daria acesso ao entendimento da essência invisível subjacente aos fenômenos visíveis, sendo a importância superior da ação humana decorrente de seu potencial de transformação do meio, bem como de sua capacidade de atribuir sentido e reconhecer as formas dessa potência adormecida na matéria.

A fisionomia do igarapé do Quarenta, em específico a área estudada vem sofrendo inúmeras modificações pelo uso e ocupação do solo urbano que influenciam negativamente para o sistema fluvial. Para Souza e Oliveira (2003, p. 84), *esse processo de ocupação é marcado pelo processo reflete as alterações ocorridas nas formas diferenciadas em que se apresenta o processo de acumulação capitalista na cidade de Manaus.*

Dessa maneira, todo uso e ocupação do solo urbano em torno do igarapé gera desmatamentos, e pelo fato da ausência de infraestruturas urbanas (saneamento básico e sensibilização ambiental) há muitos desmandos de poluição, fator que vai desencadear mudanças drásticas, pois como ressalta Antunes e Ross (2018, p.74):

Os elementos que compõem a paisagem estão relacionados e interconectados de tal forma que os mecanismos de funcionamento que refletem na diversidade das suas fisionomias são entendidos como decorrentes das relações de troca de energia e matéria entre esses componentes. Desta forma, para a verificação dos níveis de interconexão, da estrutura e da funcionalidade de diversas porções da superfície terrestre, incorpora-se a análise integrada da paisagem. Utilizando-se esta abordagem, muitas pesquisas têm se direcionado à verificação de aspectos particulares que permitem a compreensão do todo.

A fisionomia dos lugares chega no resultado de suas abordagens geográficas, observando as transformações no espaço geográfico resultante das atividades humanas na natureza. Na alusão do geógrafo Aziz Nacib Ab'Saber:

[...] a paisagem é sempre uma herança [...] herança dos processos fisiográficos e biológicos, patrimônio coletivo dos povos que historicamente herdaram como território de atuação de suas comunidades. (AB'SABER, 2003. p. 9).

Diga-se de passagem, que a despeito de a maior parte das paisagens estar sob a complexa situação de duas organizações opostas e interferentes – ou seja, a da natureza e a dos homens. (AB'SABER, 1973 apud AB'SABER, 2003.p.11).

Nesse sentido imprimir na paisagem os traços da interferência, com procedência de diversos lugares e, por meio de diversas situações, irá configurar as “novas” fisionomias a exemplo do local estudado.

A dinâmica fluvial do sistema hidrográfico, cujo igarapé do Quarenta é o canal principal, se caracteriza em uma análise ambiental, com muitas perdas de funções voltadas à dinâmica fluvial. Isto auxilia na compreensão da paisagem, e como se dá essa relação entre os sistemas naturais e a sociedade humana. Pacheco e Santos (2003, p. 49) descreveram:

[...] os impactos mais visíveis dizem respeito a retirada da vegetação, interferência no fluxo fluvial, alto índice de sedimentos, erosão nas adjacências do igarapé e carreada para o seu canal, desfiguração topográfica, impactos na fauna aquática, água imprópria para o uso e consumo humano, devido ao excesso de matéria orgânica e efluentes provindos de indústria, inundações pluviais e implicações as saúdes das pessoas que habitam as faixas justafluviais.

A necessidade de especificar a complexidade dos sistemas hídricos, existentes na natureza é necessário levar em conta a dinâmica que envolve todo esse sistema. Estudar qualquer sistema natural desconectado das intervenções, principalmente se for alguma categoria de Unidade de Conservação e/ou com áreas protegidas como as APP é impossível gerar um efeito de equilíbrio ambiental. As necessidades ou políticas agem sobre às paisagens modificando-as, pois não é nenhuma novidade que a sociedade humana *desde o início de sua existência é um dos grandes modificadores da superfície terrestre promovendo alterações significativas no meio ambiente* (SPINOLA et al. 2009, p.1551).

1.4 Complexidade no sistema hidrográfico do Igarapé do Quarenta: parâmetros fisiográficos (geomorfologia, serviços ecossistêmicos e serviços ambientais) e a paisagem.

O estudo da paisagem, está inicialmente norteadada na descrição das formas físicas da natureza, progressivamente abrangendo os dados de informação da participação humana no ambiente ao longo da (re)construção da trilha do espaço-tempo.

Os sistemas fluviais e/ou hidrográficos são fundamentais para a vida, pelo seu elemento imprescindível, a água. Esta é um recurso substancial para todos os seres vivos, porém seu uso inapropriado ainda na fonte primária causará oferta mínima até a escassez.

Estudos como estes demonstram que os impactos negativos incidem sobre os parâmetros fisiográficos:

- i) a mínima ou nenhum serviço ambiental (ausência efetiva na gestão integrada: ações de políticas da água; ações populares);
- ii) conservação dos elementos da unidade fluvial (igarapés/tributários), entre os quais os elementos na geodiversidade (florestas, solos, clima, geologia, geomorfologia).

A falta de responsabilidade ambiental poderá conduzir a baixa ou inexistência de fornecimento dos serviços ecossistêmicos (dinâmica fluvial regular – erosão-transporte-deposição; cheia e vazante fluvial com sazonalidade periódica; leitos fluviais estáveis; ecossistemas). Por sua vez, sem esses serviços da natureza, os igarapés não propiciarão à sociedade humana: piscosidade; navegação; irrigação; uso doméstico e industrial; oferta de água potável; lazer etc.).

Diferentes processos ocorrem em um sistema hidrográfico urbano, cujo estudo deve abranger a sua regulação como unidade espacial de análise e a situação a partir dos

impactos identificados em sua distribuição espacial, podendo trazer alterações em sua fauna, flora, relevo e consequentemente seu sistema hídrico. A esse respeito, Piratoba et al. (2017, p.436), destacam:

O aumento da população e todos os fatores atrelados com este crescimento têm ocorrido em detrimento da degradação dos recursos hídricos por causa de seus usos múltiplos, destacando entre eles a agricultura, o abastecimento público, a pecuária, a indústria, a geração de energia, o saneamento básico, a recreação e o lazer.

A dinâmica da paisagem *se define por sua complexidade, pela integração de todas as partes numa única unidade, que existe e age em conjunto* (ROMERO, 2002, p.23). Relaciona às seções fluviais inferior-médio do sistema hidrográfico de Educandos, se verificam o quanto as alterações, criam um aspecto desagradável nos leitos fluviais dependendo do período sazonal. No período de cheia fluvial a poluição visual é menor e não exala o Gás Sulfídrico (Sulfeto de Hidrogênio S_2H), todavia na época vazante fluvial abaixo da cota do leito menor, as cargas difusas e pontuais são elevadas e esse gás exala o odor forte.

A estabilização dos parâmetros geomorfológicos e a qualidade da água são de suma importância, pois dela vem sua relação o parâmetro biótico a ser analisado, acumulativos os sistemas hídricos são bons indicadores dos impactos existentes no sistema hídrico. Pacheco (2013, p. 23) ressalta:

[...] qualquer perturbação em um sistema hídrico, o efeito conduzirá para novos ajustes em todas as suas variáveis morfológicas, e assim, buscará uma maneira alternativa de se reorganizar, compatível com as novas condições impostas. Esses reajustes serão em diferentes escalas temporais (a longo, a médio e a curto prazo), mas isto não quer dizer que tudo retorne com a mesma natureza de antes, pois todos os componentes afetados não terão o mesmo padrão, visto que nas mudanças provocadas ocorre uma série de perdas socioambientais irreparáveis.

A análise sobre os parâmetros alude sobre os estudos das características dimensionais dos sistemas hidrográficos, indicadores do comportamento apresentado pela área estudada, seja pelo tempo em que a água permanece no sistema, ou ainda, pelo nível de dissecação do relevo, dentre outras.

Cabe ressaltar o quanto os elementos integrantes do ambiente natural e antrópico interagem entre si, definindo as unidades de paisagem com seu potencial de acordo com as

características dos componentes do substrato geomorfológicos atuantes no uso e ocupação que acontecem em torno de um sistema hídrico.

Girão e Corrêa (2004), ao se reportarem sobre a contribuição os conhecimentos da geomorfologia para o planejamento e gestão da ocupação de novas áreas, remonta a eminente preocupação com as problemáticas ambientais, que geram preocupações na ciência clássica.

Estas transformações evidenciavam a necessidade de análises que considerassem a totalidade do meio físico e as inter-relações dos componentes do mesmo, em detrimento dos estudos especificamente climáticos, biogeográficos, pedológicos e geomorfológicos, que ressaltavam as repartições em ramos que tradicionalmente caracterizou a Geografia Física. (GIRÃO; CORRÊA, 2004, p. 38).

A geomorfologia possui espaço próprio na análise ambiental, na medida em que procura compreender a evolução espaço-temporal dos processos modeladores do relevo terrestre. No caso dos sistemas fluviais com sua complexidade que exige uma tomada de postura no entendimento e compreensão da paisagem, bem como das relações entre natureza e a sociedade humana (GUERRA e CUNHA, 2000).

Com esse entendimento, constata-se que o processo de mudança das paisagens, acontece de forma conjunta, com a transformação da sociedade no desenrolar do espaço-tempo. A ação antrópica tem sido considerada como fator preponderante da disposição dos componentes, toda a preocupação com o sistema hídrico se faz de grande importância, pois, a qualidade da água está diretamente ligada aos seu uso.

Nesse aspecto, os conhecimentos dos sistemas hídricos servem como base para entendimento do equilíbrio ambiental, conforme escreveu Pachêco (2013, p.71): *o resultado de tudo que a natureza é capaz de produzir é possível de ser delineado pela fisiografia, considerando que esta tem um estreito relacionamento com a geomorfologia.*

A manutenção da qualidade de vida da humanidade é imprescindível, a água precisa estar inserida dentro dos parâmetros quantitativo e qualitativo, porém a águas nem sempre se encontram em condições de qualidade, produz efluentes que são conduzidos até a destinação final por projetos de esgoto sanitário, trazendo assim inúmeros problemas como a poluição hídrica, comprometendo assim todo o sistema hídrico. De acordo com Cunha (1995, p. 211)

[...] geomorfologia fluvial engloba o estudo dos cursos de água e o das bacias hidrográficas[...] representa um setor de destaque, condicionante da própria vida humana. Por essa razão, a ação fluvial, alterando a dinâmica do rio e de suas formas topográficas.

1.5 Serviços Ecossistêmicos *versus* Serviços Ambientais

A multiplicidade de cada pessoa é analisada a partir da abordagem do conceito de sistema como Tricart (1977, p.19) escreveu: *um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia*. Esse sistema denota propriedades que lhe são intrínsecos e diferem da soma dos seus componentes.

A natureza é constituída por sistemas, divididos em ecossistemas e outras divisões, no qual acomodam uma pluralidade de seres vivos e de recursos não-vivos, a exemplo da água e do solo.

Segundo a Convenção de Diversidade Biológica (CDB) de 1993:

[...] a biodiversidade pode ser explicada como a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo os ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos, além dos complexos ecológicos dos quais fazem parte. Inclui ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

As interações da sociedade e o meio físico visa contribuir, com planejamentos e análises de possíveis estratégias para prevenir possíveis prejuízos materiais e humanos que são de interesse para a sociedade, tendo em vista que as perdas dos serviços ecossistêmicos são relevantes para geodiversidade.

Tomando o base a discussão teórica sobre serviços ambientais e serviços ecossistêmico (CONSTANZA *et al.*, 1997; HUETING, *et al.*, 1998; ALCAMO *et al.*, 2005; SWALLOW, 2007; WHATELY, M. e HERCOWITZ, 2008; TOSTO *et al.*, 2012), para esta pesquisa não são definidos como sinônimos, mas como complementos diante das políticas necessárias para a conservação e preservação dos sistemas naturais:

i) Os serviços ambientais são ações de manejo (recuperação e/ou manutenção) destinadas aos sistemas naturais. Esses benefícios devem ser prestados por agentes econômicos (Programa de Compensação Ambiental) ou por qualquer cidadão (ações de Política de Educação Ambiental);

ii) Os serviços ecossistêmicos são aqueles benefícios oriundos dos sistemas naturais, providos direta ou indiretamente sem a intervenção da sociedade humana.

Condizente ao exposto, Tosto *et al.* (2012, p. 1) ressaltam, se ter o importante domínio sobre os dois serviços (ambientais e os ecossistêmicos), por terem constituições complexas, no entanto intrínsecas:

- a) a oferta de serviços ecossistêmicos pressupõe um equilíbrio ou conservação de recursos naturais;
- b) uma vez recuperado os recursos naturais como solo, água e vegetação/biodiversidade, implicitamente ocorrerá uma retomada do equilíbrio e a consequente oferta de serviços ecossistêmicos, na sua plenitude.

Na Lei Nº 4.266, de 1º de dezembro de 2015 (AMAZONAS, 2015), os agentes não diferem do contexto citados pelos autores acima, mas há um conceito que é o mesmo deste estudo, embora com uma nomenclatura que contém similaridades (serviços ambientais urbanos), fortalecido inclusive pelo inciso XXXVII e o que segue dessa norma, quanto a diferença entre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais:

Art. 2.º Para os fins desta Lei, aplicam-se as seguintes definições:

[...]

II - Agentes de serviços ambientais: todas as pessoas físicas ou jurídicas que contribuam, desenvolvam, promovam, utilizem, regulem, executem e invistam em atividades que beneficiam a manutenção, a integridade ou melhoram e recuperam funções e processos geradores dos serviços ambientais;

[...]

XXIX - Serviços ambientais urbanos: processos e funções ecológicas relevantes, gerados pela interação entre os ecossistemas e os ambientes urbanos, em termos de manutenção, recuperação ou melhoramento das condições ambientais, em benefício do bem-estar e segurança das populações urbanas e demais populações do planeta;

[...]

XXXVII - Unidade de serviço ambiental: unidade métrica utilizada para aferir qualidade e quantidade a respeito de um determinado serviço ambiental.

Os serviços ecossistêmicos são auxílios ofertados pela natureza para a sociedade humana. Eles são fundamentais para bem-estar da humanidade e para as intervenções econômicas.

Rodriguez e Silva (2009, p. 78) concluem a referência, no âmbito ambiental, econômico e sociocultural, em que a sustentabilidade *ambiental está relacionada aos ecossistemas, ou seja, são sistemas formados por componentes e estruturas de origem natural*[...]. Os referidos, reiteram a importância dos recursos e serviços ambientais para o desempenho dos sistemas.

De acordo com a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MA), publicada por Alcamo *et al.*, (2005), os serviços ecossistêmicos para serem conservados e/ou preservados foram classificados de acordo com as funções: provisão, regulação, culturais e de suporte, também chamados de apoio ou habitat.

Os serviços ecossistêmicos denotam a colaboração da natureza para com a sociedade humana, em contrapartida precisa dos serviços ambientais quando recebem alteração nos seus ecossistemas para se manterem, reproduzirem e ofertarem com qualidade os benefícios produzidos.

1.6 Gestão e Legislação Ambiental e a complexidade do uso e ocupação da terra e do solo urbano na transformação da paisagem

A gestão dos recursos hídricos retrata um viés de complexidade em múltiplos fatores que influenciam na sua construção e na operacionalidade de fato, quando trata dos sistemas hídricos em específico no Amazonas, onde o rio Amazonas/Solimões por ter uma extensa rede hidrográfica parece não carecer de água com potabilidade.

De acordo com a Constituição Federal *a água é bem pública de domínio público e de uso comum do povo*. No Art. 225 - *estabelece que todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo*. A Carta Magna não faz menção sobre qual tipo de água (águas superficiais ou águas subterrâneas, águas fluentes ou emergentes), as quais vão ser explicitadas na em outras leis específicas, como a que cria a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433 de 08/01/1997, *institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989*).

No Art. 1º, inciso VI, dessa lei estabelece que a gestão dos recursos hídricos, deve ser descentralizada e de incluir a participação do poder público, da comunidade e os usuários. Essa forma permite um entendimento da democratização de uso, mas implica a quem de fato tem o domínio. Machado (2014, p. 501) faz a seguinte observação:

O bem dominical é aquele que integra o patrimônio privado do poder Público. O seu braço peculiar é a 'alienabilidade'. Bem dominical difere, portanto, de bem dominial. Indique-se o art. 9433/1997 para testar que a água não faz parte do patrimônio privado do Poder Público, ao dizer: "A outorga não implica a

alienação parcial das águas que são inalienáveis, mas o simples direito de uso”. A inalienabilidade das águas marca uma das características como bem de domínio público.

[...] O Governo Federal e os Governos Estaduais, direta e indiretamente não podem tornar-se comerciantes de águas. A Lei 9.433/1997 introduz o direito de cobrar pelo uso das águas, mas não instaura o direito de vendas das águas.

A água está pautada à manutenção da vida e mesmo assim está atrelada a uma crise mundial, onde interesses políticos em relação ao seu uso abrangem, tratados, conferências, declarações internacionais, como forma de estudar a melhor maneira de administrar os sistemas hídricos do planeta.

No Brasil a Política Nacional de Recursos Hídricos, para gerir os sistemas hídricos, denominou as bacias de drenagem fluvial como unidades de planejamento, com necessidade do estudo da caracterização respectiva a geodiversidade. Albuquerque (2010, p.22), compreende esses sistemas como Bacias hidrográficas (Bh):

[...] a bacia hidrográfica se caracteriza como uma unidade física de fundamental importância, não apenas para a análise da realização do ciclo hidrológico, mas para conhecimento e investigação dos fatores controladores da ação erosiva da água.

A diversidade dos interesses respectivos a distribuição do uso da água são muitas, pois a desigualdade e o uso inadequado têm causado conflitos por parte dos segmentos econômicos, muito embora haja meios formalizados para gerir essas problemáticas. Entre os instrumentos de gestão, oriundos da Agência Nacional das Águas (ANA) estão os Comitês de Bacias Hidrográficas, os quais são importantes no gerenciamento dos recursos hídricos. Granziera-- (2014, p.161), salienta sobre esse instrumento (Comitê de Bacias):

Criados com o intuito de prover a necessária gestão descentralizada entre todos os órgãos e entidades atuantes na política do uso de recursos hídricos, os comitês atuam como um órgão colegiado, com funções consultivas e deliberativas, sendo consideradas a instância mais importante de participação e integração do planejamento e das ações na área de recursos hídricos, posto que se trata do fórum de decisão sobre utilização da água no âmbito das bacias hidrográficas.

Em todo o Brasil, os Comitês de Bacia Hidrográfica são importantes, mas no estado do Amazonas, a inexistência deles, com impactos severos decorrentes do uso e ocupação do solo inadequado, tornam os sistemas fluviais vulneráveis, exemplo dos constituidores

da rede de drenagem de estudo, modeladores (Microbacias Hidrográficas- Mbh), de parte do Centro Histórico da cidade de Manaus.

Ocorre que, os Comitês de Bh sozinhos não resolverão a situação de conservação e preservação sem as legislações pertinentes, dentre elas as que estabelecem proteção aos mananciais.

As legislações estabelecem normas para os sistemas hidrográficos, cujas Áreas de Preservação Permanentes (APP) de rios e nascentes, devem ser protegidas do uso e ocupação irregular, em detrimento da proteção da geodiversidade (geomorfologia fluvial, ecossistemas existentes, solo, ciclos naturais, geologia etc.).

No Brasil o Código Florestal criado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 é uma das normas fundamentais para a segurança ambiental das Áreas de Preservação Permanente, por serem todas aquelas *cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas* (CAPÍTULO I, Art. 3º, inciso II).

Para esse Código Florestal, a função das APP é para proteger os solos, e, principalmente as vegetações de áreas estratégicas dos sistemas naturais. A vegetação conservada e preservada é fundamental, pois, exerce diversas funções como a de: proteger os rios e reservatórios de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos, garantir o abastecimento dos lençóis freáticos, oferta de qualidade para a fauna (aérea, terrestre e aquática). Como citam os Capítulos I, II e IV e seus complementos:

Capítulo I

Art. 8º - A intervenção ou a suspensão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental prevista nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restinga somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 2º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente de que tratam os incisos VI e VII do caput do art. 4º poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas, ocupadas por população de baixa renda.

Capítulo II

Seção I - Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente - Art. 4º
Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para

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

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

Para Bertrand e Bertrand (2007), os fatores antrópicos apresentam influência marcante sobre o estudo de conservação física em que se encontra uma dada área. Essa colocação reporta o estudo ambiental que configura uma bacia de drenagem (BD).

Vitte e Guerra (2004, p.233), relatam que *a ação antrópica sobre as encostas tem causado toda uma gama de impactos ambientais negativos*. Esses processos trazem danos perceptíveis nas APP.

Nos centros urbanos da Amazônia, as APP têm sido ao longo das décadas afetadas pelo uso e ocupação irregular, contribuindo com a transformação de forma devastadora aos sistemas hídricos, pois não se observa a aplicação da legislação de uma forma efetiva.

As transformações no espaço-tempo da paisagem de um sistema hídrico, na maioria decorre da interferência de atividades humanas desenvolvidas sobre as APP.

Assim sendo, as APP no contexto da identificação dos impactos decorrentes das ações antrópicas a que foram submetidas, geram modificações da paisagem. Essas implicam nas funcionalidades, por vez interferindo nos processos que podem comprometer a estabilidades dos sistemas hidrográficos que são fazem parte dos sítios urbanos. Ross (1994, p.71) destaca:

Isso é cada vez mais significativa esta transformação antrópica da natureza assim, define que, o homem ao se apropriar do território e de seus recursos naturais, causa grandes alterações na paisagem, com um ritmo muito mais intenso que aquele que normalmente a natureza imprime.

Nesse contexto, Silva *et al.* (2008, p.734), enfatiza: *em ambientes onde a ação antrópica é marcante, a qualidade da água é afetada não só por fatores naturais, mas também por impactos das atividades humanas*.

O objeto de estudo (seções fluviais inferior-médio/cursos fluviais inferior-médio) localizado na cidade de Manaus-Amazonas, tem sobre suas APP estruturas e infraestruturas urbanas modificadoras gradativamente a fisionomia da paisagem. A geografia histórica que será destaque no Capítulo II, mostrará o processo transcorrido desse passado (século XIX até a implantação do Distrito Industrial - década de 1960), do qual restam memórias de um tempo cuja relação com o rio fazia parte do modo de vida e do uso e ocupação da terra (relação de pertencimento ao lugar). Para os moradores antigos do Bairro de Educandos utilizar, os igarapés serviam para: lazer – banhos, passeios de canoas comuns e de catraias; lavanderia natural, pois havia um porto das lavadeiras na foz de Educandos; acessos fluviais etc.

A implantação da Zona Franca (Distrito Industrial), ocasionou a Manaus um transcurso econômico, sendo responsável pelo grande fluxo migratório. Em consequência, o aumento da população, uma explosão demográfica ocasionando imensuráveis transformações ambientais, dentre elas se destaca não mais o uso e ocupação da terra, mas o uso e ocupação do solo urbano (independe do modo de vida, pois a necessidade é que faz ficar no local), sem saneamento básico é de certo a poluição dos corpos d'água (IBGE, 2008). A expectativa de uma mudança de vida com a Zona Franca o fluxo migratório para Manaus oriundos de diversas partes do país, ocasionou a cidade de Manaus a expansão da ocupação urbana de maneira desordenada.

Grande parte dessas ocupações ocorreu na Bacia de Drenagem de Educandos, cuja área é caracterizada por grande concentração urbana, comercial e industrial e também de muitos impactos:

O igarapé do Quarenta é atingido por diferentes graus de poluição principalmente em suas nascentes, apenas quatro dessas, encontram-se sem contaminação de lixo doméstico ou resíduos industriais, e estão localizadas em áreas protegidas ambientalmente, as demais apresentam altos níveis de contaminação, principalmente por esgoto doméstico e pelos detritos industriais despejados das fábricas do Distrito Industrial. (SILVA *et al.*, 2018, p. 6).

A trilha do espaço-tempo dessas décadas de equilíbrio da geomorfologia fluvial e outros elementos da geodiversidade se passaram, e o que se constata na atualidade é desolador: *montanhas* de descartes sólidos que seguem por toda a extensão do perfil

longitudinal do leito fluvial principal (igarapé do Quarenta), piorando quando as chuvas são constantes.

Para Harvey (1980), a cidade é o resultado de uma concepção dominante, no qual a diferença social é resultante de quem tem o poder de o uso e ocupação do solo e os que detém menor poder aquisitivo, os quais sempre estão em desvantagem economicamente. Embora essa relação envolva distintos interesses, fica claramente que essa transformação determina a paisagem da cidade. Nessa visão, a concepção de morar próximo de um sistema fluvial apresentou uma ambiguidade de ser bom e ruim ao mesmo tempo.

A legislação para os sistemas hídricos do Amazonas (AMAZONAS, 2015) está entre as mais avançadas do país em termos jurídicos, contudo existe um distanciamento entre o cumprimento exigido e a prática dessas regras. As aplicações dessa legislação hídrica o estado não dispõe de recursos para fomentar os entraves políticos e burocráticos que impedem que sejam produzidos investimentos na gestão dos sistemas hídricos.

A importância da conscientização da população pelo cumprimento das leis que envolvem as águas para que ainda seja possível salvar as nascentes dos igarapés da cidade. De acordo com Vitte e Guerra (2004, p. 173):

Dentre as modificações geradas pela ocupação do espaço urbano, e quer são responsáveis por importantes alterações no ciclo hidrológico nessas áreas, destaca-se a impermeabilização do terreno, através das edificações e da pavimentação das vias de circulação.

1.6.1 O uso e ocupação do solo urbano na transformação da paisagem

Os diferentes componentes que agem na composição da paisagem, sendo físicos e humanos estão conectados em redes da complexidade e não devem ser analisados isoladamente. Assim como a Teoria Sistêmica de Edgar Morin, Jean Tricart expôs sobre o olhar científico a partir da definição de sistema:

[...] O conceito de sistema é [...] o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente. Ele permite adotar uma atitude dialética entre a necessidade de análise – que resulta do próprio progresso da ciência e das técnicas de investigação. [...] é, por natureza, de caráter dinâmico e por isso adequado a fornecer os conhecimentos básicos para uma atuação[...]. (TRICART, 1977, p.19).

O planeta Terra é constituído de sistemas e a complexidade de cada um, exige a interpretação distinta. A identificação e análise das características dos componentes do sistema ambiental (sociedade humana + sistemas da naturais), no caso de um sistema fluvial em espaço urbano e, as respectivas interações complexas, influenciam na sua dinâmica, exigindo estudos esmerados em que, os resultados serão aspectos essenciais para os micros e macros planejamentos.

A problemática no sistema ambiental tem gerado as inquietações e contribuído cada vez mais para a compreensão de uma realidade quanto a transformação do espaço físico, gerando fisionomias na paisagem que não podem ser analisados de maneira dividida e separada, a fim de garantir a perenidade desses sistemas.

No uso e ocupação do solo urbano, as pessoas menos favorecidas economicamente são atuantes, no sentido da ordenação da cidade que lhes seja mais favorável, para amenizar a ausência das necessidades prioritárias para a cidadania (saneamento básico, habitação, trabalho etc.). Essa carência de políticas públicas será levada em consideração, almejando obtê-las de qualquer maneira na (re)construção de um espaço na cidade, pensado no direito de todos e não apenas dos grupos mais fortes economicamente. Nas palavras de Harvey (2008, p.218):

[...] As práticas temporais e espaciais nunca são neutras nos assuntos sociais, elas sempre exprimem algum tipo de controle de classe ou outro conteúdo social, sendo muitas vezes o foco de uma intensa luta social [...].

Segundo Lopes (2006, p. 36), os conflitos sociais passarão por um processo de '*ambientalização*', no qual se desenvolve planos distintos, mas que se completam na produção de uma nova questão social, de uma nova questão pública: o meio ambiente.

A ocupação urbana através de décadas vem transformando a paisagem e a estruturação desse espaço de ser pensado de forma meticulosa para que assim ainda seja possível uma convivência positiva entre nossos igarapés que tentam sobreviver em meio a toda uma ocupação desordenada ao seu redor e a população.

Os discursos de sensibilização ambiental divulgados a partir do surgimento da política de conservação ambiental, convencem pelos meios de comunicação que determinados espaços social e ambientalmente sensíveis, devem ser eliminados como

forma de se garantir uma cidade com qualidade ambiental, como ocorre no caso dos igarapés de Manaus.

A ocupação destas zonas de alta sensibilidade ambiental, não aptas para o desenvolvimento urbano representa um problema ambiental, urbanístico e social para a cidade. Gera externalidades negativas para a área central (inundações, maus odores, mosquitos e roedores). (BID, 2004, p. 2).

Nas seções fluviais inferior-média da BD de Educandos, as atividades antrópicas, influenciam diretamente, produzindo danos que não se limitam a economia, mas também as pessoas que insistem com o uso e ocupação da terra com suas atividades sustentáveis, porém atingidas pelos desmatamentos para as infraestruturas urbanas e os seus efeitos sobre a geodiversidade.

Sob a perspectiva da igualdade, o esboço culturalmente construído assinala para a desigualdade ao acesso de políticas urbanas em relação aos habitantes da cidade, em que os mais pobres são menos assistidos pelos benefícios dos investimentos públicos.

Dessa forma, levando em consideração a essencialidade da água para existência de todos os seres vivos, a cidade ao passar por uma transformação no qual envolve os interesses sociais e no desenvolvimento econômico mostra as desigualdades: não é favorável aos mais pobres, que passam a ocupar os espaços destinados por quem detém o poder econômico. Mais difícil fica porque, os detentores do poder têm força política junto ao poder público local, o qual mantém mecanismos na composição da cidade, para atender a esses interesses difusos, entretanto essa divisão social não desaparece e se torna o palco de diversos conflitos sociais entre deixar o local e retornar ao mesmo.

O âmbito ambiental traz assim um novo ângulo nos embates que os habitantes da cidade travam pela adaptação dos espaços urbanos, imprimindo neles as suas marcas, pois a relação que no primeiro momento era a relação com a terra passa a ser do solo urbano para o qual tem legislações. Esse querer de ficar sucumbiu diante de pouco espaço, devido ao recuo para ceder local ao mercado dos imóveis e, nesse movimento acabou chegando nas APP sem saneamento básico e sem direito de residir na capital do estado do Amazonas.

Sendo assim, Marx *apud* Harvey (1980, p. 123), argumenta que:

[...]os lugares geradores de doenças, os buracos e celas infames nos quais o modo de produção capitalista confina nossos trabalhadores noite após noite, não são abolidos; eles são meramente transferidos para outra parte. A mesma

necessidade econômica que os produziu no primeiro lugar, os produz também no lugar seguinte.

Harvey (2008), as modificações das qualidades do espaço-tempo podem resultar da perseguição de objetivos monetários e isto foi diagnosticado na área de estudo. Ocupar as APP de rios e de nascentes não é opção, mas o único local imposto muitas vezes pela falta de recursos financeiros para encontrar um espaço mais adequado. Esses ocupantes irregulares se deparam com outras irregularidades de uso e ocupação camufladas de cumpridoras de legislações (hotéis, supermercados, escolas, comércios etc.). Essa contradição entre aqueles ocupantes, mas de melhor poder econômico e de influência junto o poder público local, sobrepõe aquelas pessoas menos favorecidas das ocupações irregulares e insalubres.

Por conta desse mecanismo econômico possuem melhor estrutura para ascender condições à construção da cidade que possa propiciar condições que atenda seus interesses sociais. Ainda assim ocorre resistência, como expõe Harvey (1980), uma vez que as pessoas estejam localizadas em uma determinada área da cidade, existe uma tendência a opor-se às transferências para outros lugares, justamente porque as pessoas procuram se estabelecer naqueles locais que lhe sejam o mais favorável possível, principalmente em áreas próximas à oferta de emprego e de outros bens e serviços.

A resistência à mudança desses locais ocasiona conflitos sociais, uma vez que os grupos sociais tidos como empobrecidos sentem-se abandonados no qual conhecem a desvantagem econômica pelo domínio da cidade.

A realidade da ação da sociedade é o fator predominante para as alterações do físico, trazendo consequências entre as interações processo de desenvolvimento das atividades econômicas e a geodiversidade o que acarreta a transformação dos serviços ecossistêmicos.

Cada vez que a trilha do espaço-tempo avança, a sociedade humana vai ficando no sentido figurado *míope*, quando não leva em conta dinâmica do uso e ocupação do solo desordenado em torno de sistemas como as unidades hidrográficas. E, dessa ação quais as consequências poderão ser geradas, pelo crescente número da ausência de gestão para a conservação e preservação dos recursos naturais, que estão se tornando cada vez mais escassos.

Dando ênfase ao estudo das peculiaridades da transformação da paisagem, que constitui uma observação da ocupação dos espaços físicos, que expõem a vista de todos a evolução da degradação do sistema hidrográfico do igarapé do Quarenta, nos cursos fluviais inferior-médio.

Partindo desses pressupostos, a reflexão de Pacheco (2013, p. 118) é pertinente para a conservação e preservação dos igarapés das cidades amazônicas ainda com poucas infraestruturas urbanas quando cita: *o uso e a ocupação da terra é o fator decisivo do controle equilibrado na dinâmica de um sistema fluvial*. Nesse sentido, se torna quase impossível ter um sistema fluvial como o lugar de pertencimento nas áreas centrais da cidade de Manaus que estão sob gestão das leis e códigos voltados para o uso e ocupação do solo urbano e não da terra.

A tetralogia do sistema complexo, aplicada nessas categorias de análise mostram que os alelogramas que ligam as funções (uso e ocupação da terra, uso e ocupação do solo, serviços ecossistêmicos, serviços ambientais e os outros elementos da geodiversidade) entre tais estão desequilibrados, uma vez que a desordem da interferência antrópica não gera ordem para o sistema fluvial, pois os sistemas existentes são poucos e se não fosse a sustentação dos cursos fluviais médio e superior, se teria extinção completa.

CAPÍTULO II - A PAISAGEM DA SEÇÃO FLUVIAL INFERIOR-MÉDIO DO IGARAPÉ DO QUARENTA: A TRILHA DO TEMPO DAS LEGISLAÇÕES PERTINENTES AO PROCESSO DO USO E OCUPAÇÃO

A cidade de Manaus é a capital do estado do Amazonas, portanto adensa um grande contingente populacional em detrimento do atrativo da oferta de emprego e de outras infraestruturas urbanas em condições maiores que em outros municípios amazonenses. O residir permanentemente nessa sede urbana que também é a Capital do estado do Amazonas, requer entre outras da oferta adequada(digna) de moradias ou de espaços para aquisição de compra. Ressaltando que para isto ocorrer de estar de acordo com o perfil econômico da população demandada, a qual está na dependência dos modos de produção espacial disponíveis, se para o *uso e ocupação da terra* ou se para o *uso e ocupação do solo*. Esses dois conceitos fazem parte deste estudo por considerá-los conceitualmente distintos, muito embora às vezes dependentes um do outro.

Neste contexto, o *uso e ocupação da terra* tem relação com o lugar de pertencimento onde a *terra* faz parte do modo de vida como o usufruto do bem-viver. Quanto ao *uso e ocupação do solo* está atrelado ao mercado do solo e, sobre estes os diversos empreendimentos, inclusive os imóveis e respectivas distribuições normatizadas pelos poderes públicos. Escreveu Pacheco (2013, p.53):

[...] no mecanismo da organização espacial, o uso e ocupação da terra é regulado pelo modo de vida, independente da área ocupada, uma vez que faz parte da manutenção familiar. [...] O uso e ocupação do solo está atrelado à instância da (re)produção do espaço na dialética do Estado, assim na perspectiva do mercado (da competição entre as atividades produtivas resulta em preço, dependendo da localização sujeitar-se-á aos instrumentos administrativos e jurídicos).

Relacionando essas premissas com a paisagem da referida cidade, a cada espaço-tempo a cidade de Manaus apresenta fisionomias distintas, pois quer a natureza e/ou a sociedade humana, ambas vivem em uma imbricação para o bem ou para o mal. Como bem expõe Bertrand (2007, p.263):

A paisagem é o reflexo e a marca impressa da sociedade dos homens na natureza. Ela faz parte de nós mesmos. Como um espelho, ela nos reflete. Ao mesmo tempo, ferramenta e cenário. Como nós e conosco, ela evolui, móvel e frágil. Nem estática, nem condenada. Precisamos fazê-la viver, pois nenhum homem, nenhuma sociedade, pode viver sem território, sem identidade, sem paisagem.

O conceito supramencionado reporta para uma das principais características fisiográficas dessa cidade (Manaus), no caso o entrecortamento das redes de drenagem fluvial (bacias hidrográficas - Bh) de montante a jusante, cujos canais fluviais são nominados de *igarapés*¹.

Muito embora haja essa fisionomia morfogenética, cuja morfometria desenha seus canais entre ou sobre relevos colinosos, já existem alguns canais fluviais retificados e outros colmatados pela engenharia e por uso e ocupação do solo à revelia. Nas últimas décadas tem avançado a criação de instrumentos legais (Plano Diretor Municipal, Código de Postura, Normas de uso e ocupação do solo etc.), onde os sistemas hídricos naturais de Manaus aparecem como *de interesse ambiental*.

2.1 A trilha do espaço-tempo nos cursos fluviais inferior-médio da bacia hidrográfica de Educandos como recorte espacial na evolução da paisagem

As pesquisas documentais são importantes nos estudos científicos, e por serem subsídios dessa natureza, este estudo fará uma passagem na *trilha do espaço-tempo* a partir das descrições de um passado (século XIX) de Manaus registrado em documentos, dentre outros de origem: cartográficas; fotográficas; descritos em legislações; literaturas acadêmicas e científicas.

Esse espaço-tempo pretérito deixou impresso na paisagem de Manaus a presença dos serviços ecossistêmicos, principalmente às condições fluviais (transportes fluviais, comunicação), o uso da água para os serviços domésticos etc. Por outro lado, destacar-se-á alguns dos motivos (uso e ocupação da terra e/ou do solo) para que os seus igarapés começassem a ser colmatados e/ou canalizados em galerias.

O conceito de *trilha* é da obra de David Harvey, mas ele o faz para discutir o *espaço* e *tempo* no decorrer da (re)organização espacial da sociedade humana. Para este autor é na compreensão sobre as trilhas da vida (*exame de biografias*), ou seja, os *princípios do comportamento no tempo-espaço* que se obtém muitos registros da mobilidade urbana, da cultura, em outros termos, do modo de vida.

¹ *Igarapé* - são pequenos sistemas fluviais do platô de Terra Firme da Amazônia. *Igarapé* é um termo Tupi que significa: *caminho de canoa* e/ou de *igara* – canoa e pé – trilha, caminho (PACHECO, 1996; GUERRA e GUERRA, 2005)

Nesta concepção, poder-se-á apreender a complexa estrutura da transformação da sociedade, por meio da *influência sobre os modos de representação do espaço, bem como sobre os espaços de representação* (HARVEY, 2008, p.180-191).

Ainda nessa vertente supramencionada, ao se abordar uma parte de mudanças espaciais em Manaus, a exemplo do local de estudo (curso inferior e médio da Bh dos Educandos), não há como deixar de concordar com David Harvey a respeito do *progresso* em relação ao *espaço geográfico*. Isto porque o *progresso implica na conquista do espaço*.

De certa forma, para Harvey (2008), a análise deve ser profunda, pois se o *espaço* for considerado estritamente nesse ponto de vista, poderá ser reduzido a uma categoria contingenciada, implícita na própria noção de *progresso*.

Dessa forma, refletir em relação a trilha do espaço-tempo de David Harvey é permitir que a sua análise, a partir de outras literaturas como a *La production de 'espace*, de Henri Lefebvre (1974), seja considerada por esse como uma captura de parte da complexidade, no que se refere a *construção de uma 'grade'* de práticas espaciais, onde cada uma independe da outra. Por isto pertinente neste estudo, mediante o pensar sobre:

1. Acessibilidade e distanciamento referem-se ao papel da "fricção da distância" nos assuntos humanos; a distância é tanto uma barreira como uma defesa contra a interação humana. Ela impõe custos de transação a todo sistema de produção e reprodução (particularmente àqueles baseados em alguma divisão social elaborada do trabalho, do comércio e da diferenciação social de funções reprodutivas). [...].

2. A apropriação do espaço examina a maneira pela qual o espaço é ocupado por objetos (casas, fábricas, ruas etc.), atividades (usos da terra), indivíduos, classes ou outros grupos sociais. A apropriação sistematizada e institucionalizada pode envolver a produção de formas territorialmente determinadas de solidariedade social.

3. O domínio do espaço reflete o modo como indivíduos ou grupos poderosos dominam a organização e a produção do espaço mediante recursos legais ou extraleais, a fim de exercerem maior controle quer sobre a fricção da distância ou sobre a forma pela qual o espaço é apropriado por eles mesmos ou por outros.

4. A produção do espaço examina como novos sistemas (reais ou imaginários) de uso da terra, de transporte e comunicação, de organização territorial etc. são produzidos, e como surgem novas modalidades de representação (por exemplo, tecnologia da informação, mapeamento computadorizado ou design). (HARVEY, 2008, p.202).

2.1.1 A fisionomia da paisagem na ocupação do solo e/ou da terra na secção fluvial inferior do Igarapé do Quarenta da BH de Educandos

2.1.1.1 Denominações para a bacia hidrográfica é também para o igarapé principal das secções de estudo

No estudo da hidrografia na Amazônia há sempre conceitos geradores de dúvidas, principalmente quando se refere aos sistemas hídricos da unidade de Terra Firme, pois os poucos estudos científicos não têm dado conta de escrever a fisiografia para assim denominá-los. Entre os exemplos:

1) Lago de Coari, Lago de Tefé, Lago do Aleixo – pelo geoprocessamento e sensoriamento remoto possibilitou se saber que não são lagos, mas as áreas de foz de rias fluviais e/ou vale afogado (SIOLI, 1984; 1985);

2) Conceito de Bacia Hidrográfica (Bh) – a Agência Nacional das Águas (ANA) trata uma Bh constituída de uma rede hidrográfica que possui hierarquia fluvial, cujo canal de maior magnitude é o principal e, dele os secundários (afluentes principais formadores das Sub-bacias) e a partir dos terciários, as microbacias.

Com essas hierarquias a ANA faz uma divisão simples, ou seja, divide por regiões hidrográficas. Do ponto de vista de domínio (municipal, estadual, federal), respectivo aos gestores administrativos das águas, a denominação de destaque será para a(s) maiores unidades, no caso bacia(s) hidrográfica(s) que modelam determinada área delimitada político e administrativamente.

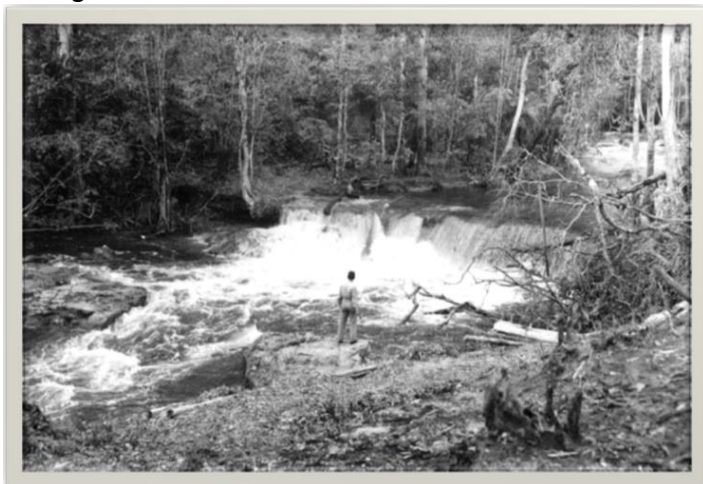
A saber, o estudo em pauta trata dos cursos fluviais e/ou seções fluviais inferior e uma parte do médio curso de uma unidade hidrográfica de Manaus, portanto de domínio municipal na maioria do seu território hídrico, uma vez que há apenas um tributário, cujo curso superior é de domínio federal. Com tais característica essa unidade está sendo compreendida como uma bacia hidrográfica (Bh) ou bacia de drenagem (Bh/Bd de Educandos).

No que tange às denominações, a exemplo das Bh e Sbh dos rios amazônicos (Amazonas/Solimões, Negro, Madeira, Purus), os nomes dos canais principais são os mesmos dados para cada território da unidade fluvial. Outra situação observada nas literaturas a respeito das nomenclaturas é que estes geralmente são de acordo com as especificidades fisiográficas ou com algum aspecto do modo de vida e/ou uso e ocupação da terra.

Manaus é um exemplo, pois até o século XIX, as principais Bh receberam denominações de acordo com a geomorfologia fluvial, no que tange em específico a magnitude de seus leitos fluviais nos territórios hídricos dessas unidades: igarapé das

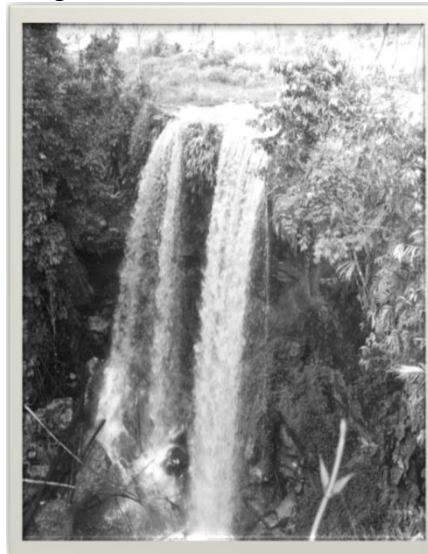
Cachoeiras (grande e a baixa do Tarumã - **Figuras 05A e 05B**); e o igarapé das Cachoeirinhas (local de estudo **Figura 06**).

Figura 05A: Cachoeira Baixa do Tarumã no ano de 1953



Fonte: Biblioteca do IBGE. Registro feito durante um trabalho geográfico de campo. Foto de Antônio José Teixeira Guerra.

Figura 05B: Cachoeira Alta do Tarumã



Fonte: <http://jmartinsrocha.blogspot.com/2009/12/fotos-antigas-das-cachoeiras-de.html>

Figura 06: Planta (Croquis) Cidade de Manaus de 1852, na administração de J.B. de F. Tenreiro Aranha



Fonte: Planta (Croquis) Cidade de Manaus de 1852, na administração de J.B. de F. Tenreiro Aranha. Escala: 1:10 000, de 26/11/1897. Cartografado: J. Bernel. Arquivo Nacional: Seção de Mapas:217/60 AA.

O sistema hidrográfico denominado de Cachoeirinhas de montante a jusante possuía uma rede de drenagem ativa e respectivo canal principal menor do que o da Cachoeira Grande/ Cachoeira Alta (**Figura 05B**).

Durante a pesquisa se extraiu das falas de moradores do antigo igarapé das Cachoeirinhas (F.V. de 70 anos; R.N.G.B de 82 anos – fevereiro de 2021) e visitantes (o casal Agassiz passeou em ambos os sistemas fluviais entre 1865-1866), os descrevem de suas magnitudes e utilidades, inclusive no transporte como o de estudo. Esses moradores disseram que os igarapés até cerca de 1970 tinham funções importantes (abastecimento, lavagem de roupas, acesso fluvial etc.), inclusive a do lazer (passeios e banhos nos finais de semana).

Em se tratando da denominação igarapé da Cachoeirinha, o documento cartográfico (**Figura 07**) que também mostra este nome é uma publicação de Bento de Figueiredo Tenreiro Aranha, filho de João Batista de Figueiredo Tenreiro Aranha. Este ao publicar sobre os feitos do pai, em uma homenagem a Fileto Pires, descreve a cartografia desenhada (*Planta e/ou Croquis de 1852*, **Figura 06**), sobre Manaus, ressaltando inclusive sobre o igarapé plotado (Cachoeirinha) como um dos limites dessa cidade:

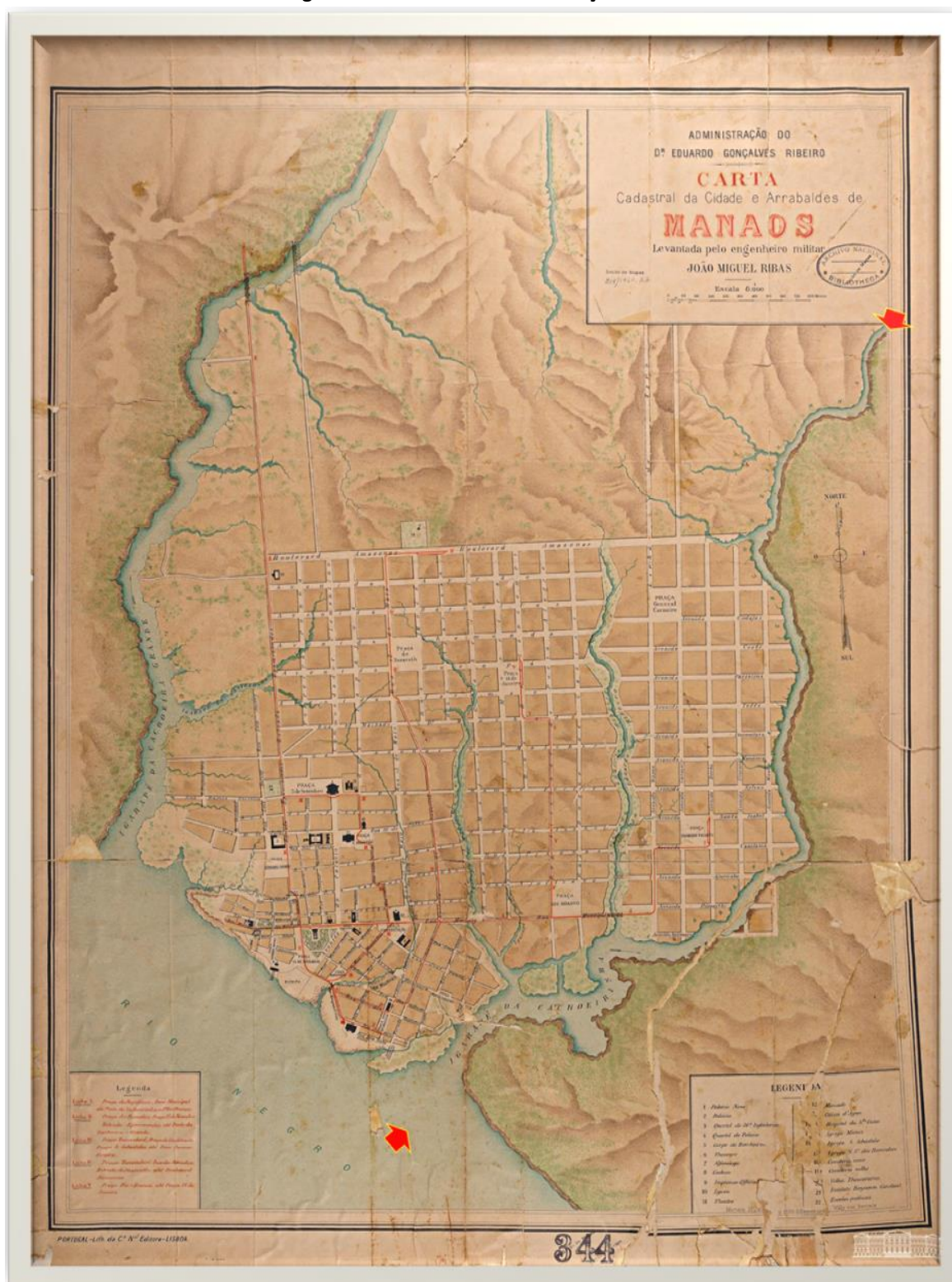
Em 1852 a villa da Barra, hoje cidade de Manaus, conserva-se tal qual deverá ter sido em 1832, tendo menos população número maior de seus edifícios em ruínas.

Por um croqui da planta da villa, que foi traçado [...] por meu lembrado pai, João Baptista de Figueiredo Tenreiro Aranha, nos primeiros dias do referido ano de 1852 [...].

A Área da capital do Amazonas estava circumscripita a uma pequena superfície, limitada ao Oriente pelo Igarapé da Cachoeirinha e ao Ocidente pelo da Cachoeira Grande e ao Norte pelas mattas, que tinham então a denominada Campinas, correndo na linha E. O. da cabeceira do igarapé de S. Vicente até encontrar-se com o dos Remédios (Aterro), e ao Sul pelo Rio Negro. (ARANHA, 1897, p.11).

Poder-se-á analisar na trilha do tempo-espaço que a Bh de estudo, de acordo com os primeiros registros cartografados o mesmo nome do igarapé principal é o mesmo para todo o território da rede hidrográfica. Assim, tanto no Mapa de João Batista de Figueiredo Tenreiro Aranha 1852 (**Figura 06**), como o Mapa de 1895 (**Figura 07**), da administração de Eduardo Gonçalves Ribeiro o nome atribuído ao igarapé principal da supracitada Bh é Cachoeirinha.

Figura 07 :Mapa com os limites físicos do Igarapé da Cachoeirinha de montante a jusante da cidade de Manaus. Cartografado em 1895 na Administração de Eduardo Ribeiro



Fonte: Carta cadastral da cidade e arrabaldes de Manaus, 10/01/1895. Desenhista Willy von Bacelis. Arquivo Nacional. Fundo Proveniência Desconhecida. BR_RJANRIO_F2_O_MAP_0261

2.1.1.2 A origem do nome “do Educandos” para a BH do igarapé do Quarenta

Bento Aranha em 1897, já faz menção à forma como era conhecido o igarapé e respectivamente da Bh Cachoeirinha, como igarapé *dos Educandos*.

Isto porque em 1852, o pai de Bento Aranha (João Baptista de Figueiredo Tenreiro Aranha) a partir de sua administração (1852-1889) resolveu implantar a educação escolar daquela época (Ensino Primário – Regulamento n.º 01 de 08/03/1852), mas necessitava da formação de Professores e construir escolas. Havia nessa época oito escolas em toda Província do Amazonas. No Lugar da Barra (Manaus), apenas duas: uma para crianças homens e outra para crianças mulheres (DUARTE, 2009).

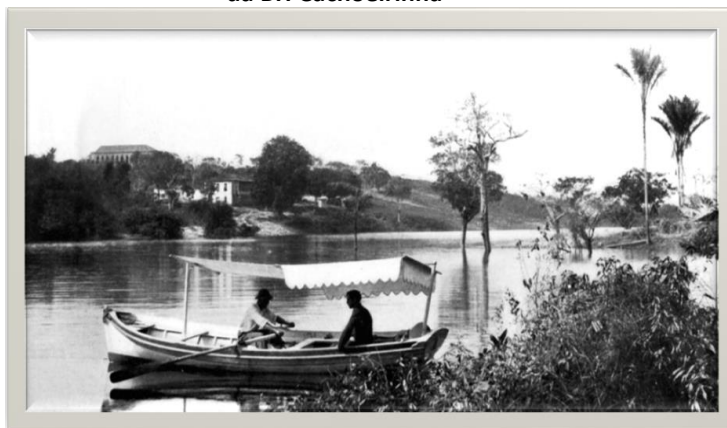
Devido às diversas mudanças no governo provincial desse período os projetos de implantação da educação escolar foram interrompidos. Sabe-se, no entanto, que em 1856 fora criada a educação profissional de preparo aos ofícios do trabalho na modalidade internato, para estudantes homens que fossem órfãos ou carentes. Assim, a partir do projeto apresentado na sessão do dia 29/07/1856, pelo deputado Francisco Antônio Monteiro Tapajós fora criada Casa dos Educandos Artífices (Lei Provincial n.º. 60 de 21/08/1856). Para Duarte (2009), *as obras de construção do prédio tiveram início em 12 de março de 1857*.

Desta forma, no prédio da Olaria Provincial desativada (**Figura 08**), um ano depois, em 25 de março de 1858, as aulas foram iniciadas com 16 estudantes indígenas, para os cursos que ofereciam preparação aos ofícios de: música, sapataria, carpintaria, tornearia etc. O local desse prédio ficava no então igarapé do Quarenta (no curso inferior) da BH supracitada (**Figura 09 e 10**). No estudo de Sampaio (2012), a qual toma por base teórica Conrad (1985), respectiva a abordagem sobre os africanos emancipados no Brasil no século XIX, essa faz a seguinte alusão no que tange aos alocados na Manaus desse século:

Em 1858, os fornos da olaria foram apagados e parte do prédio reformada pelos Africanos para instalar o novo estabelecimento dos Educandos Artífices. Por sugestão do administrador de obras provinciais, aqueles que estavam engajados no serviço público passaram a morar em um imóvel alugado na rua Brasileira. (SAMPAIO, 2012, p.23).

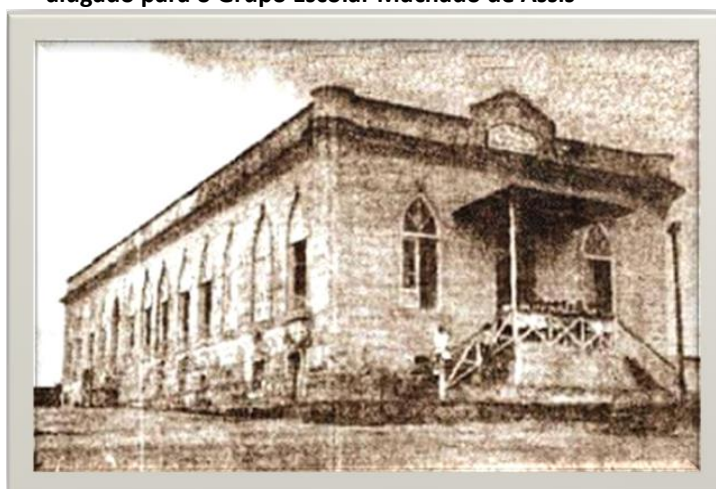
Como se pode ver, quando os meninos dos Educandos chegaram, encontraram no mesmo espaço de sua nova escola, uma comunidade de africanos, a maioria originária da África Central Atlântica, unidos pelo parentesco, pela condição jurídica e pelas injunções do trabalho. [...] não há como negar que, de alguma maneira, conseguiram constituir um lugar. (SAMPAIO, 2012, p.24).

Figura 08: Antigo prédio da Olaria Provincial: Escola dos Educandos Artífices no curso inferior da BH Cachoeirinha



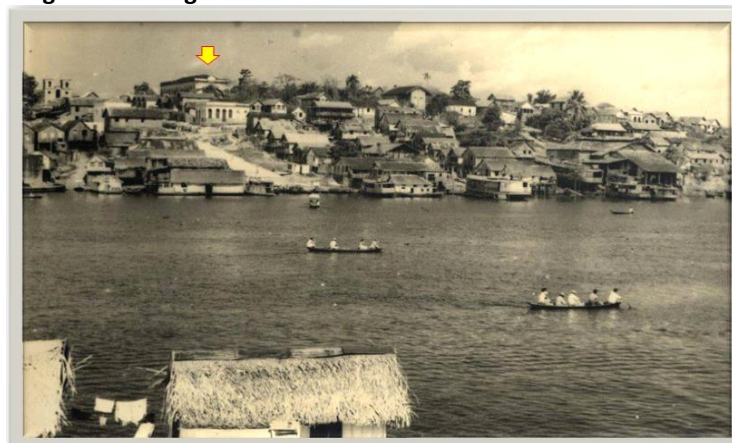
Fonte: Álbum Amazonas. Foto de 1901-1902. No topo da colina o prédio da antiga Olaria Provincial. Estabelecimento dos Educandos Artífices. Disponível: <https://idd.org.br/iconografia/instituto-amazonense-de-educandos/#primary>

Figura 09: O Antigo Prédio dos Educandos Artífices. Na década de 20 do ano 1900 foi alugado para o Grupo Escolar Machado de Assis



Fonte: Duran Duarte (2009). Foto Disponível: <https://idd.org.br/iconografia/grupo-escolar-machado-de-assis/>

Figura 10: Antigo Instituto dos Educandos Artífices no Século XX



Fonte: Foto de Huebner e Amaral. *Manáos - Antigo Instituto dos Educandos Artífices. No Alto da Bela Vista, Constantinópolis. Postal do Século XX.* Disponível: <https://www.facebook.com/Manausdeantigamente/photos/a.457573434306120/571963362867126>

Nas abordagens de Sampaio (2021), os *negros emancipados* ao ficarem livres foram distribuídos para diversas funções no Brasil, entre esses estão os que vieram para o Amazonas e serviram de professores para os educandos indígenas.

O uso e ocupação da terra e/ou do solo no curso inferior da Bh Educandos foram de estudantes e dos primeiros servidores públicos, instrutores e de outros afazeres, os quais passaram a residir nas proximidades da Escola de Artífice dos Educandos, assim como os parentes de jovens internatos dessa instituição de ensino de ofícios.

Mesquita (2005), Duarte (2009) escreveram sobre a *Manaus Antiga* e ressaltaram que, o bairro de Educandos nasceu em detrimento desse estabelecimento de ensino profissionalizante. Cabe ressaltar que o lugar *dos Educandos* como era conhecido, quando recebeu tracejamento de vias(ruas) e em seguida a nomeação de bairro, não fora esse nome o oficializado.

Pela lei de criação (Decreto de nº. 067 de 22 de junho 1907), a denominação dada pelo superintendente municipal (Coronel José da Costa Tapajós) foi Constantinópolis, em homenagem ao Governador Constantino Nery que teve a gestão de 1904-1907, todavia os moradores do local e os novos habitantes que foram chegando permaneceram com o nome *Educandos* (OLIVEIRA,2007), para se referir ao bairro, ao porto das catraias, ao igarapé e a ponte que viera depois.

A oficialização do nome *Educandos* para o bairro ocorreu nas mais de sete décadas, quando foi aprovado o projeto, submetido pelo vereador Alfredo Dias, conhecido por *O Homem do Paletó Preto*. A Lei nº. 1469, de 7 de dezembro de 1979 foi sancionada com esse nome.

Daí para frente mesmo com as diversas mudanças na política administrativa do Brasil o nome permanece, ressaltando, o lugar *dos educandos* não incluía e nem inclui apenas o *Alto da Bela Vista*, pois o igarapé *do Educandos*, de alguma forma sempre esteve incluso com essa denominação por ser parte integrante desse sistema ambiental.

Quanto a nomeação para o canal principal da Bh de Educandos mais frequente nas pesquisas das últimas cinco décadas é igarapé do *Quarenta*. Nem mesmo os antigos moradores com mais de 70 anos de idade não sabem dizer a razão desse nome, mas lembram que até a década de 1970 não era esse nome.

Dos raros estudos sobre os igarapés de Manaus poder-se-á citar o de Ab'Saber (1953), mas este escreve sobre a geomorfologia fluvial, todavia não os nomina. Na pesquisa documental realizado, o referido nome aparece pela primeira vez em um Relatório de Sérgio R. Bulcão Bringel (pesquisador do INPA), do ano de 1986. Na década de 1990 foi o momento de muitas publicações com esse nome e assim, seguido nos estudos acadêmicos-científicos atuais.

2.1.1.3 Os acessos e transportes: dos igarapés pelas canoas e catraias às pontes projetadas.

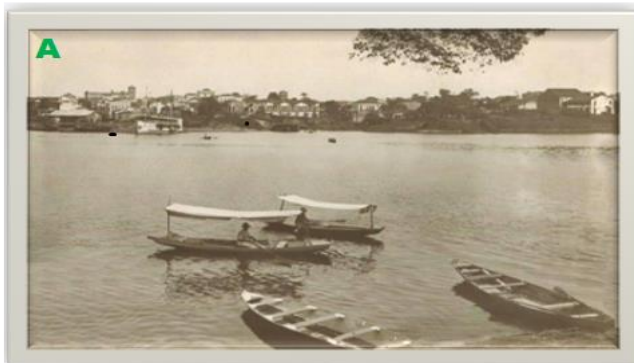
André Vital de Araújo cita em sua obra (1974), sobre os governos de Manaus do século XIX e início do século XX. Estes, na maioria viam os igarapés com empecilhos para o *desenvolvimento* da cidade. Um desses governantes, dos meados do ano de 1800, ao fazer alusão aos meios de deslocamentos, adverte acerca dos pequenos transportes fluviais como risco à vida:

Serve de Matriz a Capella de N. S. dos Remédios distante do centro da Cidade à quase um quarto de légua, para onde, no tempo de cheia, em razão dos rios que entram pela Cidade, não há outra passagem, a não ser em pequenas canoas com eminentes riscos de perda de vida, ou então por uma estrada ainda mal preparada, por onde se rodeia e se faz, a maior distância. (ARANHA, 1857. Apud GROBE, 2014, p.68)

Para esses governantes exógenos da Amazônia ficava difícil entender que os meios de acessos eram e são os rios. No caso de Manaus, a dificuldade para eles era a geomorfologia das redes hidrográficas, as quais “impediam” o acesso *por terra*, pois quem residia nos bairros necessitava de transporte fluvial (canoas comuns e as catraias) para os deslocamentos até o centro de Manaus (**Figura.11A, 11B**).

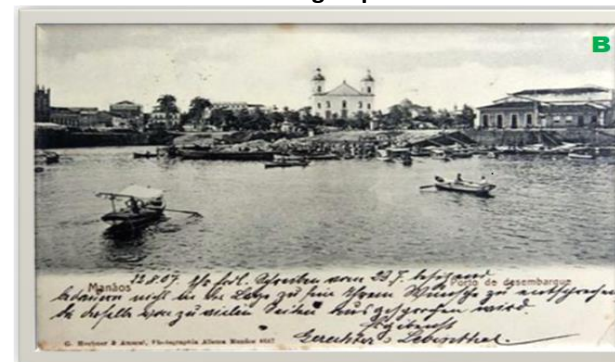
As *catraias* tiveram o momento de apogeu no Amazonas (em cidades de médio porte, as catraias transportavam passageiros até os hidroaviões da empresa Panair do Brasil). Os meios de transportes fluviais supracitados foram fundamentais no ir e vir pela cidade de Manaus (**Figuras 11C e 11D**).

Figura 11A: Catraias e Canoas dos igarapés da cidade de Manaus Antiga



Fonte: *Manaus Sorriso*. Perspectiva da Orla dos Remédios, tomada a partir da orla do igarapé dos Educandos, onde funcionou o Porto das Catraias, antes da construção da Ponte, em 1975. A fotografia é um cartão postal da década de 1910. D. Duarte blogdodurango.com.br; <https://br.pinterest.com/duanguarte/saved/>

Figura 11B: Catraias e Canoas dos igarapés da cidade de Manaus Antiga



Fonte: *A História da Igreja Matriz de Manaus. A Catedral Metropolitana de Manaus*. Postado em: 08/05/2013. Disponível: <http://manausdeantigamente.blogspot.com/2013/05/a-história-da-igreja-matriz-demanau.html>

Figura 11C: Catraias da Manaus Antiga



Fonte: *Catraia chegando ao Porto do Mercado Grande à direita. Na canoa menor, um vendedor de pão*. Postado no dia 16/10/2016, por Zé-maria Pinto. Disponível: <http://palavradofingidor.blogspot.com/2016/10/manaus-amor-e-memoria-cclxxxvi.html>

Figura 11D: Catraias da Manaus Antiga



Fonte: *Foto de A.s.d. - Acervo da "Manaus Sorriso". Cais do Roadway_1957 - Passageira em trajes típicos dos anos de 1950, aguardando uma das catraias para embarque no navio transatlântico "Hilary", da empresa de navegação 'Booth Line'*. Disponível: <https://www.facebook.com/Manaus-Sorriso318107561622534/photos/a.318113424955281/3190521447714450>

Em Manaus, as catraias serviram na função de táxis fluviais até os aviões *Catalinas*, navios de passageiros e/ou cargueiros, assim como de coletivos urbanos, em um momento que esse sítio manauara ainda era a *Veneza Amazônica*, ou seja, sem muitos igarapés colmatados ou drenados pelas galerias (**Figuras 11C e 11D**). Havia até portos de embarque e desembarque. Entre os principais portos, o *dos Educandos* (ARANHA, 1897; MESQUITA, 1999 e 2005; OLIVEIRA, 2008; DUARTE, 2009).

Ressalte-se, esse cognome (*Veneza Amazônica*) está sendo aplicado em comparação a Veneza italiana de hoje: a dos passeios de gôndolas pelos seus canais de águas marinhas. Isto, porque a semelhança da fisionomia da paisagem de Manaus daquela época, antes das pontes era também em trajetos feitos em pequenos transportes fluviais, pelos igarapés de água doce e com águas transparentes.

Os aspectos fisiográficos dos igarapés de Manaus não se assemelham com os da Veneza européia, onde aconteceu toda a sua construção no século V (d.C.). No caso desta cidade, o local onde foi estruturada é do tipo lacustre (*laguna*), com aspectos pantanosos, muito embora localizada entre as desembocaduras dos rios *Po* e *Piave*, ou seja, área separada pela Terra Firme e o Mar Adriático, as suas águas que modelam pelas 117 ilhas são salinas.

A esse respeito Mesquita (2018) e Daudén (2019) relatam que, o assentamento das infraestruturas urbanas só foi possível, com o uso da técnica dos antigos produtores de sal em ilhas selecionadas (um quadrante com estaqueamento nas bordas dos canais escavados, para o escoamento das águas e respectivo processo de secagem), a fim de ampliação de novas áreas sobre as quais, se deu a (re)organização espacial e entre essas os acessos por água, pois o objetivo inicial era a proteção do território. No que trata sobre a referida engenharia, Daudén (2019) cita o seguinte:

[...] a água era o problema a se enfrentar, o maior obstáculo para a consolidação de qualquer ocupação. Para isso, recorrendo a técnicas de antigos produtores de sal, os primeiros envolvidos com a fundação da cidade elegiam porções de terra seca sobre a água (pequenas ilhotas) próximas umas às outras e, no seu perímetro comum, delimitavam quadrantes com estacas de madeira colocadas muito rentes entre si. Essa técnica de recuperação de terra permitia secar as áreas demarcadas no pântano a partir da escavação de canais que permitiam o escoamento da água, estabelecendo, assim, as condições mínimas para a construção. (s.p.).

Assim como as gôndolas² de Veneza (Itália) antes de se tornarem meios de transportes para o turismo foram pequenos meios de transportes marítimos muito importantes e até de grande prestígio para os *vênets* que governavam em Veneza (*Doges* e *Dux*), as quais eram adornadas de acordo com a posição social.

Conforme já enfatizado, as catraias de Manaus também tiveram sua imensurável representatividade no transporte fluvial pelos igarapés de Manaus. Como bem José Aldemir de Oliveira (2008) as descreveu:

As catraias eram pequenas embarcações cobertas com toldo de lona, tocadas manualmente por um homem que manejava habilmente duas faias. As pequenas embarcações conduziam entre 15 e 20 passageiros sentados. Funcionavam a partir de certa ordem, com horário para saída. O transporte funcionava normalmente até às 19 horas [...].

As catraias constituíam-se no único meio de transporte coletivo para os bairros de Educandos e de São Raimundo até os anos quarenta. Nos anos cinquenta, as catraias apareciam como transporte alternativo por praticarem preço, em média 50% mais barato do que o praticado no ônibus.

No período da seca, os catraieiros faziam revezamento e permaneciam no seu local de trabalho, colocando as catraias ligadas umas nas outras, formando uma ponte que servia de passagem às pessoas que pagavam uma espécie de pedágio pela utilização desse “transporte”. Essa prática ocorria no igarapé de Educandos, enquanto em São Raimundo o igarapé não secava completamente o que possibilitava a continuidade da prestação de serviço. (p.38).

Outro que faz menção similar é Thiago de Melo (poeta amazonense), quando retrata às suas lembranças de outrora em letras de seu poema (MELO, 1984, p.108):

[...] Catraias, tantas, pássaros bailando serenos nas pétalas da água. Atravessavam os igarapés da cidade, avançavam pelo rio Negro, tripuladas por um só homem, o catraieiro, que remava em pé, o dorso arqueado sobre a dança das faias compridas. O toldo de lona muito branca brilhando como um cântico de luz. Catraias de São Raimundo. O porto das catraias dos Educandos. Os operários da serraria chegavam de manhãzinha nas catraias que encostavam na beirada da Quintino Bocaiúva [...].

Valle (1999), Pacheco (1999;2003), Oliveira (2008), Grobe (2014) são unânimes na afirmação quanto a hidrografia em Manaus ter sido influência do uso e ocupação da terra,

² Gôndola - é uma espécie de canoa cujo casco é assimétrico, no formato de uma concha (gôndola vem do latim *cuncula* ou *concha*), com o fundo achatado, em que um dos lados é mais longo do que o outro. Tem um padrão até este século de 11 metros de comprimento e cerca de 600 kg. Para manobrá-la necessita de apenas um remo. Fonte: <https://escola.britannica.com.br/artigo/Veneza/482782> ; <http://italiaperamore.com/a-historia-da-gondola-de-veneza/>

principalmente devido aos respectivos serviços ecossistêmicos produzidos e disponibilizados dentre tais: suas fontes, cacimbas e bicas, piscosidade, meio de circulação, lazer, belezas cênicas das diversas paisagens naturais, protegidos pelo Código de Postura, a exemplo do publicado em 1868.

Por outro lado, a presença dos canais fluviais e/ou igarapés gerava empecilho aos gestores públicos na organização e acessos no sítio urbano que se ampliava. Mesquita (2005), em sua obra descreve uma das decisões pioneiras inerentes aos igarapés a ponto de extingui-los, ocorreu no governo amazonense de Eduardo Gonçalves Ribeiro, sobretudo no seu segundo mandato (1892-1896):

Em 1.º de outubro de 1892, aprovou-se a Lei n.º12, que autorizava o aterramento de três igarapés centrais da cidade: o de São Vicente e o do Espírito Santo, que cortavam os bairros do mesmo nome, e o do igarapé da praça Cinco de Setembro. Grande parte desses curso d'água estava as áreas mais tradicionais da cidade e o seu aterramento permitiria a regularização e o prolongamento de algumas ruas. (MESQUITA (2005, p.186).

A rua Municipal era estreita e irregular. Sua extensão era interrompida por cinco igarapés e tinha uma topografia bastante desnivelada. Sem calçamento essa artéria atravessava praticamente toda a cidade no sentido Leste-Oeste, ainda que apresentasse limitadas condições de trânsito, tanto para veículos quanto para pedestres. Apesar dos inconvenientes que marcavam o seu percurso era, sem dúvida, a principal artéria da cidade[...]. (p.189).

Esses atos só foram mais impulsionados no Brasil República com o governo de Eduardo Ribeiro, mas, muito antes da política da *Belle Époque Amazônica* (década de 70 do ano de 1800), cerca de 1840 já haviam de três pontes sobre os igarapés na parte sudoeste do centro de Manaus. Nas últimas três décadas de 1800 há registro de mais duas pontes autorizadas.

Na área de estudo duas pontes foram construídas em nome do *embelezamento* e *sanitarização* como princípio para a modernização da cidade de Manaus, aprovadas pela Lei Provincial n.º. 260, de 13 de maio de 1873: uma sobre o igarapé de Manaus e, outra no igarapé do Caxangá (igarapé do Bittencourt) no prolongamento da rua Brasileira e/ou rua Municipal (Av.7 de setembro). Duarte (2009), ressalta que pelos registros da época, só foram construídas (de madeira) em julho de 1881, a partir do Projeto n.º.17 de 15/04/1880 e, somente mais tarde foram construídas de ferro, bem como também receberam as denominações:

Por meio do Decreto Municipal 3, de 4 de julho de 1896, as pontes Romana I e Romana II receberam, respectivamente, as denominações Floriano Peixoto e Marechal Deodoro. No entanto, devido à ordem de suas localizações na avenida Sete de Setembro – sentido Centro-bairro, também são conhecidas como Primeira Ponte e Segunda Ponte. (p.94).

Nos oito anos do governo de Eduardo Ribeiro, poder-se-á afirmar que fora o momento de grandes obras, todavia essas construções alteraram grandemente os sistemas fluviais. As primeiras pontes: da Imperatriz sobre o igarapé do Espírito Santos, depois aterrado para servir de via pública (Av. do Palácio, hoje Av. Eduardo Ribeiro); ponte do igarapé do São Vicente - aterrado para vias do bairro do mesmo nome; ponte dos remédios, retirada devido o aterro do igarapé dos Remédios e/ou Av. 13 de Maio, atualmente Av. Floriano Peixoto mais a Av. Getúlio Vargas; o igarapé da Ribeira aterrado para construir o Cais da Imperatriz. Os mapas de 1852 e o de 1895 mostram a existências dos igarapés (**Figuras 06 e 07**).

No primeiro momento com as construções das pontes, depois com a retirada da maioria delas e conseqüentemente a colmatagem de igarapés por aterros a fim de permitir a expansão da cidade (DUARTE, 2009). A esse respeito Souza (2017) fez a seguinte citação:

Na virada do século XX, a cidade já havia ultrapassado os igarapés próximos ao centro e se reorganizado nas colinas adiante em uma malha ortogonal, deslocada em relação ao relevo do lugar. Sua expansão se fez a partir de aterro de cursos e nascentes, e da construção de pontes que cruzaram por sobre os igarapés. (p.9).

Ao refletir a respeito da linha de tempo sobre Manaus, desde quando fora intitulada de *Cidade das Palhas* nos escritos do casal Agassiz (Luís e Elizabeth Cary Agassiz), na viagem ao Brasil em 1865-1866, a partir do Século XX, a fisionomia da paisagem passa a ser outra e, chega no século XXI como Monteiro (2008, p.82) avalia:

A cidade tornou-se agigantada pela industrialização e perturbada pela crescente velocidade nos meios de circulação. Os meios de comunicação, altamente desenvolvidos, revolucionaram a vida na cidade, facultando-lhe que, expandida em condomínios fechados, centros comerciais, centros empresariais etc.[...].

Na área de estudo, a presença das pontes modernas, os novos acessos nos interflúvios da rede hidrográfica do Educandos, modernas infraestruturas, entre estas as vias pavimentadas permitindo meios de transportes terrestres. Por outro lado, ofuscaram o

trânsito fluvial de embarcações fluviais no curso inferior e médio dessa Bh, inclusive das canoas comuns e catraias. Não só isto, pois a maioria das residências antes na área de platô, passa a descer a vertente, chegando no baixio e ocupando o leito do igarapé principal (igarapé do Quarenta). Esse adensamento sem ou com pouco saneamento básico gera impacto na qualidade desse sistema fluvial.

2.1.2 Dos Códigos de Posturas à Lei da Vegetação e de outras legislações pertinentes versus (re)organização espacial da secção fluvial média-inferior do Igarapé do Quarenta

2.1.2.1 *Das abordagens nos Códigos de Posturas aos Códigos Florestais: do século XIX e XX*

O conceito de Código de Postura será atribuído a partir do que Patrícia Melo

Sampaio, prefaciou na obra (SAMPAIO, 2016) que, junta 14 Códigos de Posturas municipais para aplicação no Amazonas século XIX e XX:

As posturas municipais são parte inseparável da tradição administrativa lusa e seus registros mais longevos aparecem nas cartas de foros dos conselhos medievais portugueses. Magnus de Mello Pereira e Antônio Almeida Santos afirmam que o termo “postura”, de modo mais comum, era então utilizado na acepção de “pôr lei” ou “pôr regulamento”. Só no curso do século XIV é que o termo ganhou o sentido que hoje nos é mais familiar, ou seja, uma norma do direito municipal[...]. (p.9).

A pretensão é mostrar sobre o que essas normas de posturas versavam e tornavam leis para proteger, neste caso, os sistemas fluviais (rios e/ou igarapés, lagos/lagoas, bacias hidrográficas etc.).

O primeiro Código de Postura organizado por Patrícia Melo Sampaio em 2016 é o de registrado do ano de 1838 (*Posturas Policiais da Câmara Municipal que se devem observar nesta Vila de Manaus e seu Termo, até que sejam modificadas ou aprovadas pela Assembleia Provincial*). Na apresentação desse compêndio em que, a mesma denomina de *catálogo* afirma ser o referido documento o primeiro código. Nesse não há nenhuma menção a respeito de algum sistema natural.

Nos primeiros códigos de postura desmatar para interesse próprio, gerava multas grandiosas e quando a infração era nas margens dos rios, a aplicação da cobrança era o maior valor e, se fosse causado por pessoas que não tivesse algum ganho monetário (africanos escravos, indígenas) os dias de eram os maiores.

Por outro lado, entre os Códigos de Posturas dos séculos XIX e XX, a maioria citam normas para conservação ambiental dos sistemas hidrográficos como o igarapé de estudo (Cachoeirinha/Educandos). Muito embora haja a exigência de conservar os igarapés,

permite-se os desmatamentos ou para ampliar as áreas da cidade ou para o padrão de embelezamento. Um dos exemplos contraditórios e/ou confusos, se refere a determinação de limpeza nos igarapés do denominavam de obstáculo ou em propriedades cujas espécies de igapós inclusive os chavascais constituídos de *aningas*, *membecas*, *matupás*. Estes eram vistos como empecilhos, por serem entendidos como pântanos pela forma como se constituem dentro do canal fluvial, na Amazônia chegam a se deslocar causando tapagem nas passagens das embarcações.

Analisa-se o quanto o chamado desenvolvimento para o embelezamento do lugar sempre esteve acima das condições naturais dos sistemas fluviais. Isto é visto na medida que os códigos de postura eram revogados e os novos publicados como os recortes abaixo citados: A pretensão é mostrar sobre o que essas normas versavam e tornavam-se leis quer para a proteção ou não dos sistemas fluviais (rios e/ou igarapés, lagos/lagoas, bacias hidrográficas etc.).

Os *Códigos*, em sua maioria teve as normas semelhantes, exceto no primeiro Código de Postura Municipal de Manaus, publicado no ano de 1838. Neste não consta nenhuma norma de proteção no contexto hidrográfico.

Os Códigos de Posturas do século XX vão perdendo o interesse quanto a conservação dos sistemas fluviais, até porque após 1900 alguns igarapés antes, parte dessas normas foram colmatados com supramencionados. Por outro lado, a partir da década de 1930, a questão que abrange os sistemas naturais (Floresta, Águas, Solos) passam a ter códigos específicos: Código Florestal de 1934; Código Florestal de 1965.

Em 1967, Paulo Pinto Nery, Prefeito Municipal de Manaus faz publicar a Lei Ordinária de Manaus-AM, nº 988 de 17 de novembro, a qual Institui o Código de Posturas do Município. Este Código foi criado no ápice da implantação da Zona Franca de Manaus. A análise que se faz dele, por não ter nenhum artigo, inciso ou alínea voltado para a preservação e muito menos à conservação ambiental pode ser por conta desse apogeu industrial, mas teve efeitos negativos aos sistemas fluviais devido a explosão demográfica (PACHÊCO, 1999).

Assim, a seguir pontuou-se os pontos fortes e frágeis constantes nesses documentos:

CÓDIGOS DE POSTURAS MUNICIPAIS: AMAZONAS DO SÉCULO XIX AO XXI

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Código de Posturas municipais, a que se refere o artigo 8º da lei do orçamento. Aprovado provisoriamente na forma do referido artigo da lei. Publicado por: Palácio do Governo da Província do Pará, 29 de novembro de 1848. Jeronimo Francisco Coelho.	CAPÍTULO VII - Das árvores das estradas e outros lugares, e dos animais daninhos <i>Art. 49 - A pessoa que cortar ou por qualquer forma destruir as seringueiras, castanheiros e os aturiás da margem dos rios, incorrerá na multa de vinte mil réis, ou oito dias de prisão.,</i>	CAPÍTULO III - Dos pântanos, águas infectas, limpezas de terrenos, ruas, e empacamentos em geral <i>Art. 14 - Quem tiver terreno pantanoso dentro dos limites das Cidades, Vilas, e suas imediações, ou nas freguesias e povoados, onde se conservem águas estagnadas, será obrigado a aterrâ-lo, ou a dar esgotamento às águas possuidor do terreno.</i>
Lei n.º 196, de 26 de maio de 1869: Aprova alguns artigos de posturas da câmara municipal da cidade de Manaus. Publicado por: João Wilkens de Mattos, oficial da Imperial Ordem da Rosa, Cavaleiro da Ordem de Cristo, tenente coronel da guarda nacional e presidente da província do Amazonas. Art. 1º - Ficam aprovados os artigos seguintes das posturas municipais da câmara desta cidade de 3 de março de 1868.	POSTURAS MUNICIPAIS <i>Art. 1º. – Fica proibido o corte de árvores, varas arbustos maiores de 5 palmos em todos os riachos ou igarapés que ficarem dentro dos limites da cidade e nos seus subúrbios, em uma zona de 60 palmos de largura a partir do leito dos mesmos riachos ou igarapés. O infractor ocorrerá na pena de 20\$000 réis de multa ou 4 dias de prisão.</i> <i>Art. 2º – Nesta mesma pena incorrerão aquelles que fizerem escavações nesses lugares, revolverem lamas, deitarem lixo, páos, couzas pútridas ou qualquer outra matéria que possa alterar a pureza das águas.</i> <i>Art. 3º – Também fica prohibido o côrte de árvore nas margens dos igarapés, das Cachoeiras Grande e pequena contínuas a esta cidade, máxime aos lugares que servem de logradouros públicos. O infractor incorrerá na multa de 30\$000 réis ou 8 dias de prisão.</i> <i>Art. 4º – Fica proibido d’ora em diante tirar-se agora no Igarapé do Aterro para ser vendida a população, e bem assim lavar-se roupa, cavallos e outros quaisquer animaes. O infractor será punido com 5\$000 réis ou a 2 dias de prisão.</i>	

Cont.

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Lei nº 247, de 1 de junho de 1872. Promulga o Código de Posturas Municipais da Cidade de Manaus. Publicado por: O Bacharel José De Miranda Da Silva Reis, Comendador Da Imperial Ordem Da Rosa, Oficial Da Imperial Do Cruzeiro.	<i>Art. 7º - Fica proibido o corte de árvores ou varas maiores de dois metros em todas as margens de riachos ou igarapés dentro dos limites da cidade e subúrbios, em uma zona de quatorze metros de largura a partir do leito dos mesmos riachos ou igarapés.</i> <i>§ 1º - Nesta mesma pena incorrerão aqueles que fizerem escavações nesses lugares, revolverem lama, deitarem lixo, pedras, páos, couzas pútridas ou qualquer outra matéria, que possam alterar a passagem das águas.</i> <i>§ 2º - Também fica proibido o corte de árvores nas margens dos igarapés das cachoeiras grande e pequena contiguas a esta cidade, principalmente nos lugares que servem de logradouros públicos.</i>	<i>Art. 5º - Dentro do município ninguém poderá, em estradas, margens de rios ou terras devolutas cortar árvores, quer sejam frutíferas. [...]Esta disposição não se entende para os lugares em que seja preciso edificar ou fazer aberturas de ruas, estradas ou caminhos públicos.</i> <i>Art. 46 - Os donos de terrenos alagados ou pantanosos em que existem imundícies, são obrigados, no prazo de seis meses, a cercá-los, e aterrá-los para tomarem-se limpos e salubres.</i> <i>Art. 52 - Os igarapés dos Remédios, Espírito Santo e S. Vicente, que cortam esta cidade deverão ser limpos todos os anos, pelo menos duas vezes, a custa da câmara, a fim de desinfetá-los de quaisquer imundícies que, estagnadas, possam causar insalubridade pública, bem como roçar e queimar as matas em tempo próprio, de forma que no princípio da enchente se conserve todo os espaços sempre limpos.</i>

Cont.

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Lei n.º 336 de 20 de maio de 1875: Aprova o Código de Posturas Câmara Municipal desta Capital. Publicado por: Nuno Alves Pereira de Mello Cardoso Capitão de Mar e Guerra reformado da Armada Nacional, Oficial da Imperial Ordem da Rosa, Cavaleiro das de S. Bento de Avis e Cristo e Vice-presidente da Província.	Art. 14 - <i>Dentro do município, em estradas, margens de rios, igarapés, ninguém poderá cortar árvores de qualquer espécie, salvo nos lugares onde tenha de edificar-se, abrir ruas, estradas ou caminhos etc. O infrator incorrerá na multa de 20\$000 rs. ou 5 dias de prisão.</i> <i>Parágrafo Único - Nos leitos dos riachos e igarapés dentro dos limites da cidade e seus subúrbios, ninguém poderá revolver lama, deixar lixo, pedras, vidros, ou outra qualquer matéria que possa alterar a passagem e pureza das águas ou causar dano ao público. O infrator será multado em 30\$000 réis ou 8 dias de prisão.</i> Art. 15 - <i>Também fica proibido o corte de árvores nas margens dos igarapés das cachoeiras grande e pequena; contiguas a esta cidade, principalmente nos lugares que servem de logradouros</i>	Art. 47 - <i>A correnteza do rio no litoral da cidade é o lugar próprio para o despejo das matérias fecais, o qual só poderá ser feito das dez horas da noite em diante, até às quatro da manhã em vasos próprios, para não exalar mau cheiro. Os contraventores serão multados em 5\$000 réis ou 2 dias de prisão.</i> Art. 48 - <i>Os donos dos terrenos alagados ou pantanosos em que existirem imundices, são obrigados, no prazo de 6 meses a aterrá-los e cercá-los. Se o não fizerem, pelo fiscal da Câmara lhes será marcado o prazo de 8 dias, findos os quais incorrerão na multa de 30\$000 réis ou 8 dias de prisão e o dobro na reincidência.</i>
Lei nº 534 de 3 de junho de 1881 - Aprova dois artigos de posturas da Câmara Municipal da Capital. Alarico José Furtado, Presidente Da Provincia Do Amazonas.	<i>Parágrafo Único - Nos leitos dos riachos e igarapés dentro dos limites da cidade e seus subúrbios, ninguém poderá revolver lama, deixar lixo, pedras, vidros, ou outra qualquer matéria que possa alterar a passagem e pureza das águas ou causar dano ao público.</i> Art. 15 - <i>Também fica proibido o corte de árvores nas margens dos igarapés das cachoeiras grande e pequena; contiguas a esta cidade, principalmente nos lugares que servem de logradouros</i> 1º - <i>É proibido nos lagos, igarapés e paraná-mirins do município a lanceação com redes denominadas – arrastão. O infrator incorrerá na multa de vinte mil réis ou cinco dias de prisão, e o dobro na reincidência.</i> 2º - <i>É também proibido desde as cinco horas da manhã às seis horas e trinta minutos da tarde, a qualquer pessoa, banhar-se nua dentro do litoral e nos igarapés que o cortam.</i>	Art. 47 - <i>A correnteza do rio no litoral da cidade é o lugar próprio para o despejo das matérias fecais, o qual só poderá ser feito das dez horas da noite em diante, até às quatro da manhã em vasos próprios, para não exalar mau cheiro.</i> Art. 48 - <i>Os donos dos terrenos alagados ou pantanosos em que existirem imundices, são obrigados, no prazo de 6 meses a aterrá-los e cercá-los.</i>

Cont.

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Decreto nº 5, de 10 de janeiro de 1890 -Código de Posturas. Publicado por: Intendência Municipal de Manaus, Joaquim Leovigildo de Souza Coelho	<i>Art. 62 - Nos leitos dos riachos e dos igarapés desta cidade ninguém poderá revolver lama, deitar pedras, vidros, lixo ou outra qualquer matéria que possa embaraçar a corrente das águas e alterar a pureza das mesmas ou causar dano público. O contraventor incorrerá na multa de trinta mil réis ou seis dias de prisão.</i> <i>Art. 156 - Também fica proibido o corte de árvores nas margens dos igarapés da Cachoeira grande e da Cachoeirinha, principalmente nos lagares que servem e logradouro público. O infrator incorrerá na multa de trinta mil réis ou seis dias de prisão.</i>	<i>Art. 59 - A correnteza do rio em frente à cidade é o lugar próprio para o despejo das matérias fecais o qual só poderá ser feito das dez horas da noite às quatro da manhã, em vasos próprios para não exalar mau cheiro. Os contraventores serão multados em dez mil réis ou dois dias de prisão.</i>
Lei nº 23 de 6 de maio 1893 – Promulga o Código Municipal. Publicado por: Intendência Municipal de Manaus (Presidente). Antônio G. P. de Sá Peixoto.	CAPÍTULO III - Limpeza pública <i>Art. 62 - Nos leitos dos riachos e dos igarapés desta cidade ninguém poderá revolver lama, deitar pedras, vidros, lixo, ou outra qualquer matéria que possa embaraçar a corrente das águas e alterar a pureza das mesmas ou causar dano ao público. O contraventor incorrerá na multa de trinta mil réis ou seis dias de prisão.</i> <i>Art. 64 - Os que forem achados a fazer despejo ou obstrução por meio de cerca ou qualquer obstáculo ou entulho nos igarapés de S. Vicente, Espírito Santo, Remédios e de Manaus que cortam esta cidade serão multados em trinta mil réis ou seis dias de prisão e o dobro na reincidência.</i>	

Cont

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Código de Posturas nº 49, de 24 de novembro de 1896, mandado reeditado pela Lei nº 369 de 10 de dezembro de 1904. Publicado por: Intendência Municipal de Manaus, João Coelho de Miranda Leão	CAPÍTULO VII - Dessecamento de pântanos Art. 103 - <i>Todo o proprietário de terreno alagado ou pantanoso é obrigado a beneficiá-lo de modo que se torne salubre e enxuto. Aos contraventores, a multa de 50\$000 réis, podendo a Intendência mandar fazer o serviço preciso à custa do proprietário.</i> Art. 293 - <i>É proibido cortar as árvores, salvo permissão da Superintendência, que marginam os rios e Igarapés desta cidade, sob pena da multa de 40\$000 réis.</i>	Art. 295 - <i>Os moradores das margens dos rios e igarapés, deverão conservar limpas de paus, aningais ou murerus, à frente de suas terras, sob pena da multa de 30\$000 réis e o dobro na reincidência.</i>
Lei nº 41, de 23 de agosto de 1901 - Promulga o Código de posturas Municipais. Publicado pela: <i>Intendência Municipal de Manaus, de Silvério Nery.</i>		Art. 84 - <i>Os moradores das margens dos rios e igarapés deverão conservar limpas de paus e roçada a frente de suas terras e toda altura do barranco, tendo esta limpeza nunca menos de cinco metros de fundos, sob pena de 100\$000 réis de multa e o dobro na reincidência.</i>
Lei nº 639, de 13 de setembro 1910 - Promulga o Código de Posturas do Município de Manaus. Publicado por: <i>Adrião Ribeiro Nepomuceno, Superintendente Municipal de Manaus, por nomeação legal etc.</i>	CAPÍTULO III - PONTES, CAIS E RAMPAS Art. 37 - <i>É proibido, sob pena de multa no valor de 30\$000, fazer-se despejo de qualquer natureza nos cais da cidade, ou ainda nas margens do rio e dos igarapés.</i> Art. 448 - <i>São proibidos dentro do município, quaisquer cortes ou derrubadas de árvores, especialmente de açaí, patauá, bacaba, sorva, dendê e Palhares.</i>	CAPÍTULO X - DESSECAMENTO DE PÂNTANOS Art. 117 - <i>Todo proprietário de terrenos alagado ou pantanoso é obrigado a beneficiá-lo, de modo que o torne enxuto e salubre. Aos contraventores se aplicará a multa de 50\$000, podendo, além disso, a Intendência mandar fazer o serviço preciso à custa do mesmo proprietário.</i> Art. 449 - <i>Os moradores das margens dos rios e igarapés, deverão conservar limpas de paus, aningais, ou murerus a frente de suas casas, sob pena de multa de 30\$000.</i>

Cont.

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Lei nº 1059, de 22 de outubro de 1920: Promulga o Código de Posturas do Município de Manaus. Publicado por: Sergio Rodrigues Pessoa, Presidente da Intendência Municipal de Manaus	<i>Art. 38 - É proibido fazer despejo de qualquer natureza junto às pontes, cais e rampas, assim como nas margens dos rios, lagos, igarapés e furos que banham os povoados do interior do Município. Ao infrator multa de 30\$000.</i>	<i>Art. 43 - Os moradores das margens dos rios, lagos, igarapés e furos são obrigados a conservá-los limpos de paus, aningaís, canaranas ou mururés em frente às suas casas, até uma distância razoável</i>
Ato nº 44, de 29 de julho de 1938 – Outorga o novo Código de Posturas do Município de Manaus. Publicado por: O Agrônomo Antonio Botelho Maia, Prefeito Municipal de Manaus	<i>Art. 711 - As florestas existentes no Município de Manaus, que constituem bem de interesse comum, de acordo com o Decreto Federal n. 23.793, de 23 de Janeiro de 1934, classificam-se em: protetoras, remanescentes e de rendimento.</i> <i>Art. 712 - Serão consideradas florestas protetoras as que, com sua localização, servirem, conjunta ou separadamente, para qualquer dos fins seguintes:</i> <i>a) Conservar o regime das águas;</i> <i>b) Evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais;</i> <i>Art. 717 - É proibido, mesmo aos proprietários:</i> <i>b) Derrubar, nas regiões de vegetação escassa, para transformar em lenha ou carvão, matas ainda existentes às margens dos cursos de água, lagos e estradas de rodagem;</i> <i>Art. 722 - São consideradas contravenções florestais:</i> <i>c) Transportar produtos ou subprodutos procedentes de florestas sujeitas a regime especial, quando situadas nas margens dos rios, lagos e estradas de rodagem.</i>	

Cont.

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Lei Ordinária de Manaus-AM, nº 988 de 17 de novembro de 1967: Institui o Código de Posturas do Município. Publicado por Paulo Pinto Nery, Prefeito Municipal de Manaus	CAPÍTULO I - DA MORALIDADE E DO SOSSEGO PÚBLICO <i>Art. 65 - Não serão permitidos banhos nos rios, córregos ou lagoas do Município, exceto nos locais designados pela Prefeitura como próprios banhos ou esportes náuticos.</i> <i>Art. 155 - É proibido a extração de areia em todos os cursos de água do Município: I - a jusante do local em que recebem contribuições de esgotos; II - quando modifiquem o leito ou as margens dos mesmos; III - quando possibilitem a formação de locais ou causem, por qualquer forma, a estagnação das águas; IV - quando de algum modo possam oferecer perigo a pontes, muralhas ou qualquer obra construída nas margens ou sobre os leitos dos rios.</i> <i>Art. 196 - É proibido nos balneários: a) banhar animais; b) retirar areia ou outro material que prejudique a sua finalidade; c) armar barracas por mais de 24 horas ou fora dos locais determinados, sem prévia licença da Prefeitura; d) fazer fogueiras nos matos ou bosques adjacentes; e) lançar pedra, vidros ou outro objeto que possa causar dano aos banhistas; f) danificar, remover ou alterar as cabines ou outros melhoramentos realizados pela Prefeitura; g) praticar jogos esportivos que atendem contra a saúde e segurança dos outros banhistas; h) praticar esportes aquáticos, com barcos motorizados, nas áreas de maior frequência de banhistas; i) Fica expressamente proibida as embarcações, motores e esquiadores nas praias a se exibirem num raio da área de 500 metros de extensão a partir da praia.</i>	<i>Art. 154 - A Prefeitura poderá, a qualquer tempo, de terminar a execução de obras no recinto da exploração de pedreiras ou cascalheiras, com o intuito de proteger propriedades particulares ou públicas, ou evitar a obstrução das galerias de águas.</i>

Cont.

LEIS E DATAS	PROTEÇÃO AOS SISTEMAS FLUVIAIS	PROTEÇÃO CONTRADITÓRIA
Lei nº 674, de 04/11/2002 <i>Relativo ao Licenciamento e Fiscalização de Atividades em Estabelecimentos e Logradouros, que integra o Conjunto de Posturas do Município de Manaus</i>	<i>Art. 78. A exploração de atividades esportivas ou recreativas nos rios e igarapés e demais corpos hídricos de Manaus dependerá de autorização da Prefeitura, e obedecerá aos seguintes requisitos:</i> <i>I – Os esportes náuticos que envolverem equipamentos flutuantes puxados a barco a motor, só poderão ser utilizados em áreas demarcadas por sinalizadores apropriados, conforme orientação de órgão competente;</i> <i>II – Não serão permitidas instalações fixas para guarda de material ou equipamentos nas margens de rios e igarapés, em decorrência da exploração de atividade esportiva ou recreativa;</i> <i>III – a montagem de arquibancadas, arenas, palcos, quadras esportivas deverão obedecer às disposições do Código de Obras e Edificações, quanto às instalações e estabilidade e sua localização dependerá da legislação de uso do solo e da proximidade de edificações de uso especial;</i> <i>V – São permitidas a instalação de barracas e tendas, em caráter temporário, para guarda de equipamentos e funções auxiliares da atividade em questão, desde que não comprometam a estética urbana ou padrões urbanísticos definidos para o local.</i>	
Lei Complementar nº 5, de 16 de janeiro de 2014, que dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Manaus • Revogou a Lei Nº 674, de 04/11/2002. Recebeu alteração das Leis Complementares: a) Nº.009 de 2016; Nº. 012 de 2016.	<i>Fica expressamente proibido a instalação de engenhos publicitários nos seguintes casos:</i> <i>I - Leitos dos rios, igarapés, nascentes e praias (revogado);</i> <i>I - Leitos dos rios, igarapés, nascentes e praias, devendo obedecer à legislação ambiental quanto à Área e Proteção Permanente (APP); (Redação dada pela Lei Complementar nº 9/2016)</i>	

Nó Século XXI, o município de Manaus cria o novo Código de Postura, onde está incluso um conjunto de outros Códigos:

Lei nº 674, de 04/11/2002 - *RELATIVO ao Licenciamento e Fiscalização de Atividades em Estabelecimentos e Logradouros, que integra o Conjunto de Posturas do Município de Manaus, Estado do Amazonas, e dá outras providências.*

§1º. *Esta Lei integra as Posturas Municipais, formada conjuntamente pelo Código Sanitário, Código Ambiental, Código de Obras e Edificações e outros instrumentos e normas, de competência do Município, relacionados à polícia administrativa.*

Em pouco mais de dez anos esse Código de Postura (Lei Nº 674, de 2002) é revogado pela Lei Complementar nº 5, de 16 de janeiro de 2014 - *DISPÕE sobre o Código de Posturas do Município de Manaus e dá outras providências.*

Art. 1º. *Esta Lei dispõe sobre o Código de Posturas de Manaus estabelecendo normas gerais de polícia administrativa destinadas a condicionar e restringir o uso de bens e o exercício de atividades e direitos individuais, em benefício da coletividade.*

Dois incisos são voltados para o sistema ambiental, todavia o inciso I tem nova redação, dada pela Lei Complementar nº 009 de 2016 (*Altera a Lei Complementar nº 005, de 16 de janeiro de 2014, que dispõe sobre o Código de Postura do Município Manaus e dá outras providências*):

Art. 69º. Fica expressamente proibido a instalação de engenhos publicitários nos seguintes casos:

I - Leitos dos rios, igarapés, nascentes e praias, devendo obedecer à legislação ambiental quanto à Área e Proteção Permanente (APP)...

As posturas do Século XXI não tem o caráter tão *civilizatório* dos meados do século XIX e das primeiras décadas do século XX, pois Manaus entra na industrialização e junto, o capital toma conta dos espaços de valor no mercado. Por isto, esses Códigos de Postura estão mais voltados para o controle dos elementos da urbanidade entre eles: a fiscalização, licenciamento e pagamento das infrações cometidas.

2.1.2.2 *Os Códigos Florestais na trilha do espaço-tempo das décadas de 1930, 1960, 2012 e as legislações nacionais e as atuais do município de Manaus: aplicabilidade na secção fluvial inferior-média do igarapé do Quarenta (Bh de Educandos)*

Os Códigos de Posturas deixam de ser os únicos documentos regulatórios e fiscalizadores para cada município, unidade federal e surgem outros códigos ainda no século XX e depois no século XXI exclusivamente para as florestas em diversos âmbitos (proteção, exploração, limites de uso e ocupação etc.) como as leis a seguir.

O Código Florestal de 1934 (Decreto Federal n. 23.793, de 23 de Janeiro de 1934 - *Art. 2º Aplicam-se os dispositivos deste código assim as florestas como as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem*), pouco trouxe de proteção direta aos sistemas fluviais, como os códigos de posturas (*Cartas Civilizatórias*), salvo a importância das florestas para esses canais fluviais e/ou igarapés: *Art. 4º - Serão consideradas florestas protectoras as que, por sua localização, servirem conjuncta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes: a) conservar o regime das aguas.*

Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) revolucionou no que trata sobre a proteção dos sistemas fluviais, inclusive da Amazônia, por meio da criação das Áreas de Preservação Permanente (APP), pois priorizou os elementos da geomorfologia fluvial que vai dos leitos fluviais, bordas e nascentes e as florestas que ocupam o gradiente topográfico dos canais fluviais (platô, vertente e baixio):

II - área de preservação permanente: área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Estabeleceu normas detalhadas que especificam as APP no Artigo 2º, constituído de dezenove (19) alíneas. Outros instrumentos legais foram sendo estabelecidos a fim de regulamentar a proteção da vegetação e das águas: Lei nº 7.803, de 15/07/1989 - *estabelece os locais onde estão as APP*; Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 302 e n.º 303, de 20/03/2002 - *Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.*

Dessa forma, as resoluções que definem as Áreas de Preservação Permanente e espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, bem como parte integrante ao desenvolvimento sustentável, como garantia ao

presente e eminentes gerações. Por necessidade de ajustes do Código Florestal de 1965, as legislações anteriores foram revogadas, passam a vigorar:

a) Lei nº 12.651, de 25/05/2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989 e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências; e a

b) Lei Nº 12.727, DE 17/10/2012 - Altera as Leis de nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Revoga: o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Ressalte-se que a Nova Lei de Proteção de vegetação nativa (Art. 1.º § 2º e 3º II), também define as APP com a mesma redação do Código Florestal revogado. As leis transcritas acima que tratam diretamente das APP, com exceção das duas Resoluções de 2002 ou foram alteradas ou revogadas pela Lei Nº 12.651, de 25/05/2012.

Do ponto de vista das legislações de proteção ambiental tem apogeu de aplicabilidade, mas é contraditória, na medida em que o interesse dos governantes é antagônico. Ao mesmo tempo que versam sobre a proteção também estabelecem usos das áreas de potenciais interesses ambientais. Os igarapés da cidade de Manaus, e a seção fluvial, objeto de estudo é um dos casos de “*conflitos legais*” ao mesmo tempo que há um código florestal há outra de uso e ocupação do solo que muitas vezes avançam as APP do território dos sistemas hidrográficos.

2.1.3 O controle do uso ocupação do solo pelo município de Manaus e os cursos fluviais inferior-médio

Apesar das legislações exclusivas esse fim, pelo estudo em pauta não se vê implementado para a maioria desses sistemas hidrográficos de domínio municipal, o *interesse ambiental*. Por exemplo: quanto a compartimentação do solo e a implementação dos zoneamentos de proteção (Art. 25 - 30), instituídos pela Lei Ordinária Nº 1.838, de 16 de janeiro de 2014 (*Dispõe Sobre as normas de uso e ocupação do solo no município de Manaus e estabelece outras providências*):

DAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

[...]É vedada a edificação nas Zonas de Proteção Ambiental - ZPA, que correspondem a áreas protegidas por instrumentos legais diversos, devido à existência de suscetibilidade do meio a riscos relevantes, submetendo-se qualquer tipo de intervenção ou uso nessas áreas à consulta aos órgãos responsáveis pela proteção ambiental e planejamento urbano do Município.

DAS ZONAS DE PROTEÇÃO PAISAGÍSTICA

[...] São proibidos o uso e a edificação nas Zonas de Proteção Paisagística - ZPP, que correspondem a áreas de proteção da paisagem com características excepcionais de qualidade e fragilidade visual, submetendo-se qualquer tipo de intervenção nessas áreas à consulta aos órgãos de proteção ambiental das esferas federal, estadual e municipal e de planejamento urbano municipal.

DAS ZONAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

[...]As Zonas de Recuperação Ambiental (ZRA), que correspondem às áreas em estágio significativo de degradação, são áreas prioritárias para aplicação do instrumento de intervenção da Operação Urbana Consorciada, conforme estabelecido no Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus.

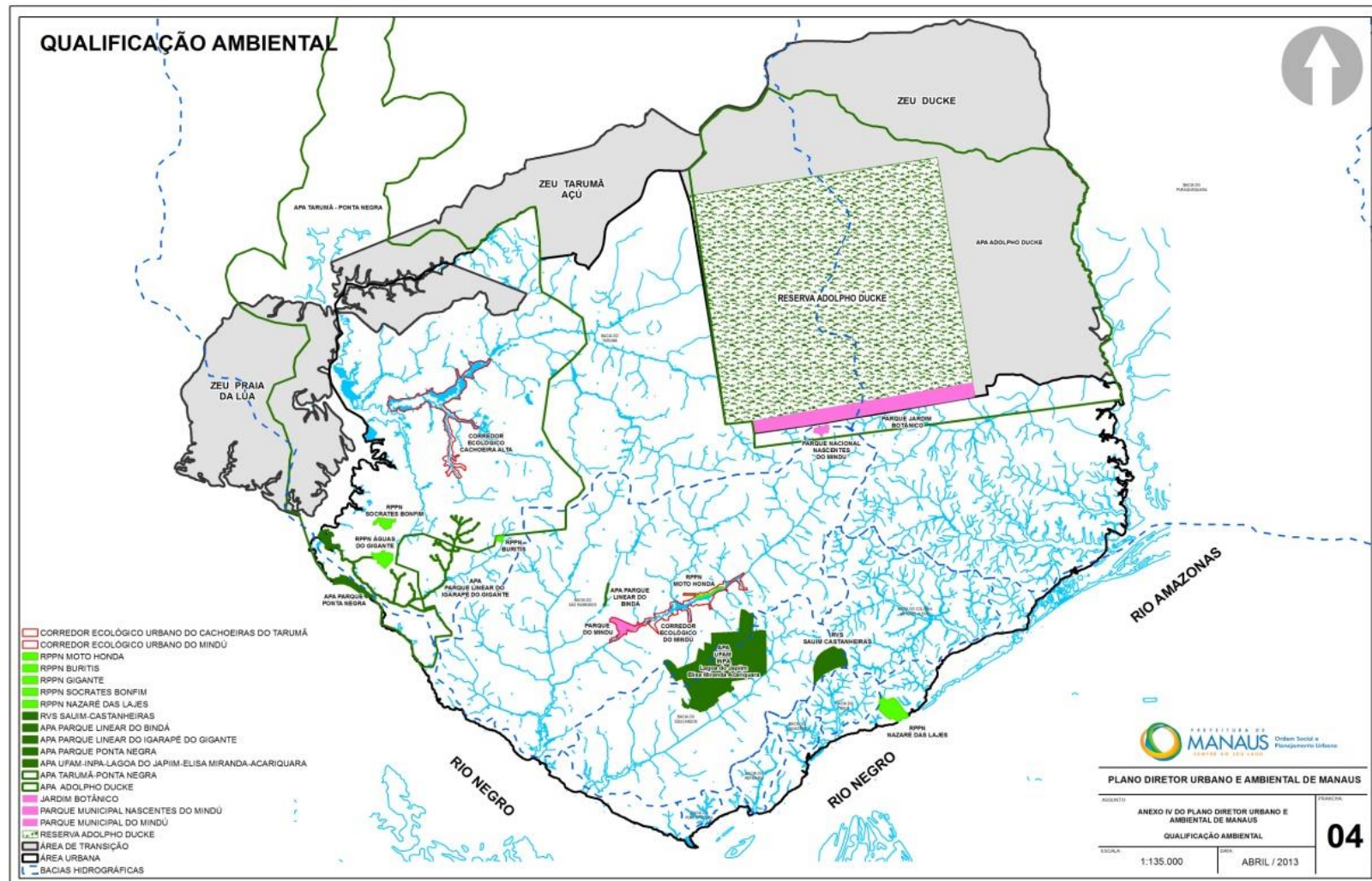
ZONAS DE CONTROLE ESPECIAL

[...] As Zonas de Controle Especial (ZCE) correspondem às demais áreas do Município, submetidas a normas próprias de controle e monitoramento ambiental em função de suas características peculiares, nos termos do Código Ambiental de Manaus.

Quanto a esses zoneamentos, apenas um mapeamento realizado pelo município de Manaus trata sobre as áreas de interesse da conservação ambiental, demonstrado no *mapa de qualificação ambiental da cidade de Manaus (Figura 12)*: as Zonas de Expansão e Zona Urbana; Setores urbanos e bairros; Subsetores urbanos e bairros; e corredores urbanos e segmentos. O que mostra a ausência dos zoneamentos estabelecidos nas legislações ambientais pertinentes que, poderiam estar voltados para a geodiversidade de todas as bacias hidrográficas e não apenas parte delas.

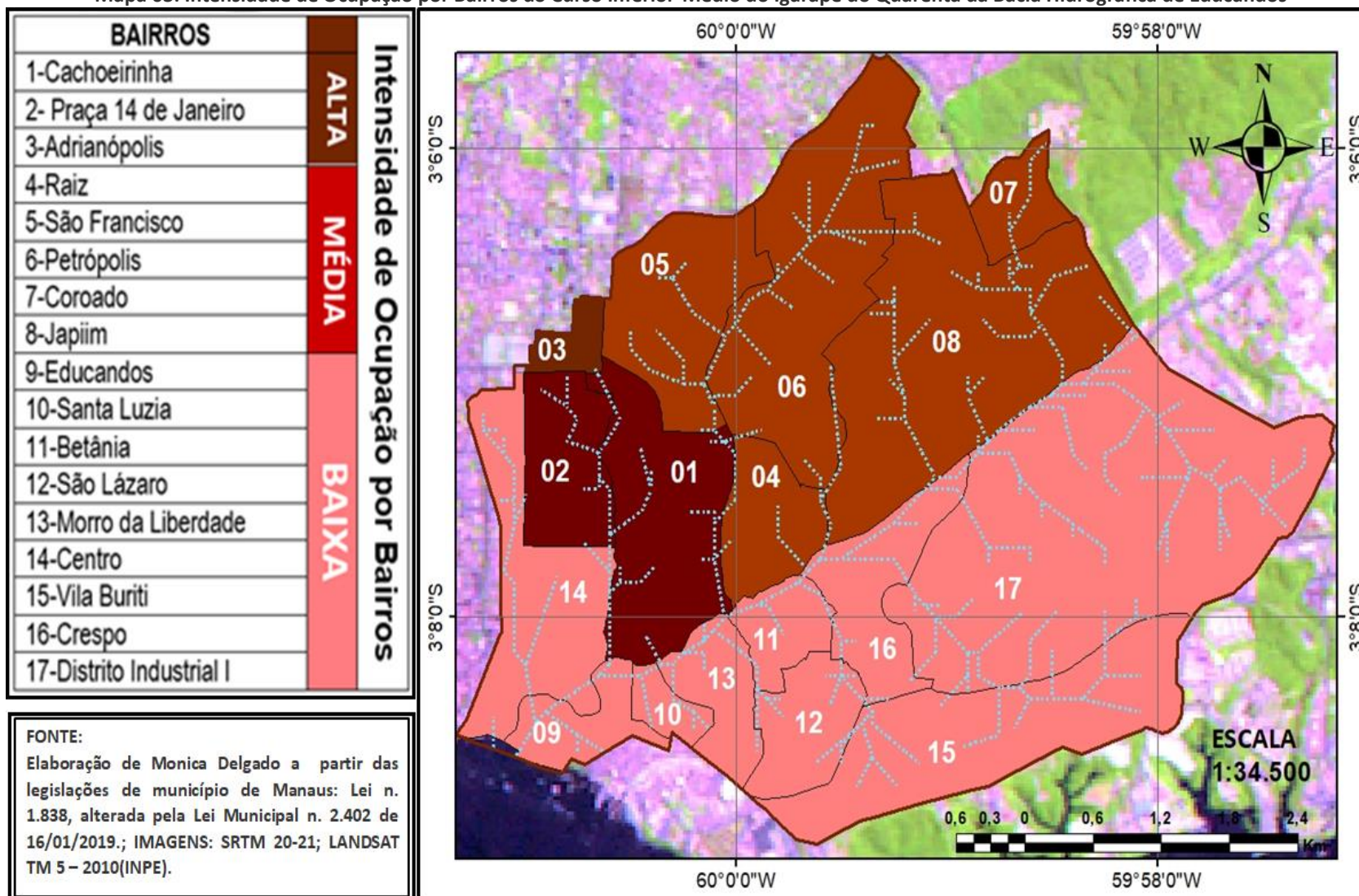
A área de estudo, os cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta da Bd de Educandos, não está qualificado como área de interesse ambiental, pois nessa seção fluvial tem havido muitas alterações de edificações de moradias a exemplo do Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM), implantado em 2003, e, outras infraestruturas urbanas, como mostra o zoneamento (**Figura 12**), constante da Lei complementar nº. 2 de 16/04/2014 (Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus), com parte alterada pela Lei Municipal nº 2.402 de 16/01/2019 (*Altera a Lei nº 1.838, de 16 de janeiro de 2014 que dispõe sobre as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Manaus, e dá outras providências*).

Figura 12: Mapa da Qualificação Ambiental da Cidade de Manaus



Fonte: Anexo IV da Lei complementar n.2 de 16/04/2014 - Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus

Mapa 03: Intensidade de Ocupação por Bairros do Curso Inferior-Médio do Igarapé do Quarenta da Bacia Hidrográfica de Educandos



O adensamento humano com os respectivos usos e ocupação em todo o território fluvial de estudo, faz dessa seção fluvial quase insignificativa quanto a fisiografia fluvial, como está representado no **Mapa 03**, os bairros com as classes de intensidade de ocupação: Alta, Média e Baixa.

Ao comparar a descrição da paisagem supramencionada (séc. XIX e início do sec. XX) e as formas de proteção eu dão conta pelo que estabelecem os Códigos de Posturas, a fisionomia atual é o resultado do uso e ocupação do solo urbano, principalmente a partir da implantação da Zona Franca de Manaus na década de 1960, ocasionando a perda das Áreas de Preservação Permanente. Na continuidade de modernização dessa capital, a verticalização das ocupações foram ficando mais intensas e os tributários da seção fluvial inferior-média vão sendo muito impactados pela perda de serviços ecossistêmicos (florestas de platô, floresta de vertente e floresta de igapó, potabilidade, dinâmica fluvial etc.), uma vez que a transformação da geomorfologia é uma das bases da existência regular e equilibrada de um dado sistema fluvial.

Dos três bairros com alta intensidade, o de Adrianópolis é mapeado com verticalizações altas, e os dois (Praça 14 de Janeiro e Cachoeirinha) de verticalização média, mostrando que essa intensidade impactou a fisiografia fluvial do igarapé do Mestre Chico em mais de 90% e curso inferior-médio da faixa justafluvial esquerda do igarapé da Cachoeirinha, levando à canalização subterrânea e/ou o estreitamento do canal fluvial principal. Os outros bairros estão com as intensidades de ocupações média e baixa. Esta última classificação tem ocupações a montante da área de estudo, pelas indústrias e a jusante estão prédios do centro da cidade. Ressalte-se que a faixa justafluvial direita possui os três tipos de ocupações, cuja geodiversidade será analisada no Capítulo III.

Partindo dos dados apresentados, verifica-se que na seção fluvial inferior-médio não há mais uso e ocupação da terra, uma vez que os espaços são de domínio e interesse do mercado e pela proximidade do centro da cidade ocupações irregulares, e assim prestam obediência as legislações do município de Manaus de uso e ocupação do solo.

2.1.4 Do processo de uso e ocupação: é da terra ou é do solo e, a relação com as Áreas de Preservação Permanente (APP) com a complexidade do espaço geográfico do sistema hidrográfico do Educandos

A delicada situação na ocupação em torno do território hidrográfico de Educandos e no seu canal principal o Igarapé do Quarenta, entende-se que problemática deixa claro que o interesse da ocupação é comercial e não é vista como resgate de um lugar de pertencimento. De acordo com Morin (2008, p. 72) *são ações recíprocas que modificam o comportamento ou a natureza de elementos, corpos, objetos, fenômenos.*

A complexidade na organização do espaço geográfico nos remete a tetralogia de Edgar Morin com a relação da ordem – desordem- organização- interação.

A complexidade nesse caso tem como: o princípio da ordem o ambiente fluvial no seu natural, mas é afetado pela desordem-ordem-(re)organização espacial pelo uso e ocupação irregular das moradias e infraestruturas urbanas sobre as APP.

As funções naturais de manutenção ao sistema fluvial não flui para o equilíbrio, pois há raros serviços ambientais (gestão), a exemplo de algumas espécies florísticas cultivadas nas bordas das APP de rios, todavia tem perdido os serviços ecossistêmicos em decorrência da retirada das florestas de platô, de vertente e de baixo, retificação nos leitos fluviais com alterações graves na geomorfologia fluvial que incide sobre a dinâmica fluvial, solo coberto por asfalto, cargas difusas e pontuais destinadas ao canal principal.

A formação dessas redes deformadas na trilha do espaço-tempo que formam a fisionomia atual da paisagem será detalhada no Capítulo III.

CAPÍTULO III – A COMPLEXIDADE DA FISIONOMIA DA PAISAGEM NAS SECÇÕES FLUVIAIS DO IGARAPÉ DO QUARENTA

A complexidade do que trata este capítulo não significa complicado, pois é um conceito profundamente abordado nas obras científicas de Edgar Morin, no que tange a explicação sobre um olhar científico sobre os aspectos sistêmicos que dão movimento à vida na Terra.

Em relação ao estudo em pauta as categorias abrangem os aspectos naturais e os aspectos humanos que dão forma às diversas paisagens, pois geografia das paisagens é fundamental para explicar os lugares, principalmente no que tange a (re)organização do espaço geográfico. Em sendo assim, os dados estarão pautados no argumento que conceitua a geodiversidade, onde os componentes da fisiografia fluvial estão entre seus elementos da (re) construção da fisionomia da paisagem (SERRANO CAÑADAS e RUIZ FLAÑO, 2007).

Antes da conceituação desses (Geodiversidade e Fisiografia Fluvial) é importante ressaltar que este estudo se respalda na concepção de Renganathan (1967) e Dahlberg (1979). Este último concorda com o estudioso anterior sobre os três níveis para interpretar os conceitos:

[...]o chamado "plano da ideia" - nível das ideias, conceitos; - o "plano verbal" - nível da expressão verbal dos conceitos (que podem variar segundo a língua utilizada); - o "plano notacional" - nível da fixação dos conceitos em formas abstratas, tais como sinais (letras, números). (DAHLBERG, 1979, p. 357).

Uma categorização formal dos conceitos que tem importância na formação dos sistemas e na combinação dos mesmos conceitos pode ser a seguinte: Objetos — Fenômenos — Processo — Propriedades — Relações. (DAHLBERG, 1979, p.106).

3.1 Conceitos integradores: Geodiversidade e Fisiografia Fluvial

3.1.1 Breve descrição sobre o conceito de Geodiversidade

O casal de geógrafos, Serrano Cañadas e Ruiz Flaño, na publicação de 2007, ressaltam sobre o pioneirismo da publicação do termo 'Geodiversidade' por Federico Alberto Daus (geógrafo argentino), na década de 1940.

[...] para diferenciar áreas da superfície terrestre, no âmbito da Geografia Cultural. A geodiversidade foi considerada como um mosaico de diversidade paisagística e cultural, ou seja, como "diversidade geográfica",

de lugares, condados e regiões, com especificidade em habitats humanos. (SERRANO CAÑADAS E RUIZ FLAÑO, 2007, p.81).

Meio século depois reaparece o termo Geodiversidade, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento que ocorreu no Rio de Janeiro -Brasil (denominações: Eco-92; Cúpula da Terra; Cimeira do Verão; Conferência do Rio de Janeiro; e Rio 92). Esse conceito surgiu em detrimento a discussão da preocupação com biodiversidade constituída pelos sistemas biótico e abiótico.

Um ano após essa conferência mundial, outro grande evento científico aconteceu, segundo escreveu Gray (2004), a *Conferência sobre a Conservação Geológica e Paisagística em 1993, no Reino Unido*. No mesmo ano o termo Geodiversidade foi abordado em uma publicação de Chris Sharples. Nesse pioneirismo conceitual, a ênfase conceitual vai primar pelos aspectos físicos e químicos da natureza (geomorfologia e geologia).

Na década de 2000, o mesmo autor (SHARPLES,1993) faz uma divisão conceitual a partir de outro termo, a Geoconservação. Para este e Kiernan (1997), a Geoconservação é a parte que conserva a geodiversidade, baseando-se no seu estudo do consenso que trata do valor de conservação: valor intrínseco (ou 'existência'); valor ecológico (ou 'processo natural'); e valores centrados no ser humano (antropocêntricos ou [geo] patrimoniais).

Murray Gray, geógrafo do Departamento de Geografia da Universidade de Londres, publica em 2004 o primeiro livro (*Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*) a respeito da base conceitual de geodiversidade, onde cita:

A geodiversidade se aplica em várias escalas, desde a escala global de continentes e oceanos até a escala elementar de átomos e íons. Isso não é diferente da questão da escala na biodiversidade, onde os biocientistas têm que lidar com as variações do habitat em uma escala global, mas também com a diversidade genética e a biotecnologia na escala microbiológica. [...]. (GRAY,2004, p.13).

Nos meados da década de 2000 há uma consolidação conceitual de *geodiversidade* pelo consenso científico integrador das obras de Gray (2004; 2013) e Brilha (2005) na Europa, todavia a principal ênfase está nos aspectos geológicos.

Outro cientista importante nesse contexto da geodiversidade é o polonês Geólogo Stefan Kozlowski. Entre outros trabalhos acadêmicos-científicos listados na

Exposição Póstuma dos criadores da ciência e da cultura desse autor de 1928-2007, cita como relevante a criação em: 1972, dos conceitos de conservação da paisagem; premissas para a proteção da litosfera (1987); e depois Geodiversidade.

O marco das discussões da Eco-92 suscitou por parte de cientistas mundiais, muitas discussões de como conservar e preservar o sistema ambiental, entre eles: a *Geodiversidade*, vindo da premissa biodiversidade.

Assim, para quem já trabalhava nessa temática, incluindo em específico o estudo da conservação da paisagem, Stefan Kozlowski fez de seus estudos científicos, a base contribuidora para a criação de programas ambientais para da Polônia, onde foi aprimorando a compreensão sobre a Geodiversidade.

Na consolidação desse conceito transcorrido no decênio de 2000, esse cientista publica a definição de geodiversidade com a inclusão das relações espaciais da sociedade humana com os sistemas bióticos e abióticos na construção das paisagens com descreveu na sua obra:

Geodiversidade (diversidade geológica) pode ser definida como uma diversificação natural da superfície da Terra, incluindo as características geológica, geomorfológicas, do solo e das águas superficiais, e sistemas formados por sistemas naturais (endógenos e/ou exógenos) processos, em locais com uma marca antropogênica diferente. (KOZLOWSKI *et al.*, 2004a, p.15).

Para Kozlowski (1999; 2001; 2004a; 2004b), para se ter o resultado das condições do sistema ambiental é importante compreender a geodiversidade do lugar. Se há um conhecimento dos processos, princípios de funcionamento que ocorrem em determinado geossistema haverá possibilidade do controle desses.

Kozlowski (2001), alude que a partir dos dados da geodiversidade deve-se fazer tanto argumento analítico como o sintético:

A direção analítica na pesquisa da geodiversidade consiste na análise de elementos individuais da superfície terrestre (geologia, relevo, clima, solo, água, a antropogenia), determinando seu estado atual, direções, transformações e apresentar formas de proteção. Por outro lado, a direção sintética da pesquisa de geodiversidade inclui a análise de paisagens, ou seja, as específicas unidades espaciais, também reconhecimento seu estado atual, direções de mudanças e a apresentação de formas de proteção. A pesquisa analítica e sintética sobre geodiversidade deve ser executado em paralelo. Esses resultados apenas juntos, constituem documentação

completa da geodiversidade da região geográfica ou unidade administrativa estudada. (p.153-154).

A dedicação deste cientista a ciência da conservação e sustentabilidade foi até o seu falecimento em 2007, com 79 anos de idade, muita lucidez e ainda na ativa com as suas temáticas nos diversos campos: geologia, zoologia, ecologia, proteção ambiental, proteção da paisagem, planejamento espacial, ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável.

Essa razão do envolvimento multidisciplinar de Stefan Kozlowski é que se tomou como aporte neste estudo seus argumentos conceituais.

3.1.2 Fisiografia Fluvial elemento da Geodiversidade

Considerando as exposições acima é que as devidas análises serão realizadas a partir da fisiografia fluvial que faz parte do conjunto de elementos que compõem a geodiversidade do território hidrográfico da seção fluvial inferior-médio da Bh de Educandos.

Para apresentar os dados da área de estudo, far-se-á a exposição dos conceitos clássicos e de cientistas atuais sobre Fisiografia:

▪ Para Guerra (1966), o contexto conceitual e o termo *Fisiografia* são utilizados desde a década de 1950 em estudos da Geografia Física cuja abrangência é a Geomorfologia ou “*simplesmente, morfologia*”. Para esse cientista o termo *Fisiografia* se originou:

Do grego *physis* – natureza e *grafos* descrição, por conseguinte fisiografia seria a descrição da natureza. Todavia, não podemos contentar com esta simples definição. Alguns autores usam indistintamente ‘fisiografia, geomorfologia, fisiogeografia, geomorfogenia etc. (p.180).

▪ Villota (1992), em seus estudos na Colômbia faz alusão ao que comporta o conceito de fisiografia, quando trata “de todas as entidades que compõem o universo”. Essa menção diz respeito não só aos elementos físicos, químicos, mas a relação destes com os aspectos bióticos, incluindo a sociedade humana:

La etimología de la palabra fisiografía es *physios* = naturaleza y *grafos* = descripción; es decir, se trata de la ‘descripción de las producciones de naturaleza’, entendiéndose por naturaleza el conjunto, orden y disposición de todas las entidades que componen el universo. (VILLOTA, 1992, p.56).

Essa percepção tem base em Laus Neto (1996), traz para o conceito o termo paisagem. Esta não é aquela do conceito atual de Bertrand e Bertrand (2007), aquela além dos que os olhos podem enxergar, mas a visível que pode ser quantificada como a Bertrand (1968):

Etimologicamente a Fisiografia se refere à 'descrição das produções da natureza, entendendo-se por natureza o conjunto de ordem e disposição de todas as entidades que compõem o planeta (litosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera), cujo ponto de contato é a superfície terrestre, diretamente relacionada com o solo e paisagem. (p.3).

Para Suguio e Bigarella (1990), a fisiografia fluvial é constituída dos elementos da: padrões de drenagem; morfogenia dos rios; geométrica dos padrões de drenagem; leitos fluviais; padrão de escoamento; Leis da organização de uma rede de drenagem e, outros aspectos da geomorfologia fluvial

Pachêco (2013), escreveu sobre a fisiografia fluvial como tudo que a natureza é capaz de produzir (sistemas naturais), assim como o resultado da (re)organização das paisagens resultante do uso e ocupação da terra e do solo, principalmente no território que constitui a fisiografia de um sistema fluvial:

[...] O resultado de tudo que a natureza é capaz de produzir se torna possível ser delineado pela fisiografia, considerando que esta tem um estreito relacionamento com a geomorfologia. Esta afinidade dá maior ênfase ao estudo das características externas das paisagens, principalmente as hidrográficas porque constituem um caminho confiável para a interpretação do uso e ocupação da terra e do solo e a fisionomia atual do sistema ambiental [...]. (p.75).

Considerando essas premissas teóricas é que os resultados da fisiografia fluvial serão apresentados.

3.2 Parâmetros da paisagem atual na geodiversidade: alterações na fisiografia fluvial das secções fluviais inferior-média

A estrutura genética e morfológica constitui uma dada fisiografia, no caso deste estudo é a fluvial. Para Suguio e Bigarella (1990), o território hidrográfico tem a seguinte constituição: a rede de drenagem; a morfogenética dos rios; a morfometria dos canais de drenagem; o padrão de escoamento; as Leis da organização de uma rede de drenagem; padrão de drenagem fluvial; movimento e energia da água corrente; leitos fluviais; gradiente de canal e/ou perfil longitudinal.

3.2.1 Diagnóstico da fisiografia fluvial pretérita das seções inferior-médio do igarapé do Quarenta da Bd de Educandos

Os igarapés são parte do sistema potamográfico da Amazônia, de acordo com Andrade (1958).

Nesse contexto, Pachêco (1998) fez a seguinte descrição de igarapé:

[...] **Igarapé**, mesmo que arroio, ribeirão ou ribeira. Na Amazônia se emprega o termo igarapé aos cursos fluviais da unidade de Terra Firme, caracterizados pelas águas transparentes e/ou cristalinas, profundidades inferiores aos rios de água branca/barrenta, pouca velocidade de fluxo, e, por divagarem no interior das florestas de platô, vertente e baixio. (p.28).

Para Andrade (1958), Guerra (1993) e Pachêco (1999), etimologicamente conferem o termo à origem similar morfológica *igarapé*. Esta denominação é de origem indígena (Tupy e adotada também na língua *nheengatu*): *igara* = canoa pequena e, *pé* = trilha, caminho.

As águas superficiais, no caso os rios e/ou igarapés ou um conjunto deles formando uma rede hidrográfica composta por elementos, cujos canais fluviais morfológicamente e com morfogenias diversas fazem parte da recepção da água (escoamento) oriunda do ciclo das águas.

Conforme ressaltam Christofoletti (1980;1981) e Pachêco (1999;2013), o escoamento fluvial é um dos elementos do ciclo hidrológico. Assim, a rede hidrográfica e/ou rede de drenagem fluvial tem como função, por meio dos seus canais fluviais (igarapés, cabeceiras, ribeiras, arroios, rios etc.), a execução do escoamento das águas precipitadas (chuvas, neve, granizo).

Deste modo, a geodiversidade é de grande importância para o equilíbrio de um sistema fluvial, uma vez que são as condições climáticas, a litologia e a eficiência da vegetação os controles da morfogênese das vertentes, assim como a tríade da dinâmica fluvial: erosão ⇔ transporte ⇔ sedimentação.

Sendo assim, para um estudo de análise em um sistema fluvial deve ser realizado na perspectiva global deste. No caso deste estudo a totalidade de análise é uma secção fluvial, a inferior onde estão grandes Sbh, tomando como base que, a ocorrência de acontecimentos em qualquer parte da bacia de drenagem fluvial afetará direta ou indiretamente no funcionamento da fisiografia fluvial.

Se desta forma, atingirá negativamente para a fisionomia da paisagem na geodiversidade (solo, vegetação, geomorfologia, água, fauna, uso e ocupação da terra e do solo).

Pachêco (1999), utilizou os mesmos elementos dessas características fisiográficas de Suguio e Bigarella (1990), na Bacia de Drenagem de Educandos para o curso fluvial médio-superior e, neste estudo serão replicadas na área de estudo (curso fluvial inferior e parte do curso fluvial médio):

3.2.1.1 *Drenagem Fluvial*

Poder-se-á defini-la com uma área cuja dependência está na geodiversidade, principalmente a: geologia, geomorfologia, pedologia, cobertura vegetal, pluviosidade, topografia.

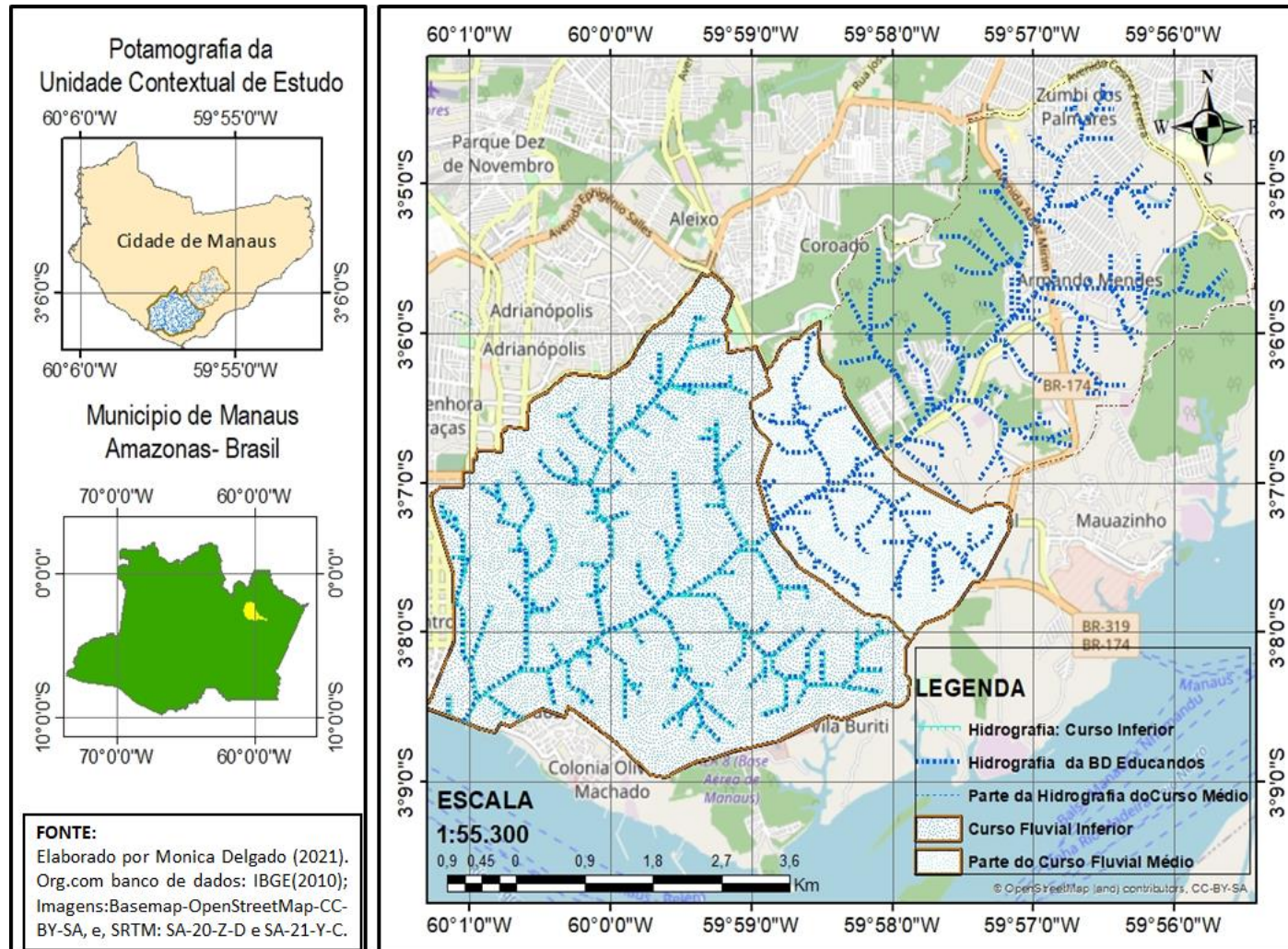
a) Bacia de Drenagem (Bd)

Uma Bd pode ser formada por um rio (canal único) ou por um sistema fluvial/hidrográfico conectado por rede de canais fluviais. Neste caso, será composto por um curso fluvial principal e seus tributários (CHRISTOFOLETTI, 1980;1981).

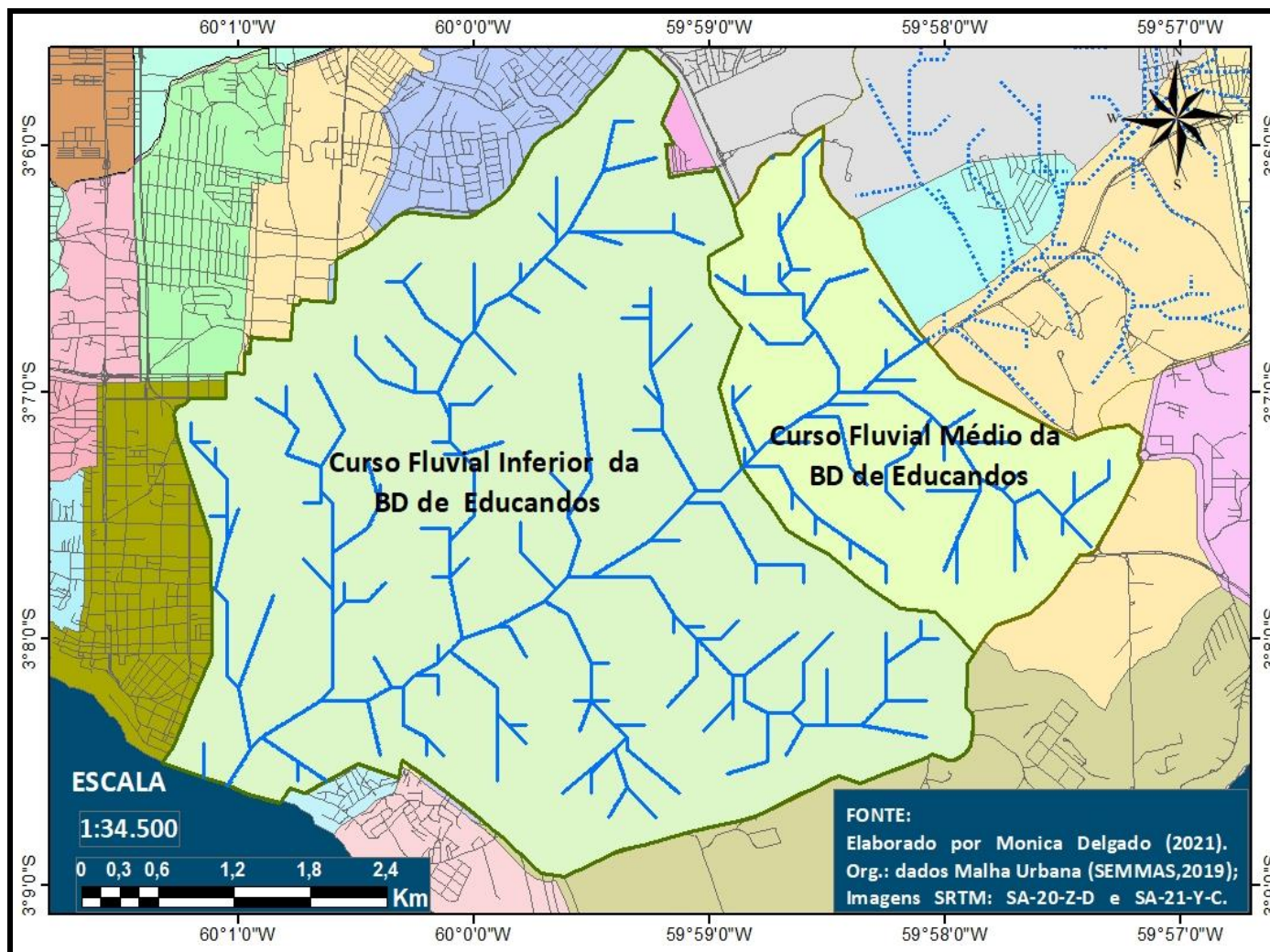
A Bd de Educandos é formada por um conjunto de igarapés, cujo maior e principal é o igarapé do Quarenta (**Mapas 01 e 02**). O presente estudo se concentrou na área que abrange o curso fluvial e/ou a seção fluvial inferior e uma parte da seção fluvial e/ou curso fluvial médio.

A área do Curso Fluvial Inferior e/ou Seção Fluvial Inferior (CFI) é de 22,008 km². Como abrange uma parte do Curso Fluvial Médio(CFM), a área total de estudo mede: 28,240 km², delimitada da seguinte maneira: Montante - Nordeste: Floresta da Universidade Federal do Amazonas - 3°5'.49"S - 59°58'.52"W; Montante – Sudeste: Distrito Industrial - 3° 8'.20"S - 59°58'.20"W; Jusante – Sul: Faixa Justafluvial Direita – Foz: 3° 8'.46"S- 60° 2'.30"W; Faixa Justafluvial Esquerda – da Foz até o “Amarelinho”: 3° 8'.12"S - 60°1'.30"W (**Mapas 04 e 05**).

Mapa 04: Sistema Potamográfico da Bd Educandos



Mapa 05: Delimites dos Cursos Inferior-Médio e/ou Seções Fluviais Inferior-Médio da Bd Educandos



No que se refere às demarcações do Curso Fluvial Inferior às demarcações, os seus limites são os mesmos de Pachêco (1999):

Montante – Norte: Bola do Coroado Av. André Araújo – Av. Rodrigo Otávio Jordão entre as coordenadas: 3°5'.45"S-59°59'.25"-3°5'.51"S- 59°59'.56". Daí segue pela referida avenida (Av. Rodrigo Otávio Jordão) atravessando por uma em uma curva concava pelo igarapé do Quarenta até a Av. Açaí no Distrito Industrial, desta chegando na Estrada da Marapatá – Montante-Sudeste: 3° 9'.06"S- 59°57'.44"W. Os dois outros pontos a jusante são os mesmos descritos na área de estudo (**Mapa 04**).

Relacionado ao estudo, a Bd é Educandos, para o município de Manaus, o território fluvial é uma bacia hidrográfica por estar nesse domínio administrativo e, os seus afluentes principais estão sendo classificados como Sub-bacias hidrográficas (Sbh).

b) Morfometria da drenagem dos Cursos Inferior-médio da Bd de Educandos

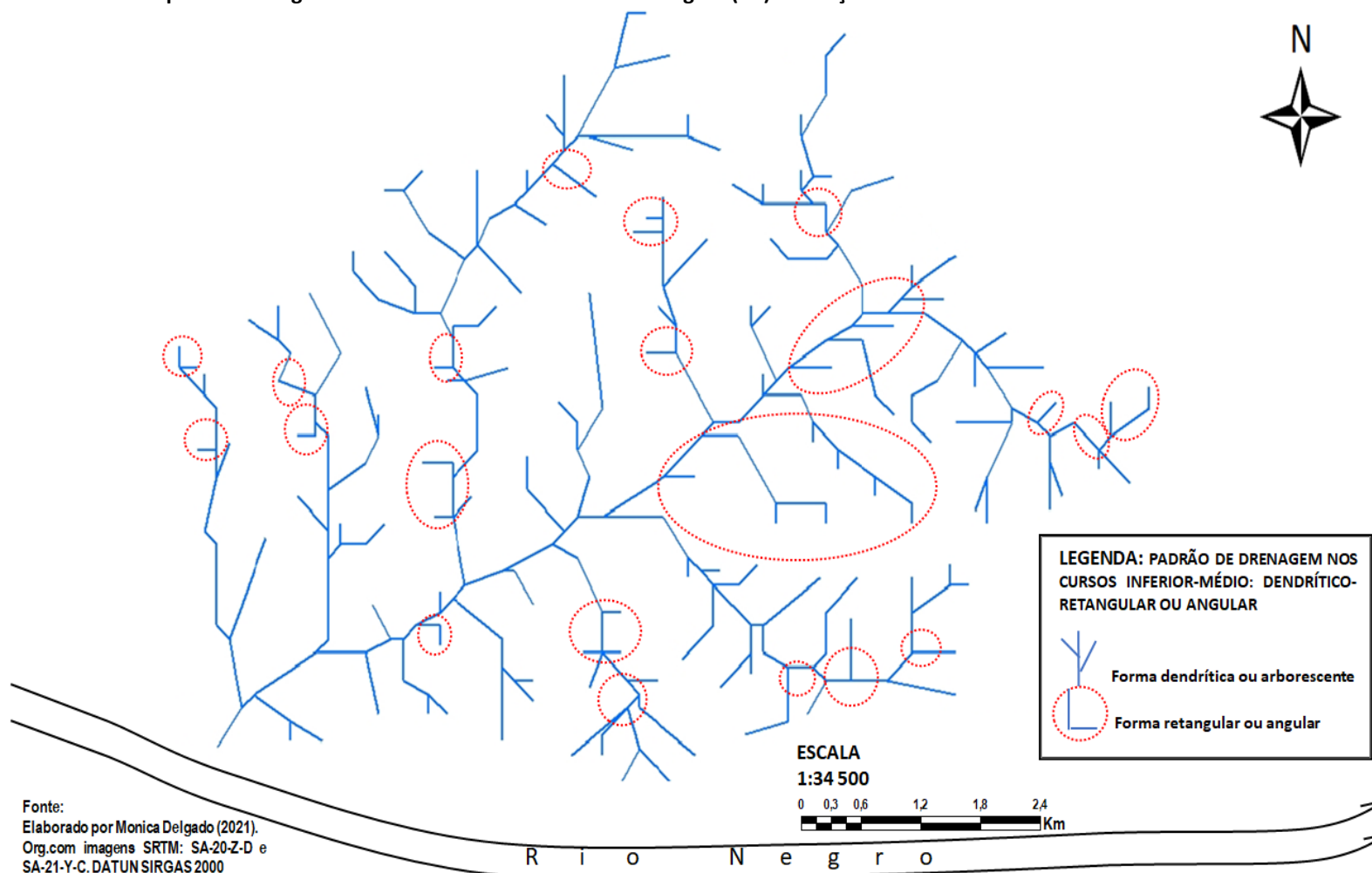
As especificidades de cada sistema hidrográfico são denominadas de padrão de drenagem (**pd**). Está relacionado à situação espacial de uma Bd e/ou de um rio. Para definir um *pd* poder-se-á tomar por base: a gênese, a geometria, o padrão de escoamento. Suguio e Bigarella (1990, p.13) ao citarem Allen (1965), ressaltam ser o padrão de drenagem um *arranjo, em planta, dos rios e riachos dentro de uma BD*.

Do ponto de vista morfométrico, os canais fluviais da rede hidrográfica nas seções fluviais inferior-média classificam-se como uma drenagem dendrítica e/o arborescente-retangular (**Mapa 06**).

Nesta configuração *drenagem dendrítica e/o arborescente-retangular*, a geometria mostra semelhanças aos galhos de árvores, assim como assume formas retangular e/ou angular. A presença de ângulos retos nas morfometrias dendríticas decorre de anomalias que podem ser atribuídas aos fenômenos tectônicos. São frequentes sobre rochas de resistência uniforme ou uniforme ou variável.

Esses aspectos dos canais fluviais, nos cursos inferior-médio tem essa morfometria (*drenagem dendrítica e/o arborescente-retangular*) devido estarem sobre rochas sedimentares, assim como escreveu há mais de setenta anos Sternberg (1950, p.513): *podemos aduzir uma evidência geológica mais direta em favor da existência de falhas precisamente nas formações sedimentárias da terra-firme amazonense*.

Mapa 06: Morfogênese e Morfometria da Bacia de drenagem (Bd) das Seções Fluviais Inferior-médio da Bd de Educandos



c) Morfogênese dos igarapés da Bd de Educandos: Cursos Fluviais Inferior-Médio

Para Suguio e Bigarella (1990, p.13), os rios geneticamente podem ser classificados como: antecedente, superimposto, conseqüente, subseqüente, obseqüente, resseqüente e inseqüente. Essa classificação é realizada de acordo com a posição dos rios e/ou igarapés *em relação às camadas rochosas*. A referida categorização foi proposta por William Davis em 1954. Ele o fez a partir da disposição dos canais fluviais de acordo com a estrutura das camadas geológicas.

A rede hidrográfica na área de estudo caracteriza-se da seguinte maneira: o canal fluvial dominante, igarapé do Quarenta é um *rio obsequente* juntamente com todos os tributários categorizado a partir da desembocadura para a calha do rio Negro um *rio subsequente*, por ter seu desague no rio Amazonas, *um rio consequente*.

Este rio (rio Negro) tem o seu perfil longitudinal em que à sua montante está a noroeste e divaga para leste, enquanto a rede hidrográfica de Educandos (cursos fluviais inferior-médio) têm sua montante de sudeste para sul de Manaus onde desemboca (**Mapa 06**), assim como citam Suguio e Bigarella (1990) sobre esse tipo de gênese:

Os **rios obseqüentes** são rios que correm em sentido inverso ao mergulho das camadas geológicas, isto é, em sentido oposto ao dos rios conseqüentes.

Estes rios, via de regra, possuem pequena extensão. Em geral descem de escarpas e terminam nos rios subseqüentes. (p.14).

d) Leis de organização da rede de drenagem

A partir da metodologia quantitativa utilizada por Robert E. Horton muitas outras pesquisas foram realizadas no sentido de estabelecer leis do desenvolvimento dos rios e respectivas BD. Entre esses, o estudo em pauta extraiu a rede de drenagem, dos cursos fluviais inferior-médio segundo a metodologia de 1952 de Arthur N. Strahler descrito por Christofletti (1980b), onde:

[...] os menores canais, sem tributários, são considerados como de primeira ordem, estendendo-se desde a nascente até a confluência; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes da primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de terceira ordem, podendo receber tributários das ordens inferiores. E assim sucessivamente[...]. (p.107).

Nesta ordenação poderá acontecer de não ter a mesma ordem em parte do canal principal, mas isto não ocorreu nos cursos fluviais de estudo. O canal fluvial principal já referenciado a história de sua nominação no capítulo II, se intitula há pelo menos 40 anos como igarapé do Quarenta em todo gradiente do perfil longitudinal. Este canal fluvial é o ponto de referência na hierarquia fluvial, no caso de 4ª Ordem.

No que se refere aos dados de análise abrangem uma parte dessa Bd, na área total de estudo: secção fluvial-médio é de 6,689km ou 6.689,19 metros. Somente no curso fluvial inferior o Canal fluvial:4,927km. Somente na parte do curso fluvial médio o canal fluvial mede: 1,762km, e parte do curso fluvial médio/secção fluvial inferior-médio. Neles, longitudinalmente do Igarapé do Quarenta, possui 12.600 metros de comprimento aproximados de montante a jusante da referida Bd (FROTA Filho, 2019; PACHECO, 1999).

A rede hidrográfica de educandos, nesse trecho fluvial é possui na sua gênese estrutural 207 igarapés e/ou canais de escoamento fluvial (**Tabela 01; Mapas de 04 a 06**).

Tabela 01: Hierarquia Fluvial dos Cursos Fluviais Inferior-Médio

Hierarquia Fluvial	Quant.	Afluentes principais	Tributários/Curso Fluvial	Total de Tributários Inferior-Médio
1.ª Ordem	07	Curso Fluvial Inferior	89	123
	06	Curso Fluvial Médio	34	
2.ª Ordem	08	Curso Fluvial Inferior	42	55
	02	Curso Fluvial Médio	13	
3.ª Ordem	03	Curso Fluvial Inferior	20	29
	02	Curso Fluvial Médio	09	
				207

Fonte: Mônica Delgado 2021

Os tributários e/ou afluentes principais formam as sub-bacias hidrográficas (**Mapa 07**) com importância relevante para a cidade de Manaus, pois são aquelas de adensamento humanos (**Mapa 03**), ou entrecortando as áreas do Distrito industrial.

e) Morfologia dos Canais Fluviais

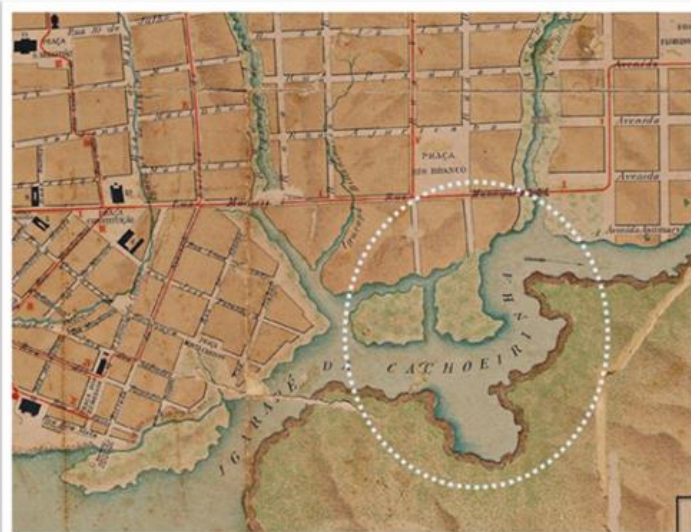
Christofolletti (1981), escreveu que nas décadas de 1950, 1960, 1970 ocorreram pesquisas dos clássicos (LEOPOLD E WOLMAN,1957;DURY, 1969; CHITALE,1970) que estudaram as bacias hidrográficas. A morfologia dos canais fluviais foi bem discutida, mas o olhar não estava na Amazonia, daí que as interpretações são aproximadas, mesmo não sendo raras na cidade de Manaus (AM) como esses estudiosos defendiam.

Um dos casos são os canais retilíneos ou retos para os quais caracterizam como não comuns e com um único canal. Na Bd de Educandos, o igarapé do Quarenta se enquadra nessa categoria e tem alguns de seus tributários similares, mas não é único, muito embora seja controlado por falhas e/ou fraturas. Outro padrão diz respeito ao índice de sinuosidade (I_s), no caso da maioria dos canais fluviais na sua morfogênese não ultrapassa $1,1/I_s$ (**Mapas 04 a 07**).

Apesar da pouca assimetria na foz do igarapé do Quarenta há uma morfometria cujo índice (I_s) é característica dos canais fluviais meandantes. Por que há essa geomorfologia fluvial? Há pelo menos três fatores que são geradores dessa geometria (**Figura 13**): 1) havia duas ilhas fluviais, as quais receberam aterro artificial na faixa contígua entre o platô de Terra Firme. Também receberam alargamento para receber estruturas urbanas; 2) o canal do igarapé do Mestre Chico se entende ao sair da borda do platô com o primeiro meandro (convexo) e segue com o canal convexo e foz mergulhada contornando a ilha fluvial e gera outro meandro a partir da convexidade faixa justafluvial esquerda; e 3) essa forma não é de gênese, mas em decorrência das acumulações da carga de fundo de leito.

Os meandros surgem em detrimento: 1) a geometria do canal; 2) a barreira da ilha de um lado e de outro a feição côncava do platô de borda; e, 3) um canal fluvial de segunda ordem (falhas tectônicas) mergulhado, cujas duas nascentes estão margeando a faixa justafluvial esquerda (**Figura 13**).

Figuras 13: Mosaico da área de Foz em Meandro



Fonte: Monica Delgado, 2021. Org. Mapa de Manaus de 1895. Adm. Eduardo Ribeiro; Imagem de mar./2001 do Google Earth. Mapa da Rede Hidrográfica das Seções Inferior-Médio da BH de Educandos, 2020.

f) Morfometria do Leito Fluvial predominante: igarapé do Quarenta

O igarapé do Quarenta em todo seu perfil longitudinal da área de estudo não apresenta a morfologia natural, mas o estudo de Pachêco (1999) cita que, esse canal possuía fundo chato e vertentes simétricas. Devido alterações por terraplanagem, retificação de canal e descartes sólidos domésticos as bordas fluviais em momentos de grandes chuvas chega a transbordar sobre o leito fluvial excepcional.

O Leito Fluvial Menor sem recepção de precipitação pluvial tem as cotas de água no leito de vazante, principalmente na sazonalidade de vazante fluvial quando o escoamento fica restrito ao ambiente do talvegue.

3.2.2 O prognóstico da fisionomia da paisagem na geodiversidade das seções inferior-médio da Bacia Hidrográfica de Educandos

3.2.2.1 O uso e ocupação do solo, os Serviços Ecológicos fluviais versus Serviços Ambientais: impactos nas Áreas de Preservação Permanente (APP) dos cursos fluviais inferior-médio do igarapé do Quarenta

Na (re)organização do espaço geográfico requer alteração na fisionomia da paisagem positivamente ou negativamente.

Quando esse processo é na área urbana onde há muitos conflitos implícitos entre o que é legal ou ilegal para o uso e ocupação do solo pelas estruturas e infraestruturas urbanas com raros serviços ambientais, geralmente os impactos são grandiosos para os serviços ecossistêmicos, como no caso, os oriundos de parte dos igarapés constituidores da rede hidrográfica das seções fluviais de estudo (Cursos fluviais Inferior-Médio da Bd de Educandos).

Por serviços ambientais poder-se-á conceituar como aqueles que podem ser mitigados e/ou recepcionados com ações coletivas ou de qualquer viés (pública, privada, comunitária) envolvendo a sociedade humana, a fim conservar, preservar, recuperar os serviços ecossistêmicos de um dado sistema natural como os fluviais (igarapés, rios, lagos e outros), a exemplo dos igarapés urbanos dos cursos fluviais inferior-médio.

A esse respeito, a Lei Estadual n.4.266 de 2015, Capítulo I, Art.2, dá a seguinte redação:

XXIX - serviços ambientais urbanos: processos e funções ecológicas relevantes, gerados pela interação entre os ecossistemas e os ambientes

urbanos, em termos de manutenção, recuperação ou melhoramento das condições ambientais, em benefício do bem-estar e segurança das populações urbanas e demais populações do planeta.

No que se refere ao termo, serviços ecossistêmicos foi utilizado pela primeira vez no ano de 1981, pelo casal de professores da Universidade de Stanford (Califórnia): Paul e Anne Ehrlich. No Capítulo 4, da obra *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*, discutiu na seção *Extinções e serviços ecossistêmicos* a preocupação com o risco da perda de benefícios gerados pelos sistemas naturais provedores de: regulação ambiental (biótico e abiótico), alimentos, plantas medicinais, fontes de energia, produtos para construção, fontes de energia, controle biológico e outros.

Machado e Pacheco (2010, p.73-74), baseando-se em Constanza (1997), Alcamo (2003) e MEA (2005) corroboram com as premissas dos Ehrlich (1981) e as classificações atribuídas:

Os Serviços Ecossistêmicos são benefícios obtidos dos ecossistemas, classificados em: serviços de provisão - produtos obtidos dos ecossistemas (alimentos, água doce, fibras, produtos químicos entre outros); serviços de regulação - obtidos da regulação de processos ecossistêmicos (Exemplo: regulação do clima, regulação da água, regulação das doenças); serviços culturais - benefícios intangíveis obtidos dos ecossistemas sejam espirituais, paisagísticos, estéticos; e, serviços de suporte - aqueles necessários para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos (formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária)

Verifica-se o quanto tem pertinência a obra dos Ehrlich (1981), o que está acontecendo na Amazônia com desmatamentos, perdas de biodiversidade e nas cidades os sistemas vão recebendo arranjos e perdendo a vitalidade. A rede hidrográfica do Bd de Educandos, nos cursos fluviais inferior-médio chega neste século com degradações que atingem os serviços ecossistêmicos que estão descritos e analisados no que segue:

a) Alterações na rede hidrográfica e respectivas nascentes

A morfogênese demonstra que há nascentes e canais, mas o uso e ocupação degradou com o impacto na produção dos serviços ecossistêmicos. Há perdas de toda natureza:

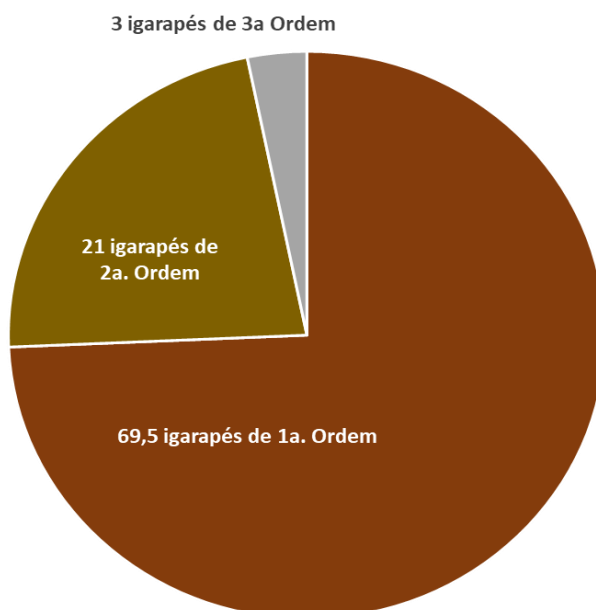
- ❖ desflorestamento das florestas nativas (de platô – ombrófilas; vertentes – mata ciliar; baixio – as matas de igapó);

- ❖ o Latossolo *escondido* pelas estruturas e infraestruturas urbanas; canais e nascentes colmatados;
- ❖ a dinâmica fluvial desequilibrada – com uma taxa elevada de sólidos em suspensão e sólidos depositados no do leito menor até o talvegue;
- ❖ vazão na dependência do vale retificado, índice pluviométrico e da quantidade de materiais sólidos e líquidos de descartes carreados.

Na gênese dos igarapés havia na área de estudo 207 e foram colmatados ou canalizados 93,5. A **Figura 14** e a **Tabela 02** mostram uma perda de mais de 45% de canais fluviais e com eles suas nascentes. De 123 nascentes (**Mapa 08**), a perda de 56,5% respectivo aos 69,5 igarapés de 1ª ordem. Ressalte-se, não há nascentes de igarapés de outras ordens, pois esses, hierarquicamente são gerados a partir das confluências entre canais de mesma ordem.

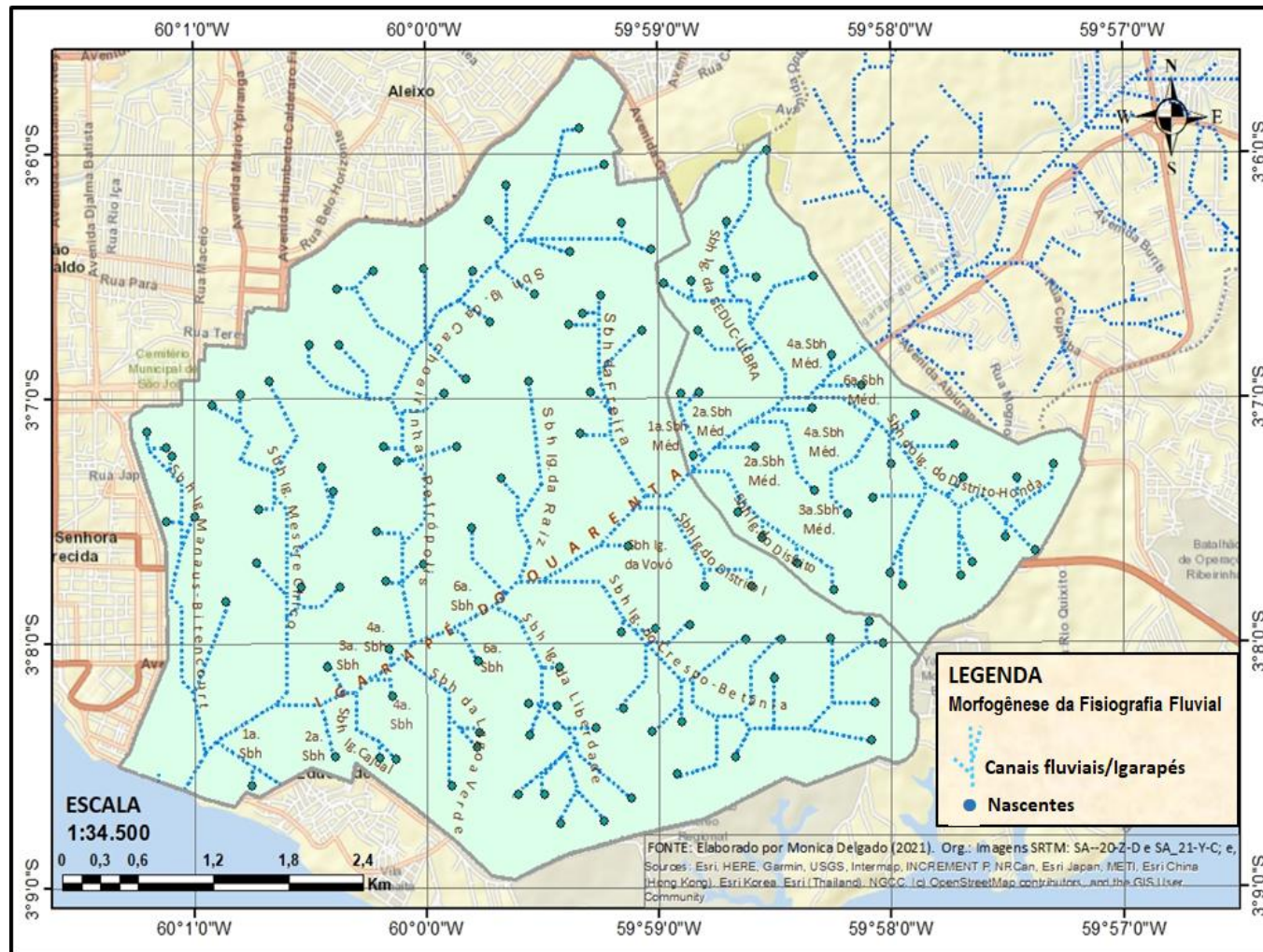
Uma perda grandiosa de geodiversidade natural em prol do “embelezamento de Manaus”, cujas condições atendem a engenharia de construções de estruturas e infraestruturas urbanas desta capital amazonense.

Figura 14 :Os igarapés colmatados ou canalizados sob as infraestruturas urbanas da área de estudo: Igarapés distribuídos pela hierarquia fluvial



Fonte: Mônica Delgado 2021

Mapa 08: Morfôgênese das Nascentes dos Cursos Inferior-Médio da Bd de Educandos



b) Delimitação das APP na cidade de Manaus

Os igarapés como todo sistema fluvial tem suas áreas de preservação ambiental (APP), no Brasil são classificadas para os sistemas fluviais lânticos (rios, igarapés, ribeira e outros) como: as APP de rios; e as APP de nascentes.

Como forma de conter os impactos negativos é importante fazer a delimitação das APP a fim de mitigar as alterações, inclusive os fatores que incidem sobre esse estado de extinção ou submetido a extinção.

Sendo assim, para o mapeamento das APP (**Mapa 09**), tomou-se como referência o Art.23, do Decreto do Município de Manaus nº 4.648, de 12 de novembro 2019, quanto ao uso da lei federal como premissa de delimitação:

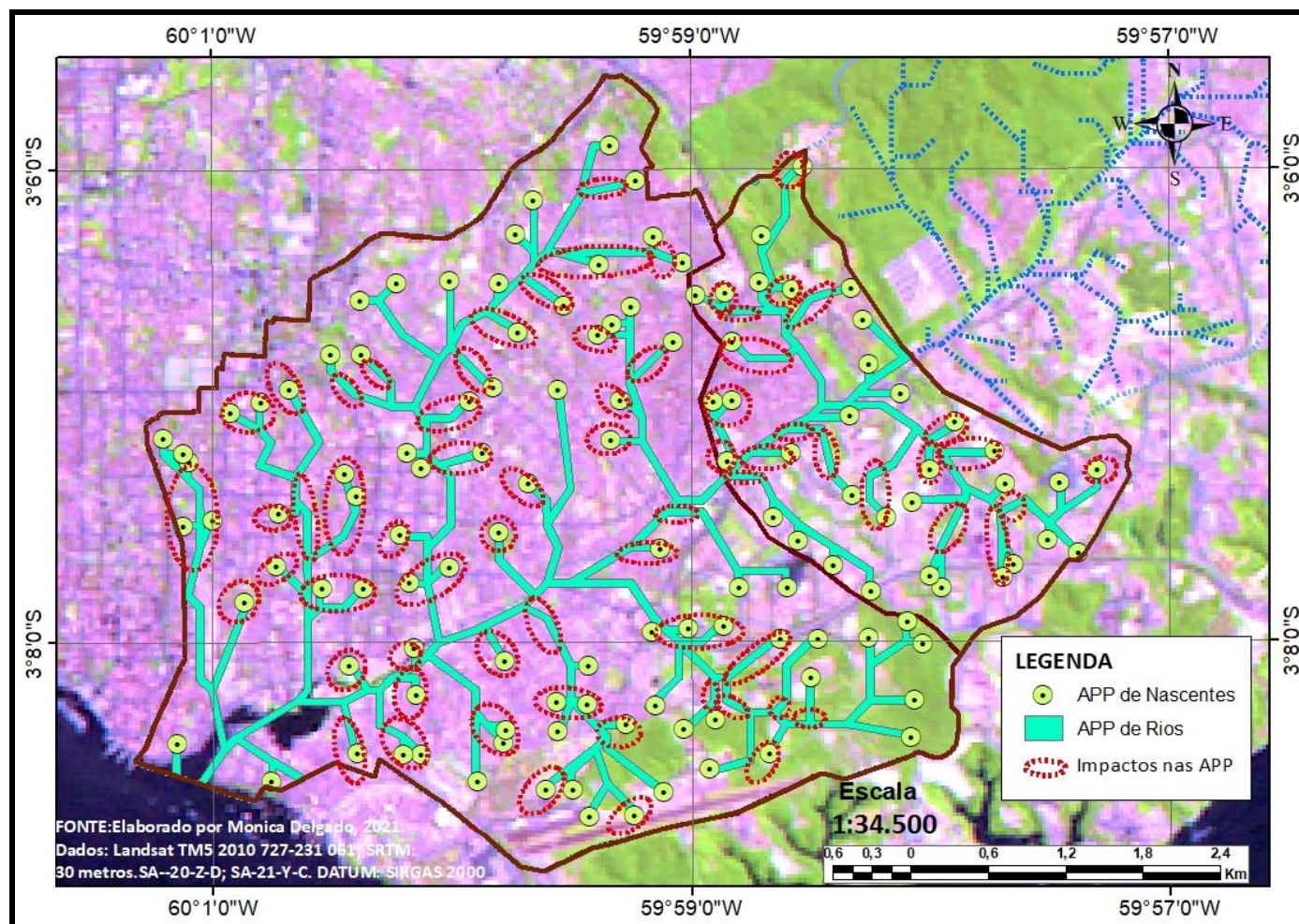
***Art. 23.** Na etapa de consulta prévia de localização também será avaliado se o imóvel está inserido, ainda que parcialmente, nos limites de Área de Preservação Permanente – APP, conforme Lei Federal nº 12.651, de 2012, para atividades passíveis de licenciamento ambiental, ou em áreas verdes e institucionais, sendo nestes casos a consulta de viabilidade inicialmente indeferida.*

Nesse Código Florestal (Leis nº. 12.651 de 25/05/2012 e nº. 12.727 de 17/10/2012) estabelece os limites de APP de acordo com o sistema fluvial: para nascente um raio em torno de 50 metros; nas faixas marginais varia de acordo com o perfil transversal que vai de 30 (trinta) metros para canais fluviais com até 10 metros, até aqueles (*cursos d'água que tenham largura superior a 600 m – seiscentos metros*) que devem ter a APP de 500 (*quinhentos*) metros.

Partindo das definições estabelecidas na referida legislação se gerou um mapeamento geral tanto às APP de nascentes como para as APP de rios (**Mapa 09**), na medida de 30 metros somente para ilustrar o uso e ocupação do solo e realizar a análise dos impactos sobre fisiografia fluvial que compõe a geodiversidade da área de estudo.

Essa decisão está calcada ao que se verifica na realidade das Mbh da rede hidrográfica da secção fluviais inferior-médio da BD de Educandos, ou seja: mesmo nas retificações de alguns canais fluviais de segunda ou terceira ordem e inclusive no igarapé do Quarenta que é o principal, não há essa obediência de cuidado com as APP de montante a jusante, pelas construções diversas, causadores na fisionomia da paisagem negativa como mostra o **Mapa 09**.

Mapa 09: Impactos na Fisiografia Fluvial da Geodiversidade da área de estudo: Cursos Fluviais Inferior-Médio



c) Situação da fisiografia fluvial da geodiversidade dos principais afluentes da Bd de Educandos dos cursos inferior-médio

Esta **Tabela 02**, o **Mapa 09**, a **Figura 14** e a **Carta de PIGEOG** demonstram a situação da fisionomia da paisagem atual da secção fluvial de estudo.

Tabela 02: Fisionomia Atual da Paisagem da Fisiografia Fluvial da área de estudo

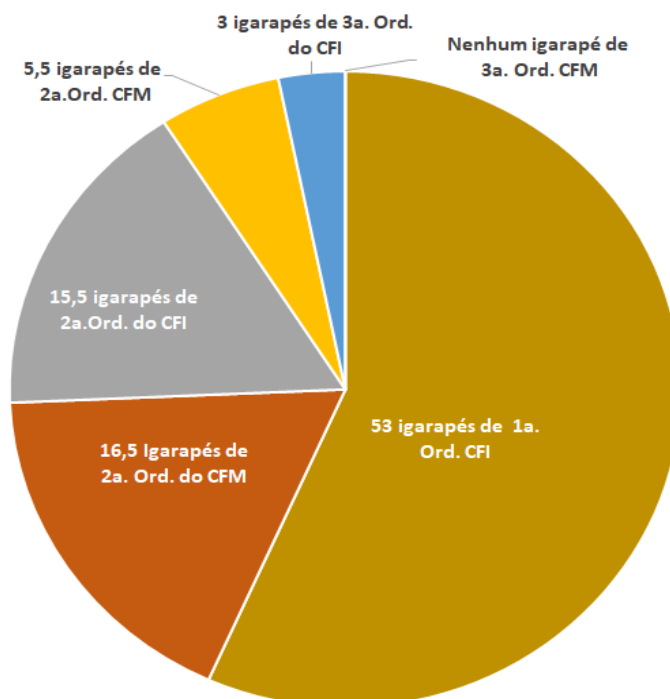
AFLUENTES PRINCIPAIS DOS CURSOS FLUVIAIS INFERIOR-MÉDIO DA BACIA DE DRENAGEM DE EDUCANDOS	Ordem das Sbh	HIERARQUIA FLUVIAL					
		Ordem dos igarapés na Morfogênese			Igarapé(s) Degradados: Colmatado(s) ou Canalizados abaixo das infraestruturas		
		1ª.	2ª.	3ª.	1ª. Ordem	2ª. Ordem	3ª. Ordem
Sbh da Faixa Justafluvial Direita - Curso Fluvial Inferior							
Sbh dos igarapés de Manaus-Bitencourt	1ª. Sbh	06	05		01 ig. ocup. pelo Prosamim; 04 Infraest.	02 ig. ocup. pelo Prosamim; 01 Infraest.	
Sbh do igarapé do Mestre Chico	2ª. Sbh	09	05	03	08	03	02 ig. ocup. com Prosamim
Sbh do igarapé da Cachoerinha-Petrópolis	5ª. Sbh	23	06	13	13	03	01
Sbh do igarapé da Raíz	7ª. Sbh	02	01		01		
Sbh do igarapé Freira	8ª. Sbh	06	04		04		
Sbh de Primeira Ordem	3ª./4ª./6ª. Sbh	03			02½		
Sbh da Faixa Justafluvial Direita - Curso Fluvial Médio							
Sbh de Primeira Ordem	1ª./4ª. Sbh	02			01		
Sbh do igarapé de Segunda Ordem	2ª. Sbh	02	01		02	01	
Sbh do igarapé da ULBRA-SEDUC	3ª. Sbh	08	04	03	04	01½	
Sbh da Faixa Justafluvial Esquerda - Curso Fluvial Inferior							
Sbh de Primeira Ordem	2ª./6ª. Sbh	03			03		
Sbh do igarapé de Segunda Ordem	1ª. Sbh	02	01		dentro do leito	dentro do leito	
Sbh do igarapé do Cajual	3. Sbh	02	01		02	Prosamin	
Sbh de Primeira Ordem	4ª. Sbh	01			Prosamim		
Sbh do igarapé da Lagoa Verde	5ª. Sbh	03	02		02	01 ig. ocup. Prosamin e 01 infraestrutura	
Sbh do igarapé da Liberdade	7ª. Sbh	10	06		04		
Sbh do igarapé do Crespo-Betânia	8ª. Sbh	16	10	04	04½	02	
Sbh do igarapé da Vovó	9ª. Sbh	01			01		
Sbh do igarapé do Distrito I	10ª. Sbh	02	01			½	
Sbh da Faixa Justafluvial Esquerda - Curso Fluvial Médio							
Sbh do ig. do Distrito de 2ª Ord.	1ª. Sbh	04	03			01	
Sbh de Primeira Ordem	2ª./3ª./4ª./6ª. Sbh	04			02 dentro do leito + 01½ colmatado		
Sbh do igarapé da Honda-Distrito I e II	5ª. Sbh	14	05	06	06	02	

Fonte: Org. por Mônica Delgado, 2021 a partir do PIGEOG.

Tabela 03: Carta de Protocolo de Inventariamento Geográfico: Bacia Fluvial nas Secções Fluviais Inferior-Médio (SFI-SFM) da BD de Educandos

Parâmetros da Fisiografia Fluvial no Curso Fluvial Inferior- Médio (CFI-CFM)	PESOS	
	CFI	CFM
1.Parâmetros Específicos: florestas, vegetação secundária, solo, geomorfologia fluvial de Terra Firme		
1.1 Florestas nativas de Terra Firme na topografia da SFI/CFI		
1.1.1 A situação da Floresta nativa do platô	00	70
1.1.2 A situação da Floresta nativa da vertente	00	70
1.1.3 A situação da Floresta nativa do baixo	00	00
1.1.4 A situação da Floresta nativa das nascentes dos igarapés	15	15
1.2 Vegetação Secundária nas ÁPP		
1.2.1 Vegetação Secundária na seção da foz	45	45
1.2.2 Vegetação Secundária na Secção Fluvial	45	45
1.3 Condição do Solo		
1.3.1 Solo na seção de foz	30	30
1.3.2 Solo na seção de foz dos tributários	30	30
1.3.3 Solo na Secção Fluvial	30	30
1.4 Situação da Geomorfologia Fluvial na SFI/ CFI		
1.4.1 Geomorfologia fluvial - canal principal na seção de foz	30	30
1.4.2 Geomorfologia fluvial no Curso Fluvial	30	30
1.4.3 Dinâmica fluvial (erosão, transporte, deposição)	40	40
1.4.4 Alteração nos canais principais das Mbh	30	30
1.4.5 Estabilidade das faixas justafluviais dos igarapés	30	40
1.4.6 Cota de água (até onde é navegável?)	30	40
1.4.7 Situação das Nascentes	20	20
1.4.8 Situação dos Tributários	30	40
Parâmetros de uso e ocupação do solo urbano no vale fluvial Secções Fluvial Inferior-Médio (SFI-SFM)/Curso Fluvial Inferior- Médio (CFI-CFM)		
2.Parâmetros Específicos do uso e ocup. do solo: Estruturas e infraestruturas Urbanas		
2.1 Predomínio de Estruturas Urbanas		
2.1.1 Prédios sobre APP da foz	40	40
2.1.2 Prédios sobre APP da foz dos tributários	40	60
2.1.3 Prédios sobre APP de nascentes	40	60
2.1.4 Prédios sobre APP de rios	40	40
2.2 Infraestruturas urbanas sobre APP		
2.2.1 Infraestruturas urbanas sobre APP de foz	40	40
2.2.2 Infraestruturas urbanas sobre APP de foz dos tributários	40	60
2.2.3 Infraestruturas urbanas sobre APP de nascentes	30	30
2.2.4 Infraestruturas urbanas sobre APP dos rios	40	60
2.3 Parâmetros Físicos do Igarapé do Quarenta		
2.3.1 Transparência das águas	10	10
2.3.2 Potabilidade da água	20	20
2.3.3 Odor da água na vazante fluvial	20	20
2.3.4 Presença de esgotos com despejos para os igarapés	30	40
2.3.5 Presença ou não de flutuantes-residências no igarapé	40	80
2.3.6 Presença ou não de residências-palafitas na borda direita do igarapé	60	60
2.3.7 Existência de descartes domésticos (lixos) nos igarapés	10	20
2.3.8 Navegabilidade na cheia fluvial somente na área de foz até o igarapé do Mestre Chico	30	00
2.3.9 Navegabilidade na vazante fluvial na área de foz a jusante da ponte de ferro	05	08
LEGENDA	PESOS PONTUADOS: FISIOGRAFIA FLUVIAL E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO	
81 a 100 Pontos	Sistema hídrico com APP excelente	
61 a 80 Pontos	Sistema hídrico com pouca degradação nas APP	
41 a 60 Pontos	Sistema hídrico com degradação em recuperação das APP	
21 a 40 Pontos	Sistema hídrico com degradação preocupante nas APP	
00 – 20 Pontos	Sistema Hídrico extremamente degradação e/ou extinção nas APP	

Figura 15: Os igarapés colmatados, assoreados ou canalizados sob as infraestruturas urbanas da área de estudo - igarapés por hierarquia e seção fluvial (CFI e CFM)



Fonte: Mônica Delgado 2021

Os registros representados nos **Mapas 08 e 09**, Figuras **14 e 15**, **Tabela 02**, e a **Carta de Protocolo de Inventariamento Geográfico**, mostram a situação da fisiografia fluvial, componente da geodiversidade e assim, como estão os serviços ambientais em relação aos serviços ecossistêmicos registrados, principalmente quando se tem a síntese dos impactos ambientais dos sistemas hidrográficos da área de estudo:

1) Quanto às Sbh da Faixa Justafluvial Esquerda do Curso Fluvial Inferior

Sbh dos igarapés de Manaus-Bitencourt de 2ª. Ordem - a ocupação urbana está gradativamente reduzindo a existência dos dois igarapés. A perda de serviços ecossistêmicos é significativa: igarapés de 1ª. ordem com 83% de colmatagem e canalização por baixo das edificações do PROSAMIM (Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus), mais outras infraestruturas urbanas; mais de 50% com o mesmo programa e outras ocupações urbanas;

Sbh igarapé do Mestre Chico de 3ª. Ordem - resiste entre as casas no alto curso. Suas nascentes possuem uma fraca presença de vegetação. Essa Sbh já perdeu 90% de seus tributários de primeira ordem, mais de 50% de canais fluviais de segunda ordem, e parte de seu canal principal (67%) canalizado para construção sobre, das vias de acesso e prédios do PROSAMIN. Na parte que resta a geodiversidade que existe é a

de uso e ocupação do solo urbano e a presença de arborização nas bordas do canal principal;

Sbh Cachoeirinha-Petrópolis de 3ª. ordem - tem o seu canal retificado até chegar no final do curso médio. Já perdeu mais de 50% de seus igarapés de 1ª. ordem. E os igarapés de 2ª. ordem resistem entre as residências. As melhores condições de cobertura de vegetação secundária (fruteiras) e primária estão no alto curso, principalmente nas nascentes que estão entre os imóveis do Serviço Geológico do Brasil/CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) e a TV A Crítica, assim como as nascentes da área do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia).

Sbh do igarapé da Raiz 2ª. ordem – este sistema perdeu os igarapés de 1ª. ordem e possui apenas o canal principal que era de segunda ordem.

Sbh do igarapé Freira 2ª. ordem – possui somente o seu canal principal de segunda ordem, pois os de primeira ordem sobrevivem em estado sofrível no alto curso entre as residências do bairro do Japiim I.

2) As Sbh da Faixa Justafluvial Direita do Curso Fluvial Médio

Duas Sbh, uma de primeira ordem e outra de segunda ordem foram colmatadas e, em seu local estão instalados prédios.

A outra Sbh é a do igarapé da ULBRA-SEDUC de 3ª. ordem. O estado ambiental desta Sbh é regular, pois o curso inferior recebe cargas difusas e pontuais das residências e indústrias, no bairro do Japiim II, mas fora do quadrante do Conjunto 31 de Março que, têm acesso para a Av. Rodrigo Otávio Jordão. Outro impacto é a perda de canais fluviais do curso médio onde:

a) possui uma ocupação irregular do Japiim II que colmatou um canal de 1ª. ordem para o uso e ocupação do solo com moradias irregulares;

b) um canal de segunda ordem que fora canalizado para receber a Av. Rodrigo Otávio Jordão. Os seus igarapés desse tributário, os de primeira ordem foram degradados: um colmatado para dar lugar ao prédio que atualmente é o Baratão das Carnes; e o outro canal e respectiva nascente, faz parte do Parque Lagoa do Japiim e a nascente está em risco, pois no ano de 2020 recebeu a retirada da vegetação secundária por corte raso duas vezes e em 2021 recebeu novamente mais um desmatamento;

c) impacto ambiental pela ULBRA (Universidade Luterana do Brasil): via de acesso sobre o canal principal e um canal de primeira ordem, mais uma construção de área de lazer ao lado de um prédio de moradia;

d) degradação pelo Conjunto Atílio Andreazza - um dos maiores canais fora colmatado para infraestruturas dessa área residencial. Por outro lado, há conservação da vertente em toda a seção fluvial inferior.

Na área da Universidade Federal do Amazonas é onde se concentra o alto curso dessa Mbh, cujo solo se apresenta sem exaustão e com cobertura de floresta nativa satisfatória.

3) Na faixa justafluvial esquerda entre as Sbh mais afetadas do Curso Inferior:

Sbh do igarapé do Cajual de 2ª. ordem - os igarapés de 1ª. ordem foram colmatados. Parte do canal fluvial principal está canalizado sob as infraestruturas do PROSAMIM – Residencial Cajual;

4ª. Sbh de Primeira Ordem - canalizado ou colmatado para a construção da Pista de Skate do Morro da Liberdade, parte da Alameda São Benedito que passa em do uso e ocupação do PROSAMIM – Parque Residencial Professor José;

Sbh do igarapé da Lagoa Verde de 2ª. ordem - a perda da maioria dos canais de primeira ordem e de segunda ordem fora canalizado para o PROSAMIM - Parque Residencial Liberdade. A partir daí segue canalizado entre as residências até a Rua José Chavalier (Morro da Liberdade) onde não há prosseguimento. Isto conjectura em um estado sofrível;

Sbh do igarapé da Liberdade de 2ª. ordem - esse sistema já perdeu mais de 50% de seus igarapés de primeira ordem. O igarapé principal divaga do curso inferior até início do curso fluvial superior canalizado precariamente entre as residências. O Curso superior está na área militar da aeronáutica onde o solo é coberto por vegetação nativa, dando suporte para a manutenção das nascentes;

Sbh do igarapé do Crespo-Betânia de 3ª. ordem - do seu curso fluvial inferior até parte do curso fluvial médio, o canal principal divaga em situação precária entre as residências até chegar na Av, Rodrigo Otávio Jordão. Deste ponto segue a montante pela Av. Buriti atravessando a Bola do Distrito entre os Hotéis Novo Hotel, Comfort Hotel Manaus, Hotel Ibis Manaus onde estão nascentes. Esta área tem uma

cobertura de vegetação que protege o solo e favorece ao escoamento pluvial. O Alto Curso apresenta uma cobertura de vegetação excelente que protege as nascentes que estão entre: Hospital Adventista, a Fundação Matias Michline, Superintendência da SUFRAMA e a área Militar.

As Sbh da Faixa Justafluvial Esquerda modeladores da área do Distrito Industrial I. Estas estão do limite com o curso fluvial inferior até a parte do Curso Fluvial Médio de estudo. Estão em processo de extinção com avanço de instalação de mais indústrias nesta década de 2020. Os igarapés que sobrevivem estão entre as fábricas, mas sem nenhum serviço ambiental, pois o local ao ser ocupado é terraplanado com a exposição do solo e o canal fica com pouca ou nenhuma taxa de vegetação em sua área de leito, pelo uso e ocupação do solo do Distrito com as instalações de indústrias nas APP de rios e de nascentes, faz o entendimento que não há o cumprimento do Código Florestal.

Quantificação dos elementos que compõem uma Bd fluvial é muito importante, pois permite que se faça simulações modeladas de como reage um sistema fluvial com toda a funcionalidade e com as perdas. No caso das secções fluviais inferior-médio da Bd de Educandos, a rede hidrográfica tem interrupções no seu escoamento, uma vez que há canais assoreados pelo carreamento de carga dentrítica, canalizados sob infraestruturas, retificados e colmatados está perdendo o serviço ecossistêmico de fazer adequadamente o escoamento da água pluvial.

Outros serviços ecossistêmicos como a navegação, somente na área de foz durante a cheia fluvial anual. A produção de evapotranspiração é mínima, uma vez que a cobertura vegetal é escassa, se quer há algum indício de floresta nativa respectiva aos rios de Terra Firme como a mata de igapó.

Na maioria dos tributários e no canal principal das secções fluviais inferior-médio não há mata ciliar, uma vez que os canais foram alterados e *ferrados* por materiais das obras da engenharia.

A qualidade da água no canal principal não tem potabilidade, pois ultrapassa do permitido de acordo com as análises físico-químicas das águas do igarapé do Quarenta da Bd de Educandos, encomendadas em 2013 pela empresa ENGEVIX ENGENHARIA S/A, a serviço do PROSAMIM com o seguinte resultado: As amostras demonstraram concentrações elevadas de Cobre dissolvido, Coliformes,

Termotolerantes, DBO5, Fósforo, Nitrogênio, Amoniacal, Óleos e Graxas, Oxigênio dissolvido, Sulfeto, acima do permitido ao que estabelece a Resolução CONAMA n. 357 de 2005 – Art.15 V.M.P.

Nos leitos fluviais desde o talvegue ao leito excepcional têm sido muito alterados, assim como no seu perfil longitudinal e no perfil transversal. Nesses serviços do PROSAMIM que teve início em 2005 com terraplanagem onde havia uma ilha que meandra o canal para a foz e seguiu a montante até este ano de 2021. Uma dessas situações mostra no mosaico da **Fotografia 01**.

Fotografia 01: Mosaico de Fotos com alteração na morfologia do leito fluvial



Fonte: Monica Delgado, 2019

Com essas análises realizadas se verifica o quanto a fisionomia da paisagem vai se modificando para atender as necessidades individuais e as de mercado. Todavia

não se deve perder de vista, no caso deste estudo de que as influências da sociedade humana (uso e ocupação) sobre os outros elementos naturais da geodiversidade (solo, relevo, vegetação, água, clima etc.) vão atingir grandemente o sistema ambiental pelo desequilíbrio na condição do escoamento pluvial e fluvial causadores da escassez ou extinção de serviços ecossistêmico como os diagnosticados e prognosticados de apenas uma secção fluvial da Bd de Educandos.

3.3 O pensamento complexo e a fisionomia da paisagem na geodiversidade dos cursos inferior-médio da Bd de Educandos.

Na complexidade, entende-se que diversos elementos atuam na composição da fisionomia da paisagem, envolvendo aspectos físicos e antrópicos, podendo-se levar em consideração a intensificação do desenvolvimento urbano em torno dos cursos fluviais inferior-médio da Bd de Educandos, alterando o geodiversidade. Os impactos gerados sobre a área de estudo é por nítida. Embora os elementos envolvidos pareçam distintos, cada um em sua forma de ocupação estão todos interligados, não podem ser analisados de forma isolada.

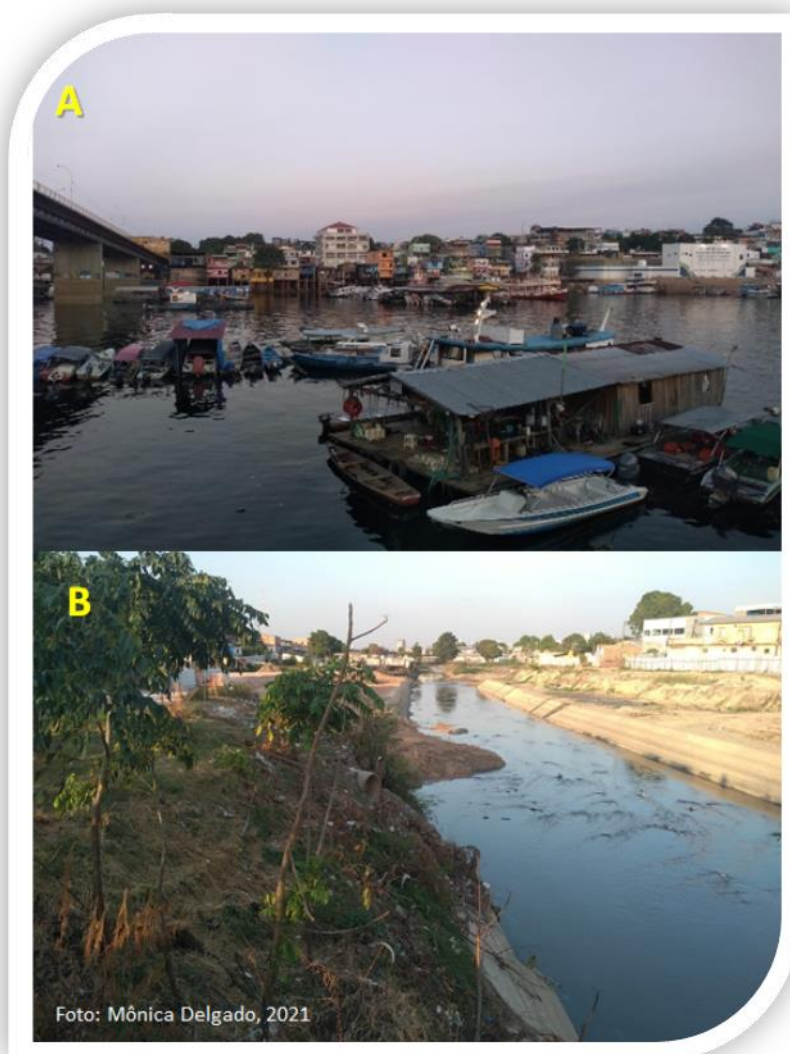
Sendo assim a complexidade de interações de condutas entre sociedade humana e o meio físico da natureza é permitido interpretar essa realidade no composto da ordem da Tetragrama de Morin (2008), composto de ordem- desordem-interação – organização. Na realidade se faz uma identificação do meio natural com a sociedade. Na qual a ação humana é um fator prevalecente nas modificações no meio físico (**Fotografia 02**).

Fotografia: 02 – Avenida Manaus 2000



O uso e a ocupação quer da terra ou do solo urbano e o agrário geram alterações, quando ocupam as áreas estratégicas como as APP de nascentes e de rios, como do caso estudado, pois causam impactos extremamente visíveis (**Fotografias 03A e 03B**). O meio natural não parece invisível na compreensão das adversidades ambientais, *no qual o meio natural e o meio social se fundem como um objeto criado por vários elementos* (SANTOS, 2014, p.18).

Fotografia 03: Mosaico do Curso Fluvial Inferior da BD de Educandos: A- Manaus Moderna; B- Igarapé do Quarenta -Trecho entre Avenida Silves e Maués



As adversidades observadas na paisagem destacadas em sua fisionomia na interação entre a comunidade no seu total envolvimento com o meio físico, são relevantes, pois impacta na qualidade de vida do sistema ambiental (sistemas naturais e sociedade humana), no qual está inserido o sistema hidrográfico da BD de Educandos, tendo como seu canal principal o igarapé do Quarenta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição desse estudo é fornecer uma compreensão quanto ao Pensamento Complexo no qual buscar esclarecer a ordem, desordem, interação e organização e toda sua diversidade dentro do espaço geográfico, destacando as categorias de análise que permeia a pesquisa na área de estudo que é realizado na BH do Educandos, tendo como intuito ampliar o entendimento de como encontra-se as sessões fluviais do inferior -médio do Igarapé do Quarenta, podendo servir como indicador para futuros estudos a serem realizados e aliar a recuperação e preservação da qualidade ambiental nesse sistema fluvial

O pensamento complexo proporciona um novo olhar epistemológico, para determinar uma interpretação ampliada do espaço geográfico, propondo-se que nenhuma realidade é percebida de um único modo, pois caracteriza a paisagem e o que nela se faz existente. Compreender a transformação dessa paisagem e sua diversidade, evidenciam os consignados de Edgar Morin, com sua percepção crítica, da compreensão da realidade em uma interpretação que torna possível ter uma visão do todo e suas partes, ao analisar a área de estudo e sua ocupação antrópica.

Dentro desse processo com relação aos resultados coletados na área de estudo, destacamos as trilhas do espaço-tempo da Fisionomia da paisagem das seções Fluviais inferior-médio da Bd do Educandos, suas diferentes formas de ocupações, seja do solo ou seja da terra, colaborou para uma mudança de assimilação do indivíduo e o espaço que ocupa (natureza) e transforma. Absorvendo o entendimento, sobre a realidade mesmo que com toda sua complexidade é passiva das transformações humanas.

Nesse contexto, os dados desta pesquisa da área de estudo validam a hipótese e as categorias pautadas na observação realizada, dentro da realidade da área estudada (*Códigos Municipais, Estaduais e Federais; Serviços Ambientais; Geodiversidade, serviços Ecológicos; Área de Preservação Permanente, Fisiografia Fluvial; Uso e ocupação da Terra; Uso e ocupação do solo*). Exercendo sistematicamente a caracterização da paisagem. A fisionomia é assinalada de inúmeros parâmetros que configuram a paisagem que deriva a interação através dos diferentes sistemas que compõem complexidade da Bd do Educandos e as consideráveis interações que

constituem a desordem corporizada pela interligação dos sistemas que constituem a paisagem da Bh do Educandos. Com relação aos resultados é possível descrever a transformação pela qual passou a paisagem de Manaus, sobretudo observar os ecossistemas e as situações fluviais. E no espaço-tempo é possível através de registros cartográficos destaca o nome do Igarapé do Quarenta, dentro de todo um contexto histórico, no qual conhecemos a beleza da navegabilidade dos transportes fluviais, nas águas do rio de água doce, destacando a as catraias.

O estudo se propõe compreender as diferentes formas sobre o uso e ocupação, principalmente nos ecossistemas, protegidos pelo código de postura. Porém é inevitável a transformação da Bd do Educandos, com modernas infraestruturas, como a construções de pontes e vias pavimentadas. As ocupações em torno dessa Bd, ocasionando um descaso com o saneamento básico, principalmente na área de baixo com a ocupação do Igarapé do Quarenta, demonstrando a falta de conscientização ambiental, não cooperam com a preservação e manutenção dos recursos hídricos, consequentemente deixando danos irreversíveis a qualidade da água que outrora eram límpidas. Embora a legislação estabeleça normas para a ocupação dessas áreas, dificilmente são obedecidas.

A fragmentação das APP comprova a inaplicabilidade da fiscalização e o controle das leis e isso contribui para a não preservação e qualidade do ambiente.

Levando em conta a importância da transformação da paisagem no uso e ocupação do solo da Bd do Educandos é observada em seu maior ciclo de crescimento desde a implantação da Zona Franca, ocorrendo danos nas Áreas de Preservação Permanentes, e dessa forma acontecem os impactos no ecossistema da Bd, com isso se faz necessário um planejamento para a recuperação do Igarapé do Quarenta que a cada ano fica sucumbindo aos entulhos e a uma engenharia que não valoriza a importância desse sistema hídrico para a cidade. Será esse é o preço da modernização da cidade de Manaus, no qual seus igarapés foram colmatados ou canalizado?

Como estudado a complexidade na fisionomia da paisagem nas seções fluviais do Igarapé do Quarenta apresentam a ocupação e os impactos cada vez mais intenso e especificamente na área de estudo, com danos irreversíveis numa paisagem antropizada. E a geodiversidade cuja importância é fundamental para o equilíbrio de

sistema fluvial, está a meio dessa ocupação. Sendo como base a secção inferior que impactara o equilíbrio da fisionomia da paisagem fluvial.

Degradações essas observadas tanto na Bd de Educandos como na rede hidrografia em que a morfogênese demonstra que tem nascentes e canais, porém a ocupação trouxe perdas para os serviços ecossistêmicos.

Considerando a importância do Igarapé do Quarenta, se faz necessário um planejamento que potencialize a frente da modernização da cidade de Manaus, necessita que a legislação se torne presente para conter os impactos negativos.

Entende-se que o descontrole dessas ocupações causa fortes danos, sendo assim se faz necessário acompanhar o crescimento em torno da Bh do Educandos, para conter mais devastação.

A partir dos resultados alcançados extrair lições e conclusões que ajudem no planejamento de projetos de beneficiamento ambiental. Como recomendação fazer arborização, onde houve o desmatamento, com vegetação nativa e desenvolver um programa de conscientização com a população existente no local, pois a degradação é um dos transtornos ambientais de maior impacto na área de pesquisa, por décadas de ocupação desordenada.

Portanto, os resultados dessa pesquisa contribuem para a analisar que a falta do cumprimento das legislações nos sistemas hídricos, precisam ser reavaliadas e tomadas medidas que garantam o fortalecimento de regras para a preservação da Bh do Educandos os leitos fluviais têm sido modificados desde o talvegue. E assim a fisionomia da paisagem se modifica sem uma preocupação de qual será o futuro do Igarapé do Quarenta e toda sua geodiversidade. É importante minimizar os impactos sobre o meio ambiente, sobretudo o equilíbrio do sistema hídrico da Bh do Educandos.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial, 2003.
- AB'SABER, Aziz Nacib. **A organização Natural das paisagens Inter e Subtropicais Brasileiras**. Geomorfologia 41. São Paulo: USP I.G., 1973.
- AB'SABER, Aziz. N. *A cidade de Manaus*. **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo, n.15, 1953, p.18-45.
- ACSELRAD, H. **Vulnerabilidade ambiental, processos e relações**. Comunicação ao II Encontro Nacional de produtores e usuários de informações sociais, econômicas e territoriais, FIBGE, Rio de Janeiro v. 25 2006^a.
- ADGER, W.N. **Vulnerability**. *Global Environmental Change*, v. 16 p. 268-281. 2006.
- ALCAMO, J.; ASH, Neville J.; BUTLER, Colin D.; CALLICOTT, J. Baird; [et al]. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington (D.C.): Island Press/ Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2003.
- ALCAMO, J.; ASH, N.; BUTLER, C.D.; CALLICOTT, J. B. et al. **Ecosystems and human well-being: synthesis report: a framework for assessment**. Island Press, Washington, D.C.,USA: Millennium Ecosystem Assessment (MA). USA, 2005.
- ALLEN, J.R.L. *Sedimentation to the lee of small underwater sand waves: an experimental study*. **J. Geologia**, 73(1),1965, p. 95-116.
- ALMEIDA, L. Q. **Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidade na geografia**. Mercator. Fortaleza, v. 10, n. 23, set./dez. 2011, p.83-99.
- ANTUNES, R. L. S; ROSS, J.L.S. **Interpretação das fisionomias da paisagem e sua fisiologia a partir do sensoriamento remoto no sul do Brasil**. Revista eletrônica do curso de geografia. USP/ n. 30 Jan/abril. 2018.
- ARANHA, João Baptista de Figueiredo Tenreiro. **Relatório da Presidência da Província apresentado no dia 1º de janeiro de 1852**. v. i, 1852-1857, reeditado em 1906, p. 77-79.
- ARANHA, B. de F. Tenreiro. **Um Olhar pelo Passado: Ao Dr. Fileto Pires**. Manaus: Imprensa Oficial, 1897.
- ARAÚJO, André Vidal. **Sociologia de Manaus – aspectos de sua aculturação**. Manaus: Fundação Cultural do Amazonas, 1974.

AMAZONAS. Governo do Estado do. **Lei Estadual nº 2.712, de 28 de dezembro 2001.** *Disciplina a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelece o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, e dá outras providências.* PODER Executivo do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, 28 dez. 2001.

ANA - Agência Nacional de Águas. **O Comitê de bacia hidrográfica.** Capacitação em Recursos Hídricos. Brasília: SAG, 2011. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/cadernosdecapacitacao1.pdf>. Acessado em: 5mar. 2019.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Comitês de Bacias Hidrográficas no Brasil.** Disponível em <http://www.cbh.gov.br/>. Acessado em: 10 mar. 2019.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades.** Maringá: Massoni, 2007.

BERTRAND, G. *Paisagem e geografia física global – esboço metodológico.* **Ra"e Ga**, Curitiba, n.8, 2004, p. 141-152.

BERTRAND, G. *Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique.* **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, 1968, p. 249-272.

BESSE, Jean-Marc. **O gosto do mundo: exercícios de paisagem.** Tradução Annie Cambe. Rio de Janeiro: Editora UERJ, 2014.

BRANDÃO, J. B. **Perdurabilidade da Agricultura Familiar no Projeto de Assentamento de Vila Amazônia.** Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPG/CASA, Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2016.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.* DOU de 28 de maio de 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.** *Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso*

II do art. 167 da Lei n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. DOU de 17 de outubro de 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.* Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Documento Conceptual de Projecto (DCP).** BID_PROMOEX. 27 de julho de 2004. Disponível: http://www.planejamento.gov.br/arquivos_down/pnge/5. Acessado: 04/07/2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Convenção de Diversidade Biológica (CBD),** Rio de Janeiro, 1993.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação:** A conservação da natureza na sua vertente Geológica. Braga: Palimage Editores, 2005.

CARLOS, A. F. A. **A Cidade.** 6. ed. São Paulo: Contexto, 2001.

CARVALHO, R.G. de; IDELFONSO, I.C.S. **Problemas de uso e ocupação do solo e degradação ambiental no núcleo urbano de Tibau-RN** Mossoró-RN: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2010.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2. ed., São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CHITALE, S. V. *River channel patterns.* **Journal Hydraulics division,** ASCE, n.96, v.1, 1970, p.201-221.

CONTI, J.B. *Resgatando a fisiologia da paisagem.* **Revista do Departamento de Geografia,** Universidade de São Paulo, n. 14, 2001, p.59-68.

CONRAD, R. *Os emancipados: nem escravos, nem libertos.* In: ____ **Tumbeiros: O tráfico de escravos no Brasil.** Tradução de Elvira Sarapicos. São Paulo: Brasiliense, 1985, p. 171-186.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K. *The value of the world's ecosystem services and natural capital.* **Nature,** v. 1, p. 3-15, 1997.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. *Degradação Ambiental.* In: ____ GUERRA, A. J.; CUNHA, S. B. (org.); **Geomorfologia e Ambiente.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p.337-379.

CUNHA, S. B. **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

DAHLBERG, I. *Teoria do Conceito*. Tradução de Astério Tavares Campos. **Ciência da Informação**. Rio de Janeiro, v.7. n.2. p.101-107, 1978.

DAUDÉN, Julia. **Cidade versus água: entenda como Veneza foi construída**. ArchDaily Brasil, 2019. Disponível: <https://www.archdaily.com.br/br/908233/cidade-versus-agua-entenda-como-veneza-foi-construida>. Acessado: 03/05/2021.

DAVIS, William Morris. **Geographical Essays**. Nova York:Dover Publications, 1954.

DUARTE, Durango. **Manaus, entre o passado e o presente**. Manaus (AM): MIDIA COMM, 2009.

DURY, G. H. *Relativo of morphometry to runoff frequency*. In: CHORLEY, R. J. (editor). **Water, Earth and man**. Londres: Mathuen e Co., p.419-430, 1969.

DOURADO JUNIOR, O. C. **Águas na Amazônia: gestão de recursos hídricos nos países da Bacia Amazônica**. Curitiba: Juruá, 2014.

EHRlich, Paul R.; EHRlich, Anne. **Extinction: the causes and consequences if the disappearance of species**. Nova York: Ballantine Book/Random House, 1981.

EHRlich, Paul R.; EHRlich, A. **The end of affluence**. Nova York: Random House, 1974.

FELIX, R.; PACHECO, J. B.; BRANDÃO, J. C. M. *Sistemas hídricos e as atividades dos sistemas produtivos na ilha do Careiro*. In: PEREIRA, H. dos S.; CAVALCANTE, K. V.(org.). **Anais... do III SICASA- Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia; XVI REALP – Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa**. Manaus, Amazonas, p. 394-407, 2014. Disponível: <http://www.realp.unb.br> ; <http://www.reaplp.uevora.pt/>

FORTES, M. R. *Planejamento ambiental urbano em microbacia hidrográfica: Uma introdução ao tema*. In: Adoréa Rebello da Cunha Albuquerque. (Org.). **Contribuições Teórico-Metodológicas da Geografia Física**. Manaus: EDUA, 2010, v. 1, p. 193-220.

FROTA FILHO, A. B. da. **Alterações na geomorfologia original da bacia do Educandos, Manaus – AM**. Monografia (Bacharelado em Geografia). Departamento de Geografia. Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, 2019.

FROTA FILHO, A. B. da; PACHECO, J.B. *Ocupações nas Áreas Protegidas e o Conflito com as Leis*. **Anais... SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS E INCLUSÃO SOCIAL**, Manaus, AM, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRÃO, O.; CORRÊA, A.A. *Contribuição da Geomorfologia para o Planejamento da ocupação de Novas Áreas*. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. 21, n. 2, jul/dez., 2004, p. 36-58.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Londres: John Wiley & Sons Ltda, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2. ed. London: John Wiley & Sons, 2013.

GRANZIERA, M.L.M. **Direito de águas: disciplina Jurídica das águas doces**. São Paulo: Atlas, 2014.

GROBE, C. M. P. **A Manaus e seus igarapés: a construção da cidade e suas representações (1880-1915)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação de História, Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2014.

_____. *A Cidade dos Desejos e os Desejos da Cidade*. **Fronteira do Tempo/Revista de Estudos Amazônicos**, n 2. Manaus, 2011. P. 2015-218.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. dos S. (org.). **Geomorfologia ambiental**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Conselho Nacional de Geografia, 1966.

HÄGERSTRAND, T. *Surviva Arena*. In: CARLSTSTEIN, T.; PARKER, D.; THRIFT, N.J. (eds). **Timing space and spacing time**. London: Edward Arnouds. 1978, p.122-145.

HARVEY, David. **A Justiça Social e a Cidade**. Tradução e prefácio: Armando Corrêa da Silva. São Paulo: Hucitec, 1980.

HARVEY, D. **Social Justice and the City**. Basil Blackwell: Oxford, 1993.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. São Paulo: Loyola, 2014.

HOLZER, W. *Paisagem, imaginário, identidade: alternativas para o estudo geográfico*. In: CORREA, R, L; ROSENDAL, Z (Org.) **Manifestações da cultura no espaço**. Rio de Janeiro: UERJ, p. 149-168, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010. Características urbanísticas em torno dos domicílios**. Rio de Janeiro (RJ): IBGE, 2012.

KELLER, E..C de S. **Mapeamentos da utilização da terra**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro: IBGE, v. 31, n.3, p. 151-160, jul./set.1969.

KIERNAN, K. *Landform classification for geoconservation*. In: EBERHARD, R. (ed). **Pattern & Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity**. Australian Heritage Commission, Canberra. p. 21–34, 1997.

KOZŁOWSKI, S. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. *Przegląd Geologiczny*, v. 52, n. 8/2, 2004, p. 833-837. Acesso em: 7 maio 2019.

KOZŁOWSKI S.; MIGASZEWSKI Z.; GALUSZKA A. 2004b. *Geodiversity conservation — conserving our geologic heritage*. **Polish Geological Institute Special Papers**, n.13, 2004a, p. 13–20.

KOZŁOWSKI S. Postępy prac nad ochroną georóżnorodności w Polsce. **Kosmos**, Problemy Nauk Biologicznych, Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika. t. n. 1-2 (250-251), 2001, p.151-165.

KOZŁOWSKI, S. *Programme of geodiversity conservation in Poland*. **Polish Geological Institute Special Papers**, n.2, 1999, p.15-18.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, E, M; MARCONI, M, A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

LAUS NETO, J. A. *A fisiografia como ferramenta para o planejamento do uso da terra em microbacias hidrográficas - I. Florianópolis. SC. Agropecuária Catarinense*, v. 9, n. 4, p. 4- 7. 1996.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M.G. *River channel patterns: braided, meandering and straight*. **U.S. Geol. Sur, Prof. Paper**, Washington, EUA, 282-B, 1957, p.39-85.

LOPES, J. S. L. *Sobre processos de “ambientalização” dos conflitos sociais e sobre dilemas da participação*. **Horizontes Antropológicos**, ano 12, n. 25, Porto Alegre, jan-jun, 2006, p. 34-64.

MANAUS. **Lei Nº 2.402 DE 16/01/2019**. Altera a Lei n. 1.838, de 16 de janeiro de 2014, que dispõe sobre as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Manaus, e dá outras providências. Manaus: Diário Oficial de Manaus, 2014.

MANAUS. **Lei nº 1.838, de 16 de janeiro de 2014**. Dispõe sobre as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Manaus e estabelece outras providências. Ano XV. Manaus: Diário Oficial de Manaus - DOM n. 3332 – Edição Especial. p.69-108, 2014.

MANAUS. **Lei complementar n.2 de 16/04/2014**. Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus e dá outras providências. Manaus, 2014. DOM n. 3332, Edição Especial. p. 01-20, 2014.

MANAUS. **Decreto nº 4.648, de 12 de novembro 2019.** *DISPÕE sobre a Rede Nacional para a Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios – REDESIM no Município de Manaus e REGULAMENTA os procedimentos para o licenciamento da atividade mercantil e concessão de Alvará de Funcionamento, nos termos da Declaração de Direitos de Liberdade Econômica, e dá outras providências.* Caderno 2 do Diário Oficial do Município de Manaus (DOM-MANAUS) de 12 de novembro de 2019, Manaus, Amazonas, p.1.

MACIEL, C. A. A. *Morfologia da paisagem e imaginário geográfico: Uma encruzilhada onto-gnoseológica.* **Geographia**, Universidade Federal de Pernambuco, a.3, n.6, 2001, p. 99-117.

MACIEL F.B. *Assentamentos precários: o caso de Manaus. Caracterização e Tipologia de Assentamentos Precários: estudos de caso brasileiros.* **Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada-IPEA**, Brasília (DF), 2016, p. 249-309.

MACHADO, A, L, S; PACHECO, J, B. *Serviços ecossistêmicos e o ciclo hidrológico da Bacia Hidrográfica Amazônica – the biotic pump.* **Revista GEONORTE**, v.01, n.01, a. 01, 2010, p. 71-89.

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro.** São Paulo: Malheiros, 2014.

MANOSSO, F. C; ONDICOL, R. P. *Geodiversidade: Considerações sobre quantificação e avaliação da distribuição espacial.* **Anuário do Instituto de Geociências.** v. 35, n.1, 2012, p.90-100.

MEA. *Milliennium Ecosystem Assessment. Overview of the Milliennium Ecosystem Assessment.* New York: ONU, 2005. Disponível em:<http://www.millenniumassessment.org/en/About.aspx#2>. Acesso em: 11/11/2020.

MENDES, J. M; T.O.A; C.L; F.S. *A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal.* **Revista Critica de Ciências Sociais.** n. 93, 2011. p.95-128.

MENDONÇA, F. *Risco, Vulnerabilidades e resiliência socioambientais urbanas: Inovações na Análise Geográfica.* **Revista da ANPEGE**, v. 7, n.1, número especial, out. 2011, p. 111-118.

MELO, F. P. de. *Geomorfologia Ambiental.* **Boletim de Geografia**, v. 35, n. 1, 9 ago, 2017, p. 162-163.

MELLO, T. **Manaus, Amor e Memória.** 5. ed. Manaus (AM): Valer, 2020.

MELLO, T. **Manaus, Amor e Memória.** Rio de Janeiro: Philobiblion, 1984.

MESQUITA, J. L; *Veneza, Sereníssima, prodígio de engenharia do sec. 5 d.C. MARSEMFIM: Oceanos; História Marítima*, 28 nov.,2018. Disponível: <https://marsemfim.com.br> Acessado:03/05/2021.

MESQUITA, O. M. de. **La Belle Vitrine: O mito do progresso na refundação da cidade de Manaus (1890-1990)**.Tese (Doutorado).Programa de Pós-Graduação de História, Universidade Federal Fluminense, 2005.

MESQUITA, O. M. de.. **Manaus:História e Arquitetura – 1852-1910**. Manaus (AM): Valer, 1999.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geografia Sempre: O homem e seus mundos**. Campina (SP): Edições Territorial, 2008.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 5. ed. Porto Alegre: Sulinas, 2011.

MORIN, E. **O Método 1: A Natureza da Natureza**. Trad. Ilana Heineberg. Porto Alegre: 2. ed. Sulina, 2008.

MORIN, E; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Petrópolis, 2000.

NAME, L. *O conceito de paisagem na geografia e sua relação com o conceito de cultura*. **Geotextos**, v.6, n.2, 2010, p.163-186.

NASCENTE, J. P. C. **Impactos Socioambientais provocados pelas ocupações irregulares do solo urbano: estudo de caso do loteamento Serra Azul**. Monografia. Universidade Católica de Goiás, Departamento de Engenharia Ambiental, dezembro, 2007. Disponível em:< <http://www.pucgoias.edu.br/ucg/propdf>.> Acesso em 01/02/2019.

NASCIMENTO A.G.O **Mortalidade em Manaus: caracterização e espacialização dos homicídios, diferenciais socioeconômicos e demográficos**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal do Amazonas, UFAM. Manaus, 2006.

OLIVEIRA, J. A. **Manaus de 1920-1967, a cidade doce e dura em excesso**. Manaus: Valer, 2003.

OLIVEIRA, J. A. de. *Espaço-Tempo de Manaus: a natureza das águas na produção do espaço urbano*. **Espaço e Cultura**. n. 23, UERJ, RJ, jan./jun.,2008, p.33-41.

PACHECO, J. B.; SEIXAS, S. do S.; BRANDÃO, J. C. M. *Conflitos entre o uso e ocupação das áreas de preservação permanente e a fluvialidade na APA GUAJUMA* .In: **Anais... XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**. ABRHidro, Foz do Iguaçu (PR), Brasil, 28 e 29 nov., 2019. (ISSN 2318-0358).

PACHECO, J. B. **Uso e ocupação da terra e a sustentabilidade ambiental da dinâmica fluvial das microbacias hidrográficas Zé Açu e Tracajá na Amazônia Ocidental**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), Universidade de Brasília (UnB), Brasília (DF), 2013.

PACHECO, J. B.; SANTOS, A. *Microbacia do Igarapé do Quarenta em Manaus – AM: análise climatológica e hidrológica*. In: OLIVEIRA, J. A. ALECRIM, J. D. e CASNIER, T. R. J.(org.). **Cidade de Manaus. Visões Interdisciplinares**. Manaus: EDUA, 2003. p. 81-117.

PACHECO, J. B. **Microbacia do Igarapé do Quarenta: Um ambiente fluvial urbano**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (PPG-CASA), Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 1999.

PINTO, A.G.N; *et al.* **Efeitos da contribuição antrópica sobre as águas do rio Negro, na cidade de Manaus, estado do Amazonas. Caminhos de Geografia**. Universidade Federal de Uberlândia, UFU. Uberlândia, p.26-32, 2008.

PIRATOBA, A.R.A; RIBEIRO, H.M.C; MORAES, G.P.M; GONÇAVES, W.G. *Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Bacaren, PA, Brasil. Ambiente e água*, v.12, n.,3, Taubaté, 2017, p.435-456.

POZZO, R. R, Vidal, L.M. *O conceito Geográfico de paisagem e as representações sobre a ilha de Santa Catarina, feitas por viajantes dos séculos XVII e XIX. Revista discente Expressões Geográficas*, n.06, ano VI, Florianópolis, jun., 2010, p111-131.

QUEIROZ S.A.F. **PROSAMIM: Desafios de implantação de infraestrutura de saneamento e ocupação do solo urbano na cidade de Manaus, Amazonas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Amazônia (PPGCASA). Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, UFAM. Manaus, 2009.

RABELO J.L.N. **Estruturação de um estudo de modelagem de escolha no igarapé do Mestre Chico em Manaus-AM**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, PPG/CASA, Universidade Federal do Amazonas, UFAM. Manaus, 2009. 103p.

RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. Bombay: Asia Publishing House, 1967.

RISSO, L. C. *Paisagem e cultura: Uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena na Amazônia. Espaço e Cultura*, UERJ, RJ, n. 23, 2008, p. 67-76, jan./jun., 2008.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geoeologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

ROMERO, A.G e JIMÉNEZ, J.M. **El paisaje em el Âmbito de la Geografia**. Cidade do México: Instituto de Geografia. 2002.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia: UFU, 2007.

ROSS, J.L.S. *Análise Empírica da Fragilidade dos ambientes naturais e antropizados*. **Revista do Departamento de Geografia, FFLCH-USP, São Paulo**, v.8, n.8, 1994, p.63-74.

_____, **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2000.

_____, **Ecogeografia no planejamento ambiental territorial**. Sociedade e Território (Natal), v.20, p. 7-39, 2008.

ROVERE, Ana Lúcia. N.L.; VELLOSO, Rui; CRESPO, Samyra. **Projeto Geo-cidades: Relatório ambiental urbano integrado**. Informe GEO Manaus. Consórcio Parceria 21. Rio de Janeiro, 2002. 188p.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. *Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas*. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, 2009, p. 1-15.

SALGUEIRO, T. B. *Paisagem e Geografia*. **Finisterra**, Lisboa, n.72, Lisboa, 2001, p.37-53.

SAMPAIO, P. M. *Educação, trabalho e diversidade étnica: Educandos Artífices e Africanos livres na Amazônia, século XIX*. In: COELHO, Wilma de Nazaré Baía; COELHO, Mauro César (Orgs) **Trajetórias da diversidade na Educação: formação, patrimônio e identidade**. São Paulo: Livraria da Física, p. 19-50, 2012.

SANTOS F.M.M.S. **A microbacia hidrográfica do Bindá (Manaus/AM) sob a ótica da complexidade ambiental**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPG-GEOG), Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais (IFCHS), Universidade Federal do Amazonas, UFAM. Manaus.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4. ed., 5. reimpr. São Paulo: EDUSP, 2009.

SANTOS, J. de O. **Vulnerabilidade ambiental e áreas de risco na Bacia Hidrográfica do Rio Cocó- Região metropolitana de Fortaleza – Ceará**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual do Ceará, 2006.

SAUER, C.O. *A morfologia da paisagem*. In: CORRÊA, R.L.; ROSENDAHL, Z. (orgs) **Paisagem, tempo cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 12-74, 1998.

SÁNCHEZ, F. *Sustentabilidade e Competitividade: a agenda hegemônica para as cidades do século XXI*. In: ACSELRAD, H. (org). **A duração das Cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: Editora DP&A, p. 155-175, 2001.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservation**. Tasmanian: Parks & Wildlife Service website, 2002a.

SHARPLES, C. **Some Basic Principles of Geoconservation**. Unpublished paper, 2002b.

SHELL ENERGY. *Energy Needs, Choices and Possibilities: Scenarios to 2050*. London: Global Business Environment Shell International, 2001.

SEIXAS, S. do S.. **O uso e a ocupação da terra e a fisionomia da paisagem dos sistemas hídricos de terra firme da área de proteção ambiental de Nhamundá No Amazonas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPG-GEOG), Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais (IFCHS), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas, Brasil, 2018.

SERRANO CAÑADAS, Enrique; RUIZ FLAÑO, Purificación. *Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria)*. **Boletín de la Asociación de los Geógrafos Españoles**, A.G.E, n. 45, 2007, p. 79-98.

SILVA, A.A.D. *Conexidade, complexidade e geografia*. In____, GALENO, A. (org). **Geografia ciência da complexus: ensaios transdisciplinares**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SILVA, A.E.P.; ANGELIS, C.F.; MACHADO, L.A. T.; WAICHAMAN, A. V. *Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus*. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n. 4, p. 733-742, 2018.

SILVA, E. N. S; SILVA C.P.D. **A expansão de Manaus como Exemplo do processo de Extinção dos Igarapés**. In: SILVA. A. Lídia.; Bases Científicas para estratégias de Preservação e desenvolvimento da Amazônia. v. 2. Instituto Nacional de Pesquisas, INPA. Editora Calderaro. Manaus, p.25-42, 1993.

SILVA, G. M; ROCHA, M.Y.T; ALBUQUERQUE, A. R. C. **Diagnóstico Socioambiental da comunidade do Crespo, Manaus-Am**. Revista Eletrônica do Curso de Geografia - UFG/REJ Graduação e Pós-Graduação em Geografia <http://www.revistas.ufg.br/geoambiente>. n.32, Jataí-GO, set-dez, 2018.

SILVA M.B. **Análise dos níveis de metais potencialmente tóxicos e análise microbiológica nas águas da bacia do Educandos (Manaus - AM)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais. Universidade Estadual do Amazonas, UEA. Manaus, 2010.

SILVA, M.C.O. **A paisagem na gleba Vila Amazônia: a impressão na fisionomia de Terra Firme pelos sistemas agroflorestais espontâneos**. Dissertação (Mestrado).

Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPG-GEOG), Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais (IFCHS), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

SIOLI, Harald. *O Amazonas e seus principais afluentes: tipos de rios, hidrografia e morfologia dos cursos dos rios*. In: **The Amazon - Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Editado pelo Autor. [Traduzido por ALR], 1984.

SIOLI, Harald. **Amazônia - Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. Petrópolis: Vozes, 1985.

SOUZA, Roberto Fontes de. *Economia e produção do espaço urbano precário: um olhar para o processo de urbanização da cidade de Manaus*. **Anais...XVII ENANPUR**. Desenvolvimento, crise e resistência: quais os caminhos do planejamento urbano e regional? v.17, n.1, São Paulo, 2017, p.1-18.

SOTCHAVA, V.B. **O estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão. São Paulo: USP/IG, 1977.

STERNBERG, Hilgard O'Reill. *Vales Tectonicos Na Planicie Amazônica?* **Revista Brasileira de Geografia**, ano XII, n. 4, out- dez, 1950, p. 511-534.

STRAHLER, A. N. *Dynamic basis of Geomorphology*. **Geol. Soc. America Bulletin**, n.63, 1952, p. 923-938.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambiente fluvial**. 2. ed. Florianópolis (SC): UFSC/Universidade Federal do Paraná, 1990.

SWALLOW, B.; KALLESOE, M.; IFTIKHAR, U.; VAN NOORDWIJK, M.; BRACER, C.; SCHERR, S.; RAJU, K.V.; POATSS; DURAIAPPAH, A.; OCHIENG, B.; MALLEE, H.; RUMLEY, R. *Compensation and Rewards for Environmental Services in the Developing World: Framing Pan-Tropical Analysis and Comparison*. **ICRAF Working Paper**, n. 32. World Agroforestry Centre, Nairobi, 2007.

TIMMERMAN, P. **Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society**. Monograph n. 1. Institute for Environmental Studies Environmental University of Toronto, Canadá, April, 1981.

TÔSTO, S. G.; PEREIRA, L. C.; MANGABEIRA, J. A. de C. *Serviços ecossistêmicos e Serviços ambientais: Conceitos e importância!* **EcoDebate**, 2012. Disponível: <https://www.ecodebate.com.br/2012/12/13/servicos-ecossistemicos-e-servicos-ambientais-conceitos-e-importancia-artigo/> Acesso: 21/12/2021

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.

VALLAUX, C. **Les Sciences géographiques**. Paris, Felix Alcan, 1928.

VALLE, C. M. **Impacto Ambiental Urbano: Avaliação física e química dos solos da bacia do Igarapé do Quarenta (Manaus – AM)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-

graduação de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia, PPGCASA, Centro de Ciências Ambientais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1998.

VENTURI, L. A. B. *A dimensão territorial da paisagem geográfica*. **Anais... VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS – AGB**, Goiânia, 2004.

VICENTE, L.E; FILHO, A.P. (apud Christofoletti, 1999). *Abordagem sistêmica e Geografia*. Rio Claro, v.28, n.3, set/dez, 2003 p. 323-344.

VILAÇA A.A.N.B. **Habitação e ação pública na contemporaneidade: um estudo de caso na área central de Manaus**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, USP. São Paulo, 2012.

VILLOTA, Hugo. *El sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno*. **Revista CIAF**, v.1, n.1, Santa Fe de Bogotá ,1992, p.55-70.

VITTE, A.C. *O Desenvolvimento do conceito de paisagem e sua inserção na geografia física*. **Revista Mercator**, v.6, n. 11, 2007, p. 71-78.

VITTE, A.C; GUERRA, A.J.T. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

YIN, R.K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

WHATELY, M.; HERCOWITZ, M. **Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Fotografias

APÊNDICE A - FOTOGRAFIAS

Fotografias da alteração na morfologia do leito fluvial- Trechos entre Avenida Silves e Maués



Fonte Mônica Delgado 21/12/2021



Fonte Mônica Delgado 21/12/2021



Fonte: Mônica Delgado 03/12/2021



Fonte: Mônica Delgado 03/12/2021



Fonte: Mônica Delgado 03/12/2021



Fonte: Mônica Delgado 03/12/2021



Fonte: Mônica Delgado 20/12/2021



Fonte: Mônica Delgado 20/12/2021



Fonte: Mônica Delgado 20/12/2021

