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

A *IMPRESSÃO* DA PAISAGEM PELO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DA VILA DE NOVO REMANSO EM ITACOATIARA/AM

Marcos Carneiro Alfaia
Mestrando

Jesuéte Pachêco Brandão (Dr. ª)
Orientadora

MANAUS - AMAZONAS
2019

MARCOS CARNEIRO ALFAIA

A *IMPRESSÃO* DA PAISAGEM PELO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DA VILA DE NOVO REMANSO EM ITACOATIARA/AM

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Geografia/PPGG da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito para a aquisição do título de Mestre em Geografia, na linha de pesquisa: Domínios da Natureza na Amazônia.

Jesuéte Pachêco Brandão (Dr. ª)
Orientadora

José Carlos Martins Brandão (Dr.)
Coorientador

MANAUS - AMAZONAS
2019

REFERÊNCIA

ALFAIA, M. C. **A impressão da paisagem pelo uso e ocupação da terra no entorno da Vila de Novo Remanso em Itacoatiara/AM.** Dissertação. (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2019. 258p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Marcos Carneiro Alfaia

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: A impressão da paisagem pelo uso e ocupação da terra no entorno da Vila de Novo Remanso em Itacoatiara/AM.

GRAU/ANO: Mestre/2019

É concedida à Universidade Federal do Amazonas a permissão para reproduzir cópias desta dissertação, assim como emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. Ao autor é reservado outros direitos de publicação e, nenhuma parte desta dissertação de mestrado poderá ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Marcos Carneiro Alfaia

Ficha Catalográfica

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

Alfaia, Marcos Carneiro
A385i A impressão da paisagem pelo uso e ocupação da terra no entorno da Vila de Novo Remanso em Itacoatiara/AM / Marcos Carneiro Alfaia. 2019
258 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Jesuéte Pachêco Brandão
Coorientador: Prof. Dr. José Carlos Martins Brandão
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Pensamento Complexo. 2. Uso e ocupação da terra. 3. Fisionomia da paisagem. 4. Itacoatiara/AM. I. Brandão, Profa. Dra. Jesuéte Pachêco II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
IFCHS/DEGEO/Programa de Pós-Graduação em Geografia
Mestrado e Doutorado Conceito 4-CAPES
Aprovado pela Resolução Nº 011 – CONSUNI de 11/07/2006
Reconhecido através da Portaria Nº 1.077 - MEC, de 31 de agosto de 2012

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
PPG - GEOG/UFAM

Ata da Defesa Pública da Dissertação de Mestrado do(a) Senhor(a) ***MARCOS CARNEIRO ALFAIA,*** discente do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Amazonas, Área de Concentração em Amazônia: Território e Ambiente, realizada no dia **28 de Agosto de 2019.**

Aos **vinte e oito** dias do mês de **Agosto** de **dois mil e dezenove**, às **Quinze horas**, na sala de Audiovisual do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Amazonas, realizou-se a Defesa Pública da Dissertação de Mestrado, intitulada **"A IMPRESSÃO DA PAISAGEM PELO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DA VILA DE NOVO REMANSO EM ITACOATIARA-*AM*"**, sob orientação da Professora Doutora **JESUÉTE PACHECO BRANDÃO (PPGEOG/UFAM)**, o mestrando ***MARCOS CARNEIRO ALFAIA***, em conformidade com o Art. 83 do Regimento Geral de Pós-Graduação da Universidade Federal do Amazonas, como parte final de seu trabalho para a obtenção do grau de **MESTRE EM GEOGRAFIA**, área de concentração em **AMAZÔNIA: TERRITÓRIO E AMBIENTE**. A Banca Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: **Professora Doutora *Jesuéte Pacheco Brandão* (PPGEOG/UFAM), Professora Doutora, *Adorea Rebello da Cunha Albuquerque* (PPGEOG/UFAM)** e **Professor Doutor *José Alberto Lima de Carvalho* (PPGEOG/UFAM)**. A Presidente da Banca Examinadora deu início à sessão convidando os membros da Banca e o(a) Mestrando(a) a tomarem seus lugares. Em seguida, o(a) Senhor(a) Presidente informou sobre o procedimento do exame. A palavra foi facultada ao(a) Mestrando(a) para apresentar uma síntese do seu estudo e responder às perguntas formuladas pelos Membros da Banca Examinadora. Após a apresentação e arguição pelos Membros da Banca Examinadora, esta reuniu-se onde decidiu, por unanimidade, que o(a) discente foi "APROVADO". A sessão foi encerrada. Eu, Maria das Graças Luzeiro, Secretária do PPGEOG, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim, pelos Membros da Banca Examinadora e pelo(a) Mestrando(a). Manaus (AM), **28 de Agosto de 2019.**

Banca Examinadora	Rubrica	Nota
Prof(a) Dr(a) Jesuéte Pacheco Brandão Presidente (PPGEOG/UFAM)	.....	"10,0"
Prof(a) Dr(a) Adoréa Rebello da Cunha Albuquerque Membro Titular (PPGEOG/UFAM	.....	"10,0"
Prof(a) Dr(a) José Alberto Lima de Carvalho Membro Titular (PPGEOG/UFAM)	.....	"10,0"

Marcos Carneiro Alfaia
Mestrando

Maria das Graças Luzeiro
Secretária do PPGEOG

Dedicatória

Aos meus amados pais em forma
de agradecimento, minha mãe
Maria Virgínia e meu pai
Messias Alfaia.

A consciência da complexidade nos faz compreender que não poderemos escapar jamais da incerteza e que jamais poderemos ter um saber total: "a totalidade é a não verdade".

Edgar Morin

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que em sua infinita sabedoria colocou força em meu coração para vencer essa etapa de minha vida. A fé no Senhor, sem dúvidas, me ajudou a lutar até o fim.

Aos meus pais, Maria Virgínia e Messias, que tanto lutaram pela minha educação e nunca me deixaram perder a fé. Agradeço pelas orações, pelo incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço, pelo amor incondicional, que me deu forças para nunca desistir dos meus sonhos.

Aos meus irmãos Rita, Raniel, Natanael, Rute, Raquel, Samuel, Daniel, Israel, Joel, Rebeca e David Jonas (*in memoriam*), por acreditarem e apoiarem meu sonho. Aos meus sobrinhos, sobrinhas e a todos meus familiares. Agradeço por todo amor, força, incentivo e apoio. Essa conquista é de todos nós!

À minha namorada Thalia, sem o seu apoio e companheirismo essa conquista não seria possível. Obrigado por ser tão atenciosa e por entender minha ausência em diferentes momentos.

À minha querida sogra Inaiara e à sua mãe Graça que, com muito carinho, apoio e incentivo, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Sem vocês a realização desse sonho não seria possível.

À minha segunda família, Gabriel, Caroline, Wendy, Pietra, Karliny, William, Walderez, Carlily (*in memoriam*), Ângelo, Cassiano e a todos da família Batalha Fernandes. Vocês nunca negaram palavras de força, incentivo e otimismo ao longo da jornada acadêmica.

Aos meus orientadores, professora Dra. Jesuéte Pachêco Brandão pelo empenho na minha orientação. Manifesto aqui minha gratidão eterna por compartilhar sua sabedoria, o seu tempo e sua experiência. E ao meu Coorientador, professor Dr. José Carlos Martins Brandão, o meu profundo agradecimento, por me ajudar com sua vasta experiência.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos, professores, colegas da Turma 11, alunos da graduação e funcionários. A experiência de uma produção compartilhada na comunhão com amigos nesses espaços foram a melhor experiência da minha formação acadêmica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, juntamente, com a Universidade Federal do Amazonas - UFAM por possibilitarem a execução deste trabalho científico e me proporcionarem a oportunidade de alcançar o título de Mestre e a expansão de meus horizontes.

À SEDUC/AM, através da Coordenadoria Regional de Itacoatiara – CREI, das Escolas Estaduais Dep. Vital de Mendonça e José Carlos Martins Mestrinho, aos colegas de trabalho pela força e aos alunos pelo apoio e incentivo ao longo destes anos de estudo.

Aos comunitários da área da Vila de Novo Remanso – Itacoatiara/AM pela receptividade e acolhimento, aos funcionários do IDAM - Unidade Novo Remanso pela disponibilidade, ao IBGE, às Secretarias Municipais, às Cooperativas e especialmente ao professor Joilson Souza pelo material cedido e pelas conversas que contribuíram para a escrita deste trabalho.

Aos meus amigos e parceiros de campo Alan, Edmilson, Adolfo, Thalia, Ewerton e Fátima pelo apoio nas coletas de dados. As risadas, que vocês compartilharam comigo nessa etapa tão desafiadora da minha vida acadêmica, também fizeram toda a diferença. Minha eterna gratidão.

Aos meus amigos Eurison Bentes e Marília Oliveira pelas contribuições na tradução, revisão do abstract deste trabalho e pelas conversas sinceras que me incentivaram e motivaram a não desistir nos momentos difíceis.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

MEMORIAL

Vida e formação familiar

Meu nome é Marcos Carneiro Alfaia, brasileiro, amazonense, em união estável, nascido aos 10 dias do mês de junho do ano 1990 na cidade de Parintins/AM. Filho de Messias dos Santos Alfaia e Maria Virgínia Carneiro Alfaia. Membro de uma família de religião evangélica, humilde, composta por doze irmãos.

Minha história é de muito trabalho e estudo desde a infância. Meus pais, com baixa escolaridade, buscaram sempre garantir o sustento da família desenvolvendo a agricultura e a pesca no interior dos municípios de Barreirinha, Nhamundá, Urucará e Parintins. Nesta última, fixaram residência na cidade com o objetivo de que os meus irmãos pudessem estudar e ter a oportunidade que eles não tiveram na juventude, pois também necessitaram trabalhar desde cedo.

A vida não foi fácil na cidade, meu pai trabalhou dignamente desenvolvendo atividades informais. Minha mãe, sempre o apoiou, cuidando da casa e dos filhos com muito amor e carinho, com a rigidez necessária, orientando a seguir o bom caminho. Acerca dessa educação, eu e meus irmãos, sempre nos destacamos na escola, pois éramos dedicados aos estudos, recebendo, por vezes, méritos de bons alunos.

Apesar de todas as dificuldades, nunca desistimos de alcançar uma vida melhor para poder retribuir aos nossos pais, que sempre lutaram para nos manter na escola e nos dar uma boa educação, enxergando no estudo e no trabalho a base para a realização dos nossos objetivos. Hoje, com muito esforço, dedicação e a graça de Deus, superamos as adversidades de outrora.

Vida escolar: Educação Básica

Iniciei meus estudos em 1997, aos sete anos de idade, quando cursei a Alfabetização na Escola Municipal Guajarina Prestes. Em 1998, estudei a 1ª série na antiga Escola Municipal São Sebastião, um barracão de palha cedido pela igreja católica para a realização de aulas de 1ª a 4ª série, hoje Escola Municipal Lila Maia, na qual finalizei as quatro séries do Ensino Fundamental no ano de 2001.

Eu, embora fosse um dos filhos mais novos, trabalhei para ajudar na renda da família quando criança, mas diferente dos outros irmãos, participei do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI, onde pude desenvolver atividades educacionais como desenho, pintura em tela e tecido, etc. por quatro anos no turno matutino, enquanto estudava no turno vespertino da 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental, na Escola Estadual Deputado Gláucio Gonçalves (dependências do Bumbódromo) nos anos de 2002 a 2005.

Em dois anos (2006 e 2007), concluí o Ensino Médio no Colégio Batista de Parintins, onde não necessitei cursar o 3º ano, em virtude da aprovação no vestibular da Universidade do Estado do Amazonas – UEA para o curso de Licenciatura Plena em Geografia (2007), sendo apenas o segundo membro da família a ingressar na universidade até aquele momento.

Graduação e pesquisa científica

Em 2007 fui aprovado no Vestibular da Universidade do Estado do Amazonas – UEA para o curso de Licenciatura Plena em Geografia (2007). Tive a oportunidade de estudar com excelentes professores como João D'Anuzio Filho, Nilciana Dinely, Alem Silvia Marinho, José Camilo Ramos, João Bosco Brasil, Estevan Bartoli e professora Tatiana Barbosa que me orientou no Trabalho de Conclusão de Curso, na área de Geografia Urbana com a pesquisa intitulada: *Segregação socioespacial nas margens do Lago do Macurany na cidade de Parintins/AM*.

Em 2008, ainda no 2º período da faculdade, iniciei minha participação no Programa de Apoio a Iniciação Científica – PAIC da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM com o desenvolvimento de três projetos de pesquisa anuais, sendo o primeiro: *Geografia e Turismo: A espacialização da infraestrutura de hospedagem na cidade de Parintins/AM,* sob a orientação da professora Dra. Alem Silvia Marinho dos Santos, com a qual pude aprender bastante sobre pesquisa científica, em virtude da sua excelente orientação. Este trabalho me rendeu a primeira publicação científica na 61ª Reunião Anual da SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência que ocorreu na Universidade Federal do Amazonas – UFAM em Manaus/AM (2009).

Em 2009, desenvolvi o segundo projeto intitulado: *Um estudo dos relatórios do IPCC e STERN com um olhar para a percepção do homem parintinense sobre as*

mudanças climáticas no município, que foi publicado na 62ª Reunião Anual da SBPC na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN na cidade de Natal/RN.

Em 2010, desenvolvi o terceiro projeto de pesquisa sob a orientação dos professores doutores do curso de Agroecologia em parceria com Embrapa, Nestor Lourenço e Silas Aquino, onde pude relacionar o conhecimento da biogeografia com a botânica, com o título: *Caracterização biométrica de frutos e sementes de Andiroba (Carapa guianenses* Aublet*.) na região ecofisiográfica de Parintins/AM*. Pude ainda colaborar com o grupo de pesquisa formados por alunos dos cursos de Geografia e Agroecologia, onde apresentamos os resultados no 61º Congresso Nacional de Botânica - Manaus/AM. Estes projetos foram desenvolvidos na comunidade do Máximo, P. A. de Vila Amazônia, município de Parintins/AM.

Vida profissional e a aplicação dos conhecimentos geográficos

Em 2011, ano de conclusão do curso de Geografia, participei do certame para o cargo de professor da rede Estadual de ensino, onde fui aprovado neste concurso público para atuar na cidade de Itacoatiara/AM, como professor de Geografia do Ensino Médio. Lecionei nos anos de 2015 a 2018 na Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça, transmitindo o conhecimento geográfico com bastante emprenho aos alunos desta cidade. Em outra oportunidade, atuei como professor de Filosofia, onde pude ampliar meus conhecimentos acerca desta ciência.

Em 2012 e 2013, desenvolvi na Escola Estadual Professor Vicente Geraldo de Mendonça Lima o projeto de iniciação científica intitulado: *Educação Ambiental: uma prática eficaz rumo à sustentabilidade escolar,* com apoio da FAPEAM pelo Programa Ciência na Escola – PCE. Este trabalho foi publicado na Revista Anais do Programa Ciência na Escola do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.

Em 2014, desenvolvi o projeto de iniciação científica: *Olhar Geográfico: a percepção ambiental aliada ao uso de fotografias no ensino de Geografia*, com apoio da FAPEAM pelo PCE, o qual também publiquei na Revista dos Anais do PCE/INPA. Em 2015, desenvolvi o projeto de iniciação científica: *Jovem Pré-vestibulando: perspectivas de ingresso no Ensino Superior*, também com apoio da FAPEAM pelo PCE.

Atualmente, desenvolvo o trabalho de coordenação adjunta pedagógica das disciplinas de Geografia, Sociologia e Ensino Religioso na Coordenadoria Regional de Educação de Itacoatiara – CREI, órgão ligado à Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino – SEDUC, onde tenho me dedicado ao fortalecimento da Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, especialmente, do componente curricular Geografia, contribuindo para a construção de uma educação contextualizada, interdisciplinar, com foco no desenvolvimento de competências e habilidades.

Pós-Graduação (Mestrado)

Desde a faculdade desenvolvi um grande interesse pela pesquisa científica e na continuidade dos meus estudos acadêmicos, pois, cursar uma Pós-Graduação no nível de Mestrado foi um projeto acadêmico pessoal definido ainda na Graduação. Essa motivação me levou a participar da seleção para o Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGG da Universidade Federal do Amazonas em 2016, para o qual fui aprovado e a partir daí pude definir como área de estudo o município de Itacoatiara, em virtude de ser um espaço com poucos estudos, principalmente na área de Geografia Física, e poder contribuir com o lugar onde hoje vivo.

No curso de Mestrado em Geografia, tive a oportunidade de ampliar meus conhecimentos geográficos nas aulas, palestras e seminários acerca da epistemologia da Geografia e sobre aspectos importantes para a pesquisa a qual me propus a desenvolver. No primeiro semestre do curso, pude compreender a evolução do pensamento filosófico e geográfico que me aproximou da Teoria da Complexidade na disciplina *Epistemologia da Geografia* e, mais especificamente, sobre o Pensamento Complexo de Edgar Morin no segundo semestre nas aulas da disciplina *Geografia, Educação Ambiental e novos Paradigmas*. O Estágio Docência desenvolvi no curso de Bacharelado em Geografia nas aulas da disciplina *Gestão de Bacias Hidrográficas* onde pude participar e conduzir aulas de regência, e ainda, aplicar estes conhecimentos durante as aulas práticas do curso. Nas disciplinas *Tópicos Especiais II: Sistemas Hídricos e Fisionomia da Paisagem*, *Climatologia da Amazônia e Inter-relações*, *Geomorfologia: Processos Geodinâmicos Superficiais*, pude melhor compreender os aspectos físicos e humanos da Amazônia e, assim, estar melhor preparado para desenvolver a pesquisa.

Portanto, o caminho de vida pessoal e acadêmico-profissional que percorri até este momento foi minado de muitas dificuldades, mas também por muitas oportunidades, trabalho, dedicação e muitas vitórias. Cursar a Pós-Graduação em Geografia tem me motivado a continuar estudando para poder contribuir com o conhecimento geográfico a respeito do espaço onde vivemos e com esse conhecimento, possibilitar o fornecimento de dados e informações que auxiliem na implementação de políticas públicas que garantam a melhoria da qualidade de vida da nossa sociedade.

A *IMPRESSÃO* DA PAISAGEM PELO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DA VILA DE NOVO REMANSO EM ITACOATIARA/AM

RESUMO

Este estudo objetivou compreender a *impressão* da paisagem a partir das diferentes formas de uso e ocupação da terra nos delimites dos sistemas hídricos que entrecortam a área ocupada pela Vila de Novo Remanso (3°13'17.19"S - 59° 0'50.31"O), município de Itacoatiara, Amazonas. Para isso, foi necessário diagnosticar a geodiversidade e as Áreas de Preservação Permanente - APP das Sbh Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio, além de classificar o Uso e a ocupação da terra no espaço-tempo de 2004 a 2018, para fins da análise sobre os tipos de sistemas produtivos e as taxas de desmatamento na área de estudo. O método procedimental utilizado na pesquisa é o Estudo de Caso. O método de abordagem partiu de uma reflexão epistemológica fundamentada no paradigma da Complexidade proposto por Edgar Morin. Para interpretar a fisionomia da paisagem por meio da fisiografia das Sbh analisadas, foi realizada a instalação de postos fluvio-hidrossedimentológicos, bem como a análise da qualidade da água por meio dos parâmetros físico-químicos: Temperatura da água (ºC), Potencial Hidrogeniônico (pH), Cor da água, Largura, Profundidade do canal e Velocidade superficial da água para o cálculo de Vazão, Materiais sólidos em suspensão com Cone de Imhoff e, Transparência da água com Disco de Secchi. As campanhas de coleta de amostras de água foram realizadas semanalmente entre 06/12/2018 e 07/02/2019. Foram aplicados 67 (sessenta e sete) Protocolos de Inventariamento Geográfico, levando em consideração três aspectos: Uso e ocupação da terra, Sistemas hídricos e Cobertura vegetal, para identificar as condições de fluvialidade, limnologia e potabilidade da água. Realizou-se procedimentos de geoprocessamento de imagens de satélite para mapear o Uso e ocupação da terra na área de estudo, para identificar as ocupações humanas e caracterizar as mudanças ocorridas no período delimitado para a análise (2004 a 2018). As imagens orbitais do satélite LANDSAT-8 sensor OLI, foram adquiridas no sítio da USGS, cenas com o mínimo de cobertura de nuvens possível e resolução espacial de 30m. Junto à Embrapa, foi obtido o Modelo Digital de Elevação – MDE do projeto SRTM, definido o sistema de projeção Latitude/ Longitude e Sistema Geodésico de Referência SAD 69, SIRGAS 2000/ UTM zone 21S. Para a classificação supervisionada foi utilizado o software Envi® versão 4.5. A definição das classes foi realizada com base em dados do PRODES, apresentados pelo Projeto TerraClass e corrigidos com a técnica de monitoria *in situ*. A pesquisa documental foi realizada nos institutos, órgãos governamentais e iniciativa privada. Portanto, os resultados da análise corroboram com a hipótese preliminar de que as categorias (*Área de Preservação Permanente – APP, Sistemas produtivos, Sistemas hídricos, Vila de Novo Remanso, Uso e ocupação da terra, Geodiversidade e Espaço e Tempo*) elencadas para a análise da realidade atuam sistematicamente dando forma ao arranjo fisionômico que configura a paisagem em Novo Remanso, caracterizada por ordenamentos espaciais resultante das inúmeras interações que configuram a desordem materializada pela interrelação dos sistemas físicos e humanos.

Palavras-chave: Pensamento Complexo, Uso e ocupação da terra, Fisionomia da Paisagem, Itacoatiara/AM.

THE IMPRESSION OF THE LANDSCAPE FOR THE USE AND OCCUPATION OF THE LAND IN THE ENVIRONMENT OF VILA DE NOVO REMANSO IN ITACOATIARA / AM

ABSTRACT

This study aimed to understand the impression of the landscape from the different forms of use and occupation of the land in the delimits of water systems intersecting the area occupied by the Novo Remanso village (3 ° 13'17.19 "S - 59 ° 0'50.31" W), Itacoatiara city, Amazonas. In this regard, it was necessary to diagnose geodiversity and Permanent Preservation Areas (PPA) Correnteza, Passarinho and Antônio Amândio hydrographic sub-basins (Hsb), and beyond to classify the use and occupation of the land in the period from 2004 to 2018, with the purpose to analyze the types of productive systems and the deforestation rates in the study area. The procedural method used in the research was the Case Study. The approach started from an epistemological reflection based on the Complexity paradigm proposed by Edgar Morin. To interpret the physiognomy of the landscape through the physiography of the Hsb analyzed, It was accomplished the installation of fluvio-hydrossedimentological stations, as well as the analysis of the water quality through the physicochemical parameters: Water temperature (ºC), Hydrogenion potential Hp, Color, Channel width, Depth and surperficial velocity of water for the calculation of Flow, Solid materials suspension with an Imhoff Cone, and Water transparency with a Secchi Disc. The 10 (ten) collect campaigns of water sampling were made weekly between 12/06/2018 and 02/07/2019. Sixty-seven (67) Geographic Inventory Protocols were applied, considering three aspects: The use and occupation of the land, Water systems and Plant cover, to identify water conditions, limnology and water potability. Geoprocessing procedures of satellite images were accomplished to map the use and occupation of the land in the study area, to characterize the changes that occurred in the period delimited for the analysis (2004 - 2018). The orbital images of satellite LANDSAT-8 OLI sensor were acquired at the USGS site, scenes with the minimum of cloud cover possible and spatial resolution of 30m. Join with Embrapa was obtained the Digital Elevation Model - DEM of the Shuttle Radar Topography Mission - SRTM project, defined the Latitude / Longitude projection system and SAD 69 Geodetic Reference System, SIRGAS 2000 / UTM zone 21S. For the supervised classification was used Envi® software version 4.5. The definition of the classes was accomplished based on PRODES data, presented by the TerraClass Project and corrected with the *in situ* monitoring technique. A documentary research was also accomplished in institutes, government agencies and private initiative. Therefore, the results of the analysis corroborate with the preliminary hypothesis of the research, where the categories listed for the analysis of reality (*Permanent Preservation Areas - PPA, Productive Systems, Water Systems, Village of Novo Remanso, The use and occupation of the Land, Geodiversity and Space-time*) act systematically imprinting the physiognomic arrangement in Novo Remanso village, characterized in the form of spatial elements resulting from the innumerable interactions that configure the disorder materialized by the interrelation of physical and human systems.

Keywords: Complex Thought, Use and occupation of land, Landscape Physiognomy, Itacoatiara/AM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma das etapas da pesquisa..... 34

Figura 2 - Balizas de marcação em posto de coleta de dados..... 34

Figura 3 - PHmetro da marca AKSO® - modelo AK90 - utilizado nas coletas... 37

Figura 4 - Boias de marcação utilizadas para medir a velocidade superficial da água..... 46

Figura 5 - Procedimento de preenchimento do flutuador com água do igarapé 46

Figura 6 - Disco de Secchi utilizado nas medidas de transparência da água.... 46

Figura 7 - Anel ou circuito tetralógico de Edgar Morin..... 86

Figura 8 - Sobreposição das formações geológicas Alter do Chão e Novo Remanso visível em afloramento em corte para a construção de tanque escavado para piscicultura..... 108

Figura 9 - Solo com textura argilosa presente na área de estudo..... 111

Figura 10 - Solo com textura arenoargilosa presente na área de estudo..... 111

Figura 11 - Vegetação ciliar na Sbh Passarinho..... 115

Figura 12 - Vegetação em regeneração às margens da Estrada de Novo Remanso..... 115

Figura 13 - Aningal (*Montrichardia linifera*) no igarapé do Passarinho..... 130

Figura 14 - Material removido de APP para aterrar o canal da Sbh Correnteza. 133

Figura 15 - Água represada a montante do aterramento no canal da Sbh Correnteza..... 133

Figura 16 - Ponte de madeira e aterramento sobre o canal da Sbh Correnteza. 133

Figura 17 - Canal da Sbh Correnteza assoreado a jusante do aterramento..... 133

Figura 18 - Rompimento do aterramento feito no canal da Sbh Correnteza..... 135

Figura 19 - Coloração da água da Sbh Passarinho..... 140

Figura 20 - Assoreamento no leito do canal da Sbh Passarinho..... 140

Figura 21 - Resíduos sólidos presentes na água da Sbh Passarinho..... 140

Figura 22 - Resíduos sólidos presentes na água em contraste com a vegetação da Sbh Passarinho..... 140

Figura 23 - Água turva na Sbh Correnteza após período chuvoso..... 149

Figura 24 - Sólidos sedimentáveis no Cone de Imhoff..... 149

Figura 25 - Sólidos em suspensão modificando a cor da água na Sbh Passarinho..... 150

Figura 26 - Material proveniente de processo erosivo formando banco de areia na margem da Sbh Passarinho..... 157

Figura 27 - Processo erosivo nas margens da Sbh Passarinho..... 157

Figura 28 - Circuito das categorias de análise da realidade..... 172

Figura 29 - Aspecto das plantações de abacaxi na área de estudo..... 175

Figura 30 - Trator com arado utilizado no preparo da terra para o plantio do abacaxi..... 178

Figura 31 - Calcário armazenado em uma antiga casa de farinha..... 178

Figura 32 - Borrifador utilizado na aplicação de pesticidas nas plantações..... 178

Figura 33 - Galões utilizados no armazenamento de pesticidas utilizados nas plantações..... 178

Figura 34 - Câmara frigorífica da Coopanore/UNIFRUT utilizada para armazenar polpas de frutas..... 180

Figura 35 - Processo de seleção e lavagem dos frutos de abacaxi na Coopanore/UNIFRUT..... 180

Figura 36 - Prédio da Escola Estadual Sergio Mendonça de Aquino..... 182

Figura 37 - Prédio da Escola Municipal Petrônio Pinheiro..... 182

Figura 38 - Posto da Polícia Militar do Amazonas na Vila..... 185
Figura 39 - Agência dos Correios e Banco Postal na Vila de Novo Remanso... 185
Figura 40 - Igreja Católica localizada na parte central da Vila..... 185
Figura 41 - Unidade Básica de Saúde localizada na Vila..... 185
Figura 42 - Lixão a céu aberto nas proximidades da Vila..... 189
Figura 43 - Igarapé canalizado com água poluída pelo chorume proveniente do lixão nas proximidades da Vila de Novo Remanso..... 189
Figura 44 - Aspecto das ruas do centro comercial da Vila..... 189
Figura 45 - Aspecto das ruas periféricas da Vila de Novo Remanso..... 189
Figura 46 - Aplicação de calcário no preparo da terra para o plantio de abacaxi 192
Figura 47 - Aplicação de pesticidas na plantação de abacaxi..... 192
Figura 48 - Queimada realizada na área de floresta nativa na área de estudo... 216
Figura 49 - Derrubada e destocamento da vegetação com o uso de tratores…. 216
Figura 50 - Plantação de maracujá em propriedade rural na área de estudo..... 216
Figura 51 - Construção de tanques escavados para piscicultura em propriedade rural no Ramal do Macaco Cego..... 216
Figura 52 - Nascente sem vegetação ciliar na área de estudo..... 224
Figura 53 - Aspecto da pecuária bubalina na área de estudo..... 227
Figura 54 - Obras da via de acesso ao Terminal Portuário Novo Remanso..... 227
Figura 55 - Processo erosivo na APP da Sbh Correnteza..... 227
Figura 56 - Microbacia hidrográfica (Mbh) sem vegetação ciliar nas APP..... 227

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Área de estudo: Vila de Novo Remanso – Itacoatiara/ Amazonas.... 32

Mapa 2 - Localização dos postos de coleta de dados..... 38

Mapa 3 - Unidades geológicas – Localização da Formação Geológica Novo Remanso..... 109

Mapa 4 - Geomorfologia da Área de Estudo..... 110

Mapa 5 - Rede hidrográfica da Área de Estudo (Vila de Novo Remanso)..... 112

Mapa 6 - Áreas de Preservação Permanente – APP nos corpos hídricos de Novo Remanso..... 119

Mapa 7 - Localização dos aterramentos identificados na área de estudo..... 151

Mapa 8 - Divisão Hidrográfica do Estado do Amazonas..... 167

Mapa 9 - Localização do Distrito de Novo Remanso – Itacoatiara/AM..... 176

Mapa 10 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (2004)..... 203

Mapa 11 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (2008)..... 204

Mapa 12 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (2010)..... 205

Mapa 13 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (2012)..... 206

Mapa 14 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (2014)..... 207

Mapa 15 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (2016)..... 208

Mapa 16 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (2018)..... 209

Mapa 17 - Uso e Ocupação da terra nas APP (2018) 222

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Potencial Hidrogeniônico (pH) e Temperatura da água na Sbh Correnteza..... 146
Tabela 2 - Potencial Hidrogeniônico (pH) e Temperatura da água na Sbh Passarinho..... 146
Tabela 3 - Sólidos em suspensão presentes na água da Sbh Correnteza (ml/L)..... 149
Tabela 4 - Transparência da água das sub-bacias do Correnteza e Passarinho..... 153

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Especificações do PHmetro AK90 utilizado nas coletas..... 43

Quadro 2 - Hierarquia fluvial nas Sbh analisadas conforme Strhaler (1952)..... 123

Quadro 3 - Uso e ocupação da terra nas Sbh analisadas..... 159

Quadro 4 - Cobertura vegetal nas Sbh analisadas..... 160

Quadro 5 - Sistema hídrico nas Sbh analisadas..... 162

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Precipitação diária na área de estudo no período de coleta de dados..... 114

Gráfico 2 - Mosaico dos perfis transversais da Sbh Correnteza..... 125

Gráfico 3 - Mosaico dos perfis transversais da Sbh Passarinho..... 128

Gráfico 4 - Vazão (m^3/s) no Posto 01 da Sbh Correnteza..... 132

Gráfico 5 - Vazão (m^3/s) no Posto 02 da Sbh Correnteza..... 134

Gráfico 6 - Vazão (m^3/s) no Posto 03 da Sbh Correnteza..... 135

Gráfico 7 - Vazão (m^3/s) no Posto 01 da Sbh Passarinho..... 136

Gráfico 8 - Vazão (m^3/s) no Posto 02 da Sbh Passarinho..... 137

Gráfico 9 - Vazão (m^3/s) no Posto 03 da Sbh Passarinho..... 138

Gráfico 10 - Transparência da água da Sbh Correnteza..... 154

Gráfico 11 - Transparência da água da Sbh Passarinho..... 156

Gráfico 12 - Uso e ocupação da terra na área de estudo (Km^2) (2004 a 2018).. 211

Gráfico 13 - Série histórica do PRODES para a Amazônia Legal. Desmatamento anual em Km^2 (a) média entre 1977 e 1988, (b) média entre 1993 e 1994, (c) estimativa 2018..... 215

Gráfico 14 - Desflorestamento na área de estudo (Km^2)..... 215

Gráfico 15 - Floresta Nativa na área de estudo (Km^2)..... 220

Gráfico 16 - Uso e ocupação da terra nas APP da área de estudo (Km^2)..... 223

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	25
	Problematização da pesquisa.....	28
	Hipóteses da pesquisa.....	29
	Estrutura dos capítulos.....	30
	Área de estudo.....	31
	Estratégia metodológica.....	33
1	CAPÍTULO I – REFLEXÕES TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICAS E CONCEITUAIS NAS PERSPECTIVAS DA PAISAGEM E DA COMPLEXIDADE.....	64
1.1	As múltiplas paisagens na Geografia.....	64
1.2	O Pensamento Complexo de Edgar Morin.....	74
1.3	A tetralogia de Edgar Morin como ponto de partida.....	81
1.4	A análise do uso e ocupação da terra na compreensão do sistema físico-ambiental-territorial.....	85
1.5	Áreas de Preservação Permanente - APP no contexto Amazônico.....	87
1.6	Sistemas hídricos: a bacia hidrográfica como unidade territorial de estudo.....	90
1.7	Geodiversidade: origem e evolução da paisagem.....	95
1.8	As dimensões do Espaço-tempo na construção do Espaço Geográfico.	96
1.9	Sistema produtivos no contexto amazônico: a interatividade entre o homem e o espaço natural.....	99

1.10 Geografia e Complexidade: a multidimensionalidade do Espaço Geográfico..... 102

2 CAPÍTULO II – AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E A GEODIVERSIDADE DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS EM NOVO REMANSO..... 106

2.1 Geodiversidade da unidade contextual que abrange o lugar de estudo.. 106

2.1.1 Geologia..... 106

2.1.2 Geomorfologia..... 108

2.1.3 Solo..... 111

2.1.4 Hidrografia..... 112

2.1.5 Clima..... 113

2.1.6 Vegetação..... 114

2.2 As Áreas de Preservação Permanente - APP nas sub-bacias hidrográficas em Novo Remanso..... 115

2.3 A paisagem fisiográfica e ambiental das redes hidrográficas do Distrito de Novo Remanso..... 121

2.3.1 Limnologia das sub-bacias analisadas..... 121

2.4 Parâmetros de qualidade da água nos sistemas hídricos de Novo Remanso..... 141

2.4.1 Temperatura da água (ºC) e Potencial Hidrogeniônico (pH)..... 144

2.4.2 Sólidos em suspensão (sedimentos grossos)..... 147

2.4.3 Transparência da água das sub-bacias analisadas..... 152

2.5 Diagnóstico socioambiental das Sbh em Novo Remanso..... 158

2.6 A Política Estadual de Recursos Hídricos e sua aplicação em Novo Remanso..... 164

2.7 Complexidade sistêmica: ação antrópica, geodiversidade e a perda dos serviços ecossistêmicos..... 170

3 CAPÍTULO III – A FISIONOMIA DA PAISAGEM PELO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NAS SUB-BACIAS DO ENTORNO DA VILA DE NOVO REMANSO..... 174
3.1 Histórico de ocupação da área do Distrito de Novo Remanso..... 174
3.2 Descrição geral da área de estudo..... 177
3.2.1 Economia em Novo Remanso..... 177
3.2.2 O cultivo de abacaxi em Novo Remanso..... 180
3.2.3 Associações e Cooperativas..... 182
3.2.4 Infraestrutura de Comunicação..... 182
3.2.5 Infraestrutura de Eletricidade..... 183
3.2.6 Infraestrutura de Transporte..... 183
3.2.7 Infraestrutura de Educação..... 184
3.2.8 Infraestrutura de Segurança..... 185
3.2.9 Infraestrutura da Saúde..... 185
3.2.10 Instituições ligadas ao setor primário na Vila de Novo Remanso..... 186
3.2.11 Demais serviços prestados da Vila de Novo Remanso..... 186
3.2.12 Aspectos demográficos..... 187
3.2.13 Aspectos socioculturais em Novo Remanso..... 187
3.2.14 Aspectos fundiários..... 189
3.3 Perfil socioeconômico na área de estudo..... 190
3.4 Infraestrutura de saneamento básico em Novo Remanso..... 191
3.5 Análise da legislação ambiental para Novo Remanso..... 193
3.5.1 Programas governamentais desenvolvidos em Novo Remanso..... 193
3.5.2 Atividades de controle ambiental em Novo Remanso..... 195
3.6 Planejamento ambiental em Novo Remanso..... 200

3.7 Os diferentes usos e as ocupações da terra em Novo Remanso..... 203

3.7.1 Desmatamento na área de estudo..... 216

3.7.2 O uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente..... 223

3.8 O uso e ocupação da terra, os sistemas hídricos e a fisionomia da paisagem nas sub-bacias hidrográficas (Sbh) de Novo Remanso..... 228

3.8.1 Contexto atual de desenvolvimento econômico em Novo Remanso e perspectivas ambientais..... 229

4 CONCLUSÃO..... 232

5 REFERÊNCIAS..... 237

APÊNDICES..... 253

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa trata do estudo da *impressão* na paisagem ao longo das décadas pelo uso e ocupação da terra projetando a fisionomia da paisagem atual em um *lugar* da Amazônia. A proposição a seguir deve-se à composição do espaço amazônico, o qual possui um complexo mosaico de ambientes, heterogêneo, com seus diferentes ecossistemas, mais o processo de (re)organização do espaço geográfico voltado, entre outros, para o mercado.

A Amazônia é o lugar onde os diferentes atores sociais, *através da sua forma de produção e, condicionados pelo meio físico, imprimem diferentes padrões espaço-temporais e impactos na paisagem* (ESCADA e ALVES, 2001, p. 01). Partindo dessa concepção, tais processos que se desenrolam no espaço geográfico regional tornam-se passíveis de interpretação a partir das suas paisagens, uma vez que, o desenvolvimento dessas atividades, principalmente aquelas com objetivos estritamente econômicos, vem gerando mudanças significativas nos aspectos físicos (solo, relevo, vegetação, conforto térmico, água, etc.), dos sistemas ambientais, influenciando na dinâmica natural, a exemplo dos sistemas fluviais.

Tomando as redes fluviais como parâmetro de análise do uso e ocupação da terra, verifica-se a ocorrência de muitos impactos tanto na área urbana como nas rurais. Neste sentido, Pachêco (2013) aponta para a necessidade da realização de estudos contínuos nos sistemas das redes fluviais: microbacias hidrográficas - Mbh, sub-bacias hidrográficas – Sbh e bacias hidrográficas - Bh da Amazônia, por esses serem contribuidores, não somente para o conhecimento da dinâmica fluvial, mas pelos tipos de relações junto a sociedade humana que incidem sobre a questão socioambiental de abrangência espacial.

Mascarenhas (2003), defende que a utilização da bacia hidrográfica como unidade natural para análise da paisagem permite uma visão sistêmica e integrada dos processos hidrológicos, geológicos, pedológicos e ecológicos do contexto em estudo. Pachêco (2013; 2016), estudiosa de micro e sub-bacias hidrográficas da *terra firme* (Formação Alter do Chão) tem enfatizado que essas unidades geomorfológicas, apresentando variadas complexidades fisiográficas, são de grande interesse para o conhecimento das problemáticas ambientais na Amazônia a partir de suas paisagens.

Como ressalta a referida autora, os efeitos do contínuo desenvolvimento de atividades antrópicas e/ou do uso e da ocupação da terra nos delimites (Áreas de Preservação Permanente de rios e as de nascentes) dos sistemas hídricos da Amazônia, provocarão impactos em *magnitudes diversas, dependendo do avanço antrópico, somado ao desequilíbrio no ciclo hidrológico e no ciclo sedimentológico*, cujas relações são intrínsecas (PACHÊCO, 2013, p. 23).

A mudança nas formas de uso e ocupação da terra ao longo do tempo na Amazônia acabam exercendo pressão sobre o meio ambiente (floresta, solo, sistemas hídricos, etc.). A abertura de ramais e a construção de estradas no meio da floresta com o objetivo de facilitar o acesso e o escoamento da produção agrícola por via terrestre *imprimem* na paisagem as características do intenso processo produtivo agrícola que tem se desenvolvido na região, com a retirada da cobertura vegetal original, com alterações no leito dos igarapés e a introdução da agricultura extensiva tem gerado, certamente, impactos significativos sobre o meio ambiente (SALGUEIRO, 1999; ALVES *et al.*, 2009, LUI e MOLINA, 2009; PACHÊCO, 2013).

Policarpo e Santos (2008), apoiam que os estudos dos impactos da ação antrópica sobre os ambientes devem ser pensados a partir da dimensão complexa e sistêmica. Neste sentido, a *paisagem* pode ser compreendida como o resultado da *combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução* (BERTRAND, 2004, p. 141).

Corroborando com este entendimento, Capra (2006, p. 25) alude uma visão holística relacionada à percepção ecológica profunda que concebe *o mundo como um todo integrado e não como uma coleção de partes dissociadas*, ao reconhecer a *interdependência fundamental de todos os fenômenos, e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza* (*Idem.*).

Destaca-se na realização deste estudo, a ótica de discussão dos dados a partir do paradigma Complexo de Edgar Morin. Este epistemólogo vê a construção do conhecimento como um *ciclo ativo,* a partir do olhar sobre o todo e as partes, com funções integradoras dos *hologramas*, só perceptíveis quando estudada a dinâmica da ordem, da desordem que organizam e reorganizam o espaço geográfico (MORIN, 2007; 2008).

O entendimento deste processo se deu com a utilização do conceito de *sistema* extraído da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1972). Segundo Morin (2007, p. 19), essa perspectiva conceitual propõe que, num certo sentido *toda a realidade conhecida, desde o átomo até a galáxia, passando pela molécula, a célula, o organismo e a sociedade, pode ser concebida como sistema, isto é, associação combinatória de elementos diferentes*. Este conceito permitiu abarcar os problemas evidenciados na área de estudo de forma integrada, uma vez que considerou os inúmeros elementos na produção de um diagnóstico acerca da dinâmica de construção desta paisagem (MORIN, 2005).

A pesquisa tem como objetivo principal compreender a *impressão* da paisagem a partir das diferentes formas de uso e ocupação da terra nos delimites dos sistemas hídricos que entrecortam a área ocupada pela Vila de Novo Remanso, município de Itacoatiara, Amazonas. Para isso, foi necessário construir um arcabouço teórico com o paradigma da complexidade em Edgar Morin, articulado com as ***categorias de análise do estudo*** que (re)constroem a paisagem, bem como, diagnosticar a geodiversidade e as Áreas de Preservação Permanente - APP nos delimites dos sistemas hídricos Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio, além de classificar o uso e a ocupação da terra no espaço-tempo de 2004 a 2018, para fins da análise sobre os tipos de sistemas produtivos e as taxas de desmatamento na área de estudo, com intuito de interpretar a fisionomia da paisagem no entorno da Vila de Novo Remanso.

Portanto, a pesquisa em pauta buscou investigar a realidade em análise a partir da complexidade dos sistemas que atuam na *impressão* da fisionomia da *paisagem,* a qual representa uma importante categoria geográfica para a interpretação da realidade amazônica, pois é nela que se expõe o contexto atual do uso e ocupação da terra e as possibilidades da perdurabilidade (conservação e preservação) dos sistemas ambientais, uma vez que, as mudanças ocasionadas pelas atividades humanas, especificamente no desenvolvimento da atividade agrícola nas áreas rurais, poderão gerar no futuro a escassez de recursos (floresta, solo, água), em decorrência da forma inadequada como são utilizados atualmente. Entende-se que as práticas humanas adotadas nos processos produtivos nestes contextos necessitam ser reavaliadas e tomadas medidas que garantam a manutenção, conservação e preservação destes recursos naturais.

Problematização da Pesquisa

Durante uma pesquisa de campo do Estágio Docência na disciplina Gestão de Bacias Hidrográficas, verificou-se evidências de problemáticas com relação à utilização dos sistemas hídricos em virtude das formas de uso e ocupação da terra nos delimites das microbacias (Mbh) e sub-bacias hidrográficas (Sbh) que entrecortam a área ocupada pela Vila de Novo Remanso, localizada no município de Itacoatiara/AM.

Dentre outras observações, as que mais preocuparam foram a presença de monocultivos em APP; solos sem cobertura vegetal; barragens/barreiras e aterramentos sem engenharia adequada atravessando os leitos fluviais dos igarapés; assoreamento em tributários e nos leitos fluviais; sólidos em suspensão modificando a cor da água; poluição dos igarapés por chorume escoado do lixão *a céu aberto* da comunidade; além do uso de agrotóxicos nos cultivos.

Neste sentido, busca-se responder nesse estudo aos seguintes questionamentos:

- *Como a dinâmica do uso e ocupação da terra imprimem seus aspectos na fisionomia da paisagem nas sub-bacias hidrográficas (Sbh) no Distrito de Novo Remanso?*
- *De que forma as principais políticas territoriais de ocupação tiveram efeito na organização espacial e nos diferentes padrões espaço-temporais no Distrito de Novo Remanso?*
- *Quais os impactos ambientais gerados a partir das diferentes formas de uso e ocupação da terra sobre as Áreas de Preservação Permanente – APP e como eles afetam os recursos hídricos?*

Desta forma, é evidente a importância em investigar como as diferentes formas de uso e ocupação da terra imprimem na fisionomia da paisagem suas feições, os seus traços no decorrer do espaço-tempo (BRUNHES, 1962; HARVEY, 2014), visando produzir um diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente – APP que margeiam os cursos d'água e as nascentes das sub-bacias hidrográficas (Sbh) analisadas, no sentido de que, é necessário ampliar e divulgar informações que viabilizem uma perspectiva de desenvolvimento sustentável dos sistemas produtivos locais, paralelo à preservação do meio ambiente, fazendo-se necessárias

ações de políticas públicas, que viabilizem o desenvolvimento econômico e a manutenção dos ecossistemas naturais em consonância com a legislação ambiental (PEREIRA, 2016, p. 473).

Dessa forma, a proposta deste estudo visou compreender sob a perspectiva do Pensamento Complexo de Edgar Morin, a *impressão* da fisionomia da paisagem a partir das diferentes formas de uso e ocupação da terra nos delimites dos sistemas hídricos que entrecortam a área ocupada pela comunidade Novo Remanso, município de Itacoatiara, Amazonas, diagnosticar a situação das Áreas de Preservação Permanente - APP de rios e de nascentes, considerando o uso e ocupação da terra por sistemas produtivos diversificados e em virtude da intensificação da atividade agrícola que tem estimulado a substituição das áreas de vegetação nativa por extensos monocultivos, gerando impactos que afetam os sistemas hídricos, e ainda, os ciclos dos processos naturais na região.

Hipóteses da Pesquisa

Diante do exposto na problemática da pesquisa, as diferentes formas de uso e ocupação da terra tem *impresso* de maneira complexa e negativa a fisionomia da paisagem no Distrito de Novo Remanso, município de Itacoatiara/AM.

Com base nas problemáticas verificadas na área de estudo destacam-se as seguintes hipóteses:

- *As diferentes formas de uso e ocupação humana em áreas estratégicas como as APP de rio e as de nascentes, tem ocorrido com a ausência da aplicabilidade da legislação vigente, voltada à manutenção e conservação (serviços ambientais), no desenvolvimento dos seus sistemas produtivos e respectivas infraestruturas.*
- *A intensificação da atividade agrícola e a ampliação de áreas desmatadas com a retirada da vegetação nativa tem contribuído para a sua fragmentação e o aumento dos impactos ambientais na geodiversidade das micro e sub-bacias hidrográficas (Sbh) do Distrito de Novo Remanso, comprometendo os serviços ecossistêmicos.*
- *Nos últimos anos, a intensificação da atividade agrícola em Novo Remanso tem contribuído com o aumento da pressão antrópica sobre os sistemas naturais, assim como nos sistemas de produção, antes,*

> *exercidos pela mão-de-obra da agricultura familiar do lugar e, na atual década, sendo substituída pelo agronegócio, onde nem sempre quem cultiva a terra tem relação com o lugar.*

Estrutura dos capítulos

CAPÍTULO I - Neste capítulo, objetivou-se construir um arcabouço teórico com o Paradigma da Complexidade em Edgar Morin, articulado com as categorias de análise do estudo em Novo Remanso que, dialogicamente (re)constroem a impressão da paisagem no espaço-tempo, pelo uso e ocupação da terra. Desta forma, realizou-se a discussão teórico-epistemológica acerca dos principais conceitos utilizados na pesquisa, dentre os quais destacaram-se: Paisagem, Pensamento Complexo, Tetralogia de Edgar Morin e a Multidimensionalidade do Espaço Geográfico.

CAPÍTULO II - Neste capítulo, são tratados aspectos da pesquisa relacionados ao objetivo de interpretar a fisionomia da paisagem a partir da geodiversidade da área de abrangência da Vila de Novo Remanso. Dessa forma, apresenta-se um diagnóstico nas Áreas de Preservação Permanente - APP de rios e de nascentes de Novo Remanso (Itacoatiara-Amazonas) e avalia-se um prognóstico da impressão da paisagem. Para isso, foi necessário o uso de Protocolos de Inventariamento Geográfico e Socioambiental para o levantamento dos aspectos físicos e humanos, utilização de geoprocessamento para a extração das redes hidrográficas, e ainda, para delimitar as APP conforme as legislações ambientais vigentes. Para compreender a fluvialidade e potabilidade da água, realizou-se medidas de qualidade da água (cor, temperatura, pH, transparência/turbidez e sólidos sedimentáveis em suspensão), além da análise dos parâmetros físicos (largura do canal, profundidade transversal, velocidade superficial da água e vazão).

CAPÍTULO III - Neste capítulo, apresenta-se uma classificação do uso e ocupação da terra no espaço-tempo de 2004 a 2018, para fins da análise sobre expansão do desmatamento e os seus efeitos sobre a geodiversidade, considerando as diferentes formas de uso e ocupação da terra e o desenvolvimento de sistemas produtivos diversificados na área de abrangência da Vila de Novo Remanso. É realizada uma descrição geral da área em estudo, do perfil socioeconômico dos moradores do distrito e a estrutura de saneamento básico presente na Vila e nas

propriedades rurais localizadas nos ramais nas proximidades da área urbanizada. A pesquisa buscou conhecer ainda, a legislação ambiental que abrange a localidade, a percepção ambiental dos moradores de Novo Remanso por meio dos Protocolos de Inventariamento Socioeconômicos, para compreender as perspectivas socioeconômica e ambiental futuras no distrito. Além da verificação de atividades culturais como festas e eventos locais; as instituições presentes como cooperativas, associações, instituições do setor primário; e ainda, o senso escolar.

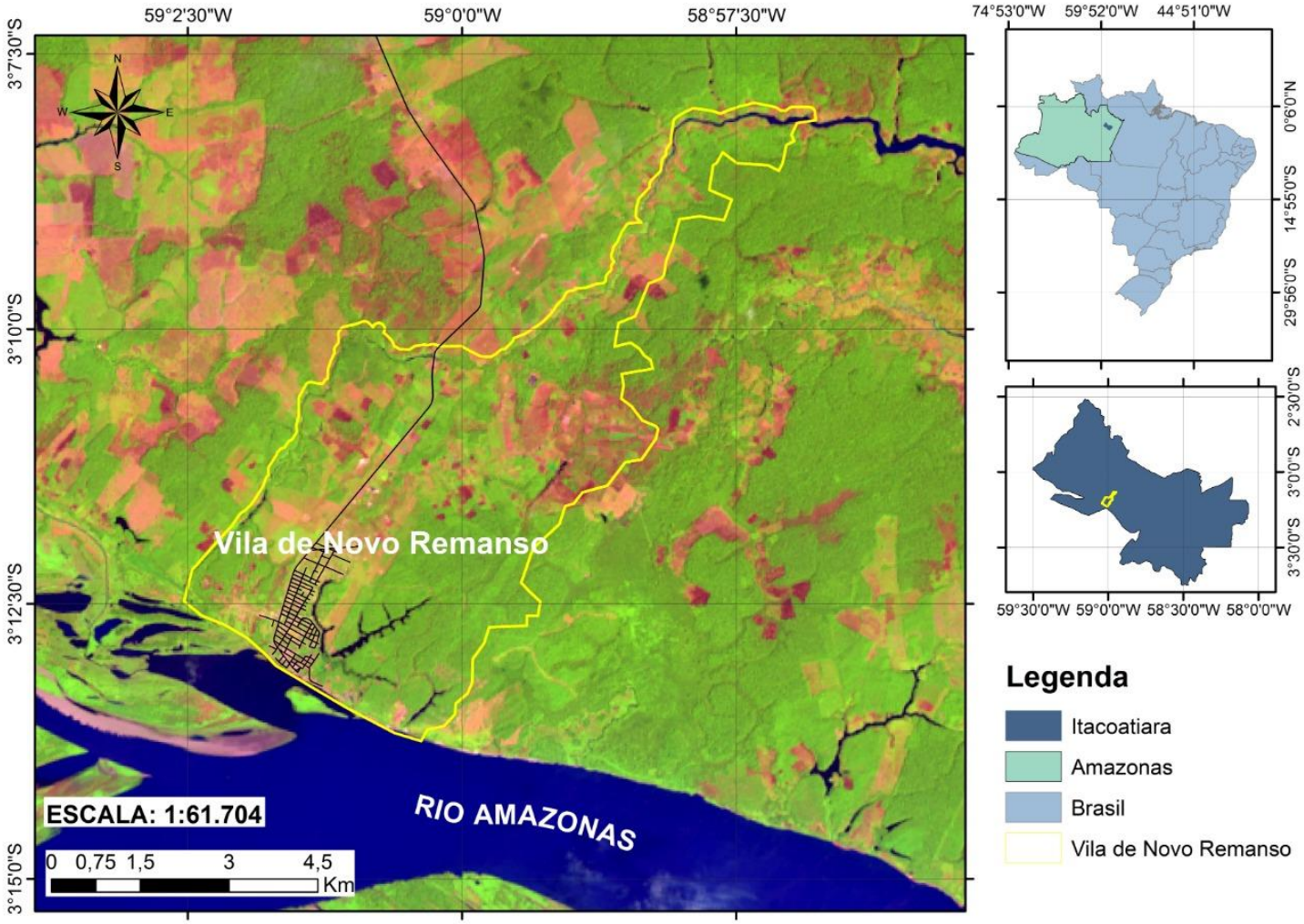
Área de Estudo

Este estudo foi realizado em uma área com extensão de 37,16 Km², situada nos delimites das sub-bacias hidrográficas - Sbh do Correnteza (delimitada ao norte pelo limite da Área de Preservação Permanente – APP, com extensão até o médio curso fluvial), Passarinho e Antônio Amândio que entrecortam a área ocupada pela Vila de Novo Remanso, que integram a bacia de drenagem do rio Urubú. A Vila de Novo Remanso é a sede do distrito administrativo de mesmo nome, parte do município de Itacoatiara, situado na 8ª Sub-Região – Região do Médio Amazonas.

O município de Itacoatiara compõe a Região Metropolitana de Manaus (RMM), tendo como municípios limítrofes: Itapiranga, Silves, Urucurituba, Boa Vista do Ramos, Maués, Nova Olinda do Norte, Autazes, Careiro, Manaus e Rio Preto da Eva. A sede municipal de Itacoatiara localiza-se a uma distância em linha reta de 175 quilômetros e 201 quilômetros por via fluvial da capital do Estado, Manaus (IDAM, 2012).

A Vila de Novo Remanso situa-se à margem esquerda do rio Amazonas, mais precisamente na foz do Paraná da Eva. A partir de Manaus, o acesso à comunidade é possível pela rodovia AM-010 até o quilômetro 170 (cento e setenta), seguindo 42 (quarenta e dois) quilômetros pela estrada até a Vila de Novo Remanso ou através de 120 (cento e vinte) quilômetros de qualquer meio de transporte por via fluvial. A distância para a sede municipal é de 142 (cento e quarenta e dois) quilômetros via Estrada e Rodovia AM-010 (Mapa 1).

Mapa 1 - Área de estudo: Vila de Novo Remanso – Itacoatiara/ Amazonas



Fonte: Organizado pelo autor - Imagem Landsat8/OLI /USGS Earth Explorer – Alfaia, M. C. (2019)

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Universo da Pesquisa

O universo da pesquisa é composto pela população residente nos delimites das sub-bacias hidrográficas - Sbh do Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio, que entrecortam a área da Vila de Novo Remanso em contextos urbano e rural. Em 2010 a população estimada no Distrito de Novo Remanso era de 15.880 habitantes, sendo 6.950 habitantes na área urbana e 8.930 habitantes na área rural (IDAM, 2012; IBGE, 2010).

Método Procedimental

O ***método procedimental*** utilizado nesta pesquisa é o Estudo de Caso (YIN, 2001, p. 21), segundo o qual propôs-se o *desejo de se compreender fenômenos sociais complexos*, com foco nos fenômenos inseridos no contexto da vida real na área de estudo, e da *inter-relação entre estes contextos físicos e humanos* (BRUNHES, 1962, p. 32). Dessa forma, Yin (2001, p. 21) destaca que:

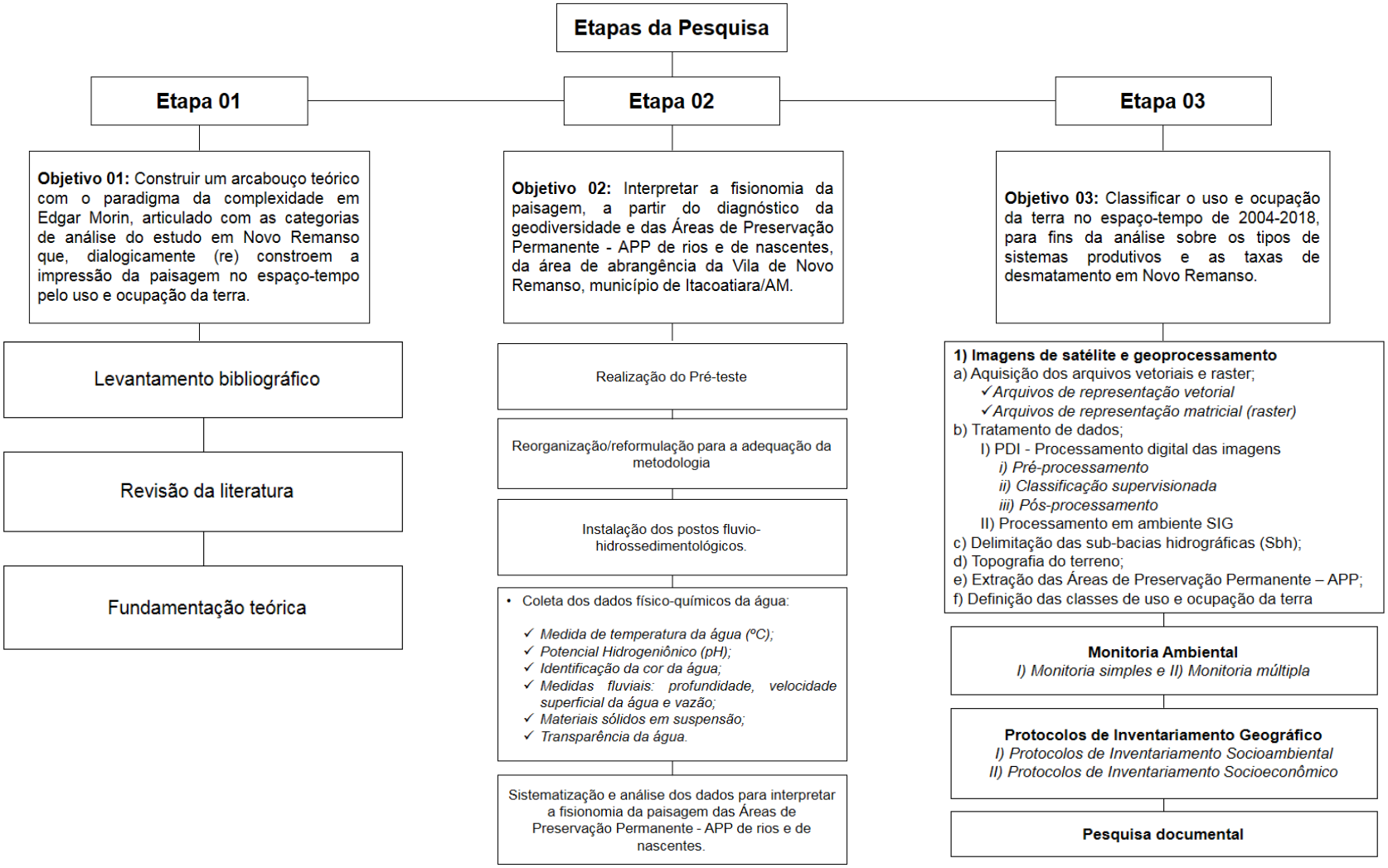
> "[...] Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de um estudo de caso baseia-se em várias fontes de evidências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

Trata-se de uma pesquisa *qualitativa*, uma análise ambiental com enfoque geográfico que visa *atender as relações das sociedades humanas de um determinado território (espaço físico) com o meio natural, ou seja, com a natureza deste território* (ROSS, 1995, p. 66).

Etapas da Pesquisa

Esta pesquisa é composta por três fases principais que descrevem em ordem sequencial as atividades que foram realizadas ao longo do estudo. Estas etapas são apresentadas no organograma (Figura 1) e descritas na sequência:

Figura 1 - Organograma das etapas da pesquisa



Fonte: Organizado pelo autor – Alfaia, M. C. (2019)

Procedimentos Metodológicos

Etapa 01

Objetivo 01: *Construir um arcabouço teórico com o paradigma da complexidade em Edgar Morin, articulado com as categorias de análise do estudo em Novo Remanso que, dialogicamente (re)constroem a impressão da paisagem no espaço-tempo pelo uso e ocupação da terra.*

1) Levantamento bibliográfico

Para alcançar este objetivo, foi realizado um levantamento bibliográfico com intuito de construir a base teórica do estudo. Este procedimento se deu de forma paralela a todas as etapas da pesquisa, com a revisão da literatura acerca da temática abordada, como forma de fundamentar teoricamente a pesquisa e construir um arcabouço teórico com o paradigma da Complexidade em Edgar Morin, além de contribuir para uma leitura e compreensão da realidade no contexto estudado por meio das categorias de análise que atuam dialogicamente na (re)construção da fisionomia da paisagem neste espaço.

Etapa 02

Objetivo 02: *Interpretar a fisionomia da paisagem, a partir do diagnóstico da geodiversidade e das Áreas de Preservação Permanente (APP) de rios e de nascentes, da área de abrangência da Vila de Novo Remanso, município de Itacoatiara/AM.*

Para interpretar a fisionomia da paisagem por meio da geodiversidade, das Áreas de Preservação Permanentes - APP e da fisiografia das sub-bacias hidrográficas - Sbh, foram realizados procedimentos de instalação de postos para as coletas de dados com o intuito de caracterizar os aspectos fluvio-hidrossedimentológicos das sub-bacias hidrográficas analisadas, bem como a análise da qualidade da água por meio da definição de parâmetros específicos.

Foi realizado ainda, procedimentos de geoprocessamento de imagens de satélite com o objetivo de identificar os remanescentes florestais das Áreas de Preservação Permanente – APP, além da aplicação de Protocolos de Inventariamento Socioambientais (Protocolos de Avaliação Rápida – PAR) para identificar as condições de fluvialidade, limnologia e potabilidade da água nos sistemas hídricos analisados (SEIXAS, 2018).

Estes procedimentos são descritos a seguir:

1) Instalação dos postos fluvio-hidrossedimentológicos e campanhas de coletas

Os procedimentos dos registros de dados foram realizados a partir da instalação de postos fluvio-hidrossedimentológicos:

- *Instalação dos postos fluvio-hidrossedimentológicos:* Foram selecionadas 03 (três) seções ao longo do perfil longitudinal: no final curso superior, no final do curso médio e no curso inferior, obedecendo o mínimo de 200 metros antes da foz (na Sbh Correnteza foi considerado o recorte até o médio curso fluvial).
- *Pontos de medidas hidrossedimentológicas* – coleta, armazenamento e tratamento das amostras de água para a análise dos sedimentos em suspensão.

Foram realizadas 10 (dez) campanhas semanais no período de 06/12/2018 a 07/02/2019, para registros de dados nos cursos fluviais superior, médio e inferior das sub-bacias hidrográficas analisadas (até o médio curso fluvial da Sbh Correnteza): do perfil transversal; caracterização dos tipos de vegetação, solos e da água.

A instalação dos postos visou a coleta de dados fluviais para o cálculo da vazão, para isto, realizou-se as medidas de largura do canal no momento de cada campanha de coleta, a profundidade em 10 (dez) pontos (esquerda para a direita), para a definição do perfil transversal, a velocidade superficial da água em três parciais de tempo em uma extensão de 10m (dez metros) de cumprimento no sentido longitudinal, posicionado ao centro do canal.

Figuras 2 - Balizas de marcação em posto de coleta de dados

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

2) Sistema de Posicionamento Global e registros fotográficos

O GPS (*Global Positioning System/* Sistema de Posicionamento Global) foi utilizado nas áreas fisiográficas das sub-bacias hidrográficas Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio para:

- Registro de coordenadas geográficas das balizas de marcação dos postos fluvio-hidrossedimentológicos e dos pontos onde foram realizadas medidas voltadas para a análise da geomorfologia fluvial;
- Delimitar os postos fluviométricos, no final de cada curso fluvial (inferior, médio e superior) da sub-bacia do Passarinho, considerando o recorte da sub-bacia do Correnteza (até o médio curso fluvial);
- Identificação de microbacias tributárias, processos erosivos no canal, assoreamentos e aterramentos no leito dos igarapés das sub-bacias;
- Altimetria do gradiente topográfico das referidas sub-bacias hidrográficas.

Os postos fluvio-hidrossedimentológicos foram marcados com o uso de balizas de madeira (ripão com medidas 2cmx7cmx2m) pintadas na cor amarela e etiquetadas com o símbolo da Universidade Federal do Amazonas – UFAM (Figura

2). As balizas de marcação foram posicionadas com as seguintes coordenadas geográficas:

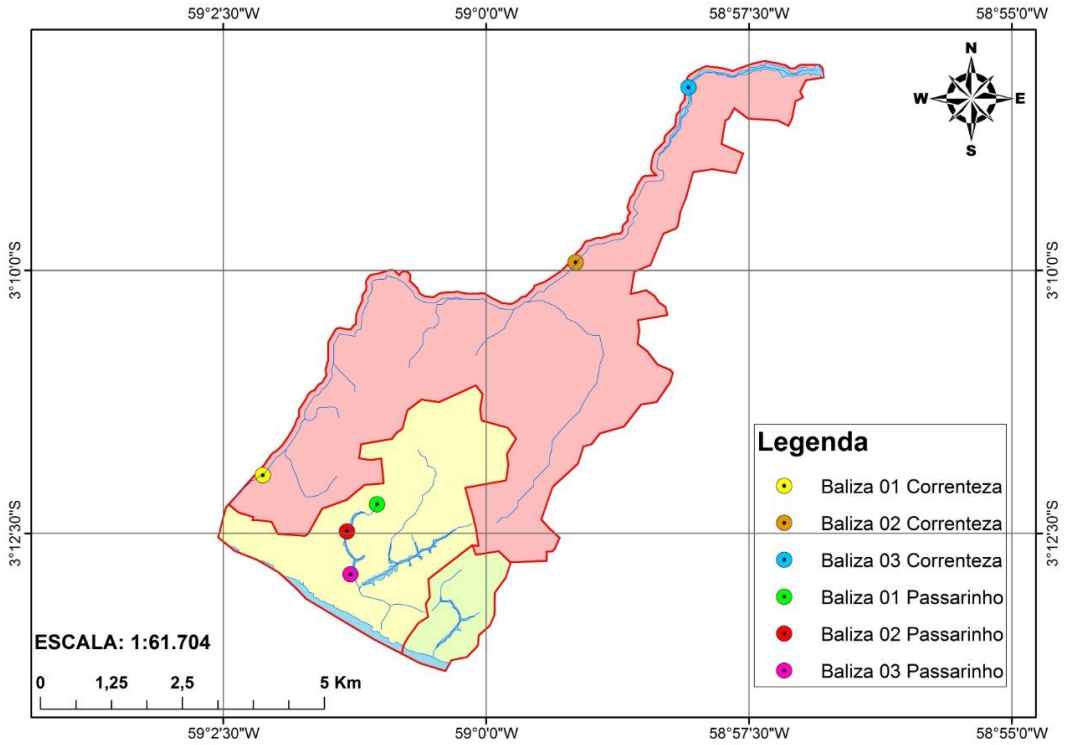
Na Sbh Correnteza:

- Posto 01: faixa justafluvial esquerda: 3°11'57.43"S / 59° 2'6.83"O e faixa justafluvial direita: 3°11'57.72"S / 59° 2'6.45"O.
- Posto 02: faixa justafluvial esquerda: 3° 9'51.18"S / 58°59'6.35"O e faixa justafluvial direita: 3° 9'53.20"S / 58°59'5.67"O.
- Posto 03: faixa justafluvial esquerda: 3° 8'18.36"S / 58°58'6.07"O e faixa justafluvial direita: 3° 8'19.94"S / 58°58'2.56"O.

Na Sbh Passarinho:

- Posto 01: faixa justafluvial esquerda: 3°12'12.45"S / 59° 1'1.97"O e faixa justafluvial direita: 3°12'12.37"S / 59° 1'2.38"O.
- Posto 02: faixa justafluvial esquerda: 3°12'29.35"S / 59° 1'18.58"O e faixa justafluvial direita: 3°12'28.86"S / 59° 1'19.65"O.
- Posto 03: faixa justafluvial esquerda: 3°12'53.69"S / 59° 1'15.12"O e faixa justafluvial direita: 3°12'53.51"S / 59° 1'17.15"O.

Mapa 2 – Localização dos postos de coleta de dados



Fonte: Organizado pelo autor (2019)

Foram realizados ainda, registros fotográficos de situações de interesse da pesquisa, com uma câmera digital Nikon Coolpix B500 semiprofissional, ao longo de todo período de realização das campanhas de coletas de dados e desenvolvimento da pesquisa, armazenadas em um computador, formando um banco de imagens, sendo posteriormente utilizadas para ilustrar os eventos e fenômenos geográficos identificados na área de estudo. Embora as fotografias apresentem limitada apreensão dos processos de mudança na paisagem, contém a vantagem de proporcionar um conhecimento direto da realidade no momento da observação *in situ* (GIL, 2002).

3) Parâmetros de qualidade da água

Realizou-se nesta etapa da pesquisa a análise da qualidade da água para identificar os impactos antrópicos sobre os sistemas hídricos situados no entorno da Vila de Novo Remanso, a partir dos seguintes parâmetros físico-químicos que integraram um programa de análise simples: *Medida de temperatura da água (ºC), Potencial Hidrogeniônico (pH), identificação da Cor da água, Medidas de: Profundidade do canal e Velocidade superficial da água para o cálculo de Vazão, Materiais sólidos em suspensão (orgânicos, inorgânicos e totais) e, análise da Turbidez por meio da Transparência da água.*

As campanhas de coleta de amostras de água foram realizadas semanalmente no período de 06/12/2018 a 07/02/2019. As 60 (sessenta) amostras de água foram encaminhadas posteriormente para a análise no Laboratório de Física do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia de Itacoatiara – ICET da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, para a análise dos sedimentos grossos presentes na água com o auxílio de um cone graduado (PACHÊCO, 2013). As coletas contemplaram a sazonalidade anual marcante dos sistemas hídricos da Amazônia, iniciando no final do período de vazante/seca fluvial que corresponde aos meses de agosto a novembro/2018, sendo os três primeiros meses do período da cheia fluvial (dezembro/2018 e janeiro e fevereiro/2019). O período da cheia fluvial da Amazônia corresponde aos meses de dezembro até julho (PACHÊCO, 2013).

A análise da qualidade da água foi realizada a partir da coleta de amostras nos cursos fluviais superior, médio e inferior da Sbh do Passarinho e nos cursos fluviais médio e superior da Sbh do Correnteza, correspondendo ao número de 10

(dez) coletas, que contemplaram diferentes condições de tempo meteorológico (ensolarado, nublado e chuvoso).

Para subsidiar as coletas dos Parâmetros de qualidade da água, foi realizada ainda a análise dos processos fluviais, com intuito de compreender como estes alteram-se no decorrer do tempo, especificamente, no período definido para a realização do estudo. Os dados obtidos foram correlacionados com interesse na geração dos resultados. Estes foram analisados objetivando a compreensão dos processos e mecanismos de funcionamento dos ecossistemas presentes na área de estudo, com uma abordagem integrada para a observação, experimentação e mensuração das informações coletadas (PRADO, 2004).

A determinação da qualidade da água foi necessária para avaliar a influência das atividades humanas desenvolvidas na Vila de Novo Remanso, sendo estas análises, *importantes fontes de informações para conhecer as características e os efeitos de ações naturais e antrópicas exercidas nos corpos de água* (PIRATOBA *et al*., 2017, p. 437). Entende-se que a *execução de estudos relacionados aos recursos hídricos depende diretamente das medidas e observações coletadas em campo* (ANA, 2014, p. 14).

Neste sentido, foram realizados os seguintes testes:

a) Medida de temperatura da água

Para a medida de temperatura da água nos corpos d'água das sub-bacias hidrográficas - Sbh de Novo Remanso, foi utilizado em campo o termômetro digital do pHmetro-termômetro da marca AKSO®, modelo AK90, em 04 (quatro) campanhas de coleta realizadas com periodicidade semanal no período de 17.01.2019 a 07.02.2019, com a unidade de medida em graus *Celsius* (ºC).

As medidas de temperatura foram realizadas juntamente com a coleta do potencial Hidrogeniônico (pH) nos 06 (seis) postos localizados nos cursos fluviais superior, médio e inferior da Sbh Passarinho e superior e médio da Sbh Correnteza (03 postos).

O procedimento ocorreu da seguinte maneira: 1) O sensor do pHmetro foi lavado em água deionizada e secado com papel toalha macio para retirar o excesso; 2) O sensor foi submerso diretamente na água para preservar as condições naturais de pH e temperatura; 3) Após estabilização, foi ativada a função HOLD de

travamento de tela do pHmetro; 4) Fez-se a leitura dos dados na tela e anotou-se na caderneta. Posteriormente, os dados de temperatura foram tabulados no programa de computador *Excel* (Pacote Office da empresa Microsoft®).

A temperatura da água é um dos fatores mais importantes nos fenômenos químicos e biológicos para mudanças na qualidade da água. Conforme Prado (2004, p. 14), a temperatura interfere diretamente nos processos bioquímicos do sistema, estando relacionada também *ao pH, à densidade, à taxa de oxigênio dissolvido, entre outros fatores, sendo então, importante considerá-la nos estudos limnológicos.*

De acordo com Schneider (2017, p. 31), *a temperatura afeta a solubilidade dos gases nos líquidos, fazendo com que quanto maior a temperatura de um líquido, menor a solubilidade dos gases.* Isso influencia diretamente na *oxigenação da água, de modo que quanto maior temperatura, menor o valor máximo de concentração de oxigênio presente* (SCHNEIDER, 2017, p. 83), o que pode favorecer o aumento de bactérias anaeróbicas, podendo atribuir sabor e cheiro desagradável à água e restringindo o seu uso (PRADO, 2004, p. 8).

b) Potencial Hidrogeniônico (pH)

Para a realização da medida do *Potencial Hidrogeniônico* (pH) da água nos sistemas hídricos de Novo Remanso, foi utilizado em campo um medidor de pH eletrônico (pHmetro) da marca AKSO®, modelo AK90, em 06 (seis) campanhas de coleta realizadas semanalmente no período de 17/01/2019 a 07/02/2019.

Quadro 1 - Especificações do PHmetro AK90 utilizado nas coletas		
-	**pH**	**Temperatura**
Faixa de medição	0.0 a 14.0	0.0 a 50.0°C
Resolução	0.1	0.1°C
Exatidão	± 0.1	± 1°C
Umidade de operação	5 a 90%UR (sem condensação)	
Pontos de ajuste	pH 4.01, 7.00 e 10.01	

Fonte: Manual AKSO modelo AK90 (2019)

Antes de cada campanha de coleta foi realizado o procedimento de calibração, seguindo os passos: 1) Cada solução tampão de pH utilizada no ajuste/calibração, pH7, pH4 e/ou pH10, foi separada em pequenos frascos aproximadamente 50mL; 2) O copo de proteção do eletrodo foi removido e o

aparelho foi ligado; 3) O eletrodo foi lavado em água deionizada em abundância e removido o excesso de água utilizando papel toalha macio; 4) O eletrodo foi mergulhado na solução tampão de pH7, agitando suavemente para homogeneizá-la; 5) Após a leitura estabilizada, foi mantido pressionado o botão CAL até aparecer no visor a mensagem CAL; Após soltar o botão, apareceu no visor as mensagens *SA* e em seguida *End*, sinalizando que o ajuste foi salvo e finalizado; 6) Para ajustar a medição nos pontos pH4 e pH10, repetiu-se os procedimentos, utilizando as soluções tampão correspondentes; 7) Ao final, foi fechado o copo de proteção do sensor com a solução de conservação KCI–3M.

Figura 3 - PHmetro da marca AKSO® - modelo AK90 - utilizado nas coletas

Fonte: Registros de campo - Alfaia, M. C. (2018)

A medição eletrométrica produz resultados mais acurados e livres de interferências, uma vez que, a *basicidade ou a acidez de uma solução é frequentemente expressa em termos de concentração de íons H+ que é denominada pH* [...] (PRADO, 2004, p. 14). Essa relação numérica dá a indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água (SCHNEIDER, 2017).

Segundo Cornationi (2010, p. 6-7):

> "O potencial hidrogeniônico (pH) representa a intensidade das condições ácidas ou alcalinas do meio líquido por meio da medição da presença de íons de hidrogênio (H+), abrangendo a faixa de 0 a 14, onde

> apresenta condições ácidas quando inferior a 7 e condições alcalinas quando superior a esse mesmo valor [...]".

É importante observar que o Potencial Hidrogeniônico (pH) não possui *implicação em termos de saúde pública, enquanto que os valores não sejam extremamente baixos ou elevados* [...] (SCHNEIDER, 2017, p. 34).

c) Cor da água

O contexto da Amazônia concentra uma rede hidrográfica complexa e peculiar (PACHÊCO, 2013). Para este estudo, nas análises *in situ* da coloração das águas que compõem os sistemas hídricos em Novo Remanso, foram consideradas as diferenças tipológicas classificadas por Sioli (1985): rios de águas claras e/ou transparentes (cor verde oliva/esmeralda); de águas pretas (cor marrom/café fraco), rios de águas brancas (cor turva/amarelada).

Para a classificação da coloração da água, foi necessário identificar a presença de matéria orgânica e inorgânica em suspensão, uma vez que, *a presença de algas e plantas aquáticas, a quantidade de sólidos em suspensão, os níveis de clorofila e a transparência da água, são parâmetros que alteram a coloração da água* (SANTOS, 2014, p. 15).

d) Vazão

O conhecimento da vazão de um corpo hídrico é de extrema relevância para subsidiar a criação de planos de manejo sustentáveis, controle de cheias, dimensionamento de barragens, liberação de outorgas além de solução de conflitos hídricos entre os diversos usuários da água (agricultura, consumo humano, dessedentação de animais, etc.) (ANA, 2014).

Conforme Carvalho (2008, p. 74),

> Por vazão entende-se o volume de água que passa numa determinada seção do rio por unidade de tempo, a qual é determinada pelas variáveis de profundidade, largura e velocidade do fluxo, e é expressa comumente no sistema internacional (SI) de medidas em m^3/s. A descarga (vazão) aumenta da montante (região mais alta do rio) para a jusante (áreas rio abaixo) até sua foz. No entanto, pode ser observado por meio de medições de vazão, áreas em que o ponto medido a jusante apresenta valores inferiores de vazão que a montante. Este fato pode ser explicado

> devido à dinâmica de transferência de energia canal – planície, explicado pela transferência de água para dentro da planície fluvial, formando áreas alagadas e lagos próximos ao canal, porém, mais a jusante o rio estabelece seu equilíbrio usual.

Para determinar a vazão de cada uma das seções de coleta de amostragem nas sub-bacias hidrográficas (Sbh) Correnteza e Passarinho, foram realizadas medidas de largura, profundidade transversal do canal em 10 (dez) pontos e velocidade superficial da água em cada posto fluvio-hidrossedimentológico que contemplou os cursos fluviais superior, médio e inferior da Sbh Passarinho e superior e médio da Sbh Correnteza (em três pontos de coleta), durante as 10 (dez) campanhas de coletas realizadas em campo.

i) Largura do canal

O procedimento de medida se deu da seguinte forma: 1) Fixou-se duas balizas de marcação na linha d'água (margem direita e esquerda) dos corpos hídricos analisados; 2) Prendeu-se a ponta da fita graduada de uma trena de 50 (cinquenta) metros na baliza da margem esquerda a 0cm e estendeu-se até a margem direita; 3) Realizou-se a medida da largura do canal e a divisão deste valor em 10 (dez) partes iguais a partir do cálculo simples de divisão; 4) Com as 10 (dez) partes devidamente calculadas, iniciou-se as medidas de profundidade em cada ponto para a definição do perfil transversal da seção do canal. Nos canais com larguras superiores a 50m (com a fita métrica estendida a partir da baliza fixada na margem esquerda), foi realizada uma marcação no ponto de 50m com auxílio de uma vara de madeira com seis metros de comprimento, em seguida, se estendeu a fita métrica a partir da vara até a baliza fixada na margem direita, somando-se ao final, o total da largura do canal.

ii) Profundidade do canal (perfil transversal)

O método utilizado para medir a profundidade da água nas sub-bacias hidrográficas Correnteza e Passarinho foi a *batimetria*, que se deu com a realização de medidas de profundidade em 10 (dez) pontos definidos a partir da divisão da largura do canal no mesmo momento da realização deste procedimento. As medidas

de largura dos canais foram realizadas com trena de 50m, sendo utilizada para as medidas de profundidade uma trena de 10 (dez) metros (que funcionou como uma régua, em virtude das maiores profundidades). Para a realização das medidas de profundidade, adaptou-se um peso de ferro (âncora) na ponta da fita de medidas em posição exata a 0cm (zero centímetros), para que a fita se estabilizasse nos trechos com maior fluxo hídrico da corrente. Esta adaptação ajudou na obtenção de medidas mais precisas.

As medidas foram realizadas sempre seguindo a direção das margens (esquerda > direita). Os dados obtidos foram anotados em uma caderneta de dados, sendo, posteriormente, tabulados digitalmente no programa de computador *Excel* (Pacote Office - Microsoft®) e apresentados em forma de gráficos de linha para representarem o formato da topografia do canal da sub-bacia analisada (perfil transversal). Dessa forma, cada posto é composto por 10 (dez) formatos de canal, referentes ao período da coleta, com intuito de verificar processos de mudanças no leito como a acumulação de sedimentos e/ou assoreamento.

iii) Velocidade superficial da água

Para a medida de velocidade, foi utilizada a *técnica do flutuador* (bola de borracha medindo 3,5cm (três centímetros e meio) de raio, preenchida em 50% de água do próprio corpo d'água com auxílio de uma seringa comum, antes da realização do procedimento de medida, visando eliminar diferenças de densidade entre o flutuador e a água. As coletas foram realizadas nos cursos fluviais superior, médio e inferior da Sbh Passarinho e superior e médio da Sbh Correnteza (em três pontos), anotando-se também as respectivas distâncias da margem.

O procedimento de medida da velocidade da água foi realizado com auxílio de 3 (três) boias de marcação (garrafas *pet* de 02L) fixadas por âncoras de ferro pesando 200g (duzentas gramas) para cada garrafa, por meio de linha *nylon*), sendo as distâncias da boia 01 para a boia 02 de 3m (três metros) e da boia 02 para a boia 03 de 10m (dez metros).

Figuras 4 e 5 – Materiais utilizados na medida de velocidade superficial da água

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
4	Boias de marcação utilizadas para medir a velocidade superficial da água
5	Procedimento de preenchimento do flutuador com água do igarapé

As medidas foram realizadas da seguinte forma: 1) O flutuador foi arremessado a montante da boia 01, sendo a distância entre a boia 01 e 02 o estágio de estabilização da velocidade; 2) A contagem da velocidade em cada parcial iniciou na passagem do flutuador pela boia 02 até completar o trajeto ao passar pela boia 03, onde foi marcado o tempo na caderneta, seguindo o número de 03 (três) parciais. A velocidade superficial do fluxo hídrico foi dada a partir da média destes valores (PACHÊCO, 2013).

iv) Estimação da descarga líquida

Para calcular a vazão (descarga líquida) dos canais das sub-bacias analisadas e identificar as características da evolução no período de tempo estabelecido na pesquisa, foram calculados os dados de largura dos canais (em metros) e profundidade média (em 10 pontos) na seção transversal de cada canal (m) para definir a área da seção do rio (m^2) e a velocidade média do fluxo superficial da água (m/s).

Conforme Carvalho (2008), os símbolos utilizados nos estudos hidrológicos são:

Q = vazão (m^3/s)
A = área da seção do rio (m^2) (w . h)
V = velocidade do fluxo de água (m/s)
h = profundidade média na seção transversal do canal (m)
w = largura do canal (m)

Expressando matematicamente, temos:

$$\mathbf{Q = (w \cdot h) \cdot V} \text{ ou } \mathbf{Q = A \cdot V}$$

e) Determinação dos sólidos em suspensão

O intuito desta prática foi determinar o teor de sólidos sedimentáveis nas amostras de água das sub-bacias hidrográficas Correnteza e Passarinho, através do método do Cone Imhoff (cone graduado), que consiste na sedimentação das partículas em suspensão pela ação da gravidade, a partir de 01L (um litro) de amostra de água em repouso durante 01h (uma hora). O procedimento de medida foi realizado 24h (vinte e quatro horas) após a coleta da água, para todas as amostras coletadas.

De acordo com Pachêco (2013, p. 130):

> "O Cone de Imhoff é um recipiente cônico graduado, inventado pelo Engenheiro Sanitarista Karl Imhoff (1876 – 1965). O método consiste na ação da força de gravidade a partir da recepção por uma hora de um litro da amostra de água com sólidos em suspensão, a fim de identificar os sólidos sedimentáveis (SS). A técnica faz a contagem da amostra pelo repouso de 45 minutos, agitados com um bastão de vidro e novamente em repouso por mais 15 minutos, quando procede-se a verificação da existência e respectiva medida".

O acompanhamento do processo de sedimentação de sólidos presentes na água é um importante indicador de questões ambientais que vão além da análise das águas fluviais, podendo auxiliar, por exemplo, na verificação da potabilidade da água (PACHÊCO, 2013). Para a verificação dos sólidos sedimentáveis foram

realizadas coletas de amostras de água nos cursos fluviais superior, médio e inferior da sub-bacia hidrográfica do Passarinho e, superior e médio da Sbh Correnteza onde foram instalados os postos fluvio-hidrossedimentológicos para a coleta de dados. Ao longo das 10 (dez) campanhas de coleta de dados realizadas com frequência semanal, procurou-se contemplar as várias condições de tempo atmosférico, com ênfase nos períodos de estiagem e chuvoso, para possibilitar a identificação da presença de compostos presentes no solo da bacia de drenagem em diferentes condições de fluxo hídrico.

As amostras de água foram armazenadas em garrafas do tipo *pet* com capacidade para 02L (dois litros). As garrafas foram identificadas e etiquetadas com caneta permanente, indicando o número da campanha de coleta (0 a 10), o posto onde foi realizada (01 a 03) e o nome da sub-bacia (Correnteza ou Passarinho). Foram coletadas um total de 60 (sessenta) amostras de água, sendo 06 (seis) amostras por coleta, uma amostra para cada posto posicionado nos cursos fluviais (superior, médio e inferior da Sbh do Passarinho e superior e médio da Sbh Correnteza).

A análise das 60 (sessenta) amostras de água ocorreu com o uso de um cone de sedimentação graduado (Cone de Imhoff), conforme metodologia aplicada por Pachêco (2013). O intuito desta análise foi revelar a situação dos corpos d'água em Novo Remanso, e ainda os locais com o maior ou o menor índice de concentração das cargas de sedimentos em suspensão.

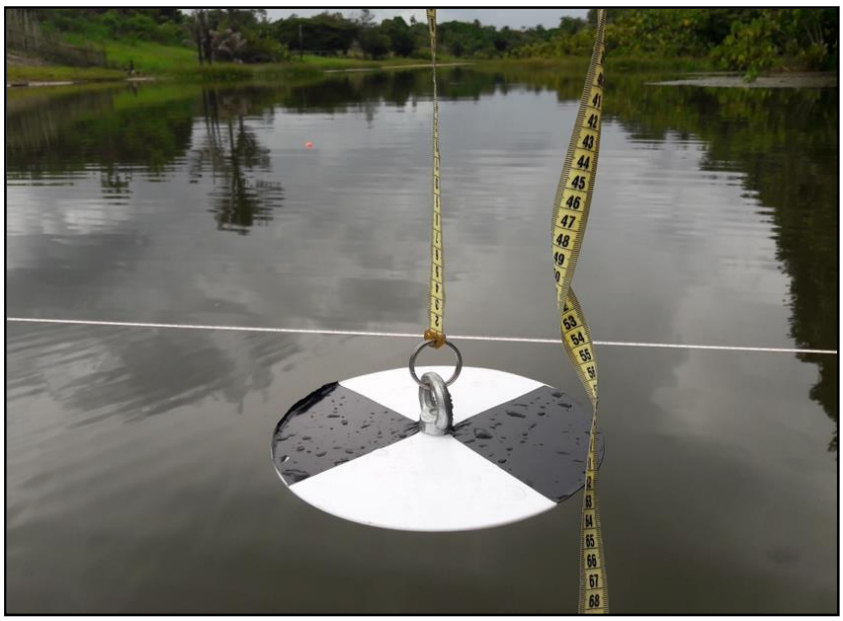
f) Transparência da água

Para a verificação da transparência da água nas sub-bacias analisadas em Novo Remanso foi utilizado um *Disco de Secchi* nas 10 (dez) campanhas de coletas de dados, em todos os seis postos fluvio-hidrossedimentológicos instalados nos corpos hídricos analisados. O *Disco de Secchi* consiste em um disco circular de 20cm (vinte centímetros) com setores branco e preto preso ao centro por um cabo graduado (fita métrica adaptada) (Figura 6).

O procedimento de verificação da transparência da água seguiu os passos: 1) O disco foi mergulhado na água até seu completo desaparecimento, sendo essa primeira profundidade será anotada na caderneta de dados; 2) Em seguida, o disco foi levantado até sua completa visualização, gerando uma segunda medida da

profundidade que também foi anotada (POMPÊO, 1999; PRADO, 2004; FALCADE, MANNICH, COLOMBO, 2017).

Figura 6 – Disco de Secchi utilizado nas medidas de transparência da água



Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2019)

A profundidade do Disco de Secchi para a verificação da transparência da água nas sub-bacias hidrográficas analisadas foi dada pelo valor médio da primeira e segunda profundidade obtida, pois corresponde à profundidade de transparência, onde foi possível estimar a profundidade da *zona eufótica,* que corresponde a profundidade de penetração vertical da luz solar na coluna d'água, indicando nessa faixa, o nível da atividade de fotossíntese (POMPÊO, 1999; PRADO, 2004, FALCADE, MANNICH, COLOMBO, 2017).

A transparência da água sob o ponto de vista óptico pode ser considerada o oposto da turbidez, pois consiste na disponibilidade de luz no ecossistema aquático e influi diretamente no seu metabolismo [...] (PRADO, 2004, p. 12). *A suspensão de partículas sólidas na coluna d'água lhe dá essa característica, que diminui a claridade e reduzem a transmissão da luz por ela* (CORNATIONI, 2010, p. 7).

As erosões nas faixas marginais dos corpos d'água em épocas de chuva são eventos que contribuem para o aumento da turbidez das águas. A transparência da água e a turbidez são importantes parâmetros indicadores de qualidade da água (FALCADE, MANNICH, COLOMBO, 2017).

Etapa 03

Objetivo 03: *Classificar o uso e ocupação da terra no espaço-tempo de 2004-2018, para fins da análise sobre os tipos de sistemas produtivos e as taxas de desmatamento em Novo Remanso.*

Para mapear as atividades desenvolvidas nas sub-bacias hidrográficas (Sbh) de Novo Remanso, foram utilizadas imagens de satélite para a organização de um Sistema de Informação Geográfica – SIG, com o objetivo de identificar as ocupações humanas para caracterizar as mudanças ocorridas no uso e ocupação da terra no período delimitado para a análise (2004 a 2018).

Para a delimitação de bacias e a identificação da topografia do terreno, foram calculadas as células numéricas para identificar a direção fluxo, permitindo a extração da rede de drenagem para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente - APP dos igarapés, das nascentes e das curvas de nível que permitiram identificar a declividade do terreno para o enquadramento das APP, com os parâmetros estabelecidos pelo Novo Código Florestal brasileiro (Lei 12.651 de 2012).

As técnicas de geoprocessamento utilizadas na elaboração dos mapas são descritas a seguir:

1) Imagens de satélite e geoprocessamento

O procedimento de geoprocessamento de imagens de satélite foi subdividido nas seguintes etapas: a) Aquisição dos arquivos *vetoriais* e *raster*, para construção do banco de dados; b) Tratamento de dados, desenvolvido em duas fases distintas: I) PDI - Processamento digital das imagens e II) Processamento em ambiente SIG.

a) Aquisição dos arquivos *vetoriais* e *raster*

Os dados orbitais e geográficos foram organizados em dois formatos primários, que compreendem arranjos de dados para armazenamento (matricial) ou apresentação (vetorial) (BLAIS, 1987). No arquivo *raster*, o espaço é representado por uma estrutura matricial *P* (*m*, *n*), composta por *m* colunas e *n* linhas. Cada célula

possui um número de linha, um número de coluna e um valor em *Z*, que corresponde ao atributo investigado.

Esta unidade básica que somada às outras, forma uma imagem, é chamada de *pixel*, sendo que, o tamanho da área na superfície terrestre representada por esse *pixel* define a resolução espacial da imagem (MOREIRA, 2012). Na representação vetorial, um elemento, objeto ou fenômeno, pode ser representado por pontos, linhas ou polígonos (DUTENKEFER, 2016). Os *vetores* são as representações gráficas de cada objeto, definido no espaço, por um par de coordenadas.

I) Arquivos de representação vetorial

Foi realizada a obtenção de arquivos vetoriais em formato *shapefile*, referentes aos dados de estimativa da taxa de desmatamento anual da Amazônia Legal, produzidos pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite – PRODES, correspondentes aos anos de 2015, 2016, 2017 e 2018. Também foram adquiridos dados vetoriais de uso e ocupação da terra do Projeto TerraClass, alusivos aos anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014.

II) Arquivos de representação matricial (raster)

Neste procedimento, foram adquiridas no sítio da USGS (*United States Geological Survey*), imagens orbitais do satélite LANDSAT-8 sensor OLI, cenas com o mínimo de cobertura de nuvens possível e resolução espacial de 30m, tile de orbita 230 e ponto 62, referentes às bandas: B4, a qual varre a região de comprimento de onda do vermelho visível (0,64 - 0,67 µm), B5 que varre a região do infravermelho próximo (0,85 - 0,88 µm) e B6 representante da região do infravermelho médio (1,57 – 1,65 µm) (SOARES, 2015).

Junto à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, foi obtido o Modelo Digital de Elevação – MDE do projeto *Shuttle Radar Topography Mission* - SRTM, que possuem resolução espacial de 30m (trinta metros). De acordo com Câmara (1998), o MDE é um modelo matemático que reproduz uma superfície real a partir de algoritmos e de um conjunto de pontos *xy* (coordenadas geográficas), em

um referencial qualquer, com atributos *z*, que descrevem a variação contínua da superfície terrestre.

b) Tratamento de dados

I) PDI - Processamento digital das imagens

Neste trabalho, o processamento dos dados digitais foi desenvolvido em três etapas: i*) pré-processamento, ii) classificação supervisionada e iii) pós-processamento*. Quando se fala em processamento digital de imagens, é importante especificar que o interesse não está apenas na classificação da imagem, mas no processo como um todo (MOREIRA, 2012).

i) Pré-processamento

O realce de imagem, teve como objetivo melhorar a qualidade visual das mesmas, para isso, foi empregado o realce de ampliação do contraste de feições na cena, ou seja, os níveis de cinza mais baixos foram arrastados para próximo de zero (*pixel* de baixa *reflectância*) e os mais altos, para próximo de 255 (*pixel* de alta *reflectância*) (ENVI, 2001).

A redução da dimensionalidade foi utilizada, porque a área de interesse no estudo é considerada pequena, bem menor do que a área de abrangência da cena imageada pelo satélite. Essa técnica foi aplicada com a finalidade de reduzir o tamanho do arquivo e, consequentemente, o tempo de processamento computacional (MOREIRA, 2012). Para isso, utilizou-se um vetor no formato *shapefile* que representa o perímetro da área de estudo (Mapa 1).

A técnica de Composição Colorida RGB consistiu na combinação das bandas 4, 5 e 6 com as cores básicas vermelho, verde e azul que resulta em uma imagem colorida, as cores dessa imagem são chamadas de pseudocores “falsa cor”. Este procedimento busca facilitar e melhorar a qualidade das informações que serão extraídas posteriormente (MENESES, *et al.,* 2012).

> “Na interpretação de imagens de sensoriamento remoto, a extração de informações visando à identificação e discriminação dos objetos, depende, primordialmente, da forma de apresentação visual da imagem na

> tela do monitor. Uma das formas mais comum e eficiente é por meio de imagens coloridas, pela simples razão de que a visão humana é colorida (MENESES, 2012, p. 122) ".

O emprego desta técnica visou facilitar a seleção das amostras da área de estudo com intuito de se obter uma classificação fidedigna aos tipos de uso e ocupação da terra.

ii) Classificação supervisionada

Para a classificação supervisionada foi utilizado o software Envi® versão 4.5. Este procedimento é baseado no uso de algoritmos para se determinar os *pixels* que representam valores de reflexão característicos para uma determinada classe, a partir das amostras (áreas de treinamento) das classes espectral representativa, fornecida pelo analista (ENVI, 2001). Neste tipo de classificação o analista identifica *pixels* pertencentes a essas classes e deixa para o algoritmo realizar a tarefa de localizar todos os demais *pixels* pertencentes a essas classes, baseada em alguma estatística preestabelecida (FLORENZANO, 2007).

iii) Pós-processamento

No pós-processamento foi realizado a conversão dos dados *raster*, processados na fase anterior, em arquivos vetoriais *shapefile*, bem como, definido o sistema de projeção Latitude/ Longitude e Sistema Geodésico de Referência SAD 69, SIRGAS 2000/ UTM zone 21S, sistema geodésico de referência oficial do Brasil (AMORIM, 2004).

II) Processamento em ambiente SIG

Após o tratamento e processamento dos dados matriciais, foram extraídas as informações desejadas, convertidas e armazenadas na forma de dados vetoriais. De posse desses arquivos, foi utilizado o software Arcgis® 10.3, para análise e agrupamento dos vetores que compõem os mapas temáticos. Segundo Sampaio (2015), isto permite de forma simples integrar informações de uso e ocupação da

terra, tornando possível identificar características topográficas e os fenômenos que influenciam no processo de mudança da paisagem.

c) Delimitação das sub-bacias hidrográficas (Sbh)

A delimitação das sub-bacias hidrográficas analisadas foi obtida através de imagens SRTM da zona SA-21-Y-C, o processamento realizado através do programa ArcGis® 10.3, como sub-unidades da ferramenta *ArcToolbo*x > *Spatial Analyst Tools* > *Hydrology,* e seguindo as correções na imagem: preenchimento de depressões ("*fill* ") e direção de fluxo, posteriormente, realizou-se a delimitação pelas ferramentas: ("*flow direction*"), fluxo acumulado ("*flow accumulation*"), rede de fluxo da bacia ("*Stream definition*''), ligação da bacia ("*Stream Linke*"), ordem do curso em formato *raster* pelo método de Strahler ("*Stream Order*"), *shape* da rede de drenagem e de ordem ("*Stream Feature*"), vértice da bacia ou exutório ("*Feature Vertice to Point*''), delimitação de bacias ("*Watershed*") e *raster* para polígono ("*Raster to polygon*") (ALVES SOBRINHO, 2010). Tal técnica possibilitou a extração da área de drenagem, perímetro, cursos de águas, suas ordens e comprimento axial da bacia.

d) Topografia do terreno

Visando complementar os conhecimentos de relevo da superfície terrestre, e permitir a obtenção de informações mais precisas sobre a declividade e altimetria da área de estudo, foram coletados dados do sensor PALSAR (*Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar*) da plataforma ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*), obtidos no geoportal de descarregamento de imagens de satélite da *Alaska Satellite Facility* (UAF/NASA) (DE MACÊDO, 2019). A partir do processamento das imagens *raster* do MDE/SRTM obtidas junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e do MDE/ ALOS PALSAR, foi extraído os dados hidrogeológicos e gerado o mapa de declividade do terreno.

Neste processo, o *raster* passou por ferramentas corretivas (álgebra de mapas), com intuito de ajustar os valores dos *pixels* com anomalias, tendo como base as informações dos vizinhos (*pixels*) mais próximos. Para essa correção foi utilizado as funções *ArcToolbox* > *Spatial Analyst* Tools > *Map Algebra* >

Calculadora Raster, presente no software ArcGis® 10.3, sendo implementada a função *IsNull*, que atribui um valor numérico para áreas nulas do *raster* e que corresponde aos *pixels* com anomalia, o que consistiu basicamente na substituição de *pixel,* através de uma avaliação booleana empregada para eliminar pixels com valores nulos (*no data*) no MDE, conforme a equação a seguir (SCUDELLER, 2011; ELESBON, 2011).

Datanull = setnull([MDE] <= 0, [MDE])

e) Extração das Áreas de Preservação Permanente - APP

Os dados referentes a hidrografia foram utilizados para modelagem e representação das áreas de influências que, neste caso, refere-se às Áreas de Preservação Permanente – APP, demarcadas a partir da área de influência do *shape* da rede de drenagem, por meio da ferramenta *buffer* que, segundo Rufino (2004), possibilita um tipo de análise de proximidade onde as áreas limites, de uma distância, são definidas pelo usuário, gerando ao redor do objeto*,* um *shape* da rede de drenagem, a sua área de influência.

As medidas de largura dos corpos hídricos geoprocessadas foram feitas *in loco* ao longo do período de coleta de dados entre os dias 06/12/2018 a 07/02/2019*.* A obtenção das supressões de vegetação nas APP foi realizada com base no que prevê o Novo Código Florestal (Lei 12.651 de 2012), que considera Área de Preservação Permanente – APP as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 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 e;
- Nas áreas de nascente com um raio de 50 (cinquenta) metros.

Para uma análise mais detalhada, as informações inerentes ao uso e cobertura do solo, foram integradas (sobrepostas) ao vetor da área de preservação permanente, gerada pelo *buffer* supracitado, resultando em um mapa que corresponde às atividades de uso da terra desenvolvidas dentro do perímetro da APP.

f) Definição das classes de uso e ocupação da terra

A definição das classes partiu do pressuposto de que as classes floresta e desflorestamento, são definidas com base em dados do Programa de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal - PRODES. O PRODES faz o mapeamento das áreas desmatadas em toda a Amazônia Legal desenvolvido e executado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) / Centro Regional da Amazônia (CRA/ INPE/ Belém-PA; Embrapa Amazônia Oriental (Belém-PA); e, Embrapa Informática Agropecuária (Campinas-SP).

Conforme descrito por Pachêco (2013), este produto geoprocessado, corresponde à elaboração do mapa que descreve a situação do uso e da cobertura da terra que contempla cinco anos (2004, 2008, 2010, 2012 e 2014). No entanto, o Projeto TerraClass é quem quantifica esse desflorestamento, investigando os motivos e apontando as possíveis causas da derrubada de árvores. Logo, as classes temáticas mapeadas pelo TerraClass foram as mesmas definidas para amostragem, que segundo Coutinho (2013) são:

Vegetação Secundária: Áreas que após a supressão total da floresta original e sua inclusão no banco de dados histórico do PRODES, encontravam-se, no ano de analise, em processo avançado de regeneração natural da vegetação arbustiva e arbórea nativa ou que foram utilizadas para a prática de silvicultura com uso de espécies nativas ou exóticas;

Agricultura Anual: Áreas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados, tais como uso de sementes certificadas, insumos, defensivos e mecanização, entre outros;

Pasto Limpo: Áreas de pastagem em processo produtivo, com predomínio de vegetação herbácea. Refere-se às áreas recém-implantadas ou com baixa infestação por invasoras herbáceas e arbustivas. Ausência de indivíduos arbóreos;

Pasto Sujo: Áreas de pastagem em processo produtivo, com predomínio da vegetação herbácea e com a presença de vegetação arbustiva esparsa, frequentemente presença de indivíduos arbóreos. Envolve diferentes estágios de degradação, com a presença significativa de invasoras arbustivas e presença de alguns indivíduos arbóreos;

Regeneração com Pasto: Áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, encontram-se no início do processo de regeneração da vegetação nativa, sendo ocupadas predominantemente por espécies de hábitos arbustivo e arbóreo;

Mosaico de Ocupações: Áreas representadas por uma associação de diversas modalidades de uso da terra e que, devido à escala de trabalho adotada, não foi possível executar a discriminação dos diferentes componentes da paisagem. Nesta classe, a agricultura tradicional é realizada de forma simultânea ao subsistema de pastagens para criação extensiva de gado, tanto em áreas de várzeas quanto de terra firme. Relacionada normalmente às áreas de assentamento da reforma agrária, esta classe ocorre, ainda, em antigas regiões de ocupação espontânea, caracterizada pelo predomínio do modelo produtivo estabelecido pela agricultura familiar;

Área Urbana: Manchas urbanas decorrentes da concentração populacional formadora de lugarejos, vilas ou cidades que apresentam infraestrutura diferenciada da área rural por apresentarem ruas, casas, prédios e outros equipamentos públicos, posicionados de maneira muito próxima e com distribuição espacial regular;

Área Não Observada: Foram incluídas nesta classe temática, as áreas cujo uso e ocupação não puderam ser identificados em função, sobretudo, da presença de nuvens e da ocorrência de sobras provocadas pela presença das mesmas;

Outros: Por se tratar de uma classe temática que reúne distintos objetos presentes na superfície, tais como bancos de areia, praias fluviais e afloramentos rochosos, suas características quanto à cor, tonalidade, textura e forma na imagem de satélite não puderam ser definidas.

Segundo dados históricos do TerraClass respectivos aos anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, as classes: Agricultura anual, Solo Exposto e Mineração não

estão presente na área de estudo, logo foram excluídos deste processo. A classe “agricultura” presente nos mapas de uso e ocupação da terra da área de estudo foi identificada por meio da técnica de *monitoria ambiental (simples e múltipla),* contemplada em grande parte pela classe “mosaico de ocupações” e “regeneração com pasto”.

Esses dados permitiram uma análise evolutiva, de uma década, da dinâmica do uso e ocupação das áreas desflorestadas. Porém, não existem esses dados para os anos de 2016 e 2018. O produto resultante da classificação supervisionada, teve o intuito de sanar esse problema, os dados obtidos foram sobrepostos aos vetores obtidos do projeto PRODES, dando origem ao mapeamento do uso e cobertura da terra referentes aos anos 2016 e 2018.

Com base no conhecimento prévio sobre a área de estudo, foram coletadas 20 (vinte) amostras de treinamento para cada classe de uso do solo pré-definida. Com intuito de obter uma melhor acurácia das amostras, utilizou-se os vetores das classes de usos do solo do TerraClass referente ao ano de 2014 para selecionar amostras da imagem LANDSAT-8 do ano de 2016, e de 2016 para o ano de 2018, tomando o cuidado de escolher as classes que não sofrem variações significativas, como por exemplo: área urbana, hidrografia e mosaico de ocupações. O algoritmo para classificação utilizado foi o da Distância Mínima, recomendado para classificações mais simples, com conjuntos de treinamentos pequenos. O método distância mínima atribui a cada pixel desconhecido a classe cuja média seja mais próxima a ele (ENVI, 2001).

Para fins de análise, na composição dos mapas temáticos foram consideradas todas as classes temáticas de uso e cobertura da terra mapeadas pelo TerraClass, porém, foram realizadas algumas modificações para alcançar a realidade *in situ.* Com a aplicação da técnica da *Monitoria ambiental* (XAVIER DA SILVA e CARVALHO FILHO, 1993), foi observado que na região do estudo as classes *pasto limpo, pasto sujo, regeneração com pasto* e *solo exposto*, estavam associadas as áreas utilizadas para *pecuária*, sendo então substituídas por este uso. O mesmo foi notado para a classe temática *mosaico de ocupações*, onde na realidade local, correspondia as áreas de desenvolvimento da *agricultura familiar*.

2) Monitoria Ambiental

Com intuito de supervisionar as classes reais, o índice de desmatamento, os tipos de sistemas produtivos, inclusive diagnosticar a existência ou não da agricultura familiar em Novo Remanso, foi utilizada como técnica complementar ao georreferenciamento em trabalho de campo, a ***Monitoria ambiental***, conforme Xavier da Silva e Carvalho Filho (1993), apresenta-se como um auxílio importante para se obter informações sobre a evolução e/ou a variação no tempo, assim como os fenômenos territorialmente, visto não ser coerente ter como base apenas as ocorrências territoriais ou somente tomar como referência os modelos digitais (PACHÊCO, 2013).

Desta forma, o cálculo do desflorestamento nas áreas de APP de rios e de nascentes foi averiguado pelas seguintes análises:

i) monitoria simples

A monitoria simples analisa o uso e ocupação da terra levando-se em consideração os pontos a seguir: a) os locais onde a característica não existia na primeira ocasião e continua sem existir na segunda; b) os locais onde a característica deixou de existir, tendo sido registrada apenas na primeira ocasião; c) os locais onde a característica passou a existir; por não ter sido registrada na primeira ocasião; e por fim, d) os locais onde não sofreram alteração, mantendo a ocorrência (XAVIER da Silva e CARVALHO Filho, 1993);

ii) monitoria múltipla

Estabeleceu a monitoria respectiva as alterações verificadas nas duas classes geradas pela monitoria simples (b e c), permitindo: indicar quais foram as categorias originais substituídas pela ocorrência da nova classe, indicando quais as categorias que substituíram no mapa mais novo (XAVIER da SILVA e CARVALHO FILHO, 1993; LAGEOP, 2007; CONCEIÇÃO, COSTA e COSTA, 2010).

Portanto, conforme Pachêco (2013, p. 77), o geoprocessamento com o uso de *softwares* e outros, contribui para a manipulação dos dados cartográficos, no contexto das decisões importantes de uma pesquisa, e ainda, subsidia *na gestão e*

planejamento de sistemas naturais com o uso e a ocupação da terra, o que contribui significativamente para a análise da paisagem, visto que, essas técnicas permitiram caracterizar na perspectiva do espaço-tempo, *os padrões de uso e ocupação da terra, bem como o reflexo sobre o meio ambiente, visto serem estes a expressão espacial da influência humana sobre a paisagem* (*Ibidem*, p. 78).

3) Protocolos de Inventariamento geográfico

Os Protocolos de Inventariamento são uma ferramenta potencialmente útil de diagnóstico preliminar de cursos d'água, apresentando de forma rápida e coerente informações sobre o seu estado e possíveis problemas (LEMOS *et al.,* 2014; CALLISTO *et al.,* 2002; RODRIGUES e CASTRO*,* 2008; SEIXAS, 2018).

De acordo com Lemos *et al.* (2014, p. 3) os protocolos de inventariamento geográficos são ferramentas que possibilitam a aquisição de informações importantes:

> "[...] para fundamentar as ações de planejamento e gestão territorial e de recursos hídricos é cada vez mais consensual a necessidade de informações dinâmicas e qualificadas que possam subsidiar as ações de gestão e permitir um planejamento pautado na realidade e diversidade das regiões hidrográficas".

Dessa forma, é abordado como um sistema de referência indispensável para a *medicação da performance das práticas de manejo dos recursos hídricos e para embasar os tomadores de decisão sobre os investimentos em restauração e conservação de bacias hidrográficas* (*Ibidem*, p. 92), levando em consideração as condições específicas da região onde está inserido. Os protocolos de Inventariamento Geográfico foram divididos em dois tipos: *I) Protocolo de Inventariamento socioambiental* e *II) Protocolo de Inventariamento socioeconômico.*

I) Procotolos de inventariamento socioambiental

Foram aplicados 27 (vinte e sete) ***Protocolos de Inventariamento socioambiental*** (Protocolo de Avaliação Rápida – PAR) levando em consideração os três aspectos de interesse da pesquisa: Uso e ocupação da terra, Sistema hídrico e Cobertura vegetal para cada posto de coleta nas três sub-bacias analisadas.

A aplicação dos Protocolos de Avaliação Rápida - PAR, possibilitou avaliar as características *da água e sedimento, tipo de ocupação das margens, erosão e assoreamento, extensão da mata ciliar, cobertura vegetal, largura de rápidos e remansos e seu estado de conservação* (CALLISTO *et al.,* 2002, p. 91).

II) Procotolos de inventariamento socioeconômico

Para caracterizar os aspectos socioeconômicos e culturais dos moradores da Vila de Novo Remanso, foram aplicados 60 (sessenta) Protocolos de Inventariamento Socioeconômico aos moradores da área de estudo, de forma amostral, com perguntas abertas e fechadas (SEIXAS, 2018). Sendo 40 (quarenta) protocolos aos moradores da Sbh Passarinho e 20 (vinte) protocolos aos moradores da Sbh Correnteza.

Com base nessa análise, verificou-se os aspectos como: composição familiar; renda familiar mensal; situação educacional; situação da saúde; infraestrutura de transporte, moradia, saneamento e segurança; utilização dos sistemas naturais; formas de uso e ocupação da terra; apoio financeiro, técnico e governamental; mão de obra utilizada na produção e; a percepção ambiental. Foi possível identificar ainda, a existência de festas e eventos, cooperativas, associações, instituições do setor primário, para compreender a dinâmica da população que reside na área de estudo.

Com a aplicação dos protocolos, foi possível identificar dois aspectos marcantes da área de estudo: o contexto urbano da Sbh Passarinho e o contexto rural da Sbh Correnteza, embora estes estejam bastante ligados, notou-se uma clara diferença nos padrões das respostas, o que caracterizou esta divisão.

4) Pesquisa documental

A ***pesquisa documental*** foi realizada nos institutos e órgãos governamentais e iniciativa privada (IBGE, IDAM, COOPANORE, UNIFRUT, EMBRAPA, etc.) para a coleta de dados relativos à produção agrícola no Distrito de Novo Remanso do ano de 2004 ao período atual (tipos de culturas, quantidade de produção mensal e anual, uso de equipamentos e implementos/agrotóxicos, autorizações para a retirada da cobertura vegetal, etc.), o planejamento do processo produtivo, a possibilidade da

existência de projetos voltados para a manutenção e conservação dos recursos naturais na região, além de dados fundiários que auxiliaram na verificação da legalidade das propriedades.

Esta pesquisa funcionou como uma estratégia complementar de apreensão, compreensão e análise, onde *os dados obtidos são estritamente provenientes de documentos, com o objetivo de extrair informações neles contidas, a fim de compreender um fenômeno* (KRIPKA, SCHELLER e BONOTTO, 2015, p. 244), uma vez que, conforme Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 02), em pesquisas 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*, permitindo acrescentar a dimensão temporal à compreensão do social.

Portanto, as estratégias metodológicas destacadas para a pesquisa contribuíram como instrumentos para a constituição dos dados visando compreender a realidade em estudo e subsidiar as análises de forma a alcançar os objetivos propostos.

Método de Abordagem

A proposta metodológica desta pesquisa parte de uma reflexão epistemológica fundamentada no paradigma da Complexidade proposto por Edgar Morin, que faz uma *crítica da visão cartesiana no mundo e orienta uma nova forma de olhar, pesquisar e atuar frente à realidade, por partes dos que trabalham com as ciências sociais e humanas* (MINAYO, 2011, p. 50).

O pensamento Complexo de Edgar Morin empreende uma crítica ao pensamento simplificador imposto pela ciência moderna para a compreensão da realidade, pois apresenta uma visão reducionista e compartimentalizada do conhecimento, uma racionalidade que entende a realidade de forma parcelada e que não corresponde à complexidade de interações que atuam na (re)produção do Espaço Geográfico por meio de *impressões* de fisionomias nas paisagens (MORIN, 1973; 1999; 2002; 2003; 2007; 2008).

Para Edgar Morin, a *Complexidade* é uma nova lógica, que envolve a compreensão das variáveis e de suas interposições, que não se resume ao pensamento puramente quantitativo, é um processo qualitativo para entender a

desordem ligada à ordem relativa à multidimensionalidade dos sistemas e à dinâmica de interações no espaço-tempo (MORIN, 1973; 1999; 2002; 2003; 2005; 2007; 2008; CAMARGO e GUERRA, 2007).

Na concepção prática, o Pensamento Complexo leva em conta a dialógica do ***Tetragrama cognitivo*** composto por ordem – desordem – interação - organização, pois o *nosso mundo real é o de um universo do qual o observador nunca poderá eliminar as desordens e de que nunca poderá eliminar a ele mesmo* (MORIN, 1982, p. 78). Este pensamento não pretende eliminar o cartesianismo, mas repensar a ciência, no sentido de retomar as bases de um conhecimento transdisciplinar, sistêmico, integrador e, portanto, mais completo.

Conforme cita Morin (2003), a Geografia possui um caráter científico multidimensional, o que possibilita a esta ciência verificar os *nós* ou *conexões* (encontros), também definidos como *hologramas*, que surgem das interações entre as *arestas* (caminhos) de cada elemento que atua na construção do real (MORIN, 2007). A escolha do Paradigma Complexo como ***Método de Abordagem*** se justifica em virtude da necessidade em desenvolver uma estratégia de pesquisa que contemple a complexidade dos novos problemas e fenômenos da realidade contemporânea que não mais respondem aos postulados clássicos cartesianos-newtonianos e baconianos.

Nessa perspectiva, as bases que orientavam o tratamento mecânico de um problema diferem, fundamentalmente, dos princípios atuais para a construção de uma ciência complexa e transdisciplinar que responda às necessidades não mais encontradas no antigo modelo científico (CAMARGO e GUERRA, 2007; ALMEIDA, 2009; MORIN, 1973; 1999; 2002; 2003; 2007; 2008).

1 CAPÍTULO I - REFLEXÕES TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICAS E CONCEITUAIS NAS PERSPECTIVAS DA PAISAGEM E DA COMPLEXIDADE

1.1 As múltiplas paisagens na Geografia

O termo *paisagem* embora não seja de uso exclusivo da Geografia, apresenta múltiplos significados por estar em constante (re)discussão para contemplar os estudos de diversas áreas do conhecimento. E, mesmo na Geografia, a discussão da paisagem é um tema antigo, pois a própria interpretação do que é uma paisagem diverge dentro das diferentes abordagens geográficas (SCHIER, 2003).

O conceito de *paisagem* em sua forma usual acaba sendo aplicado de forma bastante ampla e vaga pelos mais diversos campos do conhecimento, muitas vezes é usado de forma imprecisa, e por isto mesmo, cômodo, que cada um utiliza a seu bel prazer, na maior parte das vezes anexando um qualificativo de restrição que altera seu sentido, pois ainda há dúvidas e discussões em torno do seu conceito (DANTAS *et al.*, 2015; MAXIMIANO, 2004; BERTRAND, 2004). As diferentes abordagens e terminologias do conceito de paisagem estão, geralmente, ligadas a influências culturais, ou até mesmo discursivas entre os geógrafos, ou ainda, atrelados a determinadas correntes filosóficas (SCHIER, 2003).

Com relação ao enfoque na perspectiva da Geografia, é possível identificar as múltiplas formas de entendimento do conceito de paisagem, seja no histórico de evolução do pensamento ou na definição dos elementos que a constituem no contexto espaço-temporal. Dessa forma, a paisagem como uma categoria de análise da Geografia apresenta grande relevância, apresentando-se como um conceito chave na compreensão do espaço (NAME, 2010; STRACHULSKI, 2015), *uma poderosa ferramenta de análise espacial* (DANTAS *et al.* 2015, p. 5).

Conforme Souza e Mariano (2008, p. 86):

> "O estudo da paisagem se constitui em um dos mais antigos métodos de estudo do meio natural pertencentes à Geografia e à Geografia Física. A noção de paisagem originou-se com os geógrafos alemães no século XIX e o seu conceito é de natureza fisionômica, estando ligada ao método de observações em viagens de descobrimentos realizadas naquele século pelos europeus".

Em se tratando da evolução histórica do conceito de paisagem, Salgueiro (2001, p. 37) aponta que na herança da estética naturalista do romantismo, como bem evidenciada nos escritos de Alexander Von Humboldt, *a paisagem ocupa lugar proeminente na Geografia, quando esta se constitui como disciplina científica na Alemanha, no século XIX, embora o conceito não tenha um sentido preciso* (*Ibidem*, p. 40), pois é interpretada tanto como uma porção da superfície da terra, como se referindo aos aspectos visíveis de sua fisionomia.

No início do século XIX, de acordo com Strachulski (2015, p. 7), o termo paisagem tem o olhar e a teoria científica *influenciados pelo pensamento empírico e estético de Alexander Von Humboldt, que buscava a distinção entre paisagens através das formas de vegetação*. O conceito de paisagem para Humboldt, *é o exercício constante de uma mente curiosa que tenta, enfaticamente, se aproximar ao encontro do novo* (PEDRAS, 2000, p. 38).

Neste sentido, Vitte e Dias da Silveira (2010, p. 188) afirmam que:

> "para além de uma perspectiva fisionômica que reconhece as diferenças e particularidades materiais na construção de visão geral e ordenada, introduz-se o elemento humano, o sujeito a quem estas características particulares se dão a ver. Sob o conceito de paisagem, se expressa no saber científico de Humboldt uma construção que considera não só a dimensão fisionômica, mas também a estética da natureza".

A passagem da Idade Média para a Modernidade fez renascer o interesse pela paisagem, acompanhado *de uma revolução científica e técnica que libertou a natureza do concurso divino tornando-a objecto de conhecimento e abrindo caminho à sua manipulação e transformação com diversos fins* (SALGUEIRO, 2001, p. 39). Dessa forma, *a fruição da natureza como espetáculo estético, implícita à invenção da paisagem, implica o afastamento entre sujeito e o objecto de contemplação (a natureza)* (*Ibidem*, p. 38). Essa nova relação da sociedade com a natureza, não se apresenta mais como um dado, mas um produto construído por um processo cultural e social.

O conceito de *paisagem*, formalmente estabelecido no século XIX, apresentava inicialmente, *uma marcante conotação empírica, resultante da observação de um determinado pesquisador sobre a fisionomia de uma região a partir dos aspectos visíveis*, sendo aprimorado, posteriormente, pelos geógrafos que adicionaram a este contexto, *a análise dos processos naturais e das relações sócio-*

econômicas (não-visíveis) conferindo, assim, uma dinamicidade ao conceito de Paisagem (DANTAS *et al*., 2015, p. 5).

Conti (2014, p. 240), afirma que:

> "Desde Humboldt (1769-1859), que foi um estudioso da natureza em seu sentido mais genuíno, o tema está presente nas reflexões dos geógrafos. Com sua visão holística, enfatizando a vegetação como componente mais significativo da paisagem, preparou a introdução do conceito de *landschaft* muito praticado pela geografia alemã desde o século XIX [...]".

Conforme descreve Name (2010, p. 164), '*landschaft' é de origem alemã, medieval, e se refere a uma associação entre o sítio e seus habitantes, ou seja, morfológica e cultural [...]*. Acerca disto, Schier (2003, p. 80) afirma que a geografia alemã *introduziu o conceito da paisagem como categoria científica e a compreendeu até os anos 1940 como um conjunto de fatores naturais e humanos*. Como destaca Salgueiro (2001, p. 40), *a palavra alemã foi traduzida para outras línguas sem se precisar a qual dos sentidos se referia o que manteve a ambiguidade e gerou muitas confusões [...]*. Assim, o termo alemão *landschaft* deu origem a dois outros termos sendo: o *landschap* do holandês, que, por sua vez, originou o termo *landscape* em inglês. O termo holandês, estava associado às pinturas de paisagens realistas do início do século XVII, relacionando-se então às novas técnicas de representação renascentistas. Já o termo em inglês, é definido como *view of the land* ou *representation of the land* (NAME, 2010).

Para Schier (2003, p. 80):

> "Pode-se dizer que o conceito de paisagem foi originalmente ligado ao positivismo, na escola alemã, numa forma mais estática, onde se focalizam os fatores geográficos agrupados em unidades espaciais e, numa forma mais dinâmica, na geografia francesa, onde o caráter processual é mais importante".

Salgueiro (2001, p. 41), destaca que, *os estudos de paisagem, inicialmente muito focados na descrição das formas físicas da superfície terrestre, foram progressivamente incorporando os dados da transformação humana do ambiente*, sem nunca perder de vista as interligações mútuas, pelo contrário, a ação humana é considerada fator decisivo ou principal de transformação.

Na segunda metade do século XIX desenvolveu-se na Alemanha com Friedrich Ratzel, *uma concepção da ciência geográfica que buscava incluir os*

grupos humanos em seus estudos (STRACHULSKI, 2015, p. 8). Esta concepção teórica, denominada de antropogeografia, de cunho determinista, *entendia o espaço habitado pelos grupos humanos como território, deixando em segundo plano a paisagem como categoria de análise* (*Idem*).

Em oposição aos pressupostos de Ratzel, surge na França a teoria de Paul Vidal de La Blache, representante da escola francesa (a escola das monografias regionais) de estudos morfológicos, embora marcada pelo positivismo, possuía uma certa tendência ao subjetivismo, o qual concebia os grupos humanos como presentes em várias regiões da superfície terrestre (STRACHULSKI, 2015).

O termo *paysage,* surgido neste contexto, tem seu significado atrelado às técnicas renascentistas, mas sua origem vem do radical medieval *pays*, que significa ao mesmo tempo "habitante" e "território" (NAME, 2010). La Blache insere estes conceitos nos estudos de paisagem e região, onde *a paisagem geográfica, neste sentido, englobaria a área de ocorrência de uma forma de vida, cuja representação do ambiente em que viviam tais populações dava-se pelos 'pays'* (STRACHULSKI, 2015, p. 9).

De acordo com Name (2010, p. 167):

> "A paisagem, entretanto, não é termo corrente de La Blache, é citada eventualmente, e se confunde com a região, o mais importante conceito vidalino. Mas, implicitamente, ela está bastante presente nas noções de forma (resumo dos diversos elementos em conexão, ao mesmo tempo causa e efeito uns dos outros) e, principalmente, de fisionomia (a expressão da singularidade de cada localização) ".

No início do século XX, momento em que os geógrafos estavam preocupados com a afirmação científica da disciplina e com os perigos da ruptura entre geografia física e humana, *a paisagem aparecia como um conceito integrador pois traduzia as interacções entre os elementos do mundo físico e entre estes e os grupos humanos numa dada área* (SALGUEIRO, 2001, p. 42).

De acordo com Dias e Mazetto (2014, p. 94):

> "O surgimento da Ecologia da Paisagem, fundamentada um pouco mais tarde por Carl Troll, traz novamente novas perspectivas sobre a paisagem, reagrupando seus elementos do ponto de vista da ecologia e da biologia, A paisagem adquire uma interface entre o cultural e o biológico, assumindo, assim, um caráter mais abrangente".

Segundo Salgueiro (2001, p. 44), *o desenvolvimento da biogeografia e de alguns aspectos da geomorfologia mais próximos da ecologia estão na base de uma 'ciência da paisagem' de caracter ecológico e profundamente naturalista* a qual é bem representada por George Bertrand da Escola de Toulouse na França.

Bertrand, publicou o trabalho *Paysage et geographie physique globale. Esquisse méthodologique* (1968), no qual, a partir do modelo teórico sistêmico composto por três componentes: potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica, propôs o seguinte conceito de paisagem:

> "[...] é, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução" (2004, p. 141).

A abordagem sistêmica fundamentada no conceito de Geossistema de Sotchava (1977, p. 9) para o qual são *formações naturais, experimentando, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tecnogênico*, trouxe à ciência, a partir da década de 1950*, um viés de entendimento mais globalizante em relação ao paradigma dominante até então, o modelo cartesiano ou mecanicista*, contribuindo para uma nova forma de compreender a paisagem (LIMBERGER, 2006, p. 1).

Conforme Silva e Cavalcante (2015, p. 1):

> "Dentre alguns geógrafos brasileiros, um dos que discutiram sobre o estudo da paisagem a partir do geossistema foi Antônio Christofoletti que entendia o funcionamento das variações paisagísticas, a partir de um sistema, considerando desde aspectos naturais (solo, clima, vegetação, animais, etc.), interagindo com a matéria e energia, como também seus aspectos econômicos e sociais, que são responsáveis por influenciar tanto suas estruturadas como também as particularidades das paisagens.

Na sequência, em uma perspectiva mais humanista da geografia, verifica-se o acentuar do facto da paisagem ser um território visto e sentido, cada vez mais subjetivo e elaborado pela mente. Nesta perspectiva, o *nível de avaliação das paisagens é de ordem cultural e nele incluem as atitudes do indivíduo face ao ambiente, os sentidos que reconhece nos seus elementos e os valores que lhe foram atribuídos pela sociedade* (SALGUEIRO, 2001, p. 45).

No início do século XX, conforme Strachulski (2015, p. 5), *ocorre certa evolução em relação ao estudo morfológico da paisagem com os trabalhos de Carl*

Ortwin Sauer, principal expoente da escola anglo-saxônica. Ele propôs a Geografia Cultural, estudando a diferenciação da terra em áreas (paisagens), onde esta seria o conjunto das formas naturais e culturais associadas em área, analisadas por sua forma, dando ênfase a difusão de artefatos.

No contexto da década de 1970, conforme citado por Strachulski (2015, p. 15), *a paisagem era compreendida enquanto o resultado da ação humana que mediante a cultura modificava a natureza local, dando pouca ênfase as características culturais dos grupos*. Ainda segundo o referido autor*, somente após a década de 1970 há uma mudança de postura em relação ao estudo da paisagem, com a geografia caminhando em direção às ciências sociais e às humanidades.*

Segundo Name (2010, p. 169), o geógrafo Carl Sauer aproxima o conceito de paisagem ao conceito de cultura, sendo esta composta por uma *área distinta de formas ao mesmo tempo físicas e culturais*. Nas palavras de Sauer (1998, p. 24), a paisagem não seria, simplesmente, uma cena real vista por um observador, mas:

> "[...] uma generalização derivada da observação de cenas individuais [...] O geógrafo pode descrever a paisagem individual como um tipo ou provavelmente uma variante de um tipo, mas ele tem sempre em mente o genérico e procede por comparação".

A paisagem para Sauer era, desta forma, *o resultado da ação singular da cultura humana (o agente/formas de uso) e ao longo do tempo (construção do habitat, plantações, etc.) sobre o meio natural (qualidades deste meio)* (STRACHULSKI, 2015, p. 13).

Segundo Name (2010, p. 169):

> "A partir dessas considerações, Sauer divide as paisagens em dois tipos: as paisagens naturais seriam aquelas "virgens", supostamente intocadas ou com pouca ação humana, enquanto as paisagens culturais seriam as que possuem a presença do homem como agente da paisagem natural, avaliadas a partir das suas marcas".

Paul Claval (2002), em sua obra "*A volta do cultural" na Geografia* (2002), ao analisar novas perspectivas da abordagem cultural das paisagens, afirma que atualmente *os geógrafos estudam a dimensão estética das paisagens, quer sejam rurais ou urbanas* (p. 22), onde *a paisagem não se apresenta tão-somente como um reflexo do funcionamento passado ou presente da sociedade* (p. 26).

Segundo Schier (2003, p. 81), analisa que Paul Claval nesta obra:

> "[...] não só atribui ao homem a responsabilidade de transformar a paisagem como destaca que diferentes grupos culturais são capazes de provocar transformações diferenciadas nela, criando assim uma preocupação maior com os sistemas culturais do que com os próprios elementos físicos da paisagem [...]".

Com relação à produção geográfica brasileira sobre a paisagem, destacam-se alguns dos importantes geógrafos que contribuíram com estudos voltados para este tema como Pierre Deffontaines, Pierre Monbeig e Aziz Nacib Ab'Sáber, onde os franceses sob a influência de La Blache, foram os primeiros na interpretação das paisagens brasileiras do ponto de vista da geografia moderna (STRACHULSKI, 2015; CONTI, 2014).

A *New Cultural Geography*, ou "escola do paisagismo" *se destacou por considerar o estudo da paisagem ligado às práticas culturais enquanto ações estabelecidas entre os grupos humanos (relações sociais)* (STRACHULSKI, 2015, p. 16). Nesta linha de pensamento acerca do conceito de paisagem ligado à questão cultural, Ab'Sáber (2003, p. 9) apontou que:

> "As paisagens têm sempre o caráter de herança de processos (fisiográficos e biológicos), de atuação antiga, remodelados e modificados por processos de atuação recente. Assim sendo, as paisagens são uma herança, um patrimônio coletivo dos povos que, historicamente os modificaram ao longo do tempo e do espaço".

Neste contexto, para Conti (2014, p. 244), *o tratamento da paisagem como realidade integrada e dinâmica concorre para acentuar a unidade da geografia e diluir as fronteiras entre o social e o natural*. Salgueiro (1999, p. 164-165), ao analisar a visão de Pierre Monbeig acerca da ótica da Geografia sobre a paisagem, afirma ao utilizar-se de suas palavras que *o campo de estudo do geógrafo é a paisagem* e que, para compreendê-la, são necessárias "incursões" nas demais ciências afins. Neste sentido, Monbeig afirmou que o geógrafo se apropria da paisagem sobrevoando-a, atravessando-a, para poder experimentar suas dimensões, sobre os quais pode-se identificar o caráter sistêmico das ações humanas sobre a natureza (SALGUEIRO, 1999).

Em seus escritos, Monbeig descrevia sobre a necessidade *de ver uma região para compreendê-la na interação de seus elementos, na solidariedade de seus componentes* e sobre o imperativo de compará-la com outras. Assim, a óptica

geográfica associa a paisagem às atividades cotidianas dos homens, e a "descrição" canônica consiste em reunir "traços" que confiram "fisionomia característica" a um lugar (SALGUEIRO, 1999, p. 165). As paisagens de Monbeig *evoluem, pautam-se no movimento, pela transformação [...] Ele enfatiza a substituição, pelos homens, da "paisagem natural" pela "paisagem cultural*" (SALGUEIRO, *op. cit.* p. 167).

Nas décadas de 70 e 80, com o Movimento de Renovação denominado *Geografia Crítica*, a ideia acerca da paisagem, o que ela representava e como era elaborada modifica-se substancialmente. A *Geografia Crítica* nasce em contraposição às bases teóricas da Geografia Tradicional e da Geografia Cultural Clássica, trazendo especialmente, uma leitura marxista da realidade (DIAS e MAZETTO, 2014).

Os autores Dias e Mazetto (2014, p. 94), destacam que Milton Santos e Yves Lacoste os maiores expoentes desta linha de pensamento. *Neles, o conceito de paisagem adquire uma significância maior do que até então se defendia*. Para Milton Santos, a paisagem é *tudo aquilo que nós vemos, o que a nossa visão alcança*, ao mesmo tempo em que ela figura na "dimensão da percepção" (SANTOS, 1991, p. 61). Nesse ponto a paisagem se constitui uma convenção humana, como o homem percebe e concebe os elementos que o envolve.

Para Conti (2014, p. 244):

> “a paisagem foi sempre tratada com destaque entre as várias linhas de investigação e concepções teóricas trabalhadas pela geografa. Nos últimos anos o tema vem sendo tratado com menos destaque, especialmente pelos praticantes da geografa humana, o que não é bom para a geografa, embora continue presente nos estudos da geografia da natureza”.

Conforme Name (2010, p. 179-180), *a paisagem é conceito elástico, que facilmente pode ser apropriado a discursos ideológicos,* neste sentido, ele destaca a *necessidade da retomada do conceito por um grande coletivo de geógrafos* para que os múltiplos conceitos de paisagem, apontando como seu principal problema, não ganhe estatuto científico de forma equivocada.

Daí a necessidade em definir e formalizar este conceito para que, a partir de então, este possa ser analisado, sem querelas de ordem etimológica ou epistemológica, apresentando-se como uma das *categorias de análise mais relevantes no âmbito da ciência geográfica (em conjunto com os termos Espaço, Região, Território e Lugar)* (DANTAS *et al.*, 2015, p. 5). Uma vez que, atualmente, *é*

possível perceber a existência conceitual de várias paisagens, em forma de região, território, lugar, etc. (SCHIER, 2003, p. 85).

Segundo Schier (2003), *hoje, a ideia da paisagem merece mais atenção pela avaliação ambiental e estética [...] ela é, assim, um produto cultural resultado do meio ambiente sob ação da atividade humana*. Nesta perspectiva, verifica-se que há um enfoque para a relação indivíduo-ambiente, *com uma atenção prestada às ameaças e aos perigos que a exploração intensa de recursos está a colocar* (SALGUEIRO, 2001, p. 43).

Conti (2014), ao abordar a importância do conceito de paisagem para a geografia enquanto ciência que estuda as relações entre natureza e sociedade, afirma que a paisagem *expressa a organização do espaço e todo seu aspecto multifacetado*, onde, em suas diferentes escalas de ocorrência, sempre foi considerada como objeto essencial da pesquisa geográfica.

Segundo Name (2010, p. 164), a paisagem *não é apenas a condição estática de um espaço observado por um sujeito – individual ou coletivo, que tem seus valores e crenças*. Ela também se apresenta como a produção e a representação do espaço por estes mesmos sujeitos, o que insere neste conceito uma perspectiva dinâmica e diacrônica em sua conceituação e significados. Segundo Conti (2001, p. 59), a Geografia se apresenta como *decodificadora das paisagens construídas pela ação antrópica*, *sem dissociar os aspectos culturais dos naturais*. Desta forma, *a problemática ambiental moderna está ligada à questão cultural e leva em consideração a ação diferenciada do homem na paisagem* (SCHIER, 2003, p. 80).

Na Geografia, o termo *fisionomia* está intrinsecamente associado ao termo *paisagem* e, aparecem em diversos estudos como fundamento de uma interpretação dos processos naturais no espaço, referindo-se, no geral, à “expressão visível” de uma determinada área, com enfoque na descrição das formas físicas da superfície terrestre, sendo esta definição aceita pelos geógrafos por muito tempo, onde a paisagem era a porção do espaço que se abrangia com o olhar (SALGUEIRO, 2001). Neste sentido, verifica-se que um *aspecto sólido na concepção geográfica de paisagem diz respeito ao aspecto visual, como cenário, ou resultado, dos eventos naturais e sociais. São as fisionomia e morfologia, de interesse da geografia*, e, portanto, de grande importância para a produção do conhecimento sobre os fatos geográficos (MAXIMIANO, 2004, p. 88).

Segundo Silva (2017, p. 47), acerca da análise sobre *impressão* na paisagem discutida por Jean Brunhes, afirma que *as marcas impressas pelas sociedades humanas de maneiras variáveis sobre os componentes fisiográficos, agem e atuam por meio das relações que existem entre eles em um dado tempo-espaço*, tendo em vista que, *em todos os lugares o homem inscreve sua passagem, por meio das impressões* (BRUNHES, 1962, p.112). Sendo assim, para a Geografia *o traço mais marcante é a materialidade, caracterizada enquanto impressão, onde a sociedade humana inscreve a sua passagem por esta se constituir um fato geográfico* (SILVA, 2017).

De acordo com Dantas (2005, p. 14172), assim como Vidal de La Blache, Jean Brunhes *tinha, na idéia de fisionomia o fundamento objetivo da geografia. Segundo este, em todos os lugares o homem inscreve sua passagem, através de "impressões", que são o objeto dos estudos geográficos*.

Ao analisar essas *impressões* na fisionomia de uma paisagem, na visão de Jean Brunhes, Dantas (2005, p. 14172) destaca que:

> "Uma "*inscrição*" é, portanto, um fato geográfico. Os traços e as *impressões* da atividade humana e da vida, de uma forma geral, que marcam o solo são os objetos do olhar geográfico. A noção de paisagem encontra nessa definição de fato geográfico sua plena legitimação. A paisagem é, aos olhos do geógrafo, uma *impressão*".

Entende-se que o estudo da fisionomia da paisagem é de grande importância por possibilitar uma leitura dessas *inscrições* no espaço, em consonância com o Pensamento Complexo de Edgar Morin, nas suas diferentes escalas, interagindo reciprocamente com as demais categorias de análise, o que contribui para a compreensão da perspectiva estética, morfológica, da sua fisionomia, visível e invisível, dos aspectos físicos e humanos, a partir da interação, sistêmica e integrada, das ações realizadas pela sociedade no ambiente.

Portanto, a paisagem constituída pelos aspectos físicos e humanos, sociais, culturais, econômicos, como resultado das diversas interações entre esses elementos presentes em todas as dimensões da realidade, se apresenta como importante ferramenta na compreensão do espaço geográfico. Dessa forma, foi um conceito chave no desenvolvimento desta pesquisa que se integra com a perspectiva sistêmica do Pensamento Complexo de Edgar Morin para alcançar os objetivos propostos.

1.2 O Pensamento Complexo de Edgar Morin

O conceito de ciência não é absoluto, nem eterno, mas está a modificar-se, tendo em vista que, a sua “Verdade”, não está unicamente na capitalização das verdades adquiridas, ou na verificação das teorias conhecidas, mas no seu caráter aberto, na contestação das suas próprias estruturas do pensamento (UHLMANN, 2002). Contudo, o modelo de explicação da realidade às luzes da Razão tem nos levado ao erro, ignorância, cegueira e perigo, *resultantes de um modo mutilador de organização do conhecimento, incapaz de reconhecer e de apreender a complexidade do real* (MORIN, 2007, p. 10).

Como destacam Edgar Morin e Jean-Louis Le Moigne no livro *A Inteligência da Complexidade* (2000), *pensar a complexidade – esse é o maior desafio do pensamento contemporâneo, que necessita de uma reforma no nosso modo de pensar* (p. 199). Cabe destacar como os diferentes *paradigmas* epistemológicos atuam na construção do conhecimento científico, filosófico e, consequentemente, no empírico, na forma como pensamos e interpretamos a realidade. Conforme bem colocado por Edgar Morin (2007, 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”.

Morin (2007, p. 71), esclarece em seu livro *Introdução ao Pensamento Complexo* (2007) e na sua vasta obra acerca do Pensamento Complexo que, *para compreender o problema da complexidade, é preciso saber primeiro que há um paradigma de Simplificação*, que em síntese *coloca ordem no universo e expulsa dele a desordem [...] quer separar o que está ligado (disjunção), quer unificar o que está disperso (redução)*.

Segundo Morin (2007, p. 11):

> “Vivemos sob o império dos princípios de *disjunção*, de *redução* e de *abstração*, cujo conjunto constitui o que eu chamo de o "paradigma da simplificação". Descartes formulou este paradigma mestre do Ocidente, ao separar o sujeito pensante (*ego cogitans*) e a coisa externa (*res extensa*),

> quer dizer filosofia e ciência, e ao colocar como princípio de verdade as ideias "claras e distintas", ou seja o próprio pensamento disjuntivo. Este paradigma, que controla a aventura do pensamento ocidental desde o século XVII, permitiu sem dúvida os grandes progressos do conhecimento científico e da reflexão filosófica; as suas consequências nocivas últimas só começam a revelar-se no séc. XX".

De acordo com Viégas (2010, p. 33), caracterizando com base nos escritos de Edgar Morin o paradigma da simplificação e da complexidade, para o qual se refere da seguinte maneira:

> "[...] paradigma da simplificação" ao conjunto de princípios de inteligibilidade que produzem uma concepção simplificadora do universo físico, biológico e antropossocial, reduzindo-os a suas características elementares ou hipostasiando-os num todo; em contrapartida, designa "paradigma da complexidade" ao conjunto de princípios de inteligibilidade que podem determinar as condições de uma visão complexa do universo físico, biológico e antropossocial, sem reduzi-los em partes e nem subsumi-los num todo".

Edgar Morin, fundamenta a sua Teoria da Complexidade, ou do Pensamento Complexo, como forma de *sensibilizar para as enormes carências de nosso pensamento*, de *reintegrar o homem entre os seres naturais para distingui-lo neste meio, mas não para reduzi-lo a este meio*, pois, segundo ele, nossa sociedade vive sob o império dos princípios da disjunção, de redução e de abstração, conjunto do qual ele chamou de "paradigma da simplificação", formulado por Renê Descartes, o qual dá base para o conhecimento científico e a reflexão filosófica na atualidade (MORIN, 2007, p. 15).

Como destaca Morin em seu livro *O paradigma perdido: a natureza humana* (1973), desde Descartes que *pensamos contra a natureza, certos de que a nossa missão é dominá-la, subjugá-la, conquistá-la* (p. 2). Esta afirmativa, parte da crítica que Edgar Morin empreende ao paradigma simplificador. De acordo com Morin (2007, p. 40), o paradigma simplificador opõe e separa irredutivelmente sujeito e objeto, que se transfigura na relação sociedade-natureza, onde *a ciência ocidental fundamentou-se na eliminação positivista do sujeito a partir da ideia de que os objetos, existindo independentemente do sujeito, podiam ser observados e explicados enquanto tais*. Dessa forma, o sujeito (homem, sociedade humana), transcendentalizado, excluído do mundo objetivo, deveria reinar sobre um mundo de objetos (natureza), (a possuir, manipular, transformar).

Diante disso, efetivamente, a dualidade entre objeto e sujeito se coloca em termos de disjunção, de repulsão, de anulação recíproca, onde *o sujeito é tudo-nada, nada existe sem ele, mas tudo o exclui* (MORIN, 2007, p. 43). Contudo, para Morin (2007, p. 41):

> "[...] estes termos disjuntivos/repulsivos anulando-se mutuamente são ao mesmo tempo inseparáveis. A parte da realidade escondida pelo objeto reenvia ao sujeito, a parte de realidade escondida pelo sujeito reenvia ao objeto. Ainda mais: só existe objeto em relação a um sujeito (que observa, isola, define, pensa) e só há um sujeito em relação a um meio ambiente objetivo (que lhe permite reconhecer-se, definir-se, pensar-se, etc., mas também *existir*) ".

Como afirma Morin (2007, p. 43), surge então um grande paradoxo: sujeito e objeto são indissociáveis, mas nosso modo de pensar exclui um ou outro. Desse modo, a complexidade evita a disjunção e a anulação do sujeito e do objeto já que parte do conceito de sistema aberto, *que até em seu caráter mais elementar implica a presença consubstancial do meio ambiente, isto é, na interdependência sistema/ecossistema*, sujeito e objeto são constitutivos um do outro.

A tendência à separação e ao reducionismo inerente ao paradigma da Simplificação, ou do conhecimento científico moderno, tem como base a lógica do *Racionalismo Cartesiano*, base da ciência moderna que desenvolveu a crença de que para se alcançar o todo é necessário reduzi-lo em partes (MORIN, 2007). Descartes e sua "concepção atomística", *criou o método do pensamento analítico, que consiste em quebrar fenômenos complexos em pedaços afim de compreender o comportamento do todo a partir das propriedades das suas partes* (CAPRA, 1999, p. 34).

Neste sentido, Uhlmann (2002, p. 11) aponta que a concepção atomística de Descartes:

> "[...] estabelece que o mundo ou o que importa para qualquer entidade, pode ser explicado pelo entendimento das suas partes; deste modo, as pessoas interessadas em o entender aplicam a metodologia que consiste em dividir o todo em partes, analisar os seus conteúdos e experiências das partes "indivisíveis", tais como átomos, elementos químicos, instintos, percepções elementares, e assim por diante".

Contudo, este paradigma não possui as ferramentas necessárias para *compreender todos os conflitos socioambientais da atualidade, visto que apresenta*

forte causalidade, levando a uma mentalidade determinista dos recursos e do próprio homem (NEVES *et al*., 2014, p. 272).

Sobre esta questão, Morin (2000, p. 1-2) descreve de forma breve:

> "O problema do conhecimento é um desafio porque só podemos conhecer, como dizia Pascal, as partes se conhecermos o todo em que se situam, e só podemos conhecer o todo se conhecermos as partes que o compõem. Ora, hoje vivemos uma época de mundialização, todos os nossos grandes problemas deixaram de ser particulares para se tomar mundiais: o da energia e, em especial, o da bomba atômica, da disseminação nuclear, da ecologia, que é o da nossa biosfera, o dos vírus, como a Aids, imediatamente se mundializam. Todos os problemas se situam em um nível global e, por isso, devemos mobilizar a nossa atitude não só para os contextualizar, mas ainda para os mundializar, para os globalizar; devemos, em seguida, partir do global para o particular e do particular para o global, que é o sentido da frase de Pascal: "Não posso conhecer o todo se não conhecer particularmente as partes, e não posso conhecer as partes se não conhecer o todo".

Segundo Morin (2007, p. 83), *a ciência tornou-se cega na sua incapacidade de controlar, de prever, e mesmo de conceber o seu papel social, na sua incapacidade de integrar, de articular, de reflectir os seus próprios conhecimentos*, denominando essa incapacidade de *Inteligência Cega.*

Conforme Morin (2007, p. 12), *a inteligência cega destrói os conjuntos e as totalidades, isola todos os seus objetos do seu meio ambiente. Ela não pode conceber o elo inseparável entre o observador e a coisa observada*. O Pensamento Complexo, se apresenta, desta forma, como *uma tensão permanente entre a aspiração a um saber não fragmentado, não compartimentado, não redutor, e o reconhecimento do inacabado e da incompletude de qualquer conhecimento* (MORIN, 2007, p. 7).

A Teoria da Complexidade, seria, no contexto da ciência atual, um *termo genérico para explicação convergente de vários movimentos epistemológicos* (MINAYO, 2011, p. 47) e está alicerçada em inúmeros estudos de autores que formularam suas teorias que, posteriormente, deram base para a construção desse paradigma, dentre os quais merecem destaque: Karl Ludwig Von Bertalanffy, Ilya Prigogine e Henri Atlan. É bastante utilizada na tentativa de ampliar os horizontes compreensivos diante do desafio epistemológico da questão ambiental, embora ela ainda *esteja dando seus primeiros passos*, proporciona uma nova forma de enxergar a realidade (VIÉGAS, 2010).

Bertalanffy, nascido em 1901 na Áustria, é um biólogo que elaborou a sua *General Systems Theory* (Teoria Geral dos Sistemas - TGS) em 1972, na qual faz uma crítica contundente à visão cartesiana do mundo. Em seus trabalhos ele:

> "critica a visão fragmentada das ciências em diferentes áreas como é o caso da separação entre a física, a química, a biologia, a psicologia, a sociologia e outras, pois acreditava que entre todos esses campos existe uma relação sistêmica e de interdependência" (MINAYO, 2011, p. 45-46).

Limberger (2006, p. 100), destacou os motivos que levaram Bertalanffy (1973) a formular a Teoria Geral dos Sistemas, que seriam:

> "a) necessidade de generalização dos conceitos científicos e modelos; b) introdução de novas categorias no pensamento e na pesquisa científicas; c) os problemas da complexidade organizada, que são agora notados na ciência, exigem novos instrumentos conceituais; d) pelo fato de não existirem instrumentos conceituais apropriados que sirvam para a explicação e a previsão na biologia; e) introdução de novos modelos conceituais na ciência; f) interdisciplinaridade: daí resulta o isomorfismo dos modelos, dos princípios gerais e mesmo das leis especiais que aparecem em vários campos".

Prigogine, nascido em 1917 em Moscou, é um químico-filósofo, recebeu o Prêmio Nobel de Química em 1977, pelos seus estudos em termodinâmica de processos irreversíveis com a formulação da Teoria das Estruturas Dissipativas. Conforme Minayo (2011, p. 46):

> "[...] Seu trabalho é visto como uma ponte entre as ciências naturais e as ciências sociais, entre a teoria geral dos sistemas e a termodinâmica. Dentre suas contribuições se encontra o desenvolvimento de conceitos fundamentais para a teoria da complexidade como o indeterminismo dos sistemas não lineares, o problema da incerteza e da instabilidade na estrutura dos sistemas vivos e o conceito de auto-organização".

Atlan, nascido em 1933 na Argélia, até hoje se dedica aos estudos da filosofia e à ética da biologia. Conforme Minayo (2011, p. 46):

> "É um dos grandes pensadores da teoria da complexidade e da auto-organização dos seres vivos. Seus estudos contemplam desde o comportamento das células até a sociedade humana (embora o autor ressalte que os princípios de auto-organização das células no sistema imunológico não são exatamente os mesmos dos sistemas sociais). Henri Atlan continua a produzir conhecimentos importantes sobre sistemas complexos e, entre suas contribuições está a da **teoria da auto-organização** [grifo nosso] a partir dos ruídos e das crises".

Segundo Uhlmann (2002, p. 11), os teóricos sistêmicos propõem uma forma diferente de compreender o mundo, onde *não mais procuram explicar o todo a partir somente das suas partes, mas sim explicam as partes em termos do todo*, provocando novos olhares sobre o mundo e como a sociedade se relaciona com ele por ser a relação entre o todo (plano completo) e entre um conjunto de procedimentos que se *relacionam e objetivam uma dada organização, ou até mesmo a organização das funções que se encontram em sequência e interdependentes de acordo com sua finalidade* (NEVES *et al*., 2014, p. 272).

Neves *et al.* (2014, p. 272), explica que a análise sistêmica *nasce da ligação e inter-relação dos elementos e um objetivo comum, que é entender e explicar a totalidade*. Entende-se que a crise ecológica contemporânea perpassa pela crise de conhecimento, pois *é preciso reaprender a ver, a conceber, a pensar e a agir, diante da necessidade de salvar a biosfera e civilizar o mundo* (GUIMARÃES, 2010, p. 18).

Contudo, Morin (2007, p. 6) esclarece a complexidade não conduz à eliminação da simplicidade, ele afirma:

> "[...] A complexidade surge, é verdade, lá onde o pensamento simplificador falha, mas ela integra em si tudo o que põe ordem, clareza, distinção, precisão no conhecimento. Enquanto o pensamento complexo integra o mais possível os modos simplificadores de pensar, mas recusa as consequências mutiladoras, redutoras, unidimensionais e finalmente ofuscantes de uma simplificação que se considera reflexo do que há de real na realidade".

Edgar Morin, em seu livro *A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento* (2003), esclarece a necessidade de uma reforma do pensamento. Ele inicia a discussão a partir termos "Educação" e "Ensino", tendo em mente um "Ensino Educativo" a partir do Pensamento Complexo, como um desafio, onde esta nova forma de aprendizagem tivesse a missão de transmitir, em suas palavras *não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver e que favoreça um modo de pensar aberto e livre* (MORIN, 2003, p. 11). Numa preocupação em tornar a Teoria da Complexidade acessível, Morin oferece algumas orientações a que denomina princípios-guia para um pensamento que une. Estes princípios complementares e interdependentes são descritos a seguir:

1. O *princípio sistêmico ou organizacional*, que liga o conhecimento das partes ao conhecimento do todo, segundo o elo indicado por Pascal: *Considero impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, tanto quanto conhecer o todo*

sem conhecer, particularmente, as partes. A ideia sistêmica, oposta à ideia reducionista, é que "o todo é mais do que a soma das partes" (MORIN, 2003; MINAYO, 2011).

2. O *princípio "holográmico"*: *põe em evidência que existe a inscrição do todo em cada parte que o compõe, e cada parte (ou subsistema) contém especificidades que lhe são próprias sem se reduzir ao todo* (MINAYO, 2011, p. 51).

3. O *princípio do circuito retroativo*, introduzido por Norbert Wiener, permite o conhecimento dos processos auto-reguladores. Ele rompe com o princípio da causalidade linear: a causa age sobre o efeito, e o efeito age sobre a causa. Em sua forma negativa, o círculo de retroação (ou feedback) permite reduzir o desvio e, assim, estabilizar um sistema. Em sua forma positiva, o feedback é um mecanismo amplificador (MORIN, 2003; MINAYO, 2011).

4. O *princípio do circuito recursivo*: ultrapassa a noção de regulação com as de autoprodução e auto-organização (MORIN, 2003). Ou seja, *os produtos e as consequências de determinado fato ou ato são, ao mesmo tempo, produtores e originadores daquilo que produzem* (MINAYO, 2011, p. 51).

5. O *Princípio da autonomia/dependência (auto-organização)*: *significa a capacidade dos seres vivos de retirar energia e a informação que lhe é necessária do seu próprio meio, o que os torna, ao mesmo tempo, auto-organizadores e dependentes dessas fontes* (MINAYO, 2011, p. 51).

Conforme Morin (2003, p. 95):

> "[...] os seres vivos são seres auto-organizadores, que não param de se autoproduzir e, por isso mesmo, despendem energia para manter sua autonomia. Como têm necessidade de retirar energia, informação e organização de seu meio ambiente, sua autonomia é inseparável dessa dependência; é por isso que precisam ser concebidos como seres autoecoorganizadores. O princípio de auto-ecoorganização vale especificamente, é óbvio, para os humanos – que desenvolvem sua autonomia na dependência de sua cultura – e para as sociedades – que se desenvolvem na dependência de seu meio geológico".

6. *O princípio dialógico*: *diz respeito à reunião dos contrários, como por exemplo, a ordem, a desordem e a reorganização, sem que cada um desses movimentos necessite ser eliminado* (MINAYO, 2011, p. 51). Como ilustra Morin (2003, p. 95-96), *pela fórmula de Heráclito. Ele une dois princípios ou noções que deviam excluir-se reciprocamente, mas são indissociáveis em uma mesma realidade*. Dessa forma, a dialógica permite assumir racionalmente a

inseparabilidade de noções contraditórias para conceber um mesmo fenômeno complexo.

7. *O princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento*: *opera a restauração do sujeito e revela o problema cognitivo central: da percepção à teoria científica, todo conhecimento é uma reconstrução/tradução feita por uma mente/cérebro, em uma cultura e época determinadas* (MORIN, 2003, p. 96).

Morin e Le Moigne (2000, p. 206), explicam:

> "O pensamento complexo é, pois, essencialmente o pensamento que trata com a incerteza e que é capaz de conceber a organização. É o pensamento capaz de reunir (*complexus*: aquilo que é tecido conjuntamente), de contextualizar, de globalizar, mas, ao mesmo tempo, capaz de reconhecer o singular, o individual, o concreto".

Portanto, com estes princípios seria possível uma retomada paradigmática (reforma do pensamento que permitiria o pleno uso da inteligência) voltada para a compreensão a partir da perspectiva sistêmica e integrada da realidade, visando ultrapassar o modo de pensamento disjuntivo e redutor, pois *precisamos compreender que nossa lucidez depende da complexidade do modo de organização de nossas idéias* (MORIN, 2003, p. 96). Dessa forma, a realidade para Edgar Morin, se apresenta de forma multidimensional, sendo a Geografia, a ciência capaz de compreender as interações entre essas diferentes dimensões do complexo.

1.3 A tetralogia de Edgar Morin como ponto de partida

O paradigma da Complexidade se opõe ao paradigma da Simplificação, que se refere à compreensão linear da realidade, que *põe ordem no universo e expulsa dele a desordem* (MORIN, 2007, p. 59). Na perspectiva do cartesianismo, o pensamento científico clássico se edificou sobre três pilares: a *ordem*, a s*eparabilidade* e a *razão*, onde a noção de "ordem" se depreende de uma concepção determinista e mecânica do mundo (MORIN, 2008). Neste contexto, *qualquer desordem aparente era considerada como o fruto da nossa ignorância provisória. Atrás da desordem aparente existia uma ordem a ser descoberta* (MORIN e LE MOIGNE, 2000, p. 199).

Mas, o que é Complexidade? Edgar Morin, conceitua da seguinte forma:

> "[...] a complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo [...]. É efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico [...]" (2007, p. 13).

A Teoria da Complexidade constitui uma forma de pensamento que *se esforça para unir, contextualizar e globalizar, percebendo a realidade em estruturas e evoluindo em um conjunto de inter-relações e retroalimentações, em um processo de auto-organização* (DE PAULA, SILVA e GORAYEB, 2014, p. 513). Contudo, o pensamento da Complexidade, *longe de substituir a idéia de desordem por aquela de ordem, visa colocar em dialógica a ordem, a desordem e a organização* (MORIN e LE MOIGNE, 2000, p. 199).

Conforme explicado por Morin (2003, p. 96):

> "Deve-se conceber uma dialógica ordem/desordem/organização, desde o nascimento do Universo: a partir de uma agitação calorífica (desordem), onde, em certas condições (encontros aleatórios), princípios de ordem vão permitir a constituição de núcleos, átomos, galáxias e estrelas. Sob as mais diversas formas, a dialógica entre a ordem, a desordem e a organização *via* inúmeras interretroações, está constantemente em ação nos mundos físico, biológico e humano".

Contudo, *não se pode conduzir a explicação de um fenômeno a um princípio de ordem pura, nem a um princípio de desordem pura, nem a um princípio de organização última. É preciso misturar e combinar estes princípios* (MORIN, 2007, p. 108), tendo em vista que, em um universo onde só existe ordem (pura) não haveria o devir. Desta forma, segundo Morin (2007, p. 109), *a complexidade é correlativamente a progressão da ordem, da desordem e da organização*.

É possível compreender a Complexidade na perspectiva da *relação tetralógica* entre *ordem – desordem –organização – interação* introduzida por Morin (2008), explicada a partir do seguinte contexto:

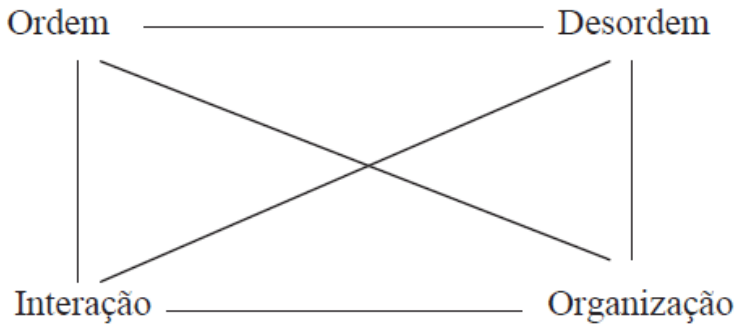
> "No início do século XX, a reflexão sobre o universo se chocava a um paradoxo. De um lado, o segundo princípio da termodinâmica indicava que o universo tende à entropia geral, isto é, à desordem máxima e, de outro lado, revela-se que neste mesmo universo as coisas se organizam, se complexificam e se desenvolvem.
>
> [...]
>
> Então, a dicotomia não era mais possível. 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, 2007, p. 61) ".

Morin (2007, p. 63), explica que a relação complexa entre ordem/desordem/organização *surge, pois, quando se constata empiricamente que fenômenos desordenados são necessários em certas condições, em certos casos, para a produção de fenômenos organizados*, o que contribui, desta forma, para o crescimento da ordem. Neste sentido, segundo o autor, a desordem e a ordem ampliam-se no seio de uma organização que se complexifica.

Para compreender a complexidade na perspectiva das diferentes dimensões da realidade (em sua dialogicidade), Edgar Morin apresenta em seu livro *O Método 1: a natureza da natureza* (2008, p. 72), o **Anel** ou **Circuito Tetralógico** ou, ainda, **Tetragrama Organizacional** onde exemplifica por meio de um diagrama, como as leis que regem o mundo ganham uma estrutura interacional complexa no que ele denomina de *jogos sistêmicos* ou *jogo das interações*.

Acerca destas estruturas de redes de interações os autores Di Felice, Torres e Yanaze (2012) contribuíram significativamente ao caracterizarem como estão organizados graficamente a relação tetralógica entre *ordem – desordem – organização – interação* em forma de diagrama (Figura 7). Eles utilizam os seguintes termos: o *grafo* (como significado dessa representação gráfica), os *nós* (pontos de conexões), onde ocorrem as interações, e *arestas* ou linhas (representando o fluxo das ligações ou conexões entre os nós).

Figura 7 - Anel ou circuito tetralógico de Edgar Morin



Fonte: Adaptado de Morin (2008)

Neste circuito, as "*interações" são ações recíprocas que modificam o comportamento ou a natureza de elementos, corpos, objetos, fenômenos em presença ou em influência* (MORIN, 2008, p. 72). Segundo Morin (2008, p. 73-74):

> “A interação torna-se assim uma noção intermediária entre desordem, ordem e organização. Isso significa que esses termos de desordem, ordem, organização são de agora em diante, ligados *via* interações, em um circuito solidário, em que nenhum desses termos pode ser concebido além da referência aos outros e onde eles estão em relações complexas, ou seja, complementares, concorrentes e antagônicas [...]”.

Conforme cita Morin (2003), a Geografia possui esse caráter científico multidimensional, o que possibilita a esta ciência verificar os *nós* ou *conexões* (encontros), também definido como *hologramas*, que surgem das interações entre as *arestas* (caminhos) de cada fator que atua na construção do real (MORIN, 2007).

As *interações* segundo Morin (2008, p. 72):

> “1. supõem elementos, seres ou objetos materiais que podem se encontrar;
> 2. supõem condições de encontro, quer dizer, agitação, turbulência, fluxo contrário, etc.;
> 3. obedecem a determinações/imposições ligadas à natureza dos elementos, objetos ou seres que se encontram;
> 4. tornam-se, em certas condições, inter-relações (associações, ligações, combinações, comunicações, etc.), ou seja, dão origem a fenômenos de organização”.

As *interações* formam, assim, uma espécie de *nó górdio* de ordem e de desordem (MORIN, 2008, p. 72-73). Neste sentido, Edgar Morin fundamenta a compreensão da estrutura do *Anel Tetralógico* a partir de três princípios que ajudam a pensar a complexidade:

O primeiro é o ***Princípio Dialógico*** – que permite manter a dualidade no seio da unidade. Segundo Morin (2007, p. 74):

> “O que digo a respeito da ordem e da desordem pode ser concebido em termos dialógicos. A ordem e a desordem são dois inimigos: um suprime o outro, mas ao mesmo tempo, em certos casos, eles colaboram e produzem organização e complexidade”.

O segundo é o ***Princípio da Recursão Organizacional*** – *um processo de recursivo é um processo onde os produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz* (MORIN, 2007, p. 74). Dessa forma, para Morin (2007, p. 74):

> “[...] A idéia recursiva é, pois, uma idéia em ruptura com a idéia linear de causa/efeito, de produto/produtor, de estrutura/superestrutura, já que tudo o que é produzido volta-se sobre o que o produz num ciclo ele mesmo autoconstrutivo, auto-organizador e autoprodutor”.

O terceiro princípio é o ***Princípio Hologramático*** – *num holograma físico, o menor ponto da imagem do holograma contém a quase totalidade da informação do objeto representado. Não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte*. (MORIN, 2007, p. 74). A ideia do holograma vai além do reducionismo cartesiano que só vê as partes e do holismo que só vê o todo. Esse princípio está baseado no postulado de Pascal: *Não posso conceber o todo sem as partes e não posso conceber as partes sem o todo*.

Acerca disto, Morin (2007, p. 75), afirma que:

> "[...] Essa idéia aparentemente paradoxal imobiliza o espírito linear. Mas, na lógica recursiva, sabe-se muito bem que o adquirido no conhecimento das partes volta-se sobre o todo. O que se aprende sobre as qualidades emergentes do todo, tudo que não existe sem organização, volta-se sobre as partes. Então pode-se enriquecer o conhecimento das partes pelo todo e do todo pelas partes, num mesmo movimento produtor de conhecimentos".

Portanto, os princípios de inteligibilidade da realidade proposto pelo Pensamento Complexo de Edgar Morin, forneceram as bases para o entendimento da problemática e alcançar os objetivos propostos neste estudo a partir dos *nós* de interação (hologramas) entre os diferentes fatores que retroagem na construção da paisagem em Novo Remanso. A partir desta estrutura tetralógica, foi possível verificar os pontos de ligações da rede formada com as diferentes categorias de análise, o que possibilitou uma interpretação da realidade de forma sistêmica e integrada.

1.4 A análise do uso e ocupação da terra na compreensão do sistema físico-ambiental-territorial

O conhecimento sobre o uso da terra tem ganhado espaço entre estudos que buscam analisar a paisagem, pela necessidade de garantir sua sustentabilidade diante das questões ambientais, sociais e econômicas a ele relacionadas e trazidas à tona no debate sobre o desenvolvimento sustentável (IBGE, 2013). Conforme Rosa (2007, p. 163), o uso da terra e ocupação da terra *consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou, quando não utilizado pelo homem, a caracterização dos tipos de categorias de vegetação natural que reveste o solo, como também suas respectivas localizações*. Vale ressaltar que *a*

cobertura da terra é considerada a expressão das atividades humanas na superfície terrestre e está diretamente ligada ao uso da terra e seu manejo (SEABRA e CRUZ, 2013, p. 412).

A análise do uso e ocupação da terra, por meio das geotecnologias e das técnicas auxiliares como a monitoria ambiental (XAVIER e CARVALHO-FILHO, 1993), é uma ferramenta que pode contribuir no estudo da paisagem, gerando subsídios para a análise da dinâmica socioambiental nas microbacias hidrográficas de Novo Remanso, pois *proporciona a compreensão do sistema físico-ambiental, permitindo com isso identificar as fragilidades, potencialidades e capacidade de adaptação* (DELAMARE e SATO, 2015, p. 6526) dos sistemas que fazem parte da área estudada, apresentando-se como uma importante ferramenta *para a compreensão da intensidade e o tipo das mudanças em determinadas áreas* (SEABRA e CRUZ, 2013, p. 412). Como afirma Ross (1995, p. 73), *a identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes permite melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial*.

É importante destacar a complexidade que as atividades desenvolvidas nos delimites de uma bacia hidrográfica possuem princípios sistêmicos e interdependentes que criam elos de ligação entre as partes e o todo (BERTALANFFY, 1972; MORIN, 2003), pois podem interagir com os diferentes aspectos da geodiversidade destes sistemas (TRICART, 1977) uma vez que *o uso e a ocupação da terra estão intrinsecamente relacionados entre outros com o solo, vegetação, água (de precipitação, do escoamento e do reservatório natural)* (PACHÊCO, 2013, p. 142).

Neste sentido, Tricart (1977, p. 33) destaca que:

> "a partir da modificação da cobertura vegetal, modificamos o valor econômico da água, modificamos a pedogênese etc. Modifica-se a cobertura vegetal de uma bacia com finalidade puramente e agrícola, e nesse momento modifica-se o regime dos rios [...]".

Conforme o IBGE (2013), em seu *Manual Técnico de Uso da Terra*, é exposto que, referente ao uso da terra dentro do debate do desenvolvimento sustentável, destacam-se dois pontos, sendo a caracterização dos processos de utilização da terra; e as referências aos fatores que levam a mudanças e a expectativa da justiça

ambiental devido aos diferentes interesses, direitos civis e conflitos distributivos sobre os recursos naturais.

Segundo Seabra e Cruz (2013, p. 412):

> "Além de fornecer as informações necessárias para o reconhecimento da estrutura da paisagem, da organização espacial dos elementos que compõem a paisagem e da análise das pressões socioeconômicas atuais, a evolução da Cobertura e Uso da Terra possibilita a compreensão da intensidade das mudanças e o período em que elas ocorreram; permite a compreensão de suas estruturas no passado; e, além disso, torna viável a determinação dos vetores e tendências das pressões sobre os espaços naturais".

Segundo Ross (1995, p. 71), *uma das variáveis que se manifesta claramente na fisionomia são os tipos de Usos da Terra, e que obviamente revelam um retrato estático da manifestação dinâmica das relações socio-econômicas daquele território*. Com essa metodologia, também pode-se identificar as problemáticas ligadas ao mau uso do solo como o surgimento de *impactos ao meio ambiente, como os processos de erosão intensa, impermeabilização do solo, perda de biodiversidade, inundações, assoreamentos de reservatórios e cursos d'água* (NASCIMENTO e FERNANDES, 2017, p. 171).

Portanto, tal metodologia, tem um importante papel no desenvolvimento de estratégias de apoio à gestão ambiental e ao tratamento de questões ligadas ao desenvolvimento sustentável, e os resultados da análise poderão contribuir significativamente para a melhoria dos sistemas produtivos no contexto analisado, no sentido de direcionar para um melhor aproveitamento do solo e a busca formas alternativas de manejo combinadas a práticas mais sustentáveis sobre o espaço, diminuindo a pressão sobre o meio ambiente.

1.5 As Áreas de Preservação Permanente - APP no contexto Amazônico

A Amazônia está atualmente submetida a um contexto de intensificação da mudança de cobertura do solo, sobretudo, com o aumento do desmatamento, a supressão da cobertura vegetal e fragmentação da paisagem, o que tem afetado significativamente os seus ecossistemas (LUI e MOLINA, 2009). Neste sentido, as ações degradantes na Amazônia com *o desmatamento e suas consequências, entre elas as queimadas e a erosão, que constituem ainda desafios marcantes da política da paisagem* (SALGUEIRO, 1999, p. 168).

Conforme Pachêco (2013, p. 96):

> “Os desmatamentos na Amazônia associados ao uso e ocupação da terra nos últimos quarenta anos têm despertado a atenção, principalmente, aqueles associados ao processo de colonização desde a década de 1970 pelo Programa de Integração Nacional (PIN), com incentivos políticos em nome do progresso e desenvolvimento econômico do Brasil”.

De acordo com Alves (*et al.*, 2009, p. 5), *o desmatamento na Amazônia tem substituído a floresta por uma paisagem fragmentada de áreas agrícolas e de pastagem, deixando poucas áreas remanescentes de floresta onde há maior concentração de desmatamento*. Medidas para salvaguardar os ecossistemas contribuem neste grande desafio da atualidade, tais iniciativas que se voltam para a proteção ambiental (preservação e conservação), representam um esforço no sentido de regulamentar o uso dos recursos com a definição de áreas estratégicas como as *Áreas de Preservação Permanente* – APP e Reserva Legal – RL.

A Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, também conhecida como novo "Código Florestal", estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Conforme a definição do novo Código Florestal, a Área de Preservação Permanente é a *área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas* (BRASIL, 2012).

O texto normativo do novo Código Florestal no seu Capítulo II consta “Das Áreas de Preservação Permanente”, no seu Artigo 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 perene e intermitente, excluídos os efêmeros, 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;
>
> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
>
> a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
> b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
>
> IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros [...]" (BRASIL, 2012).

No seu Artigo 6º, trata da destinação das demais áreas florestais que se consagram como Área de Preservação Permanente, definidas com as seguintes finalidades:

> "I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;
> II - proteger as restingas ou veredas;
> III - proteger várzeas;
> IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;
> V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;
> VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
> VII - assegurar condições de bem-estar público;
> VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.
> IX – proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional.
> IX - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional" (BRASIL, 2012).

Dessa forma, verifica-se a importância destas áreas estratégicas para a manutenção dos ecossistemas, sendo a supressão dessa cobertura vegetal proibida, conforme o texto do novo Código Florestal, uma vez que, pode desencadear inúmeras problemáticas que podem afetar, principalmente, os recursos hídricos e, consequentemente, contribuir para a perda da qualidade de vida da população que vive nas áreas que dependem destes recursos, como é o caso da *Vila* de Novo Remanso.

1.6 Sistemas hídricos: a bacia hidrográfica como unidade territorial de estudo

No Brasil, o planejamento e gestão dos recursos hídricos são aplicados conforme o previsto pela Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos com base nos seguintes fundamentos:

> "I - a água é um bem de domínio público;
> II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
> III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
> IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
> V - **a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; [grifo nosso]**
> VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades" (BRASIL, 1997).

Atualmente, vem-se adotando a bacia hidrográfica *como unidade de estudo, planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, bem como de desenvolvimento econômico e social* (SANTOS, 2014, p. 17). Contudo, *os estudos científicos quando realizados em bacias hidrográficas, em sua grande maioria, apresentam uma abordagem linear, onde as variáveis estudadas não são inter-relacionadas* (SANTOS, *op. cit.* p. 18). Neste sentido, é necessário desenvolver uma proposta de compreensão do ambiente na sua complexidade.

Conforme Ross (1995, p. 98):

> "os recursos hídricos, sobretudo as águas das superfícies emersas do planeta, quais sejam os rios, lagos, bem como as águas subterrâneas é um recurso natural que permeia todas as atividades humanas [...] A água é um recurso natural de atenção máxima a ser dada no planejamento ambiental".

Dentro da perspectiva complexa de compreensão da realidade, as bacias hidrográficas *constituem unidades geográficas cuja delimitação relaciona-se às condições naturais e obedecem a um controle natural. Nelas os fatores ambientais, econômicos e sociais estão funcionando de forma sistêmica* (BARBIERI e WERLANG, 2015, p. 58).

De acordo com Pachêco (2013, p. 141-142):

> “O conhecimento dos processos da dinâmica fluvial de uma unidade hídrica mais o uso e a ocupação da terra são elementos importantes para a elaboração do planejamento socioambiental adequado nos limites de uma rede hidrográfica, pois permite entender se os componentes erosão, transporte e deposição estão reagindo positivamente ou negativamente para o meio ambiente”.

Neste sentido, as bacias hidrográficas tornam-se unidades físicas relevantes para o planejamento ambiental, visto que, o seu reconhecimento, a caracterização e a avaliação *revelam as inter-relações existentes entre os diversos elementos presentes nesta célula ambiental, a dinâmica em relação à ocupação e o uso de sua área, e o diagnóstico de impactos ambientais* (SANTOS, 2014, p. 17).

Deste modo, *o estudo da dinâmica fluvial nas menores unidades de sistemas hídricos, no caso das microbacias hidrográficas é fundamental, principalmente se for detectado alguma alteração* (PACHÊCO, 2013, p. 141-142).

Para Nascimento e Fernandes (2017, p. 171):

> “Os impactos ambientais como a escassez dos recursos hídricos, o aumento de desmatamento, os processos erosivos e manejo do solo são assuntos que estão sendo tratados com maior frequência, a fim de se obter soluções ou medidas mitigadoras para esses problemas ambientais”.

O uso inadequado da água e a pouca ou nenhuma preocupação com a conservação das fontes naturais, tem ocasionado a diminuição cada vez maior da sua disponibilidade, principalmente pela poluição dos cursos d’água ou pela extinção de nascentes em virtude da alteração das condições naturais de manutenção.

Segundo Alvarenga *et al.* (2012, p. 229), os diferentes processos que acontecem em uma bacia (flora, fauna, relevo, uso e ocupação do solo, além dos fenômenos meteorológicos), interagem entre si e condicionam a resposta hidrológica na bacia. Destacam ainda que, as ações antrópicas em determinadas áreas *transformam as estruturas físico-químicas e biológicas dos ecossistemas naturais e alteram o ciclo hidrológico, reduzindo desta forma a oferta de água e, consequentemente, a queda da qualidade dos recursos hídricos.*

Conforme Piratoba *et al.* (2017, p. 436):

> “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”.

Conforme Schneider (2017, p. 29), *a qualidade da água é representada por características geralmente mensuráveis, de natureza física, química e biológica,* onde muitos componentes presentes na água alteram o seu grau de pureza. De acordo com Prado (2004, p. 18) *o monitoramento da qualidade da água é um dos principais instrumentos de sustentação de uma política de planejamento e gestão de recursos hídricos* [...], contudo, o monitoramento regular e confiável não é tarefa fácil devido à complexidade destes ecossistemas

A respeito disso Schneider (2017, p. 29) destaca que:

> "Considera-se que os conceitos de qualidade e poluição da água estão de certa forma interligados. A qualidade da água é um reflexo da sua composição quando é afetada por ações naturais e antropogênicas. Já a poluição da água é em virtude de uma mudança na qualidade física, química ou biológica do ar, da água ou do solo, que pode ser causada pelo homem e suas atividades, sendo prejudiciais aos usos presente e futuro e para o potencial do recurso. Os processos de industrialização, urbanização e intensificação das atividades agrícolas acarretam em aumento da demanda hídrica e aumento na contribuição de contaminantes em corpos hídricos".

No Brasil, os parâmetros de qualidade viabilizam determinado uso preponderante da água de acordo com os limites estabelecidos através de critérios e padrões definidos pelo Ministério da Saúde pela Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano e pelo Ministério do Meio Ambiente por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) na Resolução n. 357, de 17 de março de 2005 que *dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes [...]* (BRASIL, 2005).

A Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, no seu Artigo 2º destaca que *toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água* (BRASIL, 2004).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece a Resolução n. 357, de 17 de março de 2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011,

a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável e no reconhecimento de valor intrínseco à natureza, onde a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas. Neste sentido, o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a melhoria da qualidade de vida, levando em conta os usos prioritários e classes de qualidade ambiental exigidos para um determinado corpo de água (BRASIL, 2005).

Conforme previsto no Artigo 16º da Resolução n. 357, no Capítulo II, no seu Artigo 3º, as águas doces do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade. Apresenta ainda, no artigo 4º, a distribuição dessas águas doces em quatro classes: Classes I, II e III, podem ser destinadas ao abastecimento humano após algum tipo de tratamento e a Classe IV, podendo ser destinadas apenas para navegação e harmonia paisagística (BRASIL, 2005).

Para este estudo, será utilizado o padrão da Classe III de acordo com a destinação do uso previsto na Resolução n. 357, sendo: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário e; e) à dessedentação de animais (BRASIL, 2005).

Conforme previsto na Resolução n. 357 do CONAMA, as águas doces de Classe III observarão as seguintes condições e padrões:

> “I - condições de qualidade de água:
>
> a) não verificação de efeito tóxico agudo a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido;
>
> b) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;
>
> c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
>
> d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
>
> e) não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

> f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;
>
> g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;
>
> h) cianobactérias para dessedentação de animais: os valores de densidade de cianobactérias não deverão exceder 50.000 cel/ml, ou 5mm3/L;
>
> i) DBO 5 dias a 20°C até 10 mg/L O2;
>
> j) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/L O2;
>
> l) turbidez até 100 UNT;
>
> m) cor verdadeira: até 75 mg Pt/L; e,
>
> n) pH: 6,0 a 9,0” (BRASIL, 2005)”.

A determinação da qualidade da água é necessária para avaliar a influência das atividades humanas desenvolvidas na Vila de Novo Remanso, sendo estas análises, *importantes fontes de informações para conhecer as características e os efeitos de ações naturais e antrópicas exercidas nos corpos de água* (PIRATOBA *et al*., 2017, p. 437). Serão analisados os ***Parâmetros de qualidade da água*** nas sub-bacias hidrográficas (Sbh) de Novo Remanso sendo: temperatura (ºC), potencial hidrogeniônico (pH), cor, transparência da água, além das medidas de profundidade, velocidade para o cálculo da vazão e sedimentos em suspensão. Dessa forma, entende-se que a *execução de estudos relacionados aos recursos hídricos depende diretamente das medidas e observações coletadas em campo* (ANA, 2014, p. 14).

Portanto, é preciso desenvolver uma visão complexa que contemplem os fatores naturais, políticos, econômicos e sociais, por meio do desenvolvimento de estudos acerca dos recursos hídricos na região Amazônica, visando alcançar uma compreensão destes ambientes, que possam auxiliar nas discussões, planejamento, definição e implementação das políticas públicas voltadas para o uso racional e sustentável da água no contexto analisado.

1.7 Geodiversidade: origem e evolução da paisagem

O termo *Geodiversidade* apareceu pela primeira vez em textos do geógrafo argentino Frederico Alberto Daus, onde o autor empregava o termo como *sinônimo de diversidade geográfica, traduzindo a geodiversidade enquanto as representações socioculturais e o conjunto de aspectos naturais que compõem a paisagem* (MEIRA e MORAES, 2016, p. 131). Nesse período, *a geodiversidade foi definida como a diversidade geográfica dos lugares* (MEDEIROS e OLIVEIRA, 2011, p. 60). Contudo, nas concepções atuais, mais restritas, o termo se apresenta como uma nova forma de compreender a paisagem natural, sobretudo, dos seus elementos abióticos (MEIRA e MORAES, 2016, p. 131).

Conforme apontado por Brilha (2005, p. 17), a *Royal Society for Nature Conservation*, do Reino Unido, define a *geodiversidade* como a *variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra*. Tal definição tem *um caráter eminentemente ambientalista* e teve início na década de 1990, estando aliado ao momento histórico da Conferencia da Organização das Nações Unidas de 1992, realizada no Rio de Janeiro como apontado por Meira e Moraes (2016, p. 131).

De acordo com Brilha (2005, p.17), *enquanto que para alguns a geodiversidade se limita ao conjunto de rochas, minerais e fósseis, para outros o conceito é mais alargado integrando mesmo as comunidades de seres vivos*. Com essa visão integradora dos aspectos físicos e humanos, entende-se conforme Silva (2017, p. 53) que:

> "[...] os elementos constituidores da geodiversidade impressos na fisionomia da paisagem engendram no sistema relações de conexão, abarcando o desafio ao desvendar o fato geográfico pelos traços da atividade humana marcando de maneiras variáveis a configuração de sua paisagem".

Neste sentido, para este estudo, será utilizado o conceito de Koslowski, Migaszewski e Galuszka (2004) e Serrano e Ruiz-Flaño (2007), onde a *geodiversidade* se apresenta como a variedade natural da superfície da terra, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, litológicos, pedológicos, hídricos, cobrindo toda a diversidade de partículas, elementos e sítios que materializam a

variabilidade da natureza abiótica, mais outros sistemas resultantes de processos naturais ou das atividades humanas, procurando integrar os elementos humanos e, portanto, geográficos nesta definição.

Estes autores consideram *que a geodiversidade também abrange a ação antrópica na superfície terrestre* (COVELLO, HORN FILHO e BRILHA, 2017, p. 106). E o geógrafo *é capacitado a distinguir e descrever esses valores já que sua análise vai além dos aspectos físicos da paisagem, sendo capaz de realizar a caracterização sociocultural dos locais no entorno dos elementos da geodiversidade* (MEIRA e MORAES, 2016, p. 133).

Assim, conforme Covello, Horn Filho e Brilha (2017, p. 105):

> "o termo geodiversidade, [...] versão abreviada da expressão "diversidade geológica e geomorfológica" [...] criado para enfatizar a importância determinante que os elementos geológicos têm na paisagem, na evolução da diversidade biológica, no fornecimento de recursos minerais para a sociedade e como fonte de informação sobre a história geológica da Terra. Sendo que, para uma efetiva conservação da natureza e gestão sustentável da Terra, é imprescindível uma abordagem mais holística e integrada da natureza".

Portanto, a geodiversidade constitui um reservatório de informações indispensáveis para a compreensão do passado do planeta, dos processos que atuam e agem neste, e a possível evolução dos mesmos, com seu valor científico reconhecido, *pela sua estreita relação com a paisagem e conservação da biodiversidade, desenvolvimento econômico, na adaptação às alterações climáticas, gestão sustentável da terra e da água, patrimônio histórico e cultural, e a saúde e o bem-estar das pessoas* (COVELLO, HORN FILHO e BRILHA, 2017, p. 106).

1.8 As dimensões do Espaço-tempo na construção do Espaço Geográfico

Objetivando compreender a *impressão* da fisionomia da paisagem sobre a realidade complexa do contexto em análise, cabe destacar o caráter espaço-temporal de formação das paisagens, seja no contexto histórico de evolução do pensamento, em suas múltiplas formas de entendimento ou dos elementos presentes na sua formação (BRUNHES, 1962).

Conforme Conti (2001, p. 59), a Geografia busca a compreensão do processo interativo entre sociedade e natureza, contendo um *enorme alcance de seu*

conteúdo, enquanto análise integrada de suas categorias indissociáveis: o espaço terrestre e a transformação nele operada pela atividade humana ao longo do tempo histórico.

David Harvey (2014, p. 187), ao integrar a análise espaço-temporal na compreensão da paisagem, afirma que os elementos humanos e naturais que a constituem, *são os mesmos que realizam os escambos, que agenciam as mudanças na paisagem percebidas no tempo e no espaço, categorias consideradas básicas nos modos de vida da existência humana*. Ainda segundo Harvey (2014, p. 187), a paisagem é *uma consequência fenomenal de uma técnica autêntica de combinações, de contrastes do esboço geográfico, apresentando o porquê de sua constituição no diagnóstico das forças que a compõem*.

Gandelman (2008, p. 18), interpreta o pensamento de vários autores como David Harvey acerca do contexto do sistema capitalista, que entendem:

> "o momento presente como resultante de transformações na ordem econômica, enfatizando o modo de produção capitalista como determinante das transformações atuais [...] a complexidade e a fragmentação da época contemporânea não excluem, embora pareça paradoxal, uma historicidade e uma lógica de compressão".

Segundo as palavras de Harvey (1989, p. 7), ao discutir a multidimensionalidade da relação tempo-espaço em seu livro *A Condição Pós-Moderna* (1989), analisa que *há algum tipo de relação necessária entre a ascensão de formas culturais pós-modernas, a emergência de modos mais flexíveis de acumulação do capital e um novo ciclo de 'compressão do tempo-espaço' na organização do capitalismo*.

Sobre essa perspectiva, Gandelman (2008, p. 18) explica que:

> "A total aceitação do efêmero, do fragmentário, do descontínuo e do caótico é o fato mais marcante do pós-modernismo, na visão de Harvey. Esta posição dá-se emdetrimento de uma concepção de solidez e de eterno na visão de mundo. Para ele, o movimento pós-modernista visa a desconstrução e deslegitimação de toda a argumentação de base racional já estabelecida [...]".

Com esse entendimento, compreende-se que o processo de transformação das paisagens na Amazônia se configura, de forma conjunta, com a transformação na ordem econômica que se desenrolam no espaço-tempo. A Amazônia teve grande representatividade no contexto temporal em diferentes momentos da história e sua

contribuição para a formação política, econômica e social, ao longo do tempo, mantendo conexão com o restante do mundo como um espaço de exploração de recursos, que contribuiu para a transformação do seu espaço.

Essa característica se mantém até os dias atuais, tendo em vista a sua ampla disponibilidade de recursos como minérios, material biológico utilizados para fins medicinais, madeira e outros, sua importância para a manutenção das condições climáticas cíclicas e, por conter um vasto sistema hídrico que tem sido utilizado para a navegação, além da produção de energia hidrelétrica, realização de atividades de lazer, turismo e atividades agrícolas, o que têm contribuído para a transformação dos diferentes ecossistemas que configuram a fisionomia da paisagem da região e que representam “a expressão da singularidade” (NAME, 2010).

Segundo Ross (1995, p. 96), a *abordagem geográfica só pode atingir a visão holística da realidade da sociedade objeto de análise, dentro da perspectiva do seu passado (história), do seu presente (situação atual) e de sua tendência para o futuro*. Segundo Lui e Molina (2009, p. 207), *a delimitação de períodos de tempo, a partir da ocorrência de eventos que transformam uma determinada realidade vigente, se configura como um recurso metodológico importante* para compreender a evolução dos processos que se desenrolam no espaço Amazônico.

Seguindo a proposta de Escada e Alves (2001, p. 2):

> “[...] a caracterização do processo de ocupação nas diferentes áreas de estudo envolve o conhecimento dos principais atores e motores físicos e socioeconômicos envolvidos na transformação da cobertura e uso da terra, o que requer uma análise espaço-temporal, que permita reconstituir trajetórias de conversão do uso da terra e identificar os principais fatores que explicam essas trajetórias”.

Em se tratando dos processos, Lui e Molina (2009, p. 221), ao analisar a ocupação recente na Amazônia ligada às políticas de integração do Brasil, verificou que nos últimos anos houve um *aumento exponencial no tamanho e na velocidade dos impactos, refletindo uma lógica econômica na qual a expansão da lucratividade se colocou como a principal motivação para a transformação da paisagem* que afetam os ecossistemas.

> “Em termos ecológicos, essa escala espaço-temporal de supressão da floresta e fragmentação da paisagem é responsável pela alteração no funcionamento do ciclo hidrológico e da ciclagem de nutrientes; aumento das emissões de gases e diminuição da capacidade de estocagem da biomassa; interferência nas condições climáticas regionais e de grande

> parte do país, além do deslocamento e extinção de espécies, diminuindo a biodiversidade" (LUI e MOLINA, 2009, p. 221).

Neste sentido, Minayo (2011) de acordo com o que afirmou Prigogine (2003, p. 51), segundo o qual *existe uma história da matéria, uma história da vida e uma história da nossa vida*, ressalta o problema do tempo como um tema central do conhecimento contemporâneo para todas as áreas. A autora reflete sobre os desafios da ciência e da sociedade contemporânea e do encaminhamento para uma compreensão da realidade de forma mais complexa e integrada, concluindo que:

> "[...] o ideal de verdade e de neutralidade e a busca de objetividade absoluta, vão sendo destituídos progressivamente, à medida que novos conhecimentos sobre a natureza e os seres vivos – inclusive os seres humanos - profundamente marcados por uma nova representação do espaço e do tempo, cedem lugar a uma abordagem processual da realidade" (MINAYO, 2011, p. 51).

Lui e Molina (2009, p. 205), ao caracterizar as diferentes dinâmicas de ocupação na região que atuam na construção da paisagem, e descrever as consequências das ações humanas sobre o espaço natural, afirmam que *a pressão populacional, a busca por recursos naturais, a ascensão do modelo capitalista, o desenvolvimento tecnológico, o valor da terra, a expansão da fronteira agrícola, entre outros fatores, imprimiram novas pressões à Amazônia*, o que denominaram de *Dinâmica da Supressão*, definida na escala temporal de análise a partir do ano de 1960.

Portanto, a Amazônia ainda aguardaria o estabelecimento de uma quarta dinâmica: *a dinâmica do equilíbrio, na qual as transformações da paisagem sejam caracterizadas pelo controle estatal para regular as atividades produtivas, pela capacidade técnica para exercer o manejo sustentável e pelo desejo coletivo de valorizar os recursos da floresta* (LUI e MOLINA, 2009, p. 223).

1.9 Sistema produtivos no contexto amazônico: a interatividade entre o homem e o espaço natural

Os *sistemas produtivos* encaminham a lógica do uso e ocupação na Amazônia, gerando uma grande diversidade de configurações espaciais que estão expressas na fisionomia da paisagem (BRUNHES, 1962). Neste contexto, a sociedade, utilizando-se de suas diferentes formas de produção, que vai da

tradicional forma de utilização da mão-de-obra humana às técnicas mais modernas com a mecanização recente da produção, e condicionada pelas características físicas da região, ocupa a terra e imprime seus traços na paisagem (FERREIRA e ALMEIDA, 2005; BRUNHES, 1962).

A complexidade de uma sociedade está ligada ao sistema produtivo adotado, que representa a forma como esse grupo de pessoas interage com a natureza, por meio do desenvolvimento de atividades culturais, políticas e, principalmente, econômicas. Conforme Ross (1995, p. 71), ao analisar a Unidades Fisionômicas da paisagem na perspectiva da Teoria dos Sistemas, explica que as sociedades humanas *de acordo com seus graus de complexidade interferem mais, ou menos na funcionalidade dos Sistemas Ambientais Naturais*. Conforme De Paula, Silva e Gorayeb (2014, p. 513), *a Teoria Geral dos Sistemas e a Teoria da Complexidade se integram por apresentarem formas próximas de perceber o mundo*.

Nesta perspectiva, o grau de interferência de uma sociedade na natureza está relacionado, diretamente, com a atividade econômica desenvolvida, e que contribui para imprimir a fisionomia da paisagem no espaço em que se (re)produz. Acerca disto, Pachêco (2013, p. 39), analisa que:

> "[...] o uso e a ocupação da terra é regulado pelo modo de vida e /ou atrelado a instância da (re)produção do espaço na dialética do Estado e da perspectiva do mercado (da competição entre as atividades produtivas resulta em preço, dependendo da localização sujeitar-se-á aos instrumentos administrativos e jurídicos)".

Na perspectiva deste estudo, que visa compreender a *impressão* da fisionomia da paisagem a partir das diferentes formas de uso e ocupação da terra em Novo Remanso, entende-se que *os usos e as ocupações humanas em áreas estratégicas como as APP, sem o devido cuidado e orientação no decorrer do desenvolvimento dos seus sistemas produtivos tem sido os principais geradores de desmatamentos* e impactos diversos (PACHÊCO, 2013, p. 107).

Na Amazônia, conforme Bertha Becker (2008, p. 135):

> "Um componente comum perpassa todos os interesses: o desejo de se desenvolver. As mudanças ocorridas na região revelam que não se trata mais de ocupar o território. Ele já está ocupado, e espera-se que as florestas existentes sejam mantidas com suas respectivas populações. No novo contexto, a prioridade das políticas públicas para a região não deve mais ser a ocupação do território, associada ao projeto de integração nacional dos anos 60, mas sim a política de consolidação do

> desenvolvimento, almejado hoje por todos os grupos sociais. Para muitos deles, um desenvolvimento *sustentável* [...]".

Dessa forma, verifica-se a necessidade em adotar uma gestão ambiental e territorial por parte das instituições públicas presentes em Novo Remanso, que possam orientar a atividade produtiva local, no sentido de contribuir para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis nos sistemas produtivos locais, sobretudo com a aplicação mais efetiva da legislação ambiental, no intuito de garantir a manutenção dos recursos naturais e com a melhoria da qualidade de vida às famílias que contribuem para a transformação daquele espaço geográfico.

Conforme De Paula, Silva e Gorayeb (2014, p. 512), é essencial planejar as ações da sociedade na natureza, de organizar intervenções sustentáveis dentro dos limites ambientais, pois:

> "A sociedade – e suas relações com a natureza – está em constate evolução: mudam os costumes das pessoas, as suas formas de pensar sobre as coisas e sobre o mundo; altera-se o mundo, que se modela de acordo com as necessidades presentes, ou por conjecturas de necessidade; novas relações entre os componentes, e entre as paisagens são estabelecidas; novas paisagens surgem, entretanto algumas desaparecem. As paisagens se adaptam constantemente, sendo que o novo pode não ter sido necessariamente o que foi almejado pelas ações humanas".

Para Carvalho e Carvalho (2014, p. 44), é necessário olhar os elementos que compõem as paisagens de forma categórica, *de modo a permitir com que possam ser interpretados à luz da Geografia*, uma vez que, esta ciência tem por objeto próprio a *compreensão do processo interativo entre sociedade e natureza, produzindo, como resultado, um sistema de relações e de arranjos espaciais que se expressam por unidades paisagísticas identificáveis* (CONTI, 2001, p. 59).

Conforme Saquet (2011, p. 11), acerca da multidimensionalidade das interações que ocorrem no espaço geográfico e de como as problemáticas afetam de forma complexa as diferentes dimensões do espaço, afirma que:

> "Muitos problemas ditos urbanos estão intimamente ligados ao que ocorre no rural e vice-versa, como ocorre, por exemplo, com a modernização da agricultura e conseqüente concentração da terra e exclusão territorial e, ao mesmo tempo, com a formação de bairros periféricos nas cidades, muitas vezes, justamente por migrantes do espaço rural. A cidade é o local por excelência da tomada de decisões, interferindo diretamente nos acontecimentos do espaço rural. O lixo urbano, carregado pelas águas das chuvas até os rios, distribui-se por todo curso do rio, no

> espaço rural e na cidade. Já o desmatamento da mata ciliar e o lixo rural também interferem diretamente na drenagem e na vazão do rio em todo seu trajeto, inclusa a cidade. Isso requer, portanto, um processo de planejamento e gestão integrado, envolvendo o campo e a cidade, as redes de circulação e comunicação, os diferentes grupos sociais e, evidentemente, as especificidades de cada espaço tornado território a partir de seu uso e apropriação historicamente condicionados numa abordagem territorial predominantemente reticular e multidimensional".

Portanto, verifica-se a necessidade das instituições públicas, em parceria com a comunidade, em desenvolver uma gestão ambiental de forma integrada em Novo Remanso, com ações de orientação do ordenamento territorial no sentido de promover o desenvolvimento da atividade agrícola com atitudes mais sustentáveis por parte da população.

1.10 Geografia e Complexidade: a multidimensionalidade do Espaço Geográfico

A iminente preocupação com as problemáticas ambientais na atualidade tem gerado o aumento das inquietações na ciência clássica, por influência das novas descobertas científicas, o que tem contribuído cada vez mais, para uma ruptura paradigmática entre um pensamento *simplificador* e um pensamento *complexo*, e na busca por estratégias metodológicas que contribuam para um melhor entendimento destas questões (MORIN, 1999, 2003, 2007).

Esse rompimento tem proporcionado uma nova perspectiva para o futuro científico mundial, no sentido de contribuir com uma compreensão da realidade que não se limita a um conhecimento fragmentado, disjuntivo e mutilador (MORIN, 2003). Essa forma de apreender o conhecimento foi denominada por Edgar Morin como "inteligência cega", *inteligência parcelada, compartimentalizada, mecanicista, disjuntiva, reducionista, que destrói a complexidade do mundo em fragmentos distintos, fraciona os problemas, separa o que está unido, unidimensionaliza o multidimensional* (MORIN, 2003, p. 51).

Merece destaque os escritos de Edgar Morin, quando orienta uma nova forma de olhar, pesquisar e atuar frente à realidade, não somente (mas principalmente) por parte dos que trabalham com as ciências sociais e humanas, destacando-se aqui o papel da ciência geográfica. No entendimento de Morin, a Geografia é uma ciência multidimensional, capaz de interpretar a realidade sob o viés desse paradigma

epistemológico que fomenta um novo “olhar geográfico” para os problemas que afetam o meio ambiente e a sociedade e que interagem entre essas duas dimensões do *complexus*: o tecido da realidade (MORIN, 2007).

De acordo com Minayo (2011, p. 52), ao destacar o momento de transformações no mundo que afetam a ciência, a técnica, a economia, a sociedade e a própria cultura, empreende a seguinte crítica:

> “[...] a própria ciência com a conseqüente criação dos incontáveis artefatos frutos de seus resultados é uma das grandes responsáveis pela geração de mais complexidade embora continue profundamente marcada pelo exercício de métodos e formas de abordagens que não respondem aos novos desafios [...]”.

O entendimento da dinamicidade do espaço geográfico, aproxima a Geografia do Pensamento Complexo de Edgar Morin, uma vez que este entende a realidade como mutante, onde o novo surge a todo instante e o conhecimento é construído como um ciclo ativo (MORIN, 2007). Como destaca Edgar Morin (1999, n.p) em seu artigo *Da necessidade de um Pensamento Complexo*:

> “Vivemos numa realidade multidimensional, simultaneamente econômica, psicológica, mitológica, sociológica, mas estudamos estas dimensões separadamente, e não umas em relação com as outras. O princípio de separação torna-nos talvez mais lúcidos sobre uma pequena parte separada do seu contexto, mas nos torna cegos ou míopes sobre a relação entre a parte e o seu contexto”.

Nesta mesma perspectiva, como afirmou Morin em seu livro *A Cabeça Bem-Feita* (2003), a Geografia possui esse caráter científico multidimensional, pois tem o seu saber constituído a partir das suas várias ramificações que atuam de maneira interdisciplinar, e vai mais além, quando interage de forma transdisciplinar com o conhecimento produzido por outras ciências como a História, Filosofia, Sociologia, Biologia, Física, Química e da própria Matemática, com o objetivo de compreender do *Espaço Geográfico*.

Essa característica, seguindo a metodologia do *Circuito Tetralógico*, possibilita a esta ciência verificar os *nós* ou *conexões* (encontros), também definidos como *hologramas*, que surgem das interações entre as *arestas* (caminhos, fluxos) de cada fator que atua na construção do real (MORIN, 2007; DI FELICE, TORRES e YANAZE, 2012).

Acerca disto, Saquet (2011, p. 6) ao analisar o Espaço Geográfico como um território destaca que:

> "É fundamental considerar, portanto, numa abordagem territorial das relações campo-cidade-urbano-rural, as relações produção-circulação-troca consumo, os fixos e fluxos ou redes, os nós e as malhas, as relações de poder multidimensionais (econômicas, políticas e culturais), as identidades, as diferenças, as desigualdades e a natureza exterior (isso inclui, evidentemente, a problemática ambiental) ao homem, tentando avançar na construção de uma perspectiva de abordagem histórico-crítica e relacional de denúncia, explicação, representação e transformação dos territórios a ponto de orientar e subsidiar a definição de planos e projetos de desenvolvimento centrados na democracia, na solidariedade, na cooperação, na preservação ambiental, na distribuição de riqueza e na justiça social".

Na perspectiva territorial de análise do espaço geográfico multidimensional, Raffestin (1993) em seu livro *Por uma Geografia do Poder*, empreende uma crítica à Geografia unidimensional, destacando ser inaceitável no sentido de que existem múltiplos poderes agindo sobre o território. Ele explica que:

> "[...] a territorialidade adquire um valor bem particular, pois reflete a multidimensionalidade do "vivido" territorial pelos membros de uma coletividade, pelas sociedades em geral. Os homens "vivem", ao mesmo tempo, o processo territorial e o produto territorial por intermédio de um sistema de relações existenciais e/ou produtivistas. Quer se trate de relações existenciais ou produtivistas, todas são relações de poder, visto que há interação entre os atores que procuram modificar tanto as relações com a natureza como as relações sociais. Os atores, sem se darem conta disso, se automodificam também [...]" (RAFFESTIN, 1993, p. 158-159).

O caráter multidimensional da Geografia, aqui compreendido na perspectiva do Pensamento Complexo de Edgar Morin, entendidas como práticas socioespaciais concretas, é um fator de grande importância no estudo da *paisagem,* pois esta ciência ao buscar a compreensão do espaço geográfico, embora seu entendimento ainda visualize de forma fragmentada, e, portanto, dividido em partes, utiliza-se da análise de suas diferentes dimensões: elementos naturais, culturais, visíveis e invisíveis, ordenados e desordenados, para compreender o todo como resultado das interações que nele ocorrem a todo instante, pois ele é compreendido como realidade dinâmica, tendo como agente principal de transformação das paisagens: a sociedade.

Como bem destacado nas palavras de Conti (2001, p. 59):

> “[...] a Geografia é, portanto, a única que, sem deixar de pertencer à categoria das geociências, integra também o quadro das ciências sociais, onde ocupa posição de destaque enquanto decodificadora das paisagens construídas pela ação antrópica. Ao realizar essa tarefa, nas várias escalas de grandeza, e de forma integrada e dinâmica, a Geografia constitui um setor de conhecimento muito bem estruturado e com marcante identidade [...] A Geografia não dissocia os aspectos culturais dos naturais e nisso reside sua singularidade [...]".

Como discutido, o Pensamento Complexo de Edgar Morin faz uma crítica a este paradigma simplificador imposto pela ciência moderna, o Cartesianismo, pois apresenta uma visão reducionista e compartimentalizada do conhecimento, uma visão mecanicista que separa os elementos natural e humano, fornecendo uma racionalidade que entende a realidade de forma parcelada e que não corresponde à complexidade de interações que imprimem na paisagem a sua fisionomia.

Conforme Saquet (2011, p. 6):

> “[...] há, cada vez mais, necessidade de uma nova concepção de geografia, de desenvolvimento, de planejamento e de gestão do território, que seja histórica, crítica, relacional e multidimensional, ou seja, que considere os aspectos e processos econômicos, políticos, culturais e naturais-ambientais (E-P-C-N), para orientar diretamente processos participativos e democráticos de gestão e desenvolvimento local em favor da educação, da saúde, da segurança, da preservação das identidades e dos ambientes, enfim, da qualidade de vida para todos [...]”.

Conforme Morin (2000, p. 205), sobre a aplicação da Complexidade na ciência contemporânea, analisa que *a segunda revolução científica [...] é a revolução sistêmica nas ciências da terra e a ciência ecológica*, não encontrou ainda seu prolongamento epistemológico, como os seus próprios trabalhos anunciam. É necessário, assim, promover uma quebra de paradigmas no sentido de alcançar uma melhor compreensão da realidade por meio do Pensamento Complexo.

Portanto, entende-se que os problemas ambientais evidenciados na paisagem não podem ser estudados de forma compartimentada, pois nessa visão fragmentadora a sociedade acaba sendo interpretada como um elemento externo ao meio, uma vez que o paradigma Cartesiano com o seu método de compreensão da realidade, abstraiu o homem (sujeito) da natureza (objeto), estimulando a apropriação e uso dos recursos naturais de forma inconsciente e predatória, sendo necessária uma retomada de um conhecimento capaz de unir sujeito e objeto (homem e natureza), para garantir a perdurabilidade dos sistemas naturais, retomando as condições necessárias para a manutenção da própria vida na Terra.

2 CAPÍTULO II – AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E A GEODIVERSIDADE DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS EM NOVO REMANSO

Neste capítulo, são tratados aspectos da pesquisa relacionados à interpretação da fisionomia da paisagem das sub-bacias hidrográficas – Sbh Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio com foco na categoria de análise da pesquisa *Geodiversidade*. Dessa forma, buscou-se realizar um diagnóstico nas Áreas de Preservação Permanente - APP dos igarapés e das nascentes situadas no entorno da Vila de Novo Remanso (Itacoatiara-Amazonas) no intuito de gerar um prognóstico das condições ambientais e da paisagem.

Buscou-se evidenciar como as atividades humanas, por meio dos sistemas produtivos locais, tem gerado impactos sobre a geodiversidade e a fisiografia dos sistemas hídricos na região de Novo Remanso, conforme afirma Silva *et al.* (2008, p. 734), para o qual *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.*

2.1 Geodiversidade da unidade contextual que abrange o lugar de estudo

2.1.1 Geologia

A área de estudo está situada na área de abrangência da formação geológica *Novo Remanso*, de acordo com estudos de Rozo *et al.* (2005; 2012), os quais fizeram o reconhecimento, inferindo para Formação Geológica a idade Terciária, a qual recobre a Formação Alter do Chão com depósitos sedimentares mais recentes.

De acordo com Santos (2006, p. 35) em estudo intitulado *Análise geomorfológica da região entre os municípios de Itacoatiara, Silves e Itapiranga, Nordeste do Estado Amazonas*, a Formação Novo Remanso apresenta-se:

> “[...] à margem esquerda do rio Amazonas entre as comunidades de Novo Remanso (AM) e São José do Amatari (AM), seus sedimentos são discordantes sobre a Formação Alter do Chão e estão recobertos por unidades quaternárias. Litologicamente essa formação é constituída por camadas de arenitos ferruginosos grossos e areias com granulometria variando de média a fina e apresenta estratificação cruzada tabular. Seus principais constituintes mineralógicos são: o quartzo, a caulinita e os óxi-hidróxidos de ferro (hematita e goethita) ”.

Rozo *et al.* (2005), formalizaram o termo Formação Novo Remanso para os depósitos essencialmente arenosos, que ocorrem sobrepostos discordantemente à unidade cretácea (ABNADER, 2008). Com base em dados palinológicos, a idade da Formação Novo Remanso foi posicionada no Mioceno Médio (DINO *et al.,* 2012), apesar do estudo palinológico de Guimarães *et al.* (2014) estender a idade dessa formação, do Mioceno Superior ao Plioceno (SOARES, WAHNFRIED, DINO, 2016, p. 25).

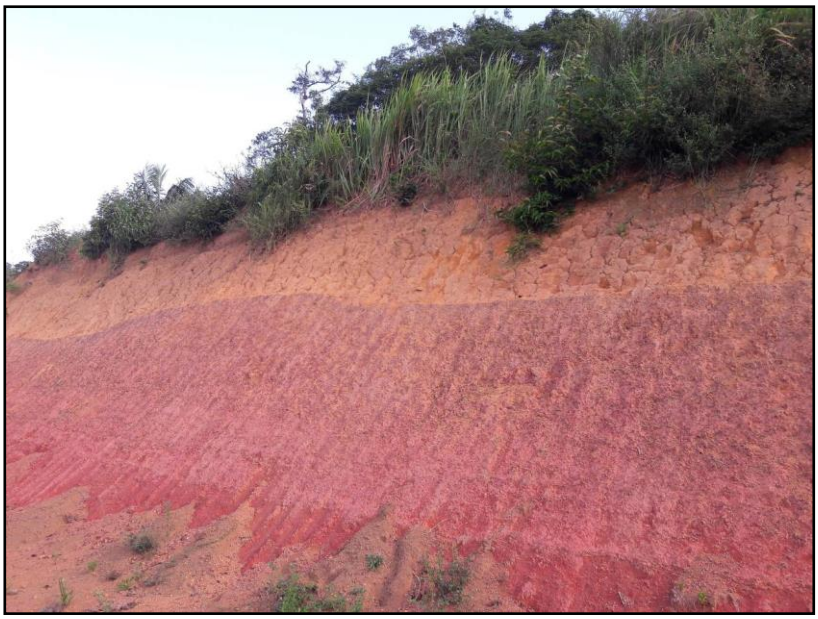
Essa unidade apresenta espessura aflorante em torno de 10 a 20m, sendo constituída de arenitos com pelitos e conglomerados subordinados, característicos de um paleoambiente fluvial meandrante, sendo pouco fossilífera, caracteriza-se por camadas de arenitos ferruginosos grossos e arenitos finos a médios com estratificação cruzada incipiente (ROZO *et al.*, 2005; SOARES, 2007; DINO *et al.,* 2012; ABNADER *et al.,* 2007; ABNADER, 2008).

De acordo com Abnader *et al.* (2007), em geral a Formação Novo Remanso encontra-se *intemperizada, com coloração esbranquiçada, aspecto predominantemente maciço, caulinizada e ferruginizada, sendo delimitada na base e no topo por crostas laterítica.* Conforme Abnader (2008, p. 24), na área da Vila de Novo Remanso o paleossolo que limita as formações Alter do Chão e Novo Remanso *é caracterizado por uma crosta maciça, cavernosa e lateralmente pisolítica, de coloração marrom a avermelhado com aproximadamente 3m de espessura.* Segundo Abnader (2008, p. 47):

> “A Formação Novo Remanso é limitada tanto na base quanto no topo por crostas lateríticas. O limite inferior é uma crosta laterítica que se desenvolve sobre a Formação Alter do Chão, sendo uma crosta maciça, de aspecto cavernoso, é localmente pisolítica e lateralmente é descontinua. O limite superior é marcado pela presença de uma crosta laterítica imatura desenvolvida sobre depósitos arenoargilosos da Formação Nova Remanso. E uma crosta laterítica colunar, porosa e com feições vermiformes”.

Na Figura 8, é possível observar a sobreposição da Formação Novo Remanso sobre a Formação Alter do Chão. Este afloramento que está localizado na área de estudo é resultante das obras de construção de um tanque escavado, conhecido localmente como lago artificial, para a criação de peixes, para a comercialização, em uma das propriedades rurais (3°10'48.91"S / 58°59'1.83"O).

Figura 8 – Sobreposição das formações geológicas Alter do Chão e Novo Remanso visível em afloramento em corte para a construção de tanque escavado para piscicultura



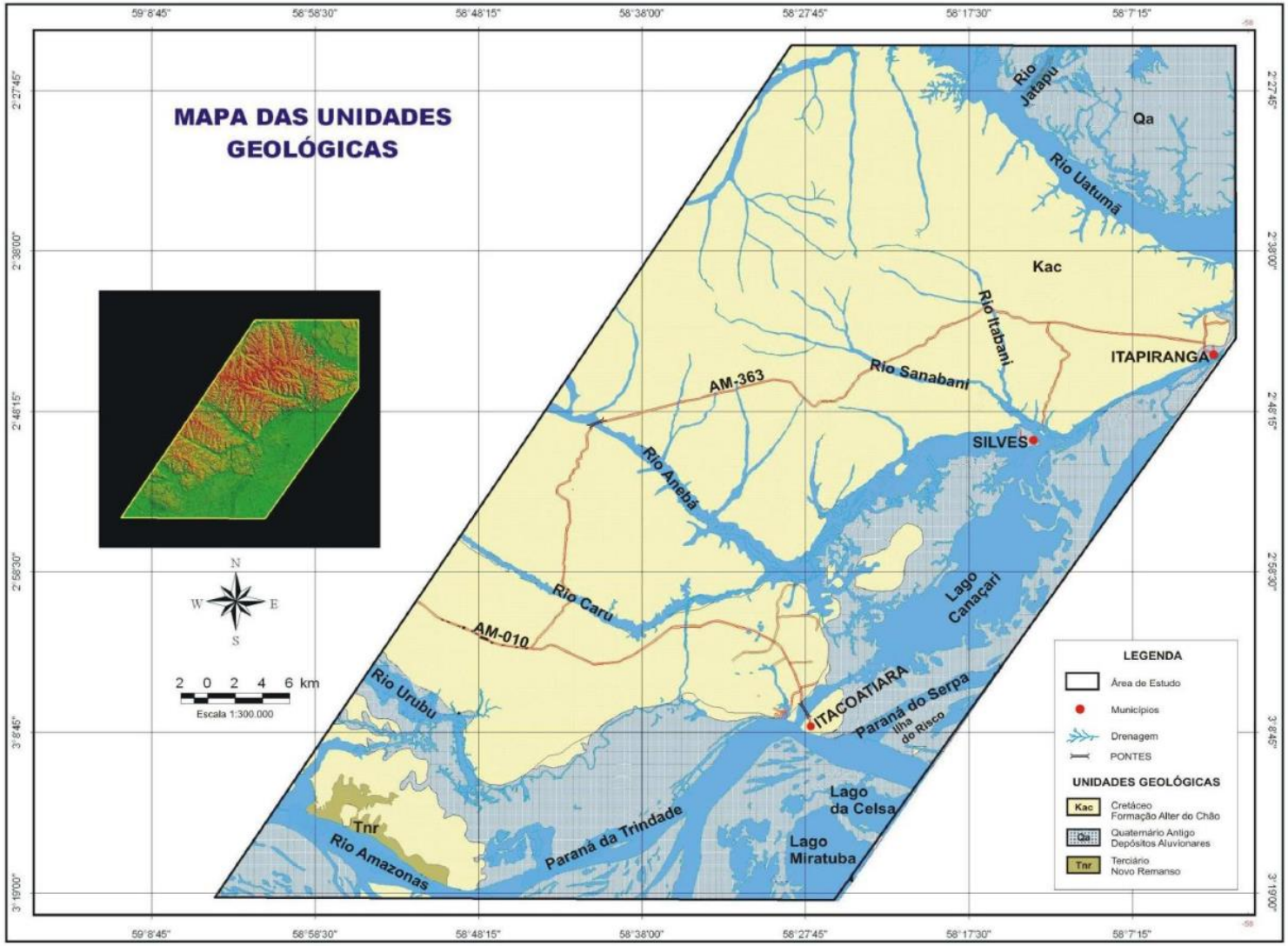
Fonte: Registros de campo - Alfaia, M. C. (2019)

Essa caracterização também está presente no Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – RIMA realizado nas proximidades da Vila, para a implantação do Terminal Portuário em Novo Remanso. As demais áreas do Distrito estão situadas na Formação Alter do Chão, o que possibilita a incidência de diferentes tipos de solos (RIMA/ TPNR, 2015).

2.1.2 Geomorfologia

A área de estudo encontra-se inserida na Unidade Geomorfológica do Planalto Dissecado Rio Trombetas/Rio Negro, composta por colinas e interflúvios com altimetria que não ultrapassa 100m (cem metros) que integram os Baixos Platôs da Amazônia Oriental, com presença de vales em “V” e zonas de interflúvios estreitas e alongadas que separam amplas bacias de drenagens assimétricas e que dão características ao relevo suavemente ondulado (MAIA e MARMOS, 2010; DIRANE, 2016).

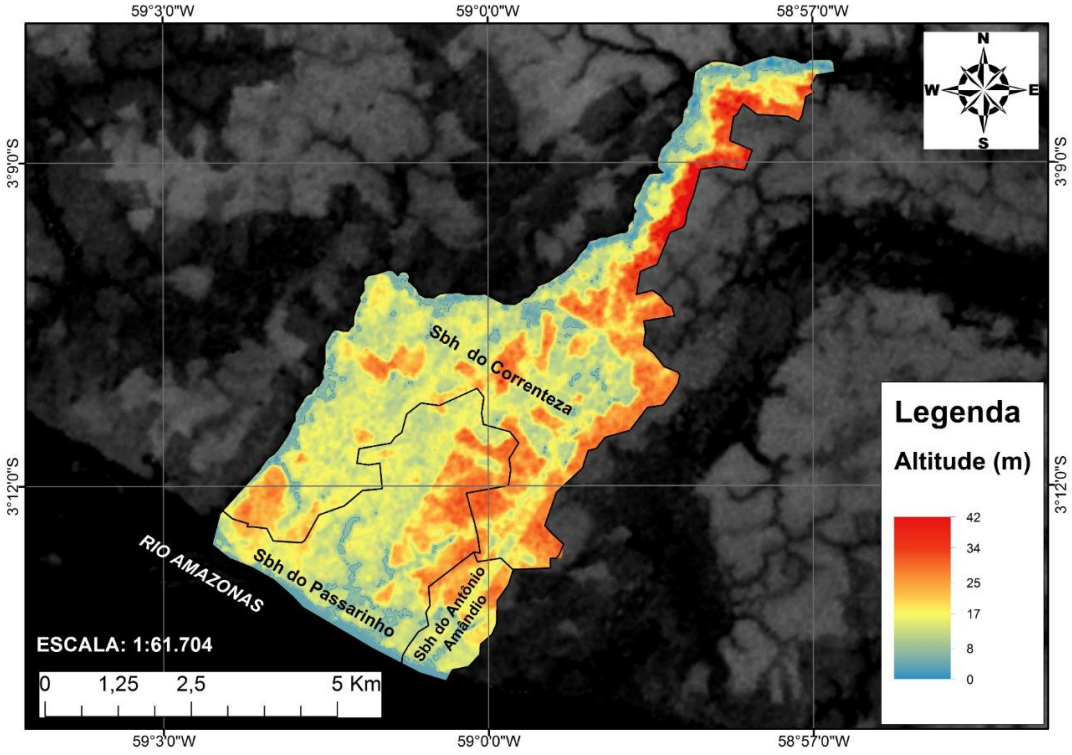
Mapa 3 – Unidades geológicas – Localização da Formação Geológica Novo Remanso



Fonte: Santos (2006, p. 36) com base em dados Modelo Digital do Terreno (MDT – SRTM) Zona 21/ ano 2000/ USGS/USA

A área apresenta extensos platôs, com encostas longas e de baixa declividade, características que favorecem o desenvolvimento da agricultura extensiva (MAIA e MARMOS, 2010; DIRANE, 2016). Abnader (2008, p. 47), descreveu morfologicamente a Formação Novo Remanso a qual *apresenta uma topografia baixa com alturas menores que 25 metros, diferente da Formação Alter do Chão com alturas variando de 20 a 100 metros*, características também presentes nos estudos de Rozo *et al.* (2005).

Mapa 4 – Geomorfologia da Área de Estudo



Fonte: Organizado pelo autor com base em imagens MDE Alos Palsar 12,5m - Alfaia, M. C. (2019)

No Mapa 4, pode-se observar os aspectos da geomorfologia da área de estudo. Verifica-se que as altitudes presentes na área de estudo variam de zero a 42m (quarenta e dois metros), sendo as maiores altitudes encontradas nas linhas de interflúvios que ligam as áreas das sub-bacias hidrográficas analisadas às demais sub-bacias presentes na área do Distrito de Novo Remanso.

Ainda com base no mapa, pode-se verificar que as maiores altimetrias representadas na cor vermelha estão situadas na parte nordeste da área de estudo, correspondendo ao médio curso fluvial da Sbh Correnteza. Sendo as menores altimetrias localizadas na parte sudoeste, que corresponde a área urbanizada da

Vila de Novo Remanso, na área do curso fluvial superior da bacia de drenagem da Sbh Passarinho se estendendo até a parte sul, correspondente ao curso fluvial inferior da Sbh Antônio Amândio.

2.1.3 Solo

Na área de platô, o tipo mais comum de solo é o Latossolo Amarelo Distrófico típico A moderado com textura argilosa com relevo suave ondulado, e ainda, Latossolo Amarelo Distrófico coeso A moderado com textura muito argilosa com relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2003).

Nas proximidades da Vila de Novo Remanso, podem ser encontrados ainda o solo do tipo Plintossolo Háplico Tb Distrófico típico A moderado com textura argilosa em relevo plano, e ainda, Argissolo Amarelo Distrófico típico A moderado textura média/argilosa com relevo suave ondulado/ondulado (EMBRAPA, 2003). De modo geral são solos que apresentam baixa fertilidade natural (MAIA e MARMOS, 2010; RIMA/ TPNR, 2015). Tal característica contribui para a necessidade crescente do uso de fertilizantes para a melhoria do solo direcionado ao plantio (Figura 9).

Figuras 9 e 10 – Diferentes tipos de solos presentes na área de estudo

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
9	Solo com textura argilosa presente na área de estudo
10	Solo com textura arenoargilosa presente na área de estudo

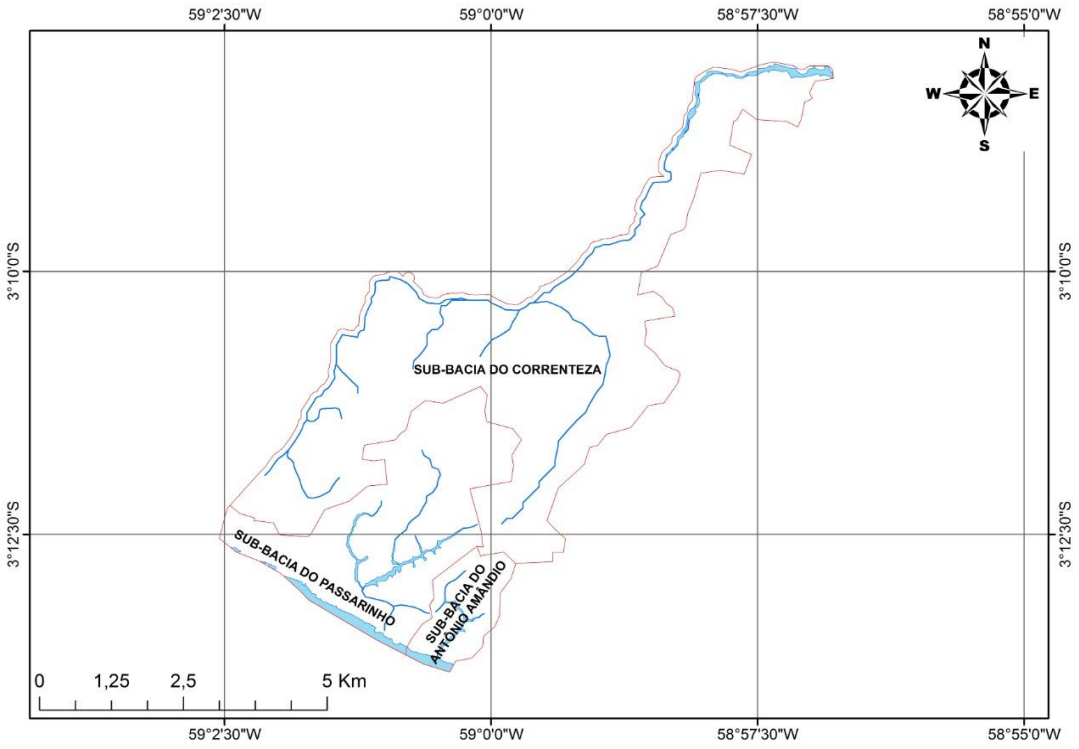
Vieira (1998), classificou em estudo realizado na região de Novo Remanso, duas classes de solo: o Latossolo que possui variações de cor amarela a vermelho-

amarelada, com uma textura muito argilosa; e a segunda classe representada pelos podzóis, estes contendo horizontes de areia branca, que em alguns casos atingem metros de espessura. Os podzóis podem ser observados em vários pontos da área de estudo, sendo sua maior incidência na área urbanizada, que corresponde à Vila de Novo Remanso (Figura 10).

2.1.4 Hidrografia

Nas sub-bacias hidrográficas analisadas (Mapa 5), a rede de drenagem é muito sensível às variações dos períodos de cheia e seca da Bacia Hidrográfica do rio Amazonas, o que influencia diretamente no balanço hídrico na área de estudo. Conforme Suguio e Bigarella (1990), a drenagem de uma região depende de fatores como a pluviosidade, topografia, cobertura vegetal, tipo de solo, litologia e estrutura das rochas.

Mapa 5 – Rede hidrográfica da Área de Estudo (Vila de Novo Remanso)



Fonte: Organizado pelo autor com base em dados do IBGE, SRTM - Alfaia, M. C. (2019)

A rede de drenagem, apresenta um expressivo número de canais, conhecidos como *igarapés*, que possuem várias ramificações de pequena profundidade e onde

ocorrem acúmulos de sedimentos (SIOLI, 1985; DIRANE, 2016). Segundo Sioli (1983, p. 48), os igarapés *exprimem as condições regionais de suas nascentes, pequenas, restritas, e, portanto, mais provavelmente, homogêneas*.

Ainda esse renomado autor (SIOLI, 1983, p. 48):

> "Nos igarapés amazônicos encontram-se também as diferenças já conhecidas dos grandes rios, a saber: de <águas claras> e de <águas pretas>. [...] Riachos de água clara dominam contudo a cena em toda a Amazônia central; são córregos típicos de terra firme coberta pela floresta alta amazônica, com seus latossolos amarelos".

A vegetação dos igarapés é composta por espécies que são adaptadas à dinâmica do fluxo hídrico ligadas aos períodos de vazante/seca e enchente/cheia (PACHÊCO, 2013). A temperatura da água dos igarapés nessas circunstâncias naturais com a presença da vegetação que recobre, a velocidade da água, torna-se geralmente mais baixa que a temperatura do ar, tornando-a mais fria. Contudo, dependendo das condições meteorológicas e demais fatores físico-químicos, a água pode apresentar temperaturas mais elevadas (SILVA *et al.,* 2008).

Sioli (1991, p. 58), analisa que *são quimicamente pobres estes córregos da Amazônia Central* e sua composição corresponde a água da chuva. Contudo, a fauna é rica nessas condições, pode-se notar a presença de pequenos cardumes de peixes e aves, sendo comum também observar pequenos mamíferos ao longo dos igarapés.

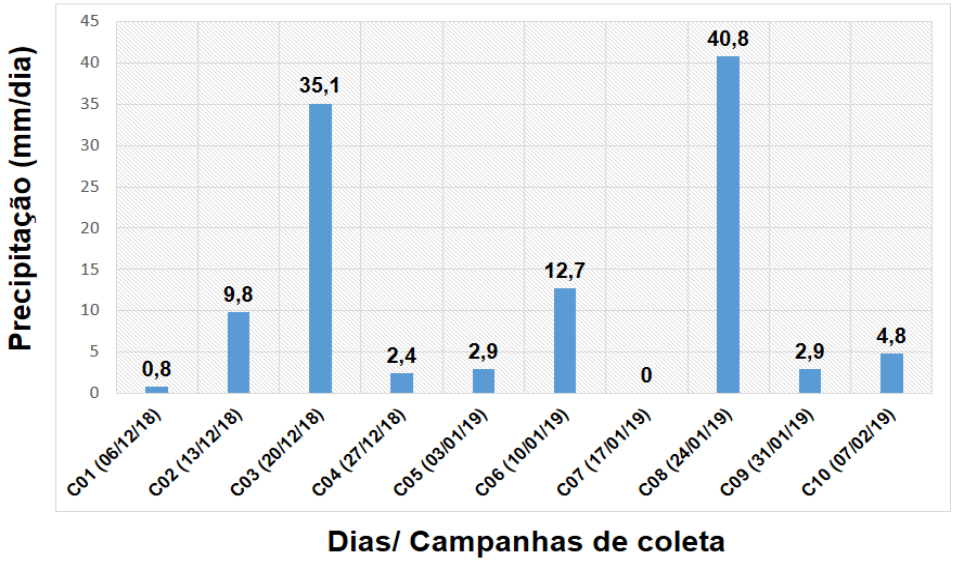
2.1.5 Clima

A região de Itacoatiara apresenta características de clima Equatorial, quente e úmido, com 1 (um) a 2 (dois) meses secos. A temperatura varia entre 23 a 40º C, com média de 27,1º C para a região do Distrito de Novo Remanso (IDAM, 2011; IBGE, 2018). A precipitação na região de Itacoatiara apresenta comportamento pluviométrico que evidencia o ciclo anual marcado pela estação chuvosa, que ocorre nos meses de dezembro (do ano anterior), janeiro, fevereiro e março (do ano subsequente), estação seca nos meses de junho, julho, agosto e setembro e a estação intermediária nos meses de abril, maio, outubro e novembro (NASCIMENTO, 2009).

Conforme Santos (2006, p. 32), com base em dados do Instituto de Meteorologia do Estado do Amazonas - INMET/AM, *a maior pluviosidade incide nos meses de janeiro a maio com cerca de 200mm e umidade relativa do ar sempre elevada, com médias mensais entre 77% na estação seca e 88% na estação chuvosa [...]".* Os totais de chuvas anuais ultrapassam normalmente os 2.500mm, podendo, no entanto, apresentar grandes desvios em relação aos valores normais (RIMA/ TPNR, 2015). Essas características climatológicas garantem uma *intensa atuação de processos de intemperismo químico e lixiviação dos solos*, contribuindo também para a formação da cobertura vegetal de terra-firme característica da região Amazônica (MAIA e MARMOS, 2011, p. 32).

Os valores da precipitação registrados durante o período de realização da pesquisa na área de estudo são apresentados no Gráfico 1, com base em dados da estação meteorológica 82336 localizada em Itacoatiara/AM (CPTEC/INPE, 2019).

Gráfico 1 – Precipitação diária na área de estudo no período de coleta de dados



Fonte: Organizado pelo autor - CPTEC/INPE, Alfaia, M. C. (2019)

2.1.6 Vegetação

A vegetação típica da área em estudo reflete as características da região onde está inserida, a Floresta Amazônica, predominando a cobertura vegetal nativa do tipo Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (IBGE, 2012, RIMA/ TPNR, 2015). Contudo, na área selecionada para o estudo, a vegetação nativa encontra-se

bastante alterada pela ação antrópica, possuindo extensos áreas de pastagens, cultivos agrícolas e trechos com recomposição de vegetação secundária, denominados como *capoeira*, característica de áreas na qual foi retirada a cobertura vegetal primitiva (SIOLI, 1985).

Figuras 11 e 12 – Aspectos da vegetação presente na área de estudo

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
11	Vegetação ciliar na margem esquerda da Sbh Passarinho
12	Vegetação em regeneração às margens da Estrada de Novo Remanso

2.2 As Áreas de Preservação Permanente - APP nas sub-bacias hidrográficas em Novo Remanso

O conjunto de leis que regem as relações de exploração e uso dos recursos florestais no Brasil, vem sendo aprimorado ao logo do tempo, o primeiro dispositivo voltado à proteção de áreas ou recursos brasileiros, têm seu registro ainda no período colonial (CASTELO, 2015). Segundo Servilha (2003) e Felicio (2007), em 1605 sob a vigência das Ordenações Filipinas, foi editada a primeira lei de proteção florestal do país, intitulada “Regimento sobre o Pau-Brasil”. Onde o principal objetivo era garantir o controle sobre o manejo de determinados recursos, ou seja, a preocupação não era preservacionista, mas sim comercial.

Atualmente a Legislação Florestal brasileira tem como principal objetivo, o combate as degradações antrópicas, adequando a nação às novas demandas ambientais e econômicas do mundo moderno, determinada pela preocupação

mundial com os problemas ambientais advertidos a partir da segunda metade do século XX (PONTES, 2016).

Em se tratando das Áreas de Preservação Permanente - APP no Brasil, o primeiro instrumento legal que especificou a área de interesse ambiental foi o Código Florestal criado pela Lei 4.771 de 15/09/1965), segundo o qual as APP são 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.*

Com relação aos aspectos positivos da manutenção das APP, Pachêco (2013, p. 73), ressalta que a presença da vegetação ciliar das Áreas de Preservação Permanente – APP, atenuam *os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo para regularização do fluxo hídrico, para a redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, o que gera benefícios diretos para a fauna*.

A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), denominada popularmente de Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, oriunda do Projeto de Lei nº 1.876/99), é a lei brasileira que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, tendo revogado o Código Florestal Brasileiro de 1965, estabeleceu a seguinte normativa:

> "Art. 3º, inciso II, estabelece que uma APP coberta ou não por vegetação nativa, tem 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.
>
> No Art. 8º dessa Lei estabelece:
>
> A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.
>
> § 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas 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.
>
> § 3o É dispensada a autorização do órgão ambiental competente para a execução, em caráter de urgência, de atividades de segurança nacional e

obras de interesse da defesa civil destinadas à prevenção e mitigação de acidentes em áreas urbanas.

Art. 61 Nas Áreas de Preservação Permanente é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. (Incluído pela Medida Provisória nº 571, de 2012).

§ 1º Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d´água.

§ 2º Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d´água.

§ 3º Para os imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 4º Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais:

I - (VETADO); e

II - Nos demais casos, conforme determinação do PRA, observado o mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular.

§ 5º Nos casos de áreas rurais consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros.

Art. 63º Nas áreas rurais consolidadas nos locais de que tratam os incisos V-VIII, IX e X do art. 4o, será admitida a manutenção de atividades florestais, culturas de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, bem como da infraestrutura física associada ao desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris, vedada a conversão de novas áreas para uso alternativo do solo.

Os incisos que versam no Art. 4º:

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

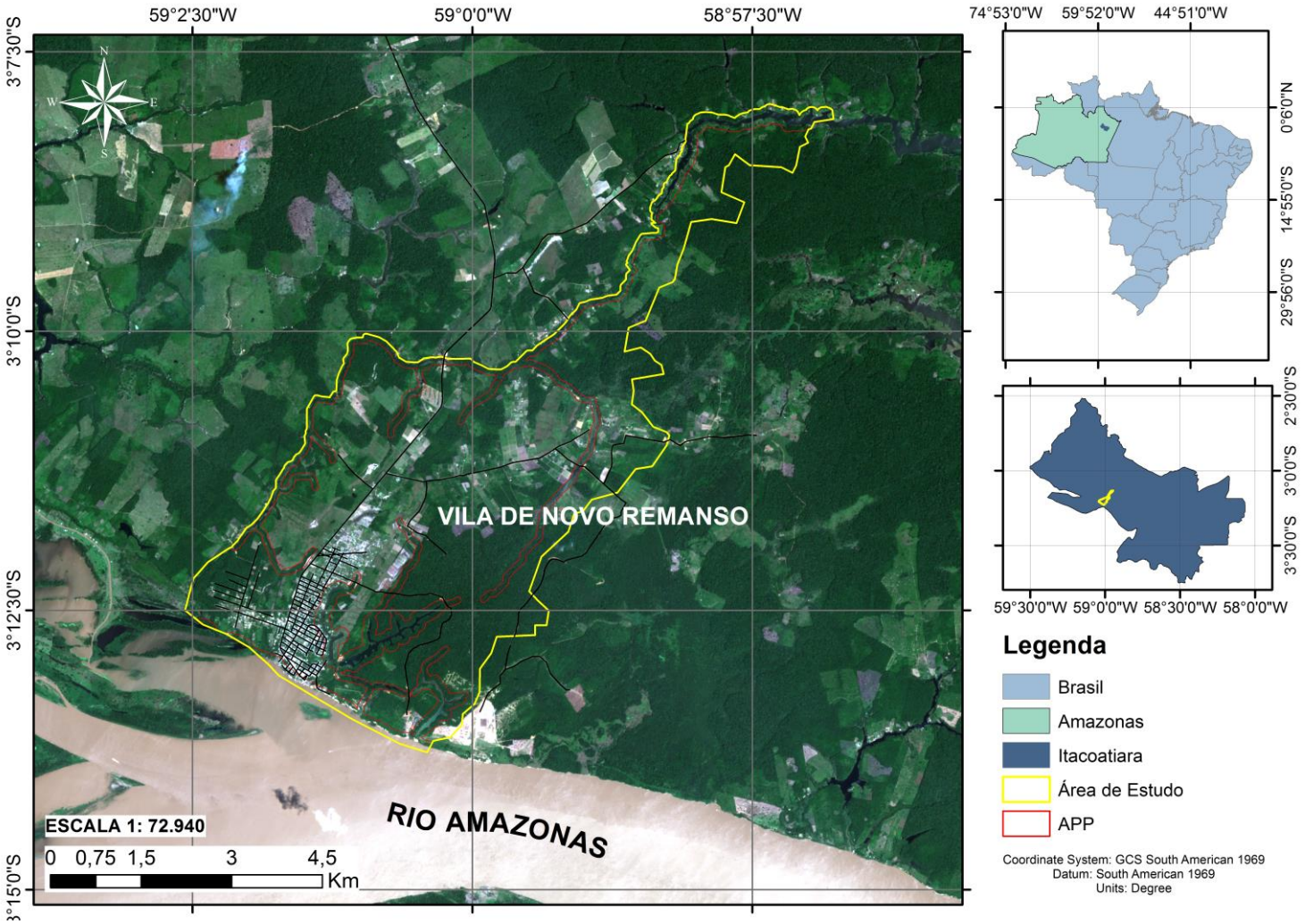
> IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 250, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
>
> X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação".

Embora o Novo Código Florestal brasileiro defina a normativa para o uso da terra e os limites de ocupação das Áreas de Preservação Permanente – APP, verificou-se na paisagem fisiográficas das sub-bacias hidrográficas de Novo Remanso e com base nas análises do uso e ocupação da terra, que as normativas dificilmente são levadas em consideração, tendo em vista que grande parte da vegetação ciliar destas áreas foram retiradas com o processo de ocupação anterior à criação desta Lei, corroborando para isso a ausência dos órgãos fiscalizadores na região em virtude das extensas áreas ocupadas e dos parcos investimentos no setor contribuem para a ausência de ações de recuperação da vegetação marginal, problemática que se acentua pela cultura dos comunitários da região, os quais ainda mantêm o hábito de retirar a vegetação ciliar para "limpar" a frente de suas propriedades, perspectiva observada tanto na área rural como na área urbana.

Na área de estudo, as Áreas de Preservação Permanente – APP (Mapa 6) encontram-se severamente afetadas pelas atividades humanas, tendo em vista que, as atividades extrativistas desenvolvidas no período da ocupação inicial da área definiram o modelo de exploração que se encaminhou com o desmatamento da floresta para a extração da madeira e da essência, o desenvolvimento de cultivos extensivos como o cacau, a cana-de-açúcar, entre outros (SOUZA, 2019). Com grande parte da área desmatada, os novos ocupantes começaram a utilizá-las para a criação de pastagens com o intuito de desenvolver a pecuária na região.

Em um processo mais recente, com a integração da Vila de Novo Remanso ao mercado na fruticultura, principalmente da monocultura do abacaxi, muitas das antigas áreas de pastagens estão sendo redirecionadas para o desenvolvimento da agricultura, e novas áreas de floresta nativa que ainda resistiam, são derrubadas para o plantio de abacaxi, cupuaçu e maracujá, entre outras culturas.

Mapa 6 – Áreas de Preservação Permanente – APP nos corpos hídricos de Novo Remanso



Fonte: Organizado pelo autor / Imagem Satélite Sentinela 2 – Alfaia, M. C. (2019)

Dessa forma, as Áreas de Preservação Permanente - APP têm sido afetadas com o desenvolvimento das atividades produtivas ao longo das décadas de ocupação da região, pois não se observa a aplicação da legislação concernente a estas áreas. O desenvolvimento da atividade agrícola na região de Novo Remanso, uma vez considerando as normativas ambientais, poderia contribuir para manutenção das condições naturais dos ecossistemas na região, principalmente dos sistemas hídricos claramente afetados, o que é perceptível na paisagem local.

Desta forma, o estudo dos sistemas hídricos pelo viés fisiográfico nas áreas cruciais que dão suporte ao equilíbrio ambiental, considerando-se as especificidades das Áreas de Preservação Permanente – APP presentes na área de estudo, dão sustentáculo, entre outros aspectos, *para planejamentos e tomadas de decisões quanto aos usos da terra que sobrepõem à paisagem desses espaços aquáticos* (PACHÊCO, 2013, p. 71).

Conforme 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.* Esta afinidade dá maior ênfase ao estudo das características externas das paisagens, porque constitui um caminho confiável para a interpretação dos usos da terra em espaços físicos que se apresentam em processo de degradação crítica em contraste com as produções da natureza como o verificado em Novo Remanso (PACHÊCO, 2013).

Ainda segundo Pachêco (2013, p. 71):

> “Ao se focalizar os ambientes naturais e as interferências sobre estes, deve-se partir do princípio de que cada lugar é materializado pelo emoldurado da paisagem, onde estão espacializadas as sociedades humanas e os componentes da natureza como a fauna e a flora. 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”.

Portanto, a análise das Áreas de Preservação Permanente – APP no contexto fisiográficos no qual estão inseridas e a identificação dos impactos das ações humanas a que foram submetidas, é de extrema importância para se alcançar um diagnóstico e, dessa forma, propor alternativas que viabilizem uma forma de exploração dos recursos de forma menos danosa ao meio ambiente e que

contribuam para a recomposição destas áreas necessárias à manutenção dos serviços ecológicos e no equilíbrio dos ciclos naturais na região de Novo Remanso.

2.3 A paisagem fisiográfica e ambiental das redes hidrográficas do Distrito de Novo Remanso

Os resultados obtidos advêm dos dados processados nas duas maiores sub-bacias hidrográficas que modelam a área de estudo, localizadas no entorno da Vila de Novo Remanso, sendo estas as sub-bacias hidrográficas Correnteza e Passarinho. Vale ressaltar que, a Sbh Correnteza tem a maior parte do seu curso fluvial situada em área rural e a Sbh Passarinho condiciona o limite urbanizado da Vila de Novo Remanso, estando, portanto, em diferentes contextos do desenvolvimento das atividades produtivas e estando suscetíveis a impactos, consequentemente, de maneira diferenciada.

2.3.1 Limnologia das sub-bacias analisadas

a) Aspectos Hidromorfodinâmicos

As sub-bacias hidrográficas analisadas neste estudo estão estruturadas na Formação Novo Remanso, que aflora neste contexto da bacia sedimentar do Amazonas, em ecossistema de terra firme (ROZO *et al.*, 2005; SIOLI, 1984; DINO *et al.*, 2012; GUIMARÃES *et al.*, 2014; SOARES, 2007; ABNADER, 2008).

Sioli (1984), define as áreas de terra firme como a paisagem geomorfológica que delimita o vale do rio Amazonas de ambos os lados. Sobre as terras firmes, estão situadas *as florestas altas do bioma amazônico e todos os sistemas naturais e ambientais que intersectam produzindo serviços ecossistêmicos fundamentais para a vida* (SEIXAS, 2018, p. 76).

b) Padrões de drenagem dos sistemas hídricos

Do ponto de vista teórico, as sub-bacias hidrográficas analisadas podem ser classificadas de duas formas diferentes. A sub-bacias hidrográficas Passarinho e Antônio Amândio podem ser classificadas como *exorréicas*, uma vez que o

escoamento fluvial destes corpos d'águas desagua internamente em um rio principal (Rio Amazonas). Já a sub-bacia hidrográfica Correnteza pode ser classificada como *endorréica*, uma vez que a descarga é dirigida para o rio Urubú, que desagua no Lago do Canaçari, que coleta águas dos rios Urubú e se liga ao Rio Amazonas por restinga fluvial, o qual conduz até o Oceano Atlântico (SUGUIO e BIGARELLA, 1990; CHRISTOFOLETTI, 1980; PACHÊCO, 2013; SANTOS, 2006).

Esta tipologia é verificada da seguinte forma:

- A sub-bacia hidrográfica Correnteza deságua no rio Urubú e este é quem se comunica com o rio principal (curso médio do rio Amazonas);
- A sub-bacia hidrográfica Passarinho tem a sua descarga líquida conduzida diretamente para o rio principal (curso médio do rio Amazonas).
- A sub-bacia hidrográfica Antônio Amândio tem sua descarga líquida escoada diretamente para o rio principal (curso médio do rio Amazonas).

c) Hierarquia fluvial

O levantamento das características da hierarquia fluvial das sub-bacias hidrográficas Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio visou esclarecer as várias questões relacionadas ao entendimento da dinâmica ambiental, pois trata-se de um dos principais parâmetros morfemétricos que estabelece as ordens e graus diversos aos cursos d'água dentro de uma mesma bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1981). Conforme Cherem (2008, p. 05), *as bacias hidrográficas são sistemas ambientais cuja análise morfológica envolve a rede de drenagem e o relevo*, o que permite interpretar *"[...] a forma, o arranjo estrutural e a composição integrativa entre esses elementos [...]*" (CHRISTOFOLLETI, 1999, p. 52).

Segundo Seixas (2008, p. 83), *o pioneiro na metodologia da hierarquia fluvial foi Robert Horton (1945) com adequações na proposta de Arthur Strahler (1952).* Segundo Cherem (2008, p. 27, grifo do autor):

> "**Hierarquia fluvial** (Hf) – corresponde a ordenação dos canais fluviais dentro de uma bacia hidrográfica. Existem dois tipos de hierarquização da rede de drenagem. A primeira, de Strahler (1952), considera que os canais de primeira ordem são aqueles que não apresentam tributários, isto é, são canais de cabeceiras de drenagem [...]. Os canais de segunda ordem são os canais subseqüentes à confluência de dois canais de primeira ordem e assim sucessivamente, sendo que a confluência com canais de ordem hierárquica menor não altera a hierarquização da rede. O segundo tipo de

> hierarquização, de Horton (1945), também considera os canais de primeira ordem os que não apresentem tributários, isto é, correspondem aos canais de cabeceiras de drenagem. Entretanto, não são todas as cabeceiras que correspondem aos canais de primeira ordem, visto que os canais de maior hierarquia estendem-se até a cabeceira de maior extensão [...] Em ambas as classificações, os segmentos de canais (trechos entre confluências) contíguos (para montante ou jusante) podem ter a mesma ordem [...]"

Com base na metodologia de Strahler (1952), verificou-se que a hierarquia fluvial das sub-bacias Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio apresenta canais fluviais de até 3ª ordem e um número relativamente pequeno de canais fluviais. As sub-bacias hidrográficas analisadas foram classificadas separadamente. Estes dados são apresentados no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Hierarquia fluvial nas Sbh analisadas conforme Strhaler (1952)

Ordem	Sbh Passarinho	Sbh Correnteza	Sbh Antônio Amândio
1	10	07	03
2	07	06	02
3	02	0	0
TOTAL	**19**	**13**	**05**

Portanto, com estes resultados *é possível contribuir no entendimento do modelado escultural do relevo da bacia e contribuir metodologicamente para estudos futuros de maior escala de análise geográfica* (CHEREM, 2008, p. 05).

d) Geometria dos canais

A classificação do padrão de drenagem foi realizada por meio da análise dos mapas topográficos e da rede hidrográfica da área de estudo. A geometria dos sistemas de drenagem presentes na área de estudo pode ser classificada como *dendrítica*, reflexo principalmente da estrutura geológica local, Formação Novo Remanso (ROZO *et al.,* 2005). O padrão dendrítico é aquele que possui configuração semelhante aos ramos de árvores (CHRISTOFOLETTI, 1980; SUGUIO e BIGARELLA, 1990).

e) Perfis transversais das Sbh Correnteza e Passarinho

Com os dados de profundidade coletados nas 10 (dez) Campanhas foi possível definir o perfil transversal dos canais das sub-bacias hidrográficas

Correnteza e Passarinho ao longo do período de coleta que se estendeu de 06.12.2018 a 07.02.2019, correspondendo ao final do período de seca e começo do período de enchente dos rios na Amazônia. Acerca destes dados, pode-se verificar a dinâmica do processo de acumulação de sedimentos e ainda, como essa dinâmica pode influenciar na velocidade da água, coloração e vazão. De acordo com Cherem (2008, p. 05), *a vazão, a largura e a profundidade do canal e a rugosidade do leito são variáveis indispensáveis na análise morfológica de canais fluviais.*

Desta forma, é possível identificar na primeira sessão de gráficos a evolução do perfil transversal da Sbh Correnteza nos três Postos de coleta. Os perfis transversais estão identificados da seguinte forma: Posto 01 (P01), Posto 02 (P02) e Posto 03 (P03), C01 (Coleta 01), C02 (Coleta 02) e C03 (Coleta 03), Cur Sup (Curso Superior) e Cur Méd (Curso Médio) com duas sequências de perfis, uma vez que, a Sbh Correnteza foi delimitada apenas nesses dois cursos fluviais, sendo instalados três postos conforme descrito na metodologia. É identificada ainda a largura do canal e o mês referente à Campanha de coleta.

I) Perfis transversais da Sbh Correnteza

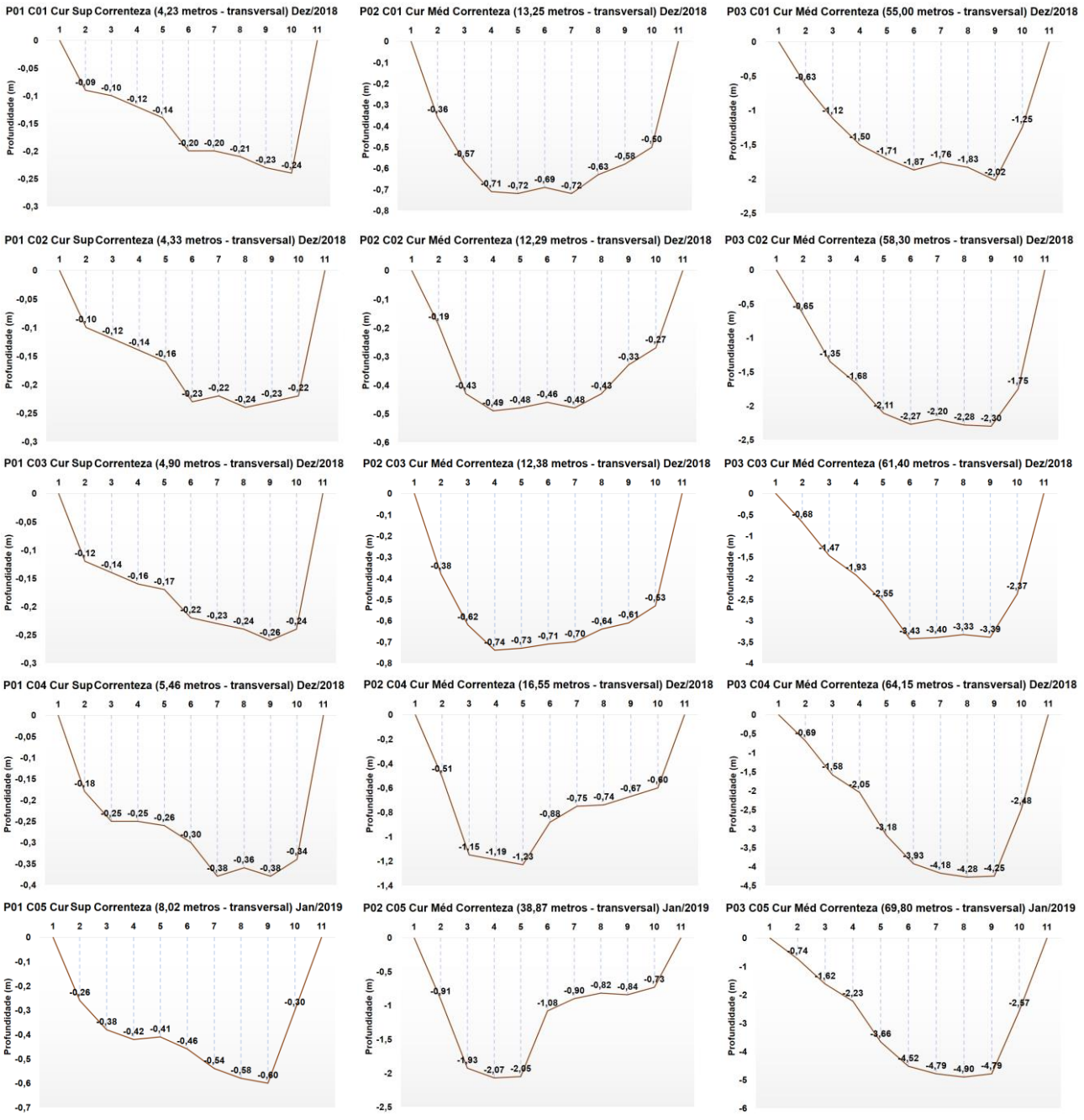
Conforme o mosaico de Gráficos 2, pode-se verificar que no Posto 01 (P01 C01 Cur Sup) da Sbh Correnteza, correspondente ao período de seca, a largura do canal era de 4,23 metros, sendo identificado uma pequena média de profundidade, sendo a maior profundidade em 0,24 metros (vinte e quatro centímetros). Identificou-se que embora o canal seja retilíneo neste trecho, o maior valor em profundidade estava situado na lateral (margem) direita do canal. Neste mesmo perfil, foi possível identificar sedimentos acumulados na lateral esquerda, formando pequenos bancos de areia. Estes sedimentos eram provenientes de um aterramento construído a montante do Posto 01, estes possuíam a mesma textura do material usado para aterrar o canal e visivelmente alteraram a coloração da água.

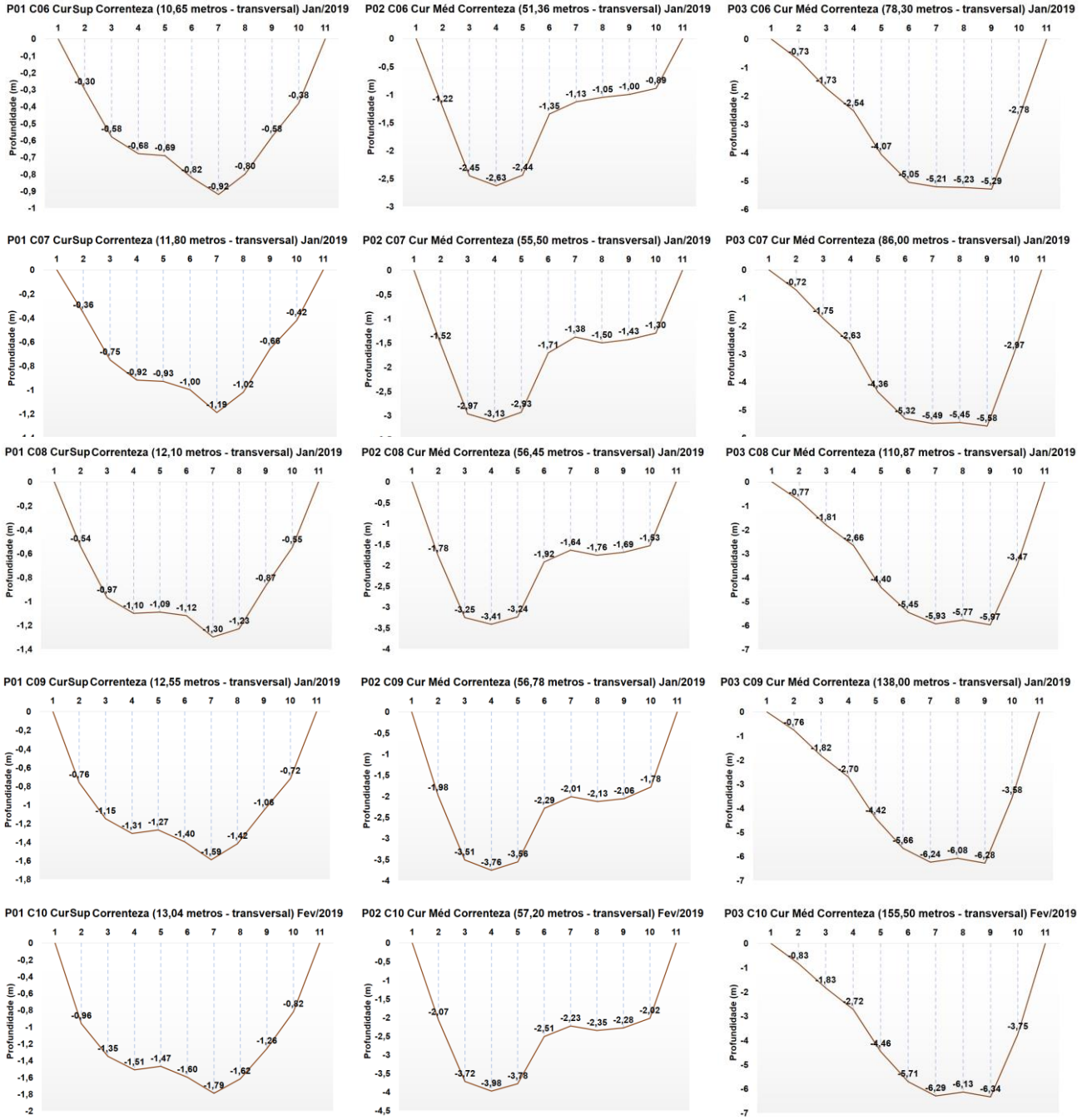
Nas demais coletas (C02 a C10) do Posto 01, como consequência da enchente, é possível observar a mudança do perfil transversal do canal, sendo na última coleta identificada a maior profundidade em 1,79 metros. Observa-se que as maiores profundidades registradas estão situadas ao centro do perfil do canal, demonstrando que o acúmulo de sedimentos se altera conforme o nível da água sobe com a enchente, nessa dinâmica o fluxo hídrico arrasta os sedimentos para

outros trechos a jusante do canal, uma vez que estes não faziam parte da dinâmica inicial do canal.

Com relação ao Posto 02, verificou-se a mudança no formato do canal ao longo do período de realização das coletas, onde nota-se a expansão da largura do canal para a margem direita com a subida do nível da água. Neste sentido, pode-se interpretar que a margem esquerda do canal possui um grau de inclinação maior, já a margem direita, por ser menos íngreme, foi sendo ocupada pela água à medida que o nível desta subia, com base na análise dos dados registrados ao longo do período de coleta.

Gráfico 2 - Mosaico dos perfis transversais da sub-bacia hidrográfica Correnteza





Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

No Posto 03, nota-se na evolução do perfil transversal do canal, que a margem direita possui uma inclinação maior, em detrimento da margem esquerda, com uma inclinação menor. É possível observar ainda, uma leve variação no formato da base do canal, com a identificação de profundidades menores na sua parte central. Essa ondulação acaba sendo amenizada com a enchente, tendo em vista que os valores de profundidades e largura do canal vão aumentando com a enchente, o que torna pouco significativas as pequenas variações do perfil.

Considera-se que tais características do perfil transversal podem representar um possível impacto das atividades desenvolvidas na área de estudo, o que tem gerado processos de acumulo de sedimentos no canal que são arrastados pela corrente, provenientes das alterações a montante do canal, ou mesmo dos processos erosivos nas faixas marginais em virtude da retirada da cobertura vegetal original para o desenvolvimento das atividades agrícola, pecuária bovina e bubalina, entre outras, que tem contribuído com mudanças na dinâmica dos sistemas hídricos.

I) Perfis transversais da Sbh Passarinho

No mosaico de Gráficos 3, é possível verificar a evolução do perfil transversal do canal da Sbh Passarinho em três pontos do curso fluvial (superior, médio e inferior). Nota-se que, no P01 C01 Cur Sup, a largura transversal inicial foi registrada com 10,92 metros, sendo identificada na última coleta P01 C10 Cur Sup a largura de 16,74 metros. Verifica-se, portanto, que não houve uma grande ampliação na largura do canal ao longo do período de coleta, demonstrando que a vertente do canal se apresenta com inclinação expressiva.

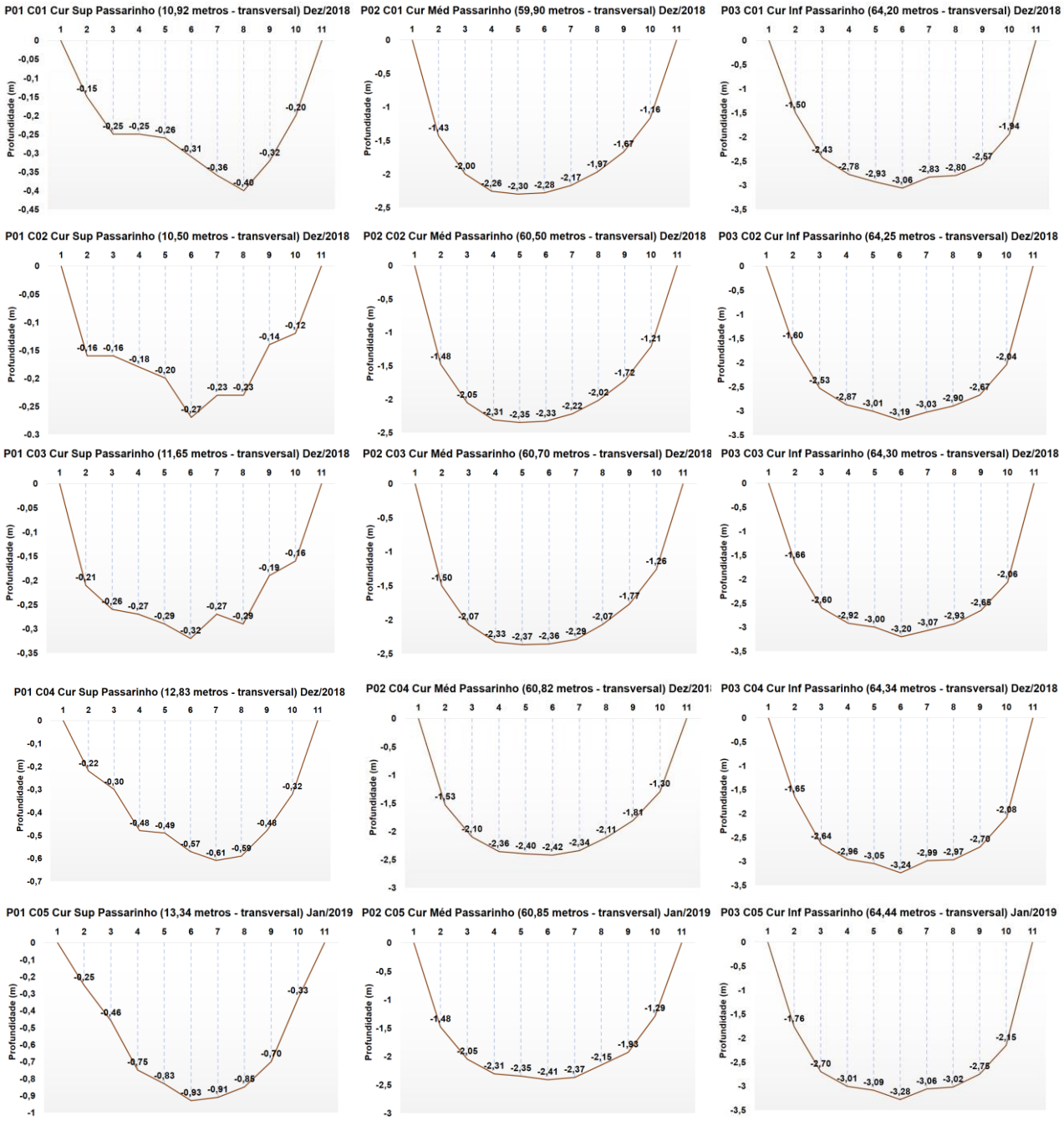
Ainda no P01 C01 Cur Sup, foi possível identificar profundidades relativamente pequenas, identificando-se a maior profundidade em 0,40 metros (quarenta centímetros) e a menor em 0,15 metros (quinze centímetros). Ao longo das Campanhas de coleta de dados, é possível observar a variação no perfil transversal. Nas primeiras coletas, nota-se uma variação maior nas profundidades, o que caracteriza perfis transversais bastante diferentes entre as diferentes coletas realizadas. Nas últimas coletas, pode-se observar uma pequena variação das profundidades, o que determinou uma semelhança maior entre os perfis transversais identificados nestas coletas.

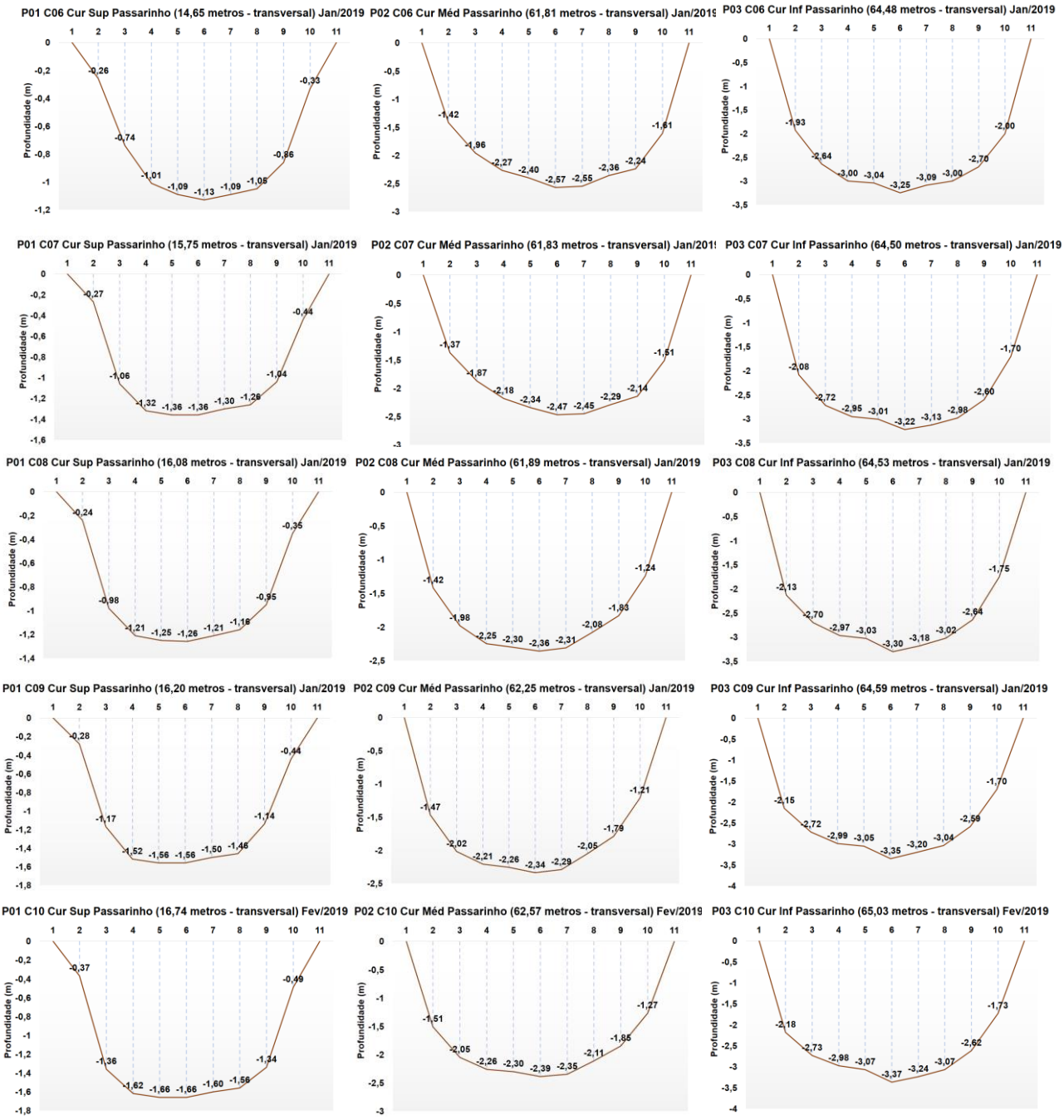
Vale ressaltar que, o Posto 01 da Sbh Passarinho trata-se de um trecho do canal alterado com a construção de um aterramento a jusante para facilitar o acesso a propriedades rurais da área. O aterramento causou a formação de um pequeno lago represado que, posteriormente, passou a ser utilizado para a criação de peixe, embora a barragem não retenha todo o fluxo hídrico, esta possui uma grande influência na dinâmica deste corpo hídrico.

No Posto 02 (P02 Cur Méd), localizado no curso médio da Sbh Passarinho, foi identificado inicialmente uma largura transversal de 59,90 metros, sendo identificado

na última coleta a largura de 62,57 metros. Estes dados demonstram que o perfil do canal foi pouco alterado ao longo do período de coleta, tendo em vista que, houve a variação de apenas 2,67 metros. Com relação às profundidades, verificou-se uma pequena variação na enchente ao longo do período de coleta, sendo identificada, inclusive, a diminuição no nível da água em algumas coletas.

Gráfico 3 - Mosaico dos perfis transversais da sub-bacia hidrográfica Passarinho





Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

No Posto 03 (P03 Cur Inf), foi identificada uma largura transversal inicial de 64,20 metros e uma largura final de 65,03 metros, havendo uma variação de apenas 0,83 metros (oitenta e três centímetros). Essa pequena variação se deu em virtude da declividade das margens do canal que pode ser verificada na diferença entre os pontos de coleta 02 e 01 e 10 e 11 apresentados nos perfis transversais. Neste trecho também foram identificadas pequenas variações nos valores de profundidade,

verificando-se ainda a diminuição no nível da água em algumas coletas. Essa característica pode ser justificada pelo aterramento que existe à jusante do canal, com a instalação de um bueiro, que retém o fluxo hídrico e ainda a existência de uma extensa área ocupada pela Aninga (*Montrichardia linifera*), que acaba funcionando como uma barreira natural que controla a vazão da Sbh Passarinho. Essa perspectiva foi descrita por Lucas, Ferreira e Nascimento (2017, p. 02), segundo qual *essa vegetação apresenta funcionalidades hidrológicas, ecológicas, limnológicas, com intenção de conservar as integridades bióticas e abióticas do sistema,* agindo na regulação do fluxo e da vazão de um sistema hídrico.

Segundo Teixeira, Siqueira e Catannio (2014, p. 07):

> "A Aninga, *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, pertencente à família das Araceae, é uma macrófita aquática vastamente distribuída nas várzeas amazônicas e igualmente encontrada em diversos ecossistemas inundáveis como os igapós, margens de rios, furos e igarapés, ocorrendo também em outros estados do Brasil e até no Suriname".

Segundo relatos dos moradores da margem do igarapé do Passarinho, o *aningal* tem crescido e se estendido a cada ano dentro e nas margens do "lago", tomando praticamente todo o canal. Periodicamente, os moradores são obrigados a cortar parte do *aningal* para "limpar" e facilitar o acesso de embarcações do tipo canoa pelo igarapé, e ainda, desenvolver atividades de lazer (Figura 13).

Figura 13 - Aningal (*Montrichardia linifera*) no igarapé do Passarinho

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2019)

A Aninga possui importância limnológica, ecológica e hidrológica para o ecossistema local, especificamente na Sbh Passarinho essa vegetação surgiu como espécie invasora, uma vez que, não existia no contexto anterior às alterações realizadas no canal com os aterramentos para a construção de lagos artificiais, o que condicionou o fluxo hídrico por meio de tubulações, comprometendo a dinâmica natural do corpo hídrico.

f) Vazão

O conhecimento da vazão de um rio ou de um corpo hídrico é de grande relevância para a criação de planos de manejo sustentáveis, controle de cheias, dimensionamento de barragens, liberação de outorgas, solução de conflitos hídricos entre os diversos usuários da água, além de estratégicas para o gerenciamento dos recursos hídricos em diversos segmentos (agricultura, transporte, energia, consumo humano, dessedentação de animais, etc.) (ANA, 2014).

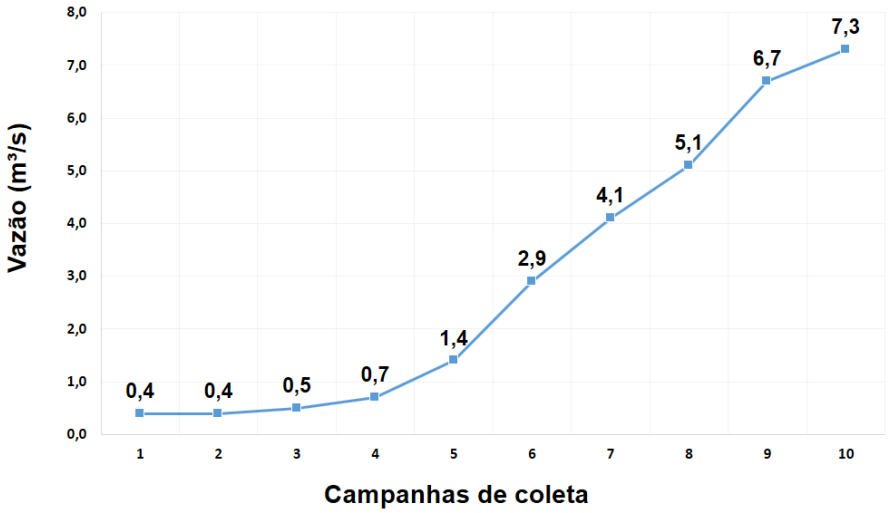
Segundo Carvalho (2008, p. 74), por *vazão*:

> "[...] entende-se o volume de água que passa numa determinada seção do rio por unidade de tempo, a qual é determinada pelas variáveis de profundidade, largura e velocidade do fluxo, e é expressa comumente no sistema internacional (SI) de medidas em m³/s [...]".

Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA (2014, p. 28), *quanto maior a precisão durante a medição de descarga líquida (vazão), melhor será o processo de tomada de decisão na área de recursos hídricos e saneamento ambiental*. Neste sentido, foi realizado o cálculo de vazão das sub-bacias hidrográficas analisadas, com base nos dados de largura, profundidade do canal e velocidade da água coletados nas 10 (dez) Campanhas realizadas entre os meses de dezembro/2018 a fevereiro/2019, contemplando uma parte da sazonalidade anual marcante dos rios da Amazônia, iniciando as coletas no final do período de vazante/seca fluvial – agosto a novembro/2018 e o início do período da cheia fluvial que ocorre de dezembro até julho/2019 (PACHÊCO, 2013).

Os dados são apresentados a seguir:

Gráfico 4 – Vazão (m³/s) no Posto 01 da Sbh Correnteza



Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Conforme apresentado no Gráfico 4, pode-se verificar a evolução da vazão em metros cúbicos por segundo (m³/s) no posto 01 de coleta localizado na Sbh Correnteza. Observa-se que a vazão no mês de dezembro/2018, que contemplou as 04 (quatro) primeiras Campanhas de coleta, apresentou inicialmente valores inferiores a 1,0 m³/s (1,0 m³/s corresponde a 1000 litros de água por segundo) (CARVALHO, 2008). Nas duas primeiras coletas verificou-se uma vazão correspondente a 0,4 m³/s, verificando um aumento nas coletas 03 e 04 para 0,5 e 0,7 m³/s de vazão, respectivamente. Dessa forma, verificou-se um total de 2,0 m³/s para as quatro primeiras Campanhas de coleta, que correspondem a uma vazão total de 2,000 (dois mil) litros de água.

Acerca destes valores iniciais, verificou-se que um dos fatores de influência na vazão neste curso fluvial da Sbh Correnteza foi a existência de um aterramento no ramal da Terra preta que dá acesso a propriedades rurais daquela área. A construção irregular do aterramento para facilitar o acesso e escoamento da produção agrícola pelo ramal acaba formando uma pequena barragem, o que ocasionou a retenção de parte do volume hídrico no período de coleta dos dados. Identificou-se que o aterramento é feito anualmente no período da seca e começo do período de cheia, com o uso de máquinas pesadas, para possibilitar a circulação de

veículos e pessoas, uma vez que, o ramal é a via principal de escoamento da produção daquela área (Figuras 14 a 17).

Figuras 14 a 17 - Aterramento na Sbh Correnteza sem engenharia adequada

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

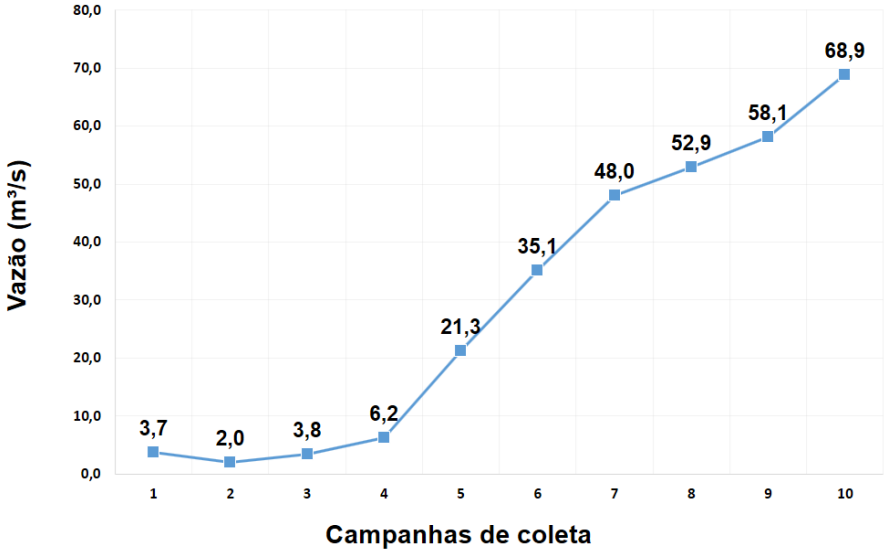
Figuras	Descrição das fotografias
14	Material removido de APP para aterrar o canal da Sbh Correnteza
15	Água represada a montante do aterramento do canal da Sbh Correnteza
16	Ponte de madeira e aterramento sobre o canal da Sbh Correnteza
17	Canal da Sbh Correnteza assoreado a jusante do aterramento

Além da retenção de parte do fluxo hídrico, a aterramento deste trecho da Sbh tem gerando um grande impacto ambiental na área, uma vez que há a remoção de grandes quantidades de solo para o leito do igarapé contribuindo para o assoreamento do canal, além da abertura de uma clareira com a retirada da vegetação da Área de Preservação Permanente – APP, o que acaba desprotegendo o solo e provocando erosões. Tal dado evidencia como a ação antrópica pode interferir negativamente nos sistemas hídricos a partir das alterações no meio físico sem levar em consideração as características da dinâmica natural, visando

unicamente o desenvolvimento de suas ações, sem contemplar a manutenção dos processos naturais.

A média de vazão entre as Campanhas 05 e 10 foi de 5,9 m³/s, sendo identificado um aumento significativo na vazão neste período, chegando ao valor de 7,3 m³/s na Campanha 10. Estes valores de vazão estão relacionados ao aumento da pluviosidade na região.

Gráfico 5 – Vazão (m³/s) no Posto 02 da Sbh Correnteza



Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

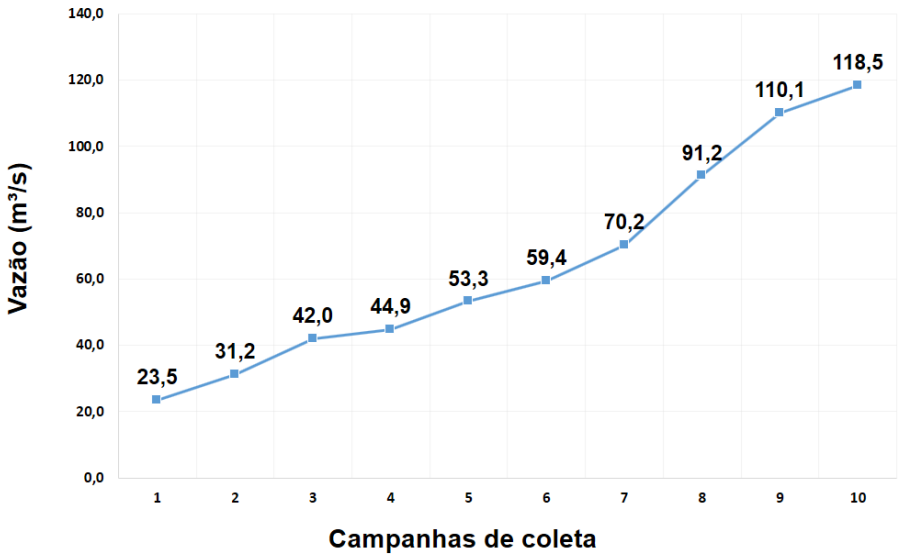
Conforme observado no Gráfico 5, os dados coletados no posto 02 da sub-bacia hidrográfica do Correnteza identificaram como os sistemas hídricos da área de estudo são sensíveis às variações do volume de precipitação na região, verificando-se diferentes valores de vazão de acordo com o aumento ou diminuição do fluxo hídrico nestes sistemas. Como observado nas quatro primeiras coletas, o fluxo diminui de 3,7 m³/s para 2,0 m³/s na segunda, aumentando novamente na terceira coleta para 3,8 m³/s e 6,2 m³/s na quarta coleta, a partir da qual é verificado um aumento significativo na vazão. Este expressivo aumento da vazão pode ser explicado pelo rompimento da barragem do aterramento no ramal da Terra Preta (Figuras 18). A partir da sétima coleta, embora o volume continue aumentando, verifica-se uma desaceleração na vazão, chegando a 68,9 m³/s o que corresponde a 68.900 litros de água por segundo.

Figura 18 – Rompimento do aterramento feito no canal da Sbh Correnteza

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

No Gráfico 6, apresentam-se os dados de vazão do posto 03 instalado no médio curso da sub-bacia hidrográfica Correnteza. Verificou-se dentre a primeira e a última coleta um aumento de cinco vezes a vazão inicial no período de coleta. Neste trecho do canal, na primeira coleta foi registrado uma vazão de 23,5 m³/s e uma vazão de 118,5 m³/s na última coleta.

Gráfico 6 – Vazão (m³/s) no Posto 03 da Sbh Correnteza

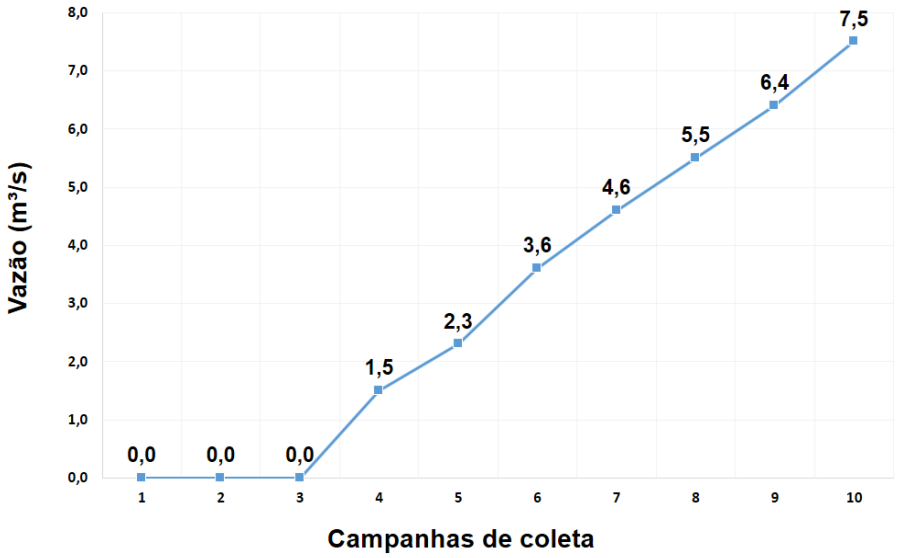


Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Ainda no Gráfico 06, entre as coletas 04 e 07, verificou-se uma leve desaceleração na vazão, embora o fluxo tenha aumentado no período, voltando a acelerar nas coletas 08, 09 e 10. Este aumento pode ser justificado por haver a ampliação da área de captação de água na sub-bacia Correnteza, sendo este volume acrescido da vazão das microbacias hidrográficas tributárias.

Foram registrados dados de vazão em 03 postos de coleta instalados na sub-bacia hidrográfica Passarinho, durante as 10 Campanhas realizadas nas sub-bacias analisadas. Como pode ser observado no Gráfico 7, no posto 01 de coleta da sub-bacia do Passarinho, não foi possível estimar a vazão, uma vez que, trata-se de um trecho do igarapé onde foi construído uma barragem por meio do aterramento do canal. Conforme identificado com o proprietário daquela área, o objetivo deste aterramento foi o de criar um pequeno lago com objetivo de desenvolver a criação de peixe, além de possibilitar a passagem do ramal que daria acesso ao Terminal Portuário Novo Remanso - TPNR. Contudo, por vontade dos moradores daquela área, o acesso ao TPNR foi redirecionado pelo Ramal do Macaco Cego.

Gráfico 7 – Vazão (m³/s) no Posto 01 da Sbh Passarinho



Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

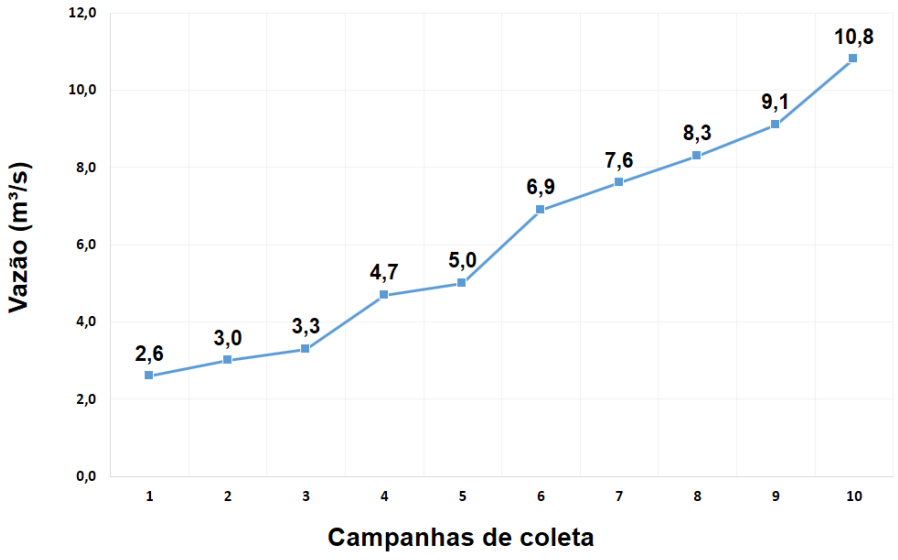
Diante disto, não foi possível identificar dados de velocidade da água, pois neste período o fluxo hídrico encontrava-se parado, pois o nível da água ainda não havia atingido a altura do bueiro instalado no aterramento, o que foi observado

apenas na 04 coleta, quando a água já extravasava pela tubulação. A água parada identificada nas coletas 01 a 03, continha um alto teor de sedimentos em suspensão, facilmente observado, uma vez que tornava a água turva e com baixa transparência.

A partir da coleta 04, é observado um aumento significativo na vazão, chegando a 7,5 m³/s na coleta 10. Estes valores menores de vazão são verificados em virtude deste posto de coleta estar instalado no curso fluvial superior. Este dado confirma o que foi descrito por Carvalho (2008, p. 74), para o qual *a descarga (vazão) aumenta da montante (região mais alta do rio) para a jusante (áreas rio abaixo) até sua foz.*

No Gráfico 8, que corresponde ao posto 02 da sub-bacia hidrográfica Passarinho, observou-se uma média de 0,8 m³/s de vazão entre as coletas 01 e 10. Esta baixa variação na vazão para este trecho da sub-bacia do Passarinho se deve ao fato do mesmo desse canal ter sofrido grandes alterações à jusante pela construção de dois aterramentos e a instalação de tubulações para o escoamento da água. O aterramento foi realizado para a construção de uma rua que dá acesso à usina termoelétrica da cidade que fica na margem do Rio Amazonas e para dar acesso a um antigo empreendimento que visava desenvolver a pesca esportiva, mas que tiveram suas atividades interrompidas.

Gráfico 8 – Vazão (m³/s) no Posto 02 da Sbh Passarinho

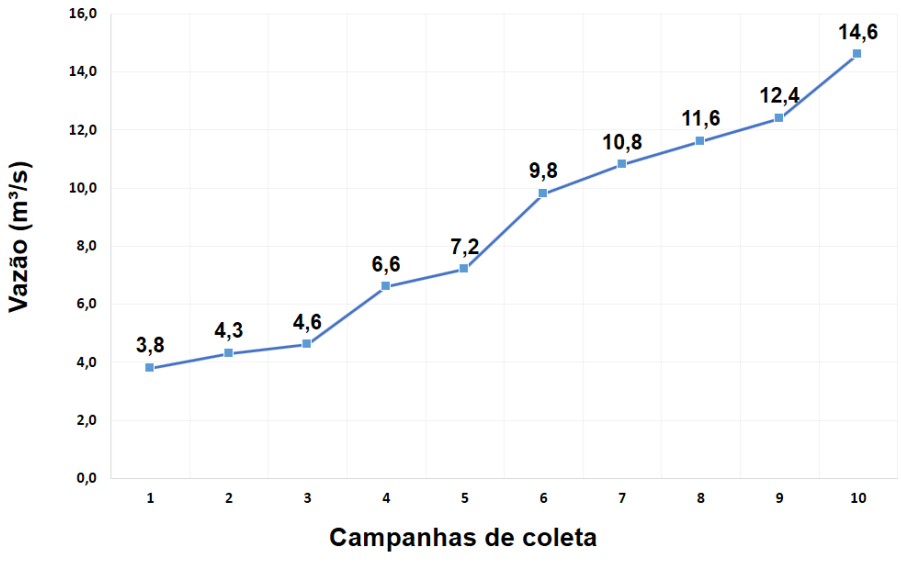


Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

O proprietário deste empreendimento, alterou completamente a dinâmica do fluxo hídrico neste trecho do igarapé do Passarinho, pois construiu lagos artificiais com intuito de desenvolver a piscicultura para a pesca esportiva. O empreendimento encontra-se atualmente abandonado, em virtude do falecimento do antigo dono, contudo, as mudanças no leito do canal, permaneceram modificando completamente a paisagem na área. Estas condições têm favorecido um processo de *eutrofização* da água do igarapé, com o aumento da matéria orgânica, facilmente observada na água, o que contribui para o aparecimento de espécies invasoras como a *aninga* (*Montrichardia linifera*), conhecida popularmente como *aningal*, que são espécies do gênero *Montrichardia* (Araceae), uma vegetação herbácea aquática que ocorre na várzea e nas áreas de igapó (PANTOJA, 2011).

No Gráfico 9, observa-se uma pequena variação na vazão durante as 10 Campanhas de coletas, sendo registrado um aumento de apenas 17 m³/s no período. Como já analisado anteriormente, a vazão na sub-bacia do Passarinho é influenciada fortemente pelas barragens construídas a jusante, que alteraram significativamente o escoamento do fluxo hídrico para o Rio Amazonas. O escoamento se dá por tubulações instaladas juntamente com os aterramentos do canal, tal condição altera o curso da Sbh, trazendo sérios problemas relacionados à perda dos serviços ecossistêmicos pela descontinuidade do fluxo hídrico e a perda da qualidade da água.

Gráfico 9 – Vazão (m³/s) no Posto 03 da Sbh Passarinho



Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Portanto, com base nos dados obtidos sobre a profundidade transversal, velocidade superficial da água, largura do canal e por meio dos cálculos realizados para a definição da vazão, pode-se inferir que as alterações realizadas no leito dos igarapés que correspondem às sub-bacias hidrográficas analisadas, como a construção de aterramentos e a retirada da cobertura vegetal ciliar acabam alterando na intensidade da vazão, o que evidencia a geração de pequenos distúrbios nos processos naturais destes sistemas hídricos.

g) Classificação das águas das sub-bacias analisadas

Sioli (1967), dividiu as águas da região amazônica em 03 (três) grandes tipos: 1) Água branca (Solimões, Purus) 2) Água clara (Tapajós, Xingu) e 3) Água preta (Negro e Urubu). As sub-bacias hidrográficas analisadas estão no contexto morfológicos da terra-firme, suas águas apresentam coloração originada pelo substrato que compõe a paisagem florística e edáfica. De acordo com a morfologia dos rios amazônicos de terra-firme, caracteriza-se como tipo rio de águas claras-transparentes, cor verde oliva (PACHECO, 2013).

Conforme Junk (1979, p. 39):

> as diferenças de qualidade das águas da região amazônica explicam-se pelas diferenças geológicas e geomorfológicas nas respectivas áreas de captação [...] as águas pretas recebem aparentemente as substâncias húmicas, que provocam a sua coloração escura, em grandes áreas pantanosas ou podzólicas situadas nas suas áreas de captação.

A sub-bacia Correnteza faz parte do sistema hídrico do Rio Urubú, entretanto, a coloração das águas nos cursos fluviais superior e médio diferem da coloração das águas do curso fluvial inferior, tendo em vista as diferenças da composição dos sedimentos presentes na água. No curso fluvial superior, os materiais sólidos são arrastados em virtude da maior velocidade das águas pluviais para o leito dos igarapés, conforme a velocidade da água diminui, estes sólidos vão sendo sedimentados ao longo do canal fluvial superior e médio, estando presentes em menor quantidade no curso inferior.

O desenvolvimento da pecuária e da atividade agrícola na área da sub-bacia do Correnteza contribui para que a carga de materiais sólidos em suspensão seja maior nos cursos fluviais superior e médio, tendo em vista, a retirada da cobertura

vegetal original e a substituição por pastagens e extensos monocultivos, tais ações são potencializadas pelas queimadas e pelo uso da mecanização para acelerar e ampliar a área desmatada (PACHÊCO, 2013).

Já a sub-bacia do Passarinho, tem a coloração natural da água influenciada tanto pelos sólidos sedimentáveis em suspensão, quanto pelas águas servidas da área urbana. Nessa sub-bacia, foi possível identificar grandes variações na tonalidade da água ao longo do período de coleta das amostras, principalmente, após períodos de maior pluviosidade na região, quando a água ficava visivelmente mais turva (Figuras 19 a 22).

Figuras 19 a 22 – Aspectos observados na paisagem da Sbh Passarinho

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018)

Figuras	Descrição das fotografias
19	Coloração da água da Sbh Passarinho
20	Assoreamento no leito do canal da Sbh Passarinho
21	Resíduos sólidos presentes na água da Sbh Passarinho
22	Resíduos sólidos em contraste com a vegetação da Sbh Passarinho

As alterações realizadas tanto no curso fluvial superior, com o aterramento para a formação de um lago de piscicultura, a retirada da vegetação ciliar das Áreas de Preservação Permanente - APP na área urbanizada e a destinação das águas servidas para o igarapé sem qualquer tipo de tratamento no curso médio e as alterações no leito realizadas no curso fluvial inferior, criaram um aspecto ruim nas águas do igarapé, pois diminuíram a velocidade da corrente, uma vez que água ficou parcialmente represada, contribuindo ainda para o processo de assoreamento do canal.

2.4 Parâmetros de qualidade da água nos sistemas hídricos de Novo Remanso

A água é um dos recursos indispensáveis no cotidiano de todas as pessoas. Contudo, o seu uso inadequado e a pouca ou nenhuma preocupação com a conservação das fontes naturais, tem ocasionado a diminuição cada vez maior da sua disponibilidade, principalmente pela poluição dos cursos d'água ou pela extinção de nascentes em virtude da alteração das condições naturais de manutenção.

Os diferentes processos que acontecem em uma bacia hidrográfica (flora, fauna, relevo, uso e ocupação do solo, além dos fenômenos meteorológicos), interagem entre si e condicionam a resposta hidrológica na bacia. As ações antrópicas em determinadas áreas *transformam as estruturas físico-químicas e biológicas dos ecossistemas naturais e alteram o ciclo hidrológico, reduzindo desta forma a oferta de água e, consequentemente, a queda da qualidade dos recursos hídricos* (ALVARENGA *et al.*, 2012, p. 229).

Conforme Piratoba *et al.* (2017, p. 436):

> "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".

Conforme Schneider (2017, p. 29), *a qualidade da água é representada por características geralmente mensuráveis, de natureza física, química e biológica,* onde muitos componentes presentes na água alteram o seu grau de pureza. De acordo com Prado (2004, p. 18), *o monitoramento da qualidade da água é um dos principais instrumentos de sustentação de uma política de planejamento e gestão de*

recursos hídricos [...], contudo, o monitoramento regular e confiável não é tarefa fácil devido à complexidade destes ecossistemas.

A respeito disso, Schneider (2017, p. 29), destaca que:

> "Considera-se que os conceitos de qualidade e poluição da água estão de certa forma interligados. A qualidade da água é um reflexo da sua composição quando é afetada por ações naturais e antropogênicas. Já a poluição da água é em virtude de uma mudança na qualidade física, química ou biológica do ar, da água ou do solo, que pode ser causada pelo homem e suas atividades, sendo prejudiciais aos usos presente e futuro e para o potencial do recurso. Os processos de industrialização, urbanização e intensificação das atividades agrícolas acarretam em aumento da demanda hídrica e aumento na contribuição de contaminantes em corpos hídricos".

No Brasil, os parâmetros de qualidade viabilizam determinado uso preponderante da água de acordo com os limites estabelecidos através de critérios e padrões definidos pelo Ministério da Saúde pela Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano e pelo Ministério do Meio Ambiente por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 que *dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes [...]* (BRASIL, 2005).

A Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, no seu Art. 2º destaca que *toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água* (BRASIL, 2004).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA estabelece a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011, a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável e no reconhecimento de valor intrínseco à natureza, onde a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas. Neste sentido, o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a melhoria da qualidade de vida, levando em conta os

usos prioritários e classes de qualidade ambiental exigidos para um determinado corpo de água (BRASIL, 2005).

Conforme previsto no Art. 16º da Resolução n. 357, no Capítulo II, no seu Art. 3º, as águas doces do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade. Apresenta ainda, no Art. 4º, a distribuição dessas águas doces em 04 (quatro) classes: Classes I, II e III, podem ser destinadas ao abastecimento humano após algum tipo de tratamento e a Classe IV, podendo ser destinadas apenas para navegação e harmonia paisagística (BRASIL, 2005).

Para este estudo, será utilizado o padrão da Classe III de acordo com a destinação do uso previsto na Resolução nº 357, sendo: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário e; e) à dessedentação de animais (BRASIL, 2005).

Conforme previsto na Resolução nº 357 do CONAMA, as águas doces de Classe III observarão as seguintes condições e padrões:

> “I - condições de qualidade de água:
>
> a) não verificação de efeito tóxico agudo a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido;
>
> b) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;
>
> c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
>
> d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
>
> e) não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;
>
> f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;
>
> g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em

> 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A *E. Coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;
>
> h) cianobactérias para dessedentação de animais: os valores de densidade de cianobactérias não deverão exceder 50.000 cel/ml, ou 5mm3/L;
>
> i) DBO 5 dias a 20°C até 10 mg/L O2;
>
> j) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/L O2;
>
> l) turbidez até 100 UNT;
>
> m) cor verdadeira: até 75 mg Pt/L; e,
>
> n) pH: 6,0 a 9,0" (BRASIL, 2005).

Com base nos dados coletados na pesquisa durante o período de 06/12/2018 a 07/02/2019, foi possível identificar os impactos causados pelo desenvolvimento das atividades humanas na área de estudo, sobre os sistemas hídricos analisados (Sbh Correnteza e Sbh Passarinho), situados no entorno da Vila de Novo Remanso, a partir dos seguintes parâmetros físico-químicos: *a) Temperatura da água (ºC) e Potencial Hidrogeniônico (pH), Materiais sólidos em suspensão (sedimentos grossos) e Transparência da água,* além da aplicação dos Protocolos de Avaliação Rápida do tipo *d) Protocolo de Inventariamento Socioambiental.*

2.4.1 Temperatura da água (ºC) e Potencial Hidrogeniônico (pH)

A temperatura da água e o potencial Hidrogeniônico (pH) são dois importantes parâmetros que auxiliam na análise da qualidade da água. A temperatura pode ser medida em graus Celsius (ºC) e resulta da radiação solar incidente sobre a água, esta pode influenciar: na velocidade das reações químicas; na solubilidade dos gases; na taxa de crescimento dos microrganismos; entre outras (ESTEVES, 1998).

De acordo com Silva *et al.* (2008 p. 734), a temperatura da água *desempenha um importante papel no controle de espécies aquáticas, podendo ser considerada uma das características mais importantes do meio aquático*. A temperatura é uma das características organolépticas de qualidade das águas ligada à sensibilidade dos organismos vivos, *que tornam uma água atraente ou não para o consumo, assim como a transparência, sabor, odor e aparência* (PERCEBON *et al.* 2005, p. 08).

Já o Potencial Hidrogeniônico (pH) *influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies* (SILVA *et al.*, 2008 p. 734). Dessa forma, para que se conserve a vida aquática, o pH ideal deve variar entre 6 e 9, sendo que *uma pequena diminuição no pH pode estar associada ao aumento no teor de matéria orgânica que leva a consequente queda na quantidade de oxigênio dissolvido disponível no corpo d'água* (SILVA *et al.*, 2008, p. 734). Ainda segundo estes autores, o pH nas águas dos rios brasileiros varia de neutro a ácido e pode se alterar ao longo do rio, sendo um exemplo dessa variação o rio Amazonas que apresenta elevação gradativa do pH 4,0 atingindo o máximo de 7,8 praticamente em águas marinhas (SILVA *et al.,* 2008).

Com base nestes aportes teóricos, são apresentados nas Tabelas 1 e 2, dados do Potencial Hidrogeniônico (pH) e de Temperatura da água (ºC), obtidos durante a realização de 04 (quatro) Campanhas de coletas com frequência semanal nas Sbh Correnteza e Passarinho no período de 17/01/2019 a 07/02/2019, sendo registrados, concomitantemente os horários e as condições meteorológicas (Cond. Met.), para fins desta análise. As sub-bacias hidrográficas analisadas foram divididas em 03 (três) pontos de coleta (correspondente aos Postos fluvio-hidrossedimentológicos) nos cursos fluviais superior, médio e inferior da Sbh Passarinho e superior e médio da Sbh Correnteza.

Na Tabela 1, observa-se que na sub-bacia hidrográfica do Correnteza, o pH variou entre 5,8 (Coleta 01 no Posto 03) e 6,6 (Coleta 04 no Posto 02). Nota-se, com isso, que a água desta Sbh possui um nível elevado de acidez. É possível observar que os valores de pH variam dentre os postos de coleta na mesma Campanha, o que confirma a descrição de Silva *et al.* (2008).

Verifica-se ainda uma tendência na correlação entre a temperatura da água e o pH, sendo os valores mais ácidos relacionados a temperaturas mais elevadas como pode ser observado na Coletas 01 no Posto 01 da Sbh Correnteza, onde o pH registrado foi de 6,2 e a temperatura apresentou 28,7 ºC. Na Coleta 04 no Posto 01 o valor do pH registrado foi de 6,5 e temperatura da água registrada em 29,2 ºC. Essa mesma perspectiva é observada entre os valores de pH e Temperatura da água nas Coletas 01 e 04 dos Postos 02 e 03 da Sbh Correnteza.

Tabela 1 - Potencial Hidrogeniônico (pH) e Temperatura da água na Sbh Correnteza

Posto	Coleta	Data	Horário	Cond. Met.	pH	Temperatura (ºC)
01	*01*	*17.01.2019*	*11h54min*	*NUBLADO*	*6,2*	*28,7*
	02	*24.01.2019*	*11h20min*	*ENSOLARADO*	*6,3*	*29,8*
	03	*31.01.2019*	*10h30min*	*CHUVOSO*	*6,3*	*29,8*
	04	*07.02.2019*	*10h25min*	*NUBLADO*	*6,5*	*29,2*
02	*01*	*17.01.2019*	*9h29min*	*ENSOLARADO*	*5,9*	*29,7*
	02	*24.01.2019*	*9h40min*	*ENSOLARADO*	*6,1*	*29,4*
	03	*31.01.2019*	*8h10min*	*ENSOLARADO*	*6,3*	*29,5*
	04	*07.02.2019*	*8h25min*	*NUBLADO*	*6,6*	*29,5*
03	*01*	*17.01.2019*	*10h49min*	*NUBLADO*	*5,8*	*30,1*
	02	*24.01.2019*	*10h45min*	*ENSOLARADO*	*6,1*	*29,4*
	03	*31.01.2019*	*9h50min*	*ENSOLARADO*	*6,4*	*32,4*
	04	*07.02.2019*	*9h42min*	*ENSOLARADO*	*6,6*	*28,9*

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2019)

Na Tabela 2, referente aos dados de potencial Hidrogeniônico e temperatura da água na Sbh Passarinho, observa-se que o pH variou entre 5,4 (Coleta 04 no Posto 01) e 6,1 (Coleta 01 no Posto 03). Verificou-se que os valores de pH apresentam uma tendência de aumento da neutralidade ao longo do período de realização das Campanhas, partindo de valores mais baixos (mais ácidos) nas primeiras coletas, para valores mais elevados de pH (mais neutros), embora estes últimos valores ainda sejam considerados ácidos (ESTEVES, 1998).

Tabela 2 - Potencial Hidrogeniônico (pH) e Temperatura da água na Sbh Passarinho

Posto	Coleta	Data	Horário	Cond. Met.	pH	Temperatura (ºC)
01	*01*	*17.01.2019*	*15h15min*	*NUBLADO*	*5,8*	*29,8*
	02	*24.01.2019*	*16h00min*	*ENSOLARADO*	*5,8*	*30,1*
	03	*31.01.2019*	*15h25min*	*ENSOLARADO*	*5,8*	*31,6*
	04	*07.02.2019*	*15h45min*	*NUBLADO*	*5,4*	*31,3*
02	*01*	*17.01.2019*	*14h29min*	*NUBLADO*	*6,0*	*29,5*
	02	*24.01.2019*	*15h10min*	*ENSOLARADO*	*5,7*	*31,1*
	03	*31.01.2019*	*14h03min*	*NUBLADO*	*5,8*	*31,2*
	04	*07.02.2019*	*14h33min*	*ENSOLARADO*	*5,8*	*31,1*
03	*01*	*17.01.2019*	*13h33min*	*CHUVOSO*	*6,1*	*29,5*
	02	*24.01.2019*	*13h36min*	*ENSOLARADO*	*6,0*	*29,3*
	03	*31.01.2019*	*13h22min*	*ENSOLARADO*	*5,9*	*30,8*
	04	*07.02.2019*	*13h50min*	*NUBLADO*	*5,7*	*31,0*

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2019)

A acidez na Sbh Passarinho pode ser considerada elevada como pode ser observado na Coleta 04 no Posto 01 que apresentou o valor de pH 5,4 e, dessa forma, pode-se considerar que a qualidade da água é inapropriada para o consumo humano e demais atividades previstas na Resolução nº 357 do CONAMA que considera valores aceitáveis de pH entre 6,0 a 9,0 no padrão da Classe III.

Correlacionando os dados do potencial Hidrogeniônico (pH) às condições meteorológicas é possível verificar que nos dias chuvosos estes valores se elevaram, conforme pode ser verificado na Coleta 01 no Posto 03 da Sbh Passarinho, o que confirma a descrição de Silva *et al.* (2008, p. 734), para qual o aumento das chuvas, aproxima os valores do pH à neutralidade, pois ocorre maior diluição dos compostos dissolvidos e escoamento mais rápido. Isso é causado pelo aumento no volume de água que faz com que a acidez diminua.

As duas sub-bacias analisadas apresentaram temperaturas elevadas com o pico de 32,4 ºC registrado na Coleta 03 no Posto 03. As médias de temperatura foram de 29,7 ºC na Sbh Correnteza e 30,5 ºC na Sbh Passarinho. Os dados registrados de temperatura da água demonstram que o igarapé do Passarinho apresenta alterações significativas a ponto de alterar a qualidade da água, que pode ser considerada como poluição térmica (PERCEBON *et al.*, 2005).

Conforme Percebon *et al.* (2005), o aquecimento das águas de um corpo hídrico pode ter origem tanto em processos naturais: como os geotérmicos, variações sazonais da temperatura ambiente e da insolação, e da redução de vazão, como aqueles que advém de processos antrópicos diretos: como a descarga de efluentes com temperatura diferente do corpo hídrico receptor, pelo calor liberado na oxidação de carga poluente lançada, o que foi bastante observado na Sbh Passarinho, ou indiretamente, pelo represamento das águas e desmatamentos na área de drenagem, que foram práticas comuns observadas nas duas Sbh analisadas.

2.4.2 Sólidos em suspensão (sedimentos grossos)

As diferentes formas de uso do solo mantêm uma relação direta com a intensidade dos processos erosivos e são importantes indicadores para explicar a origem do material em suspensão carregado pelo corpo d’água (LUÍZ, PINTO, SCHEIFFER, 2012). Nas sub-bacias hidrográficas localizadas no entorno da Vila de Novo Remanso este processo tem se intensificado com o desenvolvimento de extensas áreas de monocultivos e pastagens para criação de rebanhos bovino e bubalino, o que tem afetado o ciclo sedimentológico e, consequentemente, o ciclo hidrológico (PACHÊCO, 2013). Conforme Silva *et al.* (2008, p. 734), *todas as*

impurezas, com exceção dos gases dissolvidos, são considerados sólidos suspensos em corpos d'água.

Segundo Luíz, Pinto, Scheiffer (2012, p. 272):

> "[...] A produção de sedimentos está intimamente relacionada à composição, uso, manejo e transporte do elemento solo. Os sedimentos têm extrema importância em estudos de impacto ambiental, pelo que representa sua capacidade de acumular espécies de microorganismos e de elementos químicos que se associam ao material em suspensão, sendo transportados na forma dissolvida, ou por vezes, coloidal".

De acordo com Prado (2004), *o tipo de ocupação territorial parece ter maior impacto nos processos erosivos, que podem ser os responsáveis pelo aumento de sólidos em suspensão na água* [...]. Ainda segundo a autora:

> "A concentração de sólidos em suspensão de um curso d'água varia de acordo com a descarga de água doce por meio da rede de drenagem ou de esgotos domésticos e industriais. O aumento da concentração de sólidos em suspensão interfere na turbidez da água, e, portanto, na natureza do campo de luz submerso afetando intensamente desde a ecologia do sistema aquático até o seu potencial recreacional. O transporte dos sólidos em suspensão depende da velocidade de escoamento e da turbulência da água [...]" (PRADO, 2004, p. 14).

Neste sentido, buscou-se analisar pelo método volumétrico a concentração de sólidos sedimentáveis (SSed) em suspensão na água das Sbh Correnteza e Passarinho, com base nas amostras de água coletadas ao longo do período de 06/12/2018 a 07/02/2019, buscando contemplar uma parte da sazonalidade anual do regime fluvial, iniciando as coletas no período de vazante/seca fluvial (que ocorreram nos meses de agosto a novembro/2018), transcorrendo ao longo do período da cheia fluvial (que ocorre de dezembro/2018 até julho/2019) (PACHÊCO, 2013). Estes dados são apresentados na Tabela 3, a seguir.

Pode-se verificar que na Sbh Correnteza, os valores iniciais representam as maiores concentrações de sólidos sedimentáveis suspensos presentes na água registrados, sendo o valor de 1,5ml/L na Campanha 01 realizada do Posto 01, seguidos dos valores das Campanhas 02 e 03, onde foram identificados 1,4ml/L e na Campanha 04 o valor de 1,0ml/L. Estes valores elevados estão relacionados à existência de um aterramento no ramal da Terra Preta, que contribuiu na retenção da água do igarapé do Correnteza e com o posterior rompimento, levando material sólido para dentro do leito (Figuras 23 e 24).

Tabela 3 – Sólidos em suspensão presentes na água da Sbh Correnteza (ml/L)

Campanhas	Sub-bacia analisada					
	Correnteza			Passarinho		
	Posto 01	Posto 02	Posto 03	Posto 01	Posto 02	Posto 03
C01	*1,5*	*1,0*	*0,4*	*0,7*	*0,3*	*0,2*
C02	*1,4*	*1,1*	*0,5*	*0,9*	*0,2*	*0,4*
C03	*1,4*	*0,9*	*0,5*	*0,7*	*0,1*	*0,3*
C04	*1,0*	*0,8*	*0,4*	*0,6*	*0,2*	*0,5*
C05	*0,7*	*0,9*	*0,4*	*0,6*	*0,3*	*0,5*
C06	*0,4*	*0,7*	*0,5*	*0,5*	*0,4*	*0,4*
C07	*0,3*	*0,3*	*0,4*	*0,4*	*0,5*	*0,4*
C08	*0,5*	*0,4*	*0,5*	*0,3*	*0,5*	*0,5*
C09	*0,5*	*0,3*	*0,3*	*0,3*	*0,7*	*0,6*
C10	*0,3*	*0,3*	*0,2*	*0,2*	*0,3*	*0,4*

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Pode-se verificar que os valores iniciais de sólidos suspensos na água da Sbh Correnteza nos Postos 01 e 02 são superiores aos valores seguintes, notando-se uma clara tendência à diminuição ao longo do período de coleta. Já no Posto 03 desta mesma Sbh, nota-se uma maior estabilidade entre os valores iniciais e finais.

Figuras 23 e 24 – Aspectos da presença de sólidos sedimentáveis na água da Sbh Correnteza

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
23	Água turva na Sbh Correnteza após período chuvoso
24	Sólidos sedimentáveis no Cone de Imhoff

No Posto 01 da Sbh Passarinho, observa-se a mesma tendência de diminuição dos valores de concentração de sólidos sedimentáveis na água, reduzindo desde a Campanha 01 até a Campanha 10. O Posto 01 da Sbh Passarinho foi instalado no curso fluvial superior, onde a água encontrava-se

represada nas primeiras coletas, em virtude da construção de um aterramento para a formação de um pequeno lago de piscicultura, tendo a água represada atingido o nível do bueiro na quarta Campanha. Neste sentindo, não havia correlação das águas do Posto 01 com os demais postos da Sbh Passarinho até a Campanha 04.

No Posto 02 da Sbh Passarinho, verificou-se o processo inverso no qual as concentrações de sólidos em suspensão na água ampliaram-se ao longo do período de coletas, iniciando com 0,3ml/L na Campanha 01, chegando ao valor de 0,7ml/L na Campanha 09. Estes valores podem estar relacionados ao aumento da pluviosidade na região conforme dados do CPTEC/INPE (2019), quando as águas pluviais arrastam partículas para o leito do igarapé, uma vez que, a vegetação ciliar na área deste Posto de coleta foi completamente retirada, deixando o solo desnudo, o que ocasionou o surgimento de um intenso processo erosivo (Figura 25).

Figura 25 – Sólidos em suspensão modificando a cor da água na Sbh Passarinho

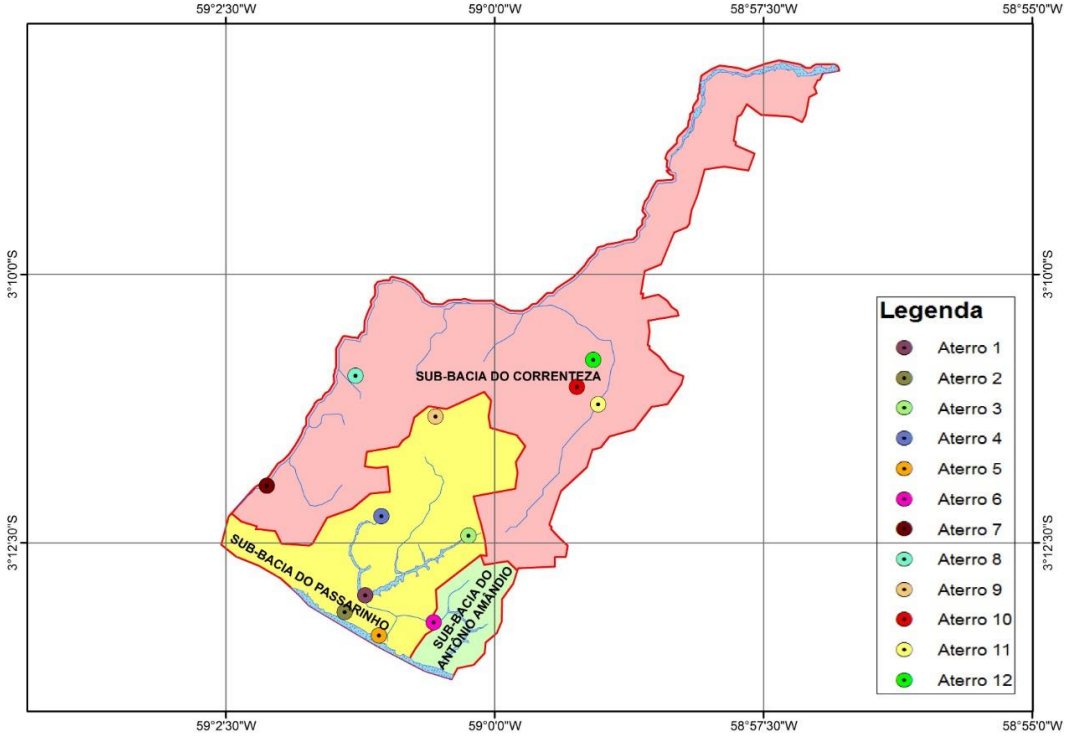
Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2019)

No Posto 03 da Sbh Passarinho, nota-se pouca variação nos valores de concentrações de sedimentos suspensos na água, tendência observada no Posto 03 da Sbh Correnteza. Verificou-se, dessa forma, que os valores de concentrações de sólidos suspensos na água a jusante foram considerados inferiores aos valores nos cursos fluviais superiores das duas Sbh analisadas.

Portanto, com base no método volumétrico com a utilização do Cone de Imhoff para a medida dos sólidos suspensos na água, pode-se concluir que as águas das duas sub-bacias analisadas (Sbh Correnteza e Sbh Passarinho), possuem valores superiores ao que prevê a Resolução nº 357 do CONAMA, que trata das águas doces de Classe III, estando dessa forma, impróprias para o consumo humano e demais orientações determinadas nessa normativa, os quais devem estar virtualmente ausentes. Conforme Silva *et al.* (2008, p. 734), as altas concentrações de sólidos em suspensão em corpos d'água *reduzem a passagem de luz solar, afetam organismos bentônicos e desequilibram as cadeias tróficas,* o que contribui para a perda da qualidade da água.

Em campo foi possível identificar um total de 12 (doze) aterramentos sobre os canais fluviais das sub-bacias hidrográficas analisadas (Mapa 7). A construção destes aterramentos está ligada à necessidade de acesso às propriedades por via terrestre, contudo, não tem levado em consideração a dinâmica dos cursos d'água, uma vez que, em alguns casos bloqueiam completamente o fluxo hídrico, em outros alteram a modelagem do curso da água, formando pequenas barragens e lagos utilizados na criação de peixe ou, ainda, na dessedentação de animais.

Mapa 7 – Localização dos aterramentos identificados na área de estudo



Fonte: Organizado pelo autor com base em dados do IBGE, SRTM - Alfaia, M. C. (2019)

2.4.3 Transparência da água das sub-bacias analisadas

A transparência da água, medida com o uso de Disco de Secchi, é inversamente proporcional à concentração de sedimentos orgânicos e inorgânicos na água, ou seja, quanto maior for a quantidade de sedimentos em suspensão e pigmentos fotossintéticos, menor será a transparência da água (ESTEVES, 1998; SANTOS, 2014). Ela pode variar de alguns centímetros a dezenas de metros, sendo esta região da coluna d´água denominada *zona eufótica*.

A zona eufótica *é a camada de água vertical determinada pela penetração de luz* (ESTEVES, 2008, p. 116), abaixo deste ponto, caracteriza-se a zona afótica. O limite entre estes dois estratos é conhecido como ponto de compensação da fotossíntese. A extensão da zona eufótica é determinada não só pela profundidade do ambiente, mas também pela transparência da água, correspondendo, aproximadamente, de 2 a 3 vezes o limite de visibilidade indicado pelo disco de Secchi, e pode variar de acordo com a capacidade da água em atenuar a radiação subaquática (COUTO, 2019; ESTEVES, 2008).

Ainda conforme Couto (2019, online):

> “A absorção e redução da luz pela coluna d´água são os principais fatores que controlam a temperatura e a fotossíntese. A fotossíntese interfere na cadeia alimentar e fornece a maior parte do oxigênio dissolvido na água. Os raios do sol são a maior fonte de calor para a coluna d´água e colaboram na formação dos ventos e na movimentação da água”.

A fotossíntese ocorre até onde a luz do sol alcança em profundidade e a taxa de diminuição da luz com a profundidade depende do tipo e da quantidade de substâncias dissolvidas na água como os compostos orgânicos da decomposição vegetal e dos materiais em suspensão como partículas do solo da bacia, algas e detritos presentes na água que contribuem para aumentar a turbidez da água (COUTO, 2019). A quantidade de compostos orgânicos e inorgânicos presentes na água estão diretamente ligados às atividades desenvolvidas na área das sub-bacias analisadas, podendo ser intensificadas com a retirada das Áreas de Preservação Permanente – APP.

As mudanças significativas da penetração da luz na coluna d´água produz uma variedade de efeitos (diretos e indiretos) químicos e biológicos. As variações mais acentuadas na transparência da água, geralmente, são o resultado das

atividades do homem, quase sempre estão associadas às atividades de uso da terra na área da bacia (COUTO, 2019).

Como descrito na metodologia, os valores do disco de Secchi foram definidos a partir da imersão deste na água nas sub-bacias hidrográficas em análise e registradas as medidas em centímetros ou metros das profundidades em que ele desaparecia e reaparecia, calculando-se a média destes dois valores para se obter a medida de transparência da água, indicando se a água do igarapé encontrava-se turva ou não, dado importante para a verificação da qualidade da água.

Os valores de transparência da água das sub-bacias analisadas obtidas por meio do disco de Secchi podem ser observados na Tabela 4 e variaram entre 0,13m (treze centímetros) na Campanha 02 do Posto 01 da Sbh Correnteza no mês de dezembro de 2018 a 0,61, (sessenta e um centímetros) nas Campanhas 04 do Posto 03 (dezembro/2018) e Campanha 10 do Posto 02 (fevereiro/2019). Já na Sbh Passarinho, a variação foi de 0,20 (vinte centímetros) na Campanha 02 do Posto 01 a 1,63m na Campanha 04 do Posto 02, todas no mês de dezembro de 2018.

Tabela 4 – Transparência da água das sub-bacias do Correnteza e Passarinho

MÊS/ANO	-	Valores de transparência (m)					
	Sbh	Correnteza			Passarinho		
	Postos	P01	P02	P03	P01	P02	P03
12/2018	*Camp. 01*	*0,14*	*0,23*	*0,50*	*0,26*	*1,04*	*1,44*
	Camp. 02	*0,13*	*0,18*	*0,59*	*0,20*	*1,55*	*0,95*
	Camp. 03	*0,15*	*0,22*	*0,60*	*0,24*	*1,53*	*1,03*
	Camp. 04	*0,15*	*0,22*	*0,61*	*0,36*	*1,63*	*0,81*
01/2019	*Camp. 05*	*0,19*	*0,17*	*0,39*	*0,56*	*1,38*	*0,83*
	Camp. 06	*0,23*	*0,20*	*0,28*	*0,76*	*1,38*	*0,85*
	Camp. 07	*0,46*	*0,25*	*0,27*	*1,01*	*1,20*	*0,90*
	Camp. 08	*0,32*	*0,39*	*0,32*	*1,01*	*1,18*	*0,64*
	Camp. 09	*0,28*	*0,60*	*0,60*	*0,98*	*0,22*	*0,51*
02/2019	*Camp. 10*	*0,38*	*0,61*	*0,59*	*1,33*	*1,22*	*0,96*

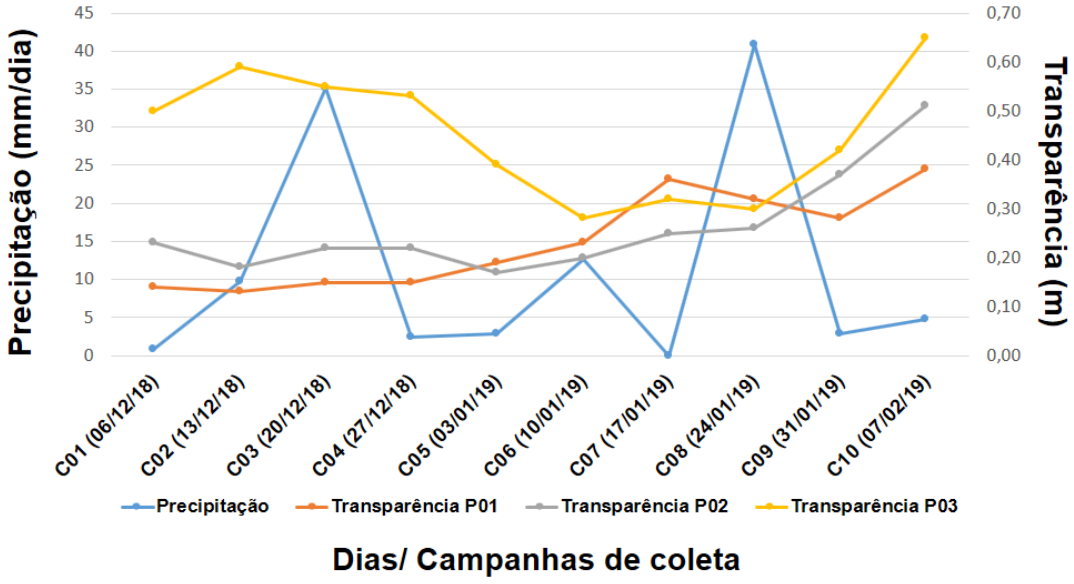
Fonte: Registros de campo (2018-2019) – ALFAIA, M. C.

Os valores de transparência observados para a Sbh do Passarinho podem ser considerados mais elevados em comparação com os valores da Sbh do Correnteza, já que estes apresentaram uma média global de 0,93m, enquanto os valores da Sbh do Correnteza apresentaram uma média de apenas 0,37m. Esses dados podem ser melhor observados nos gráficos 10 e 11 a seguir.

No Gráfico 10, os valores de transparência da água na Sbh Correnteza, registrados durante as Campanhas de coletas, que correspondem a um total de 10

(dez) coletas no período de análise (Dezembro/ 2018 a Fevereiro/ 2019), correlacionados aos dados de precipitação da estação 82336 em Itacoatiara/AM. O valores de precipitação são representados pela linha azul, sendo os valores de transparência nos postos de coleta P01, P02 e P03 (cursos fluviais superior e médio, dividido em dois pontos), representados, respectivamente, pelas linhas de cor laranja, cinza e amarela.

Gráfico 10 – Transparência da água da Sbh Correnteza



Fonte: Registros de campo (2018-2019) CPTEC/INPE – Alfaia, M. C.

Vale destacar que, os registros da transparência da água se deram em um contexto de mudanças na vazão das sub-bacias hidrográficas analisadas, em virtude da enchente, como descrito anteriormente, portanto, os valores de transparência variaram também em consequência deste fator. Verifica-se, entretanto, uma forte correlação entre os valores de transparência e de precipitação, uma vez que, a presença de descargas sólidas na água, acontecem, principalmente, durante as fortes precipitações (CARVALHO, 1994).

Desta forma, verificou-se que o Posto 01 possuía nas Campanhas 01 e 02, realizadas em 06 e 13/12/2018, 14cm e 13cm de transparência, respectivamente, correspondendo aos menores valores registrados na Sbh Correnteza. Estes valores de transparência aumentaram até a sétima Campanha, alcançando 36cm de transparência, a partir de então se observa uma redução na transparência até a

Campanha 09, subindo novamente na Campanha 10, alcançando o valor de 38cm de transparência.

Os valores iniciais de transparência do P01 da Sbh Correnteza podem estar relacionados ao aumento da turbidez ocasionada pela presença de uma maior quantidade de sedimentos em suspensão na água. Estes sedimentos eram provenientes do aterramento construído a montante do Posto 01 como já caracterizado anteriormente, e de processos erosivos a montante, contribuindo com o aumento da turbidez, uma vez que, observou-se que a água do igarapé ficava mais turva após a ocorrência de chuvas na região. Essa correlação pode ser observada na Campanha 08, nos três postos de coleta, onde os valores de transparência da água diminuem após um aumento nos valores de precipitação.

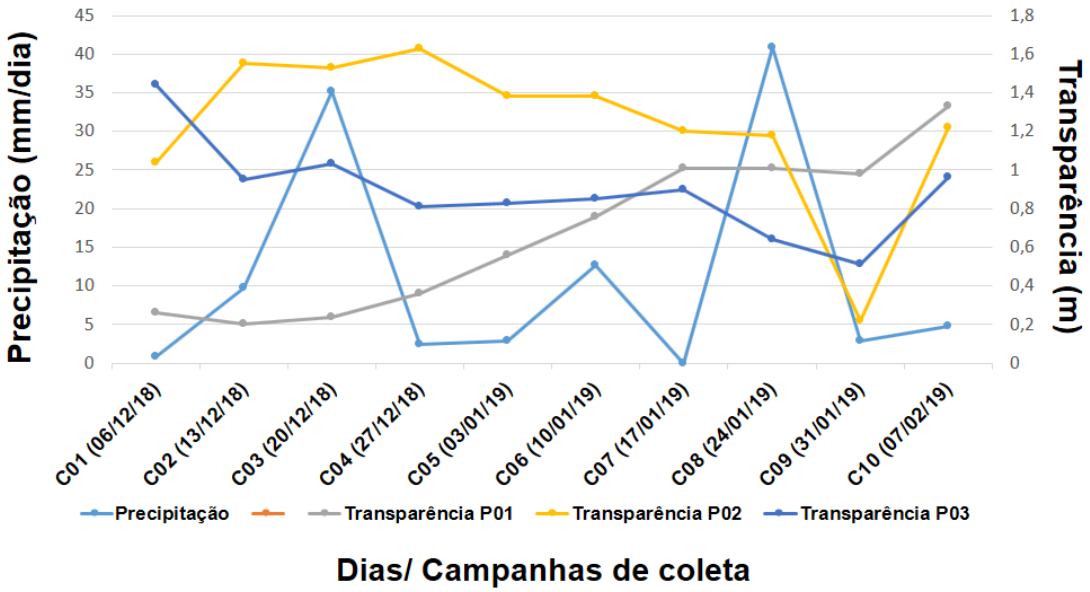
Verificou-se que os valores de transparência do Posto 02, iniciaram-se com 23cm, mantendo uma maior estabilidade até a Campanha 07 em 24/01/2019, a partir de quando é observado um aumento nos valores de transparência da água. Já os valores iniciais de transparência do Posto 03 são os maiores registrados na Sbh, sendo 50cm na Campanha 01 e 59cm na Campanha 02. A partir da Campanha 03, observa-se uma redução nestes valores que podem ser justificados em razão do aumento da precipitação na região. Os valores de transparência são reduzidos até a Campanha 06, a partir da qual se observa uma estabilidade até a Campanha 08. A partir da Campanha 08, observa-se o aumento da transparência da água chegando ao valor de 65cm.

No Gráfico 11, observam-se os dados de transparência da água na Sbh Passarinho. Com relação ao Posto 01, pode-se observar inicialmente o menor valor de transparência da água dentre os três postos de coleta, sendo este de 26cm. Na Campanha 02 é possível observar a diminuição da transparência da água para o valor de 20cm, sendo observado na sequência o aumento progressivo destes valores até a Campanha 07, onde verificou-se um valor de 1,01m (um metro e um centímetros), sendo o mesmo valor na Campanha 08, uma pequena diminuição na Campanha 09 para 98cm e um aumento na transparência da água na Campanha 10 para 1,33m.

Os baixos valores de transparência da água registrados nas Campanhas iniciais do Posto 01 da Sbh Passarinho, devem-se às condições de turbidez observadas na água durante as coletas. Essa turbidez teve causa, dentre outros fatores, os valores nulos de vazão registrados, uma vez que, este trecho do canal

também possui um aterramento a jusante, com objetivo de criar a passagem de um ramal. Esta barragem possibilitou a criação de um pequeno lago, que foi direcionado para a criação de peixe por um dos moradores da proximidade, mesmo a área estando localizada no perímetro urbano da Vila de Novo Remanso. Outro fator do aumento da turbidez da água se deu como consequência da movimentação dos peixes e da presença de matéria orgânica, uma vez que, a profundidade do canal se apresentava em alguns centímetros.

Gráfico 11 – Transparência da água da Sbh Passarinho



Fonte: Registros de campo (2018-2019) CPTEC/INPE – Alfaia, M. C.

O Posto 02 de coleta na Sbh Passarinho apresentou na Campanha 01 o valor de 1,04m de transparência da água. Na Campanha 02, foi verificado uma diminuição no valor de transparência para 93cm. A partir da Campanha 03, observa-se um leve aumento para 1,03m e novamente uma diminuição na Campanha 04 para 81cm, seguido de uma estabilidade até a Campanha 07 com valor de 90cm.

A partir da Campanha 08 é observado uma diminuição brusca da transparência até a Campanha 09 onde se registrou o valor de 51cm. Esta diminuição relaciona-se ao aumento dos valores de precipitação na região e a maior presença de sedimentos em suspensão na água, como verificado na Sbh Correnteza. Na Campanha 10 é registrado novamente um aumento no valor de transparência da água para 96cm. A tendência de diminuição dos valores de transparência da água no Posto 02 da Sbh Passarinho, durante o período de coleta

de dados, podem estar relacionados à retirada da Área de Preservação Permanente – APP na margem esquerda, que se encontra completamente degradada e onde se observa um intenso processo erosivo, e parte da APP na margem direita (Figuras 26 e 27).

Figuras 26 e 27 - Processo erosivo na margem esquerda da Sbh Passarinho

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2019)

Figuras	Descrição das fotografias
26	Material proveniente de processo erosivo formando banco de areia na margem da Sbh Passarinho
27	Processo erosivo nas margens da Sbh Passarinho

Portanto, como foi observado nas sub-bacias analisadas, com base nos dados coletados, a retirada da cobertura vegetal ciliar das margens dos corpos d'água, processo que se deu ao longo dos anos de ocupação da área da Vila de Novo Remanso, desencadeando a erosão em diferentes pontos da margem do igarapé do Passarinho, aliado às variações na precipitação na região, são fatores que contribuem diretamente na variação da transparência da água, de forma acentuada ela tem causado a diminuição da zona eufótica, interferindo no processo de fotossíntese, o que certamente tem afetado de forma negativa os processos naturais neste sistema hídrico.

Esses resultados confirmam os relatos dos moradores destas áreas que perceberam ao longo dos anos de interação com o igarapé, a diminuição de peixes, principalmente, na Sbh Passarinho, uma vez que, a pesca quase já não é realizada tendo em vista a dificuldade em encontrá-los.

2.5 Diagnóstico socioambiental das Sbh em Novo Remanso

Com o intuito de gerar um diagnóstico socioambiental das sub-bacias hidrográficas – Sbh analisadas na área de estudo, foram aplicados *Protocolos de Inventariamento Socioambiental* para avaliar as características da água e sedimentos em suspensão, tipo de ocupação das margens, erosão e assoreamento, extensão da mata ciliar, cobertura vegetal e atividades desenvolvidas, levando em consideração os três aspectos de interesse da pesquisa: *Uso e ocupação da terra*, *Sistema hídrico* e *Cobertura vegetal* para cada posto de coleta nas três sub-bacias analisadas (CALLISTO *et al.*, 2002; SEIXAS, 2018).

Os dados são apresentados em forma de quadros onde destaca-se o aspecto de interesse, a sub-bacia hidrográfica analisada, os parâmetros avaliados na paisagem e suas respectivas pontuações. As pontuações 30, 20, 10 e 00 referem-se ao nível de conservação ou degradação de cada parâmetro avaliado na paisagem das Sbh Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio.

Os protocolos foram aplicados em 03 (três) pontos das Sbh, acompanhando o sentido longitudinal dos igarapés. Os matizes em colorações verde, amarelo, laranja e vermelho representam a intensidade da degradação e variam de acordo com as pontuações.

Desta forma, pode-se verificar no Quadro 3, referente aos aspectos do Uso e ocupação da terra nas Sbh analisadas, por meio das problemáticas identificadas e das respectivas pontuações, pode-se caracterizar as Sbh como ambientes *extremamente degradados* a *desequilibrados*, sendo que, a Sbh Passarinho apresentou maior nível de degradação devido ao elevado grau de alterações realizadas ao longo da sua bacia de drenagem. Os parâmetros negativos que se destacaram com zero pontos em todas as Sbh foram: *Solo exposto resultado de ação antrópica, Solo desgastado pela retirada da vegetação, Degradação de ecossistemas pelo uso da terra, Degradação de ecossistemas oriunda da retirada da vegetação para lavoura* e *Compactação do solo.*

Pode-se destacar ainda os parâmetros: *Área descampada de origem antrópica, Degradação ambiental causada pelo uso do solo* e *Danos ambientais oriundos da criação de gado bovino, bubalino, e outros rebanhos* como fatores negativos que contribuem para ampliar a degradação nas Sbh analisadas.

A Sbh Antônio Amândio apresentou as melhores condições ambientais, sendo os parâmetros *Principais ocupações do espaço, Área cultivada, Sistema de esgoto exposto, Principal atividade econômica oriunda de recursos do solo (areia, barro, laterita, etc.)* e *Uso para produção* melhor avaliados, contribuindo para caracterizá-la como um ambiente em excelente condições. Estas características são possíveis por esta Sbh ainda conter sua área com melhores condições de conservação, embora possa ser observada a substituição da floresta nativa pela atividade agrícola, principalmente, com o desenvolvimento da cultura do abacaxi.

Quadro 3 - Uso e ocupação da terra nas sub-bacias analisadas

N°	Parâmetros avaliados	Sub-bacia avaliada		
		Correnteza	Passarinho	A. Amândio
01	Principais ocupações do espaço	40	30	70
02	Extração de recursos vegetais	20	10	50
03	Alterações antrópicas pelo uso da terra	10	30	30
04	Área descampada de origem antrópica	10	10	00
05	Área cultivada	20	20	70
06	Área em recuperação natural	30	20	40
07	Pastagem natural existente	20	10	50
08	Solo exposto resultado de ação antrópica.	00	00	00
09	Afloramento rochoso resultante de escavação	30	40	50
10	Solo desgastado pela retirada da vegetação.	00	00	00
11	Exploração da água oriunda de poços artesianos	30	40	50
12	Sistema de esgoto exposto	30	10	70
13	Processos erosivos existentes em áreas desflorestadas	10	00	20
14	Presenças de comunidades rural	10	00	20
15	Principal atividade econômica oriunda de recursos do solo (areia, barro, laterita, etc.)	10	30	80
16	Uso para produção	20	30	70
17	Degradação ambiental causada pelo uso do solo	10	00	10
18	Degradação de ecossistemas pelo uso da terra	00	00	00
19	Degradação de ecossistemas oriunda da retirada da vegetação para lavoura	00	00	10
20	Danos ambientais oriundos da criação de gado bovino, bubalino, e outros rebanhos.	10	10	00
21	Compactação do solo	00	00	00
TOTAL		**320**	**290**	**700**

Legenda

60 a 90	Sbh com ambiente excelente
40 a 50	Sbh com ambiente equilibrado
20 a 30	Sbh com ambiente desequilibrado
00 a 10	Sbh extremamente degradada

Fonte: Registros de campo (2018-2019) – Adaptado de Seixas (2018)

No Quadro 4, referente ao aspecto da Cobertura vegetal nas Sbh analisadas, verificou-se pontuações que destacam os parâmetros que caracterizam este aspecto como ambientes *desequilibrados* a *extremamente degradados.* Neste contexto, observou-se a presença dos seguintes parâmetros com condições de extrema degradação: *Desmatamento para a formação de pastagens, Desmatamento para*

atividade agrícola, a não *Existência de vegetação plantada em projeto de recuperação florestal, Queimadas da vegetação para o cultivo/pastagem.* Na sequência, contribuindo para esta caracterização aparecem a *Existência de pastagem natural degrada pela ação antrópica,* de *Esgotamentos dos solos nos campos de pastagens e a* má conservação das *Áreas de Preservação Permanente – APP conforme a lei.*

Quadro 4 - Cobertura vegetal nas sub-bacias analisadas

N°	Parâmetros avaliados	Sub-bacia avaliada		
		Correnteza	Passarinho	A. Amândio
01	Tipos de vegetação retirada para cultivos agrícolas	30	20	30
02	Desmatamento para a formação de pastagens	00	00	00
03	Exploração de madeira nas áreas de APP	30	20	20
04	Desmatamento para atividade agrícola	00	10	50
05	Benefícios trazidos pela abertura da estrada do Novo Remanso	50	40	50
06	Presença de vegetação invasora resultado do processo de queimadas	30	00	70
07	Existência vegetação esparsas por conta da própria natureza	50	30	50
08	Existência de vegetação plantadas em projeto de recuperação florestal	00	20	00
09	Prejuízos na cobertura vegetal com o processo erosivo	20	00	20
10	Queimadas da vegetação para o cultivo/pastagem	00	10	30
11	Existência de pastagem natural degradada pela ação antrópica	10	10	00
12	Existência de esgotamento do solos nos campos de pastagens	10	00	00
13	Estimativa de cobertura vegetal primária preservada na área	20	20	20
14	Estimativa de cobertura vegetal de secundária preservada na área.	30	30	30
15	Vegetação esparsa tipo campo de natureza praianas na área	20	30	60
16	Áreas preservadas de APP conforme a lei.	10	00	00
17	Áreas preservadas de matas de igapó conforme a lei.	20	30	40
18	Vegetação preservada	30	20	30
TOTAL		**360**	**290**	**500**

Legenda

60 a 90	Sbh com ambiente excelente
40 a 50	Sbh com ambiente equilibrado
20 a 30	Sbh com ambiente desequilibrado
00 a 10	Sbh extremamente degradada

Fonte: Registros de campo (2018-2019) – Adaptado de Seixas (2018)

Os aspectos da Cobertura vegetal que contribuem para tornar as Sbh analisadas em desequilíbrio foram os *Tipos de vegetação retirada para cultivos agrícolas, a Exploração de madeira nas áreas de APP, a Presença de vegetação invasora* na Sbh Correnteza e a baixa *Estimativa da cobertura vegetal primária e Secundária preservada na área* com pontuações em 30 (trinta) de intensidade em todas as Sbh, ou seja, são situações observadas nos três pontos de análise ao longo das Sbh analisadas. Sendo os parâmetros *Presença de vegetação invasora, resultado do processo de queimadas e Vegetação esparsa tipo campo de natureza*

praianas na área os únicos pontos positivos neste aspecto na Sbh Antônio Amândio, e ainda os benefícios econômicos trazidos pela abertura da Estrada de Novo Remanso que apresentou condições de equilíbrio em todas as Sbh.

Com relação ao aspecto do Uso e ocupação da terra na Sbh Antônio Amândio, pode-se observar um maior equilíbrio entre as pontuações dos parâmetros avaliados, entretanto, foi possível identificar na paisagem desta Sbh a presença de *Área descampada de origem antrópica, Solo exposto resultado de ação antrópica, Solo desgastado pela retirada da vegetação, Degradação ambiental causada pelo uso da terra, Degradação de ecossistemas pelo uso da terra, Degradação de ecossistemas oriunda da retirada da vegetação para lavoura, Danos ambientais oriundos da criação de gado bovino, bubalino, e outros rebanhos* e *Compactação do solo*, ligados ao desenvolvimento da atividade pecuária mais evidente na área desta sub-bacia hidrográfica pela grande extensão das pastagens com relação ao tamanho da Sbh.

Pode-se verificar no Quadro 5, referente ao aspecto do Sistema hídrico das Sbh analisadas podem ser caracterizadas como *equilibradas* a *excelentes*, contudo, observou-se um grau elevado de alterações que tornam preocupantes a ocupação das Áreas de Preservação Permanente – APP da Sbh Passarinho.

Os parâmetros que apresentaram excelentes condições em todas as Sbh analisadas foram *Espuma não-natural sobre a água, Corantes provenientes de ação antrópica* e *Irrigação a partir do Sistema Hídrico* os quais não são comuns na água. Já o parâmetro que demonstrou condições de equilíbrio em todas as Sbh foi *Poluição por lixo orgânico*, onde, portanto, não foi observada a sua presença.

A Sbh Passarinho foi a que mais apresentou parâmetros considerados degradantes, sendo *Extensão de mata ciliar preservada, Grau de ocupação próximo das margens do corpo d'água, Erosão próxima das margens do igarapé, Alterações antrópicas no sistema hídrico (aterramentos), Potabilidade da água da Microbacia, Presença de esgotos domésticos despejados na água, Estabilidade das margens* e *Destinos das águas servidas para o igarapé.* No geral, são parâmetros relacionados à ocupação da área pelo processo de urbanização da Vila de Novo Remanso.

O parâmetro *Estabilidade das margens* foi caracterizado como em desequilíbrio na Sbh Passarinho, pois é possível observar em inúmeros pontos da sub-bacia o surgimento de processos erosivos relacionados à retirada da vegetação ciliar. A vegetação da Área de Preservação Permanente – APP, possui um elevado

grau de degradação, restando apenas pequenos fragmentos de vegetação natural. Uma vez retirada a cobertura ciliar, consequentemente, foi possível identificar um número elevado da presença de *Erosão próxima das margens do igarapé*, além da baixa da *transparência da água* relativa à presença de sólidos em suspensão visivelmente alterando a cor da água, do *Destino das águas servidas para o igarapé* muito comum na área, uma vez que não existe sistema de tratamento de esgoto, onde as águas domésticas são canalizadas ou escoadas diretamente para os igarapés presentes na área, causando danos à *potabilidade da água,* o que contribui para a perda da qualidade da água desta sub-bacia hidrográfica.

Quadro 5 - Sistema hídrico nas sub-bacias analisadas

N°	Parâmetros avaliados	Sub-bacia avaliada		
		Correnteza	Passarinho	A. Amândio
01	Cobertura vegetal nas nascentes	30	20	40
02	Extensão de mata ciliar preservada	20	00	30
03	Grau de ocupação próximo das margens do corpo d'água	10	00	30
04	Erosão próxima das margens do igarapé	20	00	50
05	Alterações antrópicas no sistema hídrico (aterramentos)	50	00	30
06	Poluição por lixo orgânico	50	40	50
07	Poluição por resíduos sólidos	40	30	80
08	Poluição química	60	50	90
09	Odor da água	50	50	90
10	Oleosidade da água	70	50	90
11	Espuma não-natural sobre a água	80	60	90
12	Corantes provenientes de ação antrópica	90	80	80
13	Transparência da água da Microbacia	20	30	50
14	Potabilidade da água da Microbacia	20	10	50
15	Presença de esgotos domésticos despejados na água	40	00	50
16	Estabilidade das margens	30	10	40
17	Destinos das águas servidas para o igarapé	50	00	50
18	Existência de residência tipo flutuante no igarapé	80	50	90
19	Irrigação a partir do Sistema Hídrico	60	60	80
20	Navegabilidade	60	50	80
21	Atividades esportivas e de lazer nos Sistemas Hídricos	50	50	80
TOTAL		**980**	**640**	**1320**

Legenda

60 a 90	Sbh com ambiente excelente
40 a 50	Sbh com ambiente equilibrado
20 a 30	Sbh com ambiente desequilibrado
00 a 10	Sbh extremamente degradada

Fonte: Registros de campo (2018-2019) – Adaptado de Seixas (2018)

Ainda no Quadro 5, referente ao aspecto do Sistema hídrico da Sbh Antônio Amândio, verificou-se que as pontuações caracterizaram em *equilibrada* a *excelentes* condições, tendo em vista que essa sub-bacia hidrográfica não possui grandes alterações. Contudo, na área desta Sbh está ocorrendo a implantação de um porto denominado Terminal Portuário Novo Remanso – TPNR, com as obras de

instalação já em andamento, esse sistema hídrico poderá sofrer intensas alterações no futuro.

Os parâmetros identificados que caracterizam as excelentes condições da Sbh Antônio Amândio foram: a *Ausência de poluição química, Odor da água, Oleosidade da água* e de *Espuma não-natural sobre a água*, uma vez que, esta Sbh encontra-se em uma área mais conservada, embora esteja nas proximidades da Vila de Novo Remanso. Em seguida foram identificadas a ausência de *poluição por resíduos sólidos, corantes provenientes de ação antrópica,* e ainda, boas condições de *irrigação a partir do sistema hídrico, navegabilidade,* e o *desenvolvimento de atividades esportivas e de lazer neste sistema hídrico.*

Portanto, a aplicação dos Protocolos de Inventariamento Socioambiental foi necessária para identificar na fisionomia da paisagem, por meio dos parâmetros avaliados, as condições ambientais das sub-bacias hidrográficas analisadas (Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio). Neste sentido, verificou-se um alto grau de alterações nas paisagens das sub-bacias hidrográficas do entorno da Vila de Novo Remanso.

A Sbh Correnteza apresentou condições extremamente ruins relacionadas ao Uso e ocupação da terra, sendo que o aspecto da Cobertura vegetal pode ser caracterizado em condições de desequilíbrio e o aspecto do Sistema hídrico se apresentou de forma equilibrada.

A Sbh Passarinho foi a que mais apresentou problemáticas ambientais sendo caracterizada em situação extremamente ruim nos aspectos Uso e ocupação da terra e Cobertura vegetal, apresentando o aspecto do Sistema hídrico em condições de desequilíbrio.

Já a Sbh Antônio Amândio apresentou as melhores condições ambientais para o aspecto do Sistema hídrico caracterizado em excelentes condições, embora o aspecto do Uso e ocupação da terra tenha sido caracterizado como extremamente ruim em alguns parâmetros, a Cobertura vegetal com um alto grau de substituição por vegetação secundária e por extensas pastagens para o desenvolvimento da pecuária foi caracterizada em condições de desequilíbrio ambiental.

2.6 Política Estadual de Recursos Hídricos e sua aplicação em Novo Remanso

O sistema fluvial amazônico é o maior do mundo, abrangendo 7.000.000 km² de área de captação, com uma descarga de aproximadamente 1/5 — 1/6 da quantidade de água doce mundial, que é lançada por todos os rios ao mar (JUNK, 1979; SIOLI, 1968). Conforme Junk (1979, p. 37), *estes enormes recursos hídricos, automaticamente formam um papel muito importante nos vários projetos de desenvolvimento da Amazônia.*

Ainda de acordo com Junk (1979, p. 37), a situação ecológica das águas naturais da região amazônica caracteriza-se por dois fatores ou grupos de fatores, respectivamente: a) Condições físico-químicas e b) Mudanças drásticas do nível durante o ciclo do ano. Contudo, nota-se atualmente uma forte influência das atividades humanas ligadas às diferentes formas de uso e ocupação da terra que afetam diretamente a ecologia dos sistemas hídricos. Este processo foi observado na área de estudo, a partir das problemáticas evidenciadas na pesquisa.

Dentre os motivos que demandam a necessidade de planejar a utilização sustentável dos recursos hídricos na Amazônia está o rápido crescimento da população*, tanto por causa da alta taxa de natalidade, quanto por movimentos migratórios do sul para o norte do país, em conseqüência dos projetos agropecuários implantados na região amazônica* (JUNK, 1979, p. 37). Neste sentido, é evidente a necessidade de efetivar a Política Estadual dos Recursos Hídricos do Estado do Amazonas e gerir os recursos hídricos de forma mais eficaz.

A Política Estadual de Recursos Hídricos foi instituída por meio da Lei Estadual nº 2.712, de 28 de dezembro de 2001, que também criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGREH. A Lei Estadual nº 3.167, de 27 de agosto de 2007, revogou o instrumento anterior e também instituiu o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH. A regulamentação do novo instrumento se deu com o Decreto nº 28.678, de 16 de junho de 2009.

A Política Estadual de Recursos Hídricos é regulamentada pelas seguintes resoluções:

- Resolução CERH-AM, nº 01, de 19 de julho de 2016. Estabelece critérios técnicos a serem utilizados pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM para o processo de análise de pedido de outorga do direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Amazonas

- Resolução CERH-AM, n° 02, de 19 de julho de 2016. Estabelece critérios e classifica os usos insignificantes de derivação, captação, acúmulo e lançamento de recursos hídricos de domínio do Estado do Amazonas, que são dispensados de outorga.
- Resolução CERH-AM, nº 3, de 21 de setembro de 2008. Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências.

A política estabelece instrumentos de gestão de recursos hídricos no Amazonas: (i) o Plano Estadual de Recursos Hídricos; (ii) os Planos de Bacia Hidrográfica; (iii) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; (iv) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; (v) a cobrança pelo uso de recursos hídricos; (vi) o Fundo Estadual de Recursos Hídricos; (vii) o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos; (viii) o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Amazonas; e (ix) o Plano Ambiental do Estado do Amazonas.

Conforme o Decreto nº 28.678, de 16 de julho de 2009, que regulamenta a Lei Nº 3.167/2007, que reformula as normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, define no seu Art. 01º, *o presente Decreto tem por objeto a regulamentação da Lei Estadual de Recursos Hídricos e a sua implantação a ser efetivada pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas- IPAAM*. Este mesmo decreto define:

> "Art. 03º. Cabe *à SDS o planejamento, a gestão e a formulação da Política Estadual de Recursos Hídricos, em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos.*
>
> Art. 04°. Cabe ao IPAAM o cadastro, o licenciamento, a fiscalização, o monitoramento, a outorga e a pesquisa das águas superficiais e subterrâneas, nos seus diversos usos e acompanhamento de suas interações com o ciclo hidrológico.
>
> Parágrafo único. O IPAAM manterá serviços indispensáveis à avaliação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, ao conhecimento do comportamento hidrológico dos mananciais e hidrogeológicos dos aqüíferos, ao controle e à fiscalização da extração".

A composição do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-AM foi definida pelo decreto nº 25.037 01 de junho de 2005, que *disciplina a composição do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, instituído pelo artigo 64, da Lei nº 2.712 de 28 de dezembro de 2001, com as modificações promovidas pela Lei nº 2.940, de 30 de dezembro de 2004.* No seu Art. 01º define que o CERH-AM *é o*

órgão constitutivo e deliberativo, integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Amazonas – SIGRH/AM, composto por organizações governamentais, não governamentais e sociedade civil organizada.

O arranjo institucional que consiste no Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos é composto (i) pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-AM; (ii) pelos Comitês de Bacia Hidrográfica; (iii) pela SEMA, na qualidade de órgão gestor e coordenador; (iv) pelo IPAAM, na condição de órgão executor; (v) pela Agências de Águas ou, enquanto estas não forem constituídas, organizações civis de recursos hídricos constituídas legalmente.

Os sistemas hídricos presentes na área de estudo compõem a Região Hídrica de Manaus, conforme definido pela Resolução Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-AM, nº 01, de 19 de julho de 2016, a qual estabelece: (Mapa 8)

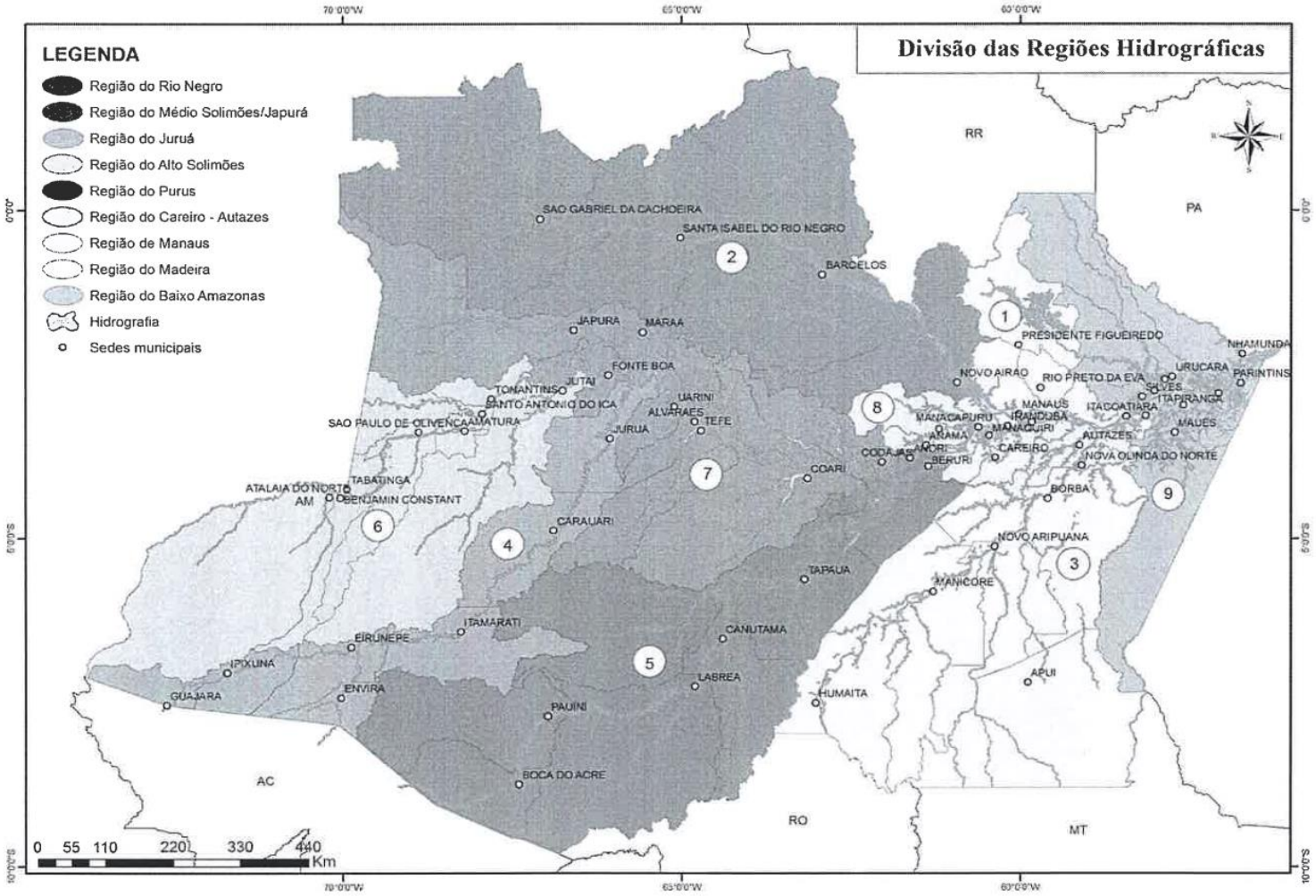
> "Art. 1º Definir a Divisão Hidrográfica do Estado do Amazonas, em 9 (nove) Regiões Hidrográficas (RHs), para fins de gerenciamento e execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como, orientar, fundamentar e implementar o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Amazonas: 1. Região Hidrográfica de Manaus; 2. Região Hidrográfica do Rio Negro; 3. Região Hidrográfica do Madeira; 4. Região Hidrográfica do Juruá; 5. Região Hidrográfica do Purus; 6. Região Hidrográfica do Alto Solimões; 7. Região Hidrográfica do Médio Solimões/Japurá; 8. Região Hidrográfica do Careiro-Autazes; 9. Região Hidrográfica do Baixo Amazonas".

No Amazonas, a outorga de direito de uso de recursos hídricos, foi regulamentada pela Portaria Normativa/SEMA/IPAAM nº 012/2017, que dispõe sobre os procedimentos administrativos e documentação necessária para emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, no âmbito do Estado do Amazonas, bem como sua respectiva dispensa (AMAZONAS, 2017).

A Portaria Normativa nº 012/2017, considera o disposto no Art. 20, Incisos I e II, da Lei nº 3.167, de 27 de agosto de 2007, que reformula as normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos no que se refere à outorga:

> "Art. 20. Sem prejuízo do que for estabelecido no ato específico, constituem obrigações dos titulares de outorgas:
>
> I – cumprir as exigências formuladas pela autoridade outorgante;
>
> II – atender à fiscalização, permitindo o livre acesso a projetos, contratos, relatórios, registros e quaisquer documentos referentes à outorga".

Mapa 8 – Divisão Hidrográfica do Estado do Amazonas



Fonte: Resolução CERH-AM, nº 01, de 19 de julho de 2016.

Considera ainda as Resoluções do CERH/AM nº 01 de 19 de julho de 2016 que estabelece critérios técnicos a serem utilizados pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM para o processo de análise de pedido de outorga do direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Amazonas e a Resolução nº 02 de 19 de julho de 2016 que estabelece critérios e classifica os usos insignificantes de derivação, captação, acúmulos e lançamento de recursos hídricos de domínio do Estado do Amazonas, que são dispensados de outorga.

As vigências dos prazos da outorga de direito de uso de recursos hídricos, são consubstanciadas nos Artigos 63 e 64 do Decreto nº 28.678, de 16 de junho de 2009, tendo a execução de obra ou intervenção que possa alterar o regime, a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos, a aquicultura, a irrigação, a dessedentação animal, a diluição de efluente e o desassoreamento, drenagem de águas pluviais e limpeza de corpo de água, situações mais observadas na área de estudo, o prazo de 05 anos.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA e o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM possuem setores específicos que tratam de recursos hídricos em suas estruturas organizacionais:

- A Assessoria de Recursos Hídricos - ASSHID, da Sema, é responsável pela execução das atividades relacionadas à gestão de recursos hídricos no estado do Amazonas; também publica normas complementares disciplinando a autorização prévia, o cadastro e a outorga do uso de recursos hídricos, além de normas complementares disciplinando os estudos para classificação das águas superficiais do Amazonas.
- A Gerência de Recursos Hídricos e Minerais - GRHM, do IPAAM, é responsável pela emissão das outorgas de uso dos recursos hídricos de domínio estadual e pela fiscalização e licenciamento das barragens, monitoramento e pesquisa das águas superficiais e subterrâneas, nos seus diversos usos, bem como pelo acompanhamento de suas interações com o ciclo hidrológico no estado.

Na área de estudo, verificou-se que as políticas ambientais, em específico a Política Estadual de Recursos Hídricos não tem alcançado de forma efetiva a região de Novo Remanso, pois foram identificados diversos problemas relativos ao uso dos sistemas hídricos, como aterramentos, alterações nos canais fluviais sem engenharia adequada realizadas ao longo das décadas de exploração dos recursos

na região. Durante o período da pesquisa, não se verificou de forma efetiva a atuação dos órgãos e instituições ambientais na fiscalização das atividades desenvolvidas na área de estudo.

Estes procedimentos acabam ocorrendo de forma indireta por meio da Unidade do IDAM presente na localidade, contudo, o grande volume de propriedades a serem acompanhados inviabilizam uma ação mais efetiva destas instituições, em virtude da pequena estrutura do órgão em funcionamento, o qual atende à toda extensão do Distrito de Novo Remanso, sendo observados dessa forma, um grande número de ações degradantes ao meio ambiente local sem que sejam tomadas medidas para saná-las ou minimizá-las.

Ferreira (2008, p. 54), identificou na análise crítica da lei que estabeleceu a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Amazonas*, uma série de fragilidades do sistema de gestão a ser implantado no estado do Amazonas.* Neste sentido, destaca que:

> [...] cabe ao órgão gestor estadual do Amazonas uma maior atuação na gestão de recursos hídricos, naquilo que se considera o maior desafio da região, que é a garantia de qualidade das águas, de maneira a melhorar as condições existentes e evitar o avanço das condições danosas. Além disso, o órgão gestor ganha uma maior importância como o único provedor de dados sobre os recursos hídricos da região (FERREIRA, 2008, p. 57).

Ainda segundo Ferreira (2008, p. 58-59), há mais de uma década verificou que para cumprir as exigências da gestão de recursos hídricos a partir da Política Estadual de Recursos Hídricos do estado do Amazonas seriam necessários:

> “a. Mudança na estrutura organizacional do IPAAM, que prevê apenas uma gerência que também trabalha com os processos de atividade minerária;
> b. Definição de orçamento próprio para a Política de Recursos Hídricos;
> c. Aumento no número de funcionários [...] para absorver as duas atividades;
> d. Treinamento de funcionários e dirigentes na forma de funcionamento de outros Estados e definição das atribuições de cada um;
> e. Estabelecimento de um programa de educação ambiental para a legalização dos usuários de recursos hídricos com ampla divulgação;
> f. Definição de espaço e materiais a serem usados;
> g. Implantação de um cadastro mais adequado à gestão, com a adoção do CNARH, de forma compartilhada com o SIAGAS;

> h. Assimilação dos dados existentes do licenciamento para a formação dos cadastros de lançamento de efluentes; uso da piscicultura; captações de águas superficiais; e demais dados que possam fortalecer o sistema de cadastro no IPAAM.
> I. Revisão dos procedimentos técnicos e administrativos".

Ferreira (2008, p. 60), sugeriu que fosse feita uma revisão da lei nº 3.167/07, para a implementação das medidas destacadas por ela e para a solução das incoerências na legislação sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos no Amazonas, destacando que o paradigma norteador destas ações devesse centrar em uma nova abordagem, *que concebesse a água como um bem de domínio público e como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e que tem como prioridade atender a atual e a futura geração.*

Portanto, levando-se em consideração a intensificação do desenvolvimento da atividade agrícola em Novo Remanso, que tem afetado os sistemas hídricos de forma evidente, verifica-se a urgente necessidade da aplicação da legislação vigente, o desenvolvimento de projetos de recuperação das áreas já afetadas, além do Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE específico para a região de Novo Remanso, afim de se definir as formas de uso dos recursos hídricos, o que servirá de base para o enquadramento dos cursos de água de acordo com a aptidão do uso do solo, visando a conservação destes sistemas hídricos a longo prazo.

2.7 Complexidade sistêmica: ação antrópica, geodiversidade e a perda dos serviços ecossistêmicos

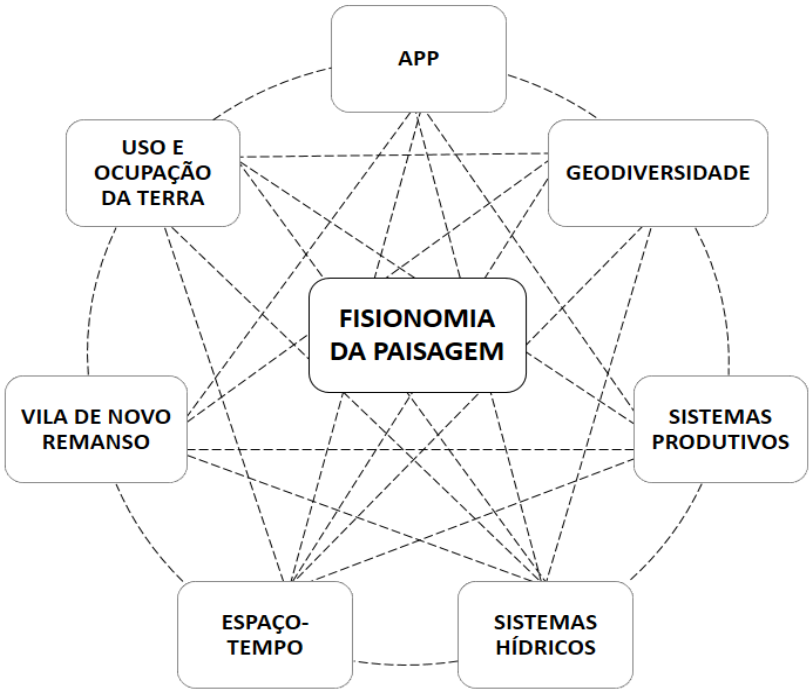
A complexidade sistêmica da relação sujeito-objeto (homem-natureza) na realidade analisada, pode ser abordada pelo conceito de *sistema* defendido por Jean Tricart (1977, p. 19), para o qual, este *é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia*. Esses fluxos originam relações de dependência mútua entre os fenômenos, como consequência, o sistema apresenta propriedades que lhe são inerentes e diferem da soma das propriedades dos seus componentes.

Com esta concepção de *sistema* aplicada a realidade da área de estudo, que corresponde às sub-bacias hidrográficas Correnteza, Passarinho e Antônio

Amândio, entende-se que os diferentes elementos que atuam na construção da fisionomia da paisagem, sejam estes físicos ou humanos, estão interligados e não podem ser estudados de forma isolada, pois, embora sejam elementos distintos, ao mesmo tempo estão ligados entre si por inúmeras relações (LADRIÉRIE, 1973; TRICART, 1977; MORIN, 2005; BERTALANFFY, 1972).

Nesse contexto de análise da complexidade das interações entre as práticas humanas e o meio físico natural, o conceito de *sistema*, conforme Tricart (1977, p. 19), se apresenta como *o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente*, permitindo interpretar essa realidade com o entendimento da relação dialógica, recursiva e hologramática que auxiliam na compreensão do ***Tetragrama cognitivo*** composto por ordem – desordem – interação – organização, presentes entre os diferentes sistemas que compõem a realidade em análise (MORIN, 2005). Essa leitura das *impressões* da fisionomia da paisagem a partir dos sistemas, partiu da definição das **Categorias de Análise** (Figura 28) da realidade que compõem o *Circuito Tetralógico* da pesquisa. A análise dessas categorias foi realizada com base na *ideia "hologramática" que está ligada à ideia recursiva, que está ligada, em parte, à ideia dialógica* (MORIN, 2008).

Figura 28 - Circuito das categorias de análise da realidade



Fonte: Organizado pelo autor (2018) - Adaptado de Morin (2008)

Esse entendimento parte da premissa de que *as partes estão no todo e o todo está nas partes,* portanto, *o todo é mais que a soma das partes*, no sentido de que as partes (Categorias de Análise) mantém uma relação complexa com o todo (Fisionomia da paisagem na área de estudo) por meio das interações (ação antrópica, trocas de matéria e energia entre os sistemas, etc.), assim como o todo (área de estudo) torna-se dialogicamente uma parte que se relaciona com um todo maior (regional, nacional, global, etc.), mantendo relações comerciais, econômicas, políticas, culturais, ambientais, etc. (MORIN, 2005; 2007; 2008). A área de estudo pode ser caracterizada como um sistema que interage e processa matéria e energia com sistemas de diferentes escalas, entretanto, apresenta propriedades passíveis de mensuração, características específicas e dinamicidade própria.

Na realidade analisada, a ação humana é fator preponderante para a ocorrência de alterações no meio físico, como consequência das interações (fluxos de matéria e energia) entre o desenvolvimento das atividades com eminente caráter econômico pela sociedade local e a geodiversidade (diferentes sistemas naturais que compõem a realidade analisada), ocasiona a perda de serviços ecossistêmicos (mudanças nas propriedades dos sistemas) (TRICART, 1977).

A troca da integridade ecológica por ganhos econômicos de curto prazo, tem afetado a geodiversidade, contribuindo para a perda dos componentes essenciais dos ecossistemas locais (MORIN, 2005). Entre os impactos observados no tecido espacial da área de estudo, destaca-se a sistemática relação entre o processo denudativo da vegetação ciliar que acelera as etapas do processo erosivo, afetando a qualidade da água e as condições tróficas (PACHÊCO, 2013; GUERRA, 1999).

Nesta sistemática, a retirada da cobertura vegetal das Áreas de Preservação Permanente – APP, “catalisa” o surgimento de processos erosivos e as mudanças provocadas nas condições físico-químicas da água nem sempre são ecologicamente positivas e provocam desequilíbrio, afetando a diversidade biológica em magnitudes diversas, com o surgimento de espécies vegetais invasoras e o desaparecimento de espécie animais, por exemplo, além da perda de serviços ecossistêmicos.

Estas alterações, provocadas pelas atividades humanas e a gama de interações com o meio físico, tornam cada vez mais antropizada a fisionomia da paisagem (SCHLAEFLI *et al.,* 2017).

Acerca disto, Edgar Morin faz uma releitura do meio natural e de como a sociedade se relaciona com este, onde o meio físico não aparece como único

elemento-chave na compreensão das questões ambientais, *mas a intrínseca interconectividade do meio natural e do meio social, em que ambos se fundem como um objeto criado por vários elementos, sendo um só tecido* (SANTOS, 2014, p. 18).

Portanto, as problemáticas observadas na paisagem, impressas na sua fisionomia a partir das interações entre a ação nociva da sociedade humana sobre o meio físico são de relevante interesse para a sociedade, tendo em vista que, a perda de serviços ecossistêmicos na geodiversidade (relevo, solo, água, floresta, fauna, fluvialidade) dos sistemas naturais, implica na qualidade de vida do sistema ambiental (sociedade humana e sistemas naturais).

3 CAPÍTULO III – A FISIONOMIA DA PAISAGEM PELO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NAS SUB-BACIAS NO ENTORNO DA VILA DE NOVO REMANSO

Neste capítulo, buscou-se alcançar o objetivo de classificar o uso e ocupação da terra no espaço-tempo de 2004 a 2018, para fins da análise sobre expansão do desmatamento e os seus efeitos sobre a geodiversidade na área de abrangência da Vila de Novo Remanso, considerando as diferentes formas de uso e ocupação da terra e o desenvolvimento de sistemas produtivos diversificados. A abordagem deste trabalho com o uso do termo *terra* segue *uma concepção socioambiental na medida em que é nesta onde se desenvolvem os processos de produção e reprodução do espaço geográfico* (PACHÊCO, 2013, p. 53). Neste sentido, o uso e a ocupação da terra se apresentam de forma variada, estando ligados às especificidades, levando-se em consideração os sistemas produtivos desenvolvidos na área em análise.

Realizou-se uma descrição geral da área em estudo, do perfil socioeconômico dos moradores e a estrutura de saneamento básico presente na Vila e nas propriedades localizadas nos ramais próximos, ao longo dos igarapés e nas proximidades da área urbanizada. Nesta fase, a pesquisa buscou conhecer também a percepção ambiental dos moradores de Novo Remanso, para compreender a perspectiva socioambiental futura no distrito. Além da verificação de atividades culturais como festas e eventos locais; as instituições presentes na localidade como cooperativas, associações, instituições do setor primário, entre outros, que contribuíram para a caracterização da fisionomia da paisagem na área de estudo.

3.1 Histórico de ocupação da área do Distrito de Novo Remanso

O histórico de formação da Vila de Novo Remanso se dá de forma resumida com a ocupação da área, que parece ter início com a instalação de uma fábrica para exploração de corantes e essências extraídas de espécies vegetais comuns na região, além da extração e beneficiamento de madeira. Esse empreendimento chamava-se Usina Brasil e os vestígios do seu funcionamento, como ruinas e maquinários, ainda podem ser encontrados na região.

A finalidade principal da Usina Brasil era a exploração de madeira do tipo pau-rosa (*Aniba rosaeodora*), que tem ocorrência natural nas matas de terras altas da Amazônia, e da essência utilizada como matéria prima na indústria de perfumaria. A

exportação era destinada principalmente para os Estados Unidos e países da Europa (SOUZA, 2018).

Em 1963, a Usina Brasil foi vendida ao empresário Isaac Benayon Sabbá, filho de imigrantes judeus marroquinos, fundador da firma de exportação I. B. Sabbá & Cia. Ltda., que tentou unir à exploração das madeiras a uma extensiva plantação de cana de açúcar, sem lograr sucesso. No início da década de 1970 as atividades da Usina Brasil foram interrompidas (AMAZÔNIAJUDAICA, 2019; SOUZA, 2018).

Por volta de 1976, o empreendimento foi assumido por um grupo de empresários portugueses, dentre os quais Lázaro João, Alberto João, Antônio Silva Alves e Gilberto Coimbra de Almeida, que a estas alturas criaram a Companhia Agrícola Industrial da Amazônia, conhecida como Ciazônia, que tinha o objetivo de extrair e beneficiar madeira para exportação, criar gado e cultivar cacau, suprindo a demanda de Manaus e uma menor escala era direcionada para a exportação para países da Europa, como a França precisamente, de onde partiria para outros países e, ainda, para outros continentes (GOMES, 2015; SOUZA, 2019).

A Ciazônia, que atraiu um grande número de pessoas para o local, tendo diversas famílias se instalado na região, acabou por dar nome ao lugar. Contudo, o sucesso do empreendimento não perdurou a longo prazo e já no início dos anos de 1980 a empresa pediu concordata e suas terras e bens foram penhorados pelo Banco do Brasil, que até hoje é o dono de cinco glebas de terras onde a Vila foi instalada. Com a falência do projeto, a madeireira Gethal tentou adquirir o patrimônio de 48.000 hectares de terra, mas esbarrou na burocracia. Neste mesmo contexto, a população já havia começado uma luta pró-emancipação política do lugar, tornada vitoriosa com a criação da pequena vila àquela época denominada *Menino Jesus* (SOUZA, 2019; GOMES, 2015).

O nome *Novo Remanso* pode ter surgido entre os anos de 1976 e 1980, e faz referência a uma particularidade geográfica do local onde está assentada a Vila, uma frequente marola à vista do Rio Amazonas e da grande e densa floresta da região. A localidade até aquele momento recebia o nome *Comunidade Menino Jesus*, atual “Novo Remanso”, ainda que hoje muitos habitantes a conheçam e identifiquem a comunidade pelo nome *Menino Jesus*, e os mais velhos ainda se refiram a ela como *Ciazônia*, referente à Companhia Agrícola Industrial da Amazônia (SOUZA, 2018).

Até 1986, o único meio de locomoção na região era realizado utilizando-se de embarcações por via fluvial. Contudo, havia a ideia de cortar a imensa floresta até chegar na Rodovia Am-010 (Torquato Tapajós), que liga a capital do Estado, Manaus, ao município de Itacoatiara. Vale ressaltar que a construção da AM-010 ligando Itacoatiara à capital amazonense foi *o principal fator de aceleração da reprodução do espaço em Itacoatiara [...] já na década de 1960, com as práticas de governo pautado no desenvolvimento regional*. Aquilo que parecia impossível tornou-se realidade graças aos desbravadores da região: Zé Lucas, Zé Ramos, Juarez Lea e outros, que fizeram uma trilha de 42km mata a dentro em 29 dias, dando acesso à rodovia Am-010 e daí para outras rodovias (SOUZA, 2018).

Em 2001, iniciou-se as obras de asfaltamento do ramal, sendo entregue em 2002, o que facilitou o acesso à região de Novo Remanso, comunidades Novo Remanso, Engenho e demais comunidades dos ramais das Pedras, Fortaleza, Correnteza e arredores. Com a estrada asfaltada, ocorreu um rápido crescimento populacional tanto na zona urbana como na rural, o que também contribuiu para o escoamento da produção agrícola do entorno da Vila (SOUZA, 2018).

Atualmente, a comunidade Novo Remanso é categorizada como Vila do Distrito de Novo Remanso, enquadrada como *área pouco densa*, caracterizada por *áreas de transição entre a paisagem rural e urbana* com pequenas ocupações nas sedes de distritos (IBGE, 2017). O Distrito de Novo Remanso é composto, segundo o último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, realizado em 2010, por 37 comunidades. A Vila de Novo Remanso possui uma população urbana de 6.950 habitantes e 8.930 habitantes na zona rural, perfazendo o total de 15.880 habitantes (IBGE, 2010; IDAM, 2012).

As atividades de criação desenvolvidas na área do Distrito pelos moradores envolvem a bovinocultura, a bubalinocultura, suinocultura e a ovinocultura, e na atividade agrícola do arroz, milho, feijão, mandioca, laranja, limão, tangerina, mamão, cupuaçu, coco, banana, maracujá, açaí, graviola, melancia, couve, alface, cebolinha, coentro e macaxeira, além do abacaxi, cultura que mais se destaca na região de Novo Remanso (IDAM, 2012).

Acerca da introdução do abacaxi na região de Novo Remanso, Garcia *et al.* (ANO, p. 2) afirma que:

> “[...] Segundo relatos dos produtores pioneiros nestas regiões do Amazonas, as mudas foram trazidas do Maranhão (localidade não informada), há cerca de 50 anos, para a comunidade Colônia Antonio Aleixo, próxima de Manaus e então foi disseminada para outras localidades no Amazonas. Desde a década de 60 já havia cultivos da variedade Turiaçu as margens do Igarapé Paricá, próximo da vila de Novo Remanso”.

Atualmente, é difundido pelos líderes comunitários da Vila a perspectiva da emancipação política e econômica do distrito com o objetivo de se tornar um novo município do Amazonas. Segundo a Comissão de Assuntos Municipais - COMAM da Assembleia Legislativa do Amazonas - ALEAM que esteve na localidade em 2011, a comunidade possui praticamente toda a infraestrutura urbana e logística necessária para se tornar um município, como determina a atual legislação brasileira que regulamenta os municípios em todos os Estados da Federação.

3.2 Descrição geral da área de estudo

A área de estudo é composta por três sub-bacias hidrográficas - Sbh Correnteza, Sbh Passarinho e Sbh Antônio Amândio, que são três grandes sistemas hídricos que entrecortam a área urbana e proximidades da Vila de Novo Remanso.

A Vila de Novo Remanso está situada no médio Amazonas – 8ª sub-região, no Município de Itacoatiara/AM, à 214 km de Manaus e a distância da sede em linha reta é de 60 km. A Vila é a sede do Distrito de Novo Remanso, com limites estabelecidos ao norte com parte do município de Itacoatiara (distrito sede), ao sul com município de Autazes; e a oeste com o distrito do Engenho, municípios do Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva e Manaus.

3.2.1 Economia em Novo Remanso

Em Novo Remanso, a fruticultura é a principal atividade desenvolvida por agricultores familiares e recentemente tem estimulado a expansão do agronegócio na região, com destaque para o cultivo de abacaxi, que no ano de 2018, alcançou a marca de 93 (noventa e três) milhões de frutos de acordo com dados do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas – IDAM.

Nota-se em Novo Remanso, com base nas atividades desenvolvidas, no volume de investimentos, equipamentos e materiais, o uso de implementos

agrícolas, e ainda, na comercialização de forma encadeada com o mercado da Capital Manaus e a partir daí para outros lugares, a caracterização do processo produtivo em nível de *agronegócio*, tendo o abacaxi como elemento polarizador da produção na localidade, e que tem se intensificado ano a ano.

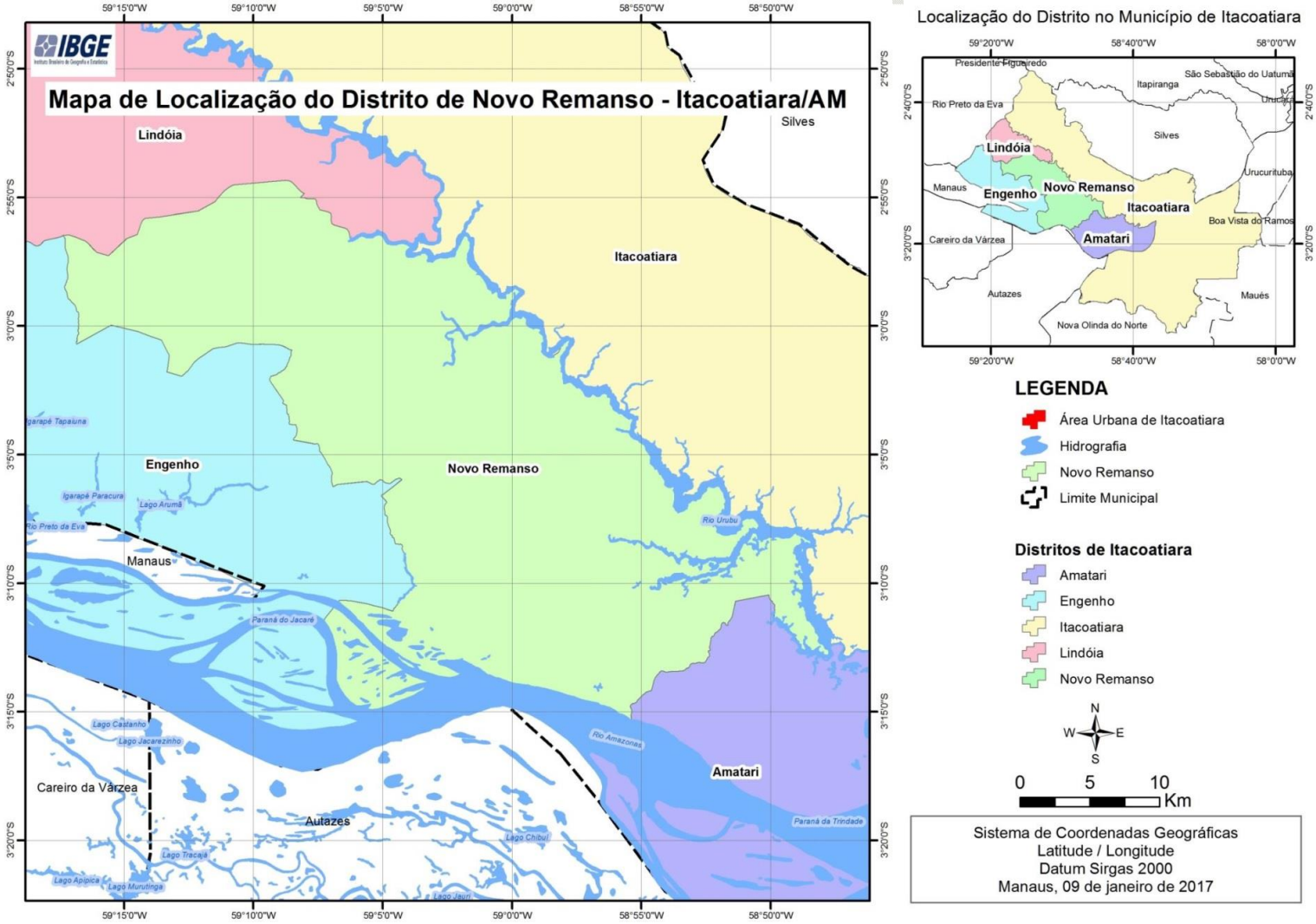
Segundo o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas – IDAM, a fruticultura é a principal atividade desenvolvida por agricultores familiares e grandes produtores, com destaque para o cultivo de abacaxi. No local, existem aproximadamente 03 mil hectares de cultivo do fruto distribuídos entre os mais de mil agricultores familiares de Novo Remanso, sendo o cultivo e a colheita realizados durante o ano todo (IDAM, 2015).

Em Novo Remanso, além da produção de abacaxi, são produzidas várias outras frutas como cupuaçu, melancia, maracujá, acerola, goiaba, mamão, etc., e ainda o desenvolvimento das atividades pecuária, piscicultura, granjas, etc.

Figura 29 - Aspecto das plantações de abacaxi na área de estudo

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Mapa 9 – Localização do Distrito de Novo Remanso – Itacoatiara/AM



Fonte: IBGE (2017)

3.2.2 O cultivo de abacaxi em Novo Remanso

Segundo o Relatório de Atividades do IDAM (2012, p. 25), o Distrito de Novo Remanso, município de Itacoatiara/ AM, *é referência na produção de abacaxi, em função da utilização de técnicas de cultivos como: mecanização de área, uso de insumos modernos, monitoramento integrado de pragas, entre outras*. Essas melhorias no processo produtivo local tem possibilitado a exploração de áreas com um maior *stand* de plantas, oportunizando o aumento de produtividade e a oferta de frutos durante todo ano, bem como a melhoria da renda dos agricultores familiares e dos grandes produtores rurais.

O Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril), família Bromeliaceae, é a fruta que tem dado destaque para a Vila de Novo Remanso no cenário da fruticultura no Estado do Amazonas e até mesmo do país. A cultura do abacaxi é desenvolvida em maior quantidade na região de Novo Remanso segundo dados disponibilizados pelo IDAM (2012), que mantém uma unidade local na Vila de Novo Remanso. Segundo Reinhardte, Souza e Cabral (2000, p. 11), *o abacaxizeiro é uma planta de clima tropical, apresentando ótimo crescimento e melhor qualidade do fruto na faixa de temperatura de 22ºC a 32 °C e com amplitude térmica, entre dia e noite, variando de 8ºC a 14°C*, desenvolve-se melhor em locais com alta incidência de radiação solar e os maiores rendimentos e frutos de qualidade são obtidos quando a cultura é bem suprida com água (SANCHES e MATOS, 2013).

Ainda segundo Reinhardte, Souza e Cabral (2000, p. 11):

> “o abacaxizeiro é muito sensível ao encharcamento do solo, que pode prejudicar o seu crescimento e a sua produção. Portanto, boas condições de aeração e de drenagem do solo são requisitos básicos para o seu cultivo, por favorecerem o desenvolvimento do sistema radicular da planta, normalmente frágil e concentrado nos primeiros 15 cm a 20 cm do solo”.

De acordo com Sanches e Matos (2013, p. 21), os solos mais adequados ao plantio do abacaxizeiro são aqueles que *apresentam acidez de leve a moderada (pH de 4,5 a 5,5), textura média (de 15% a 35% de argila e mais de 15% de areia) e que não sujeitos a encharcamento*. Segundo Reinhardte, Souza e Cabral (2000, p. 9), o abacaxi é um fruto *bastante demandado no mercado de frutas, com uma produção mundial de 12,3 milhões de toneladas, em 1998, o que lhe confere elevada importância econômica e social*. No Brasil, o abacaxi é cultivado na maioria dos estados, o que garantiu um aumento significativo na sua produção no final da

década de 90, colocando o país como o segundo maior produtor mundial. Contudo, a produtividade brasileira ainda é considerada baixa e direcionada a atender o seu mercado interno. Fatores como problemas fitossanitários, práticas culturais inadequadas, organização incipiente dos produtores, dentre outros, tem contribuído para a baixa produtividade no país e dificuldades na exportação (REINHARDTE, SOUZA e CABRAL, 2000).

Figuras 30 a 33 - Maquinários, materiais e equipamentos utilizados nos cultivos agrícolas

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
30	Trator com arado utilizado no preparo da terra para o plantio do abacaxi
31	Calcário armazenado em uma antiga casa de farinha
32	Borrifador utilizado na aplicação de pesticidas nas plantações
33	Galões utilizados no armazenamento de pesticidas utilizados nas plantações

O solo da cultura do abacaxi, que tem se desenvolvido com mais expressividade e apresentando uma maior área plantada no Distrito de Novo Remanso, está sujeito a maior incidência de processos erosivos se relacionado à área de fragmentos florestais ainda presentes no entorno da Vila, o que chama a

atenção para a necessidade em desenvolver ações, de planejamento que visem contribuir com a conservação do solo, evitando o surgimento de processos erosivos e voçorocas, a perda das condições adequadas para o plantio com a degradação das condições estruturais e possivelmente a perda de áreas agricultável.

Portanto, tendo em vista o potencial econômico e social do abacaxi, verifica-se a necessidade do aperfeiçoamento dos sistemas produtivos praticados na região de Novo Remanso na perspectiva do desenvolvimento sustentável, com a utilização de tecnologias que promovam a melhoria quantitativa e qualitativa da produção, contribuindo para a geração de empregos e para o aquecimento da economia local.

3.2.3 Associações e Cooperativas

Em Novo Remanso existe um pequeno número de associações e cooperativas, sendo a Cooperativa COOPANORE a única em funcionamento na Vila. Esta cooperativa vem se destacando no cenário econômico local nos últimos anos, na produção e comercialização de abacaxi, e ainda, com o fornecimento de frutos para atender a demanda dos programas governamentais em parceria com a fábrica UNIFRUT (empresa privada), que tem se destacado, inclusive com a exportação de frutos para o mercado internacional (SOUZA, 2019). *A UNIFRUT é uma agroindústria responsável pela compra das frutas e pela transformação dos produtos primários em polpa* (MAIA e OLIVEIRA, 2018, p. 07). Existe ainda a Associação dos Moradores do Igarapé do Correnteza – ASSIM, que tem o objetivo de fortalecer a produção agrícola dentre os moradores do igarapé do Correnteza e ainda, a Associação do Desenvolvimento Econômico de Novo Remanso – ADEN, responsável pela realização da Feira do Abacaxi, festividade realizada anualmente na Vila de Novo Remanso.

3.2.4 Infraestrutura de Comunicação

A comunicação local é efetuada por “vozes comunitárias”, que é um tipo de rádio comunitária que divulga informações a partir de uma cabine, por meio de um alto falante instalado em uma antena para realizar anúncios, narrar jogos de futebol locais, tocar músicas, retransmitir a programação de emissoras de rádio específicas, entre outros.

A Vila de Novo Remanso dispõe também de serviços de telefonia fixa e móvel, das operadoras de celular Vivo, Claro e Oi, tendo essa última somente a torre instalada, mas sem operação. No ano de 2006, foi inaugurado a agência dos Correios com o Banco Postal (Figura 40), e atualmente também está à disposição dos moradores o Expresso do Banco Bradesco (SOUZA, 2019).

Figuras 34 e 35 - Estruturas da COOPANORE e UNIFRUT na Vila de Novo Remanso

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
34	Câmara frigorífica da Coopanore/UNIFRUT utilizada para armazenar polpas de frutas
35	Processo de seleção e lavagem dos frutos de abacaxi na Coopanore/UNIFRUT

3.2.5 Infraestrutura de Eletricidade

A Companhia Amazonas Energia fornece energia elétrica por meio do programa federal Luz para Todos, para 33 (trinta e três) comunidades beneficiadas pelo programa, melhorando assim a qualidade de vida da zona rural com o acesso a eletroeletrônicos como televisão, geladeira, rádio, etc.

3.2.6 Infraestrutura de Transporte

O acesso via terrestre a Novo Remanso se dá pela Rodovia AM-010, quilômetro 170, onde está fixada a placa de entrada da Estrada de Novo Remanso. A Estrada de Novo Remanso foi totalmente pavimentada em 2004, o que garantiu boas condições de tráfego durante muitos anos. Atualmente, a estrada passa por obras de recapeamento e serviço de tapa-buraco, em virtude das péssimas

condições em que se encontrava, o que acabava dificultando o tráfego, principalmente nos períodos de chuva (SOUZA, 2019).

A estrada dá acesso aos ramais: Ramal do Peréua com 8km de extensão, Ramal das Pedras com 11km, Ramal Fortaleza com 12km, Ramal do Engenho com 18km, Ramal do Correnteza com 7km, Ramal do Macaco Cego com 7km e a estrada da Carabao 7km a partir do Ramal do Macaco Cego.

- *Transporte rodoviário:* Três empresas fazem o transporte rodoviário: a empresa Aruanã Transporte Ltda. que faz a linha intermunicipal entre Novo Remanso/ Manaus/Novo Remanso e Engenho/ Manaus/ Engenho. E demais empresas Transporte Amazonas e Novo Remanso Amazonas que fazem a linha municipal Novo Remanso/ Itacoatiara/ Novo Remanso. Existem também serviço de táxi lotação tanto para Manaus quanto para Itacoatiara, além do serviço de moto táxi no local (SOUZA, 2019).
- *Transporte hidroviário:* Existe um pequeno porto construído em madeira para chegada e saída de passageiros e de embarque e desembarque de mercadorias para os diversos municípios do Estado. O transporte fluvial regional é feito, predominantemente, por barcos típicos regionais. É possível observar também o tráfego de diversos barcos pesqueiros e de turismo ao longo do Rio Amazonas e afluentes. Quanto ao tráfego de navios pode-se considerar regular e ocorre ao longo do Rio Amazonas com destino aos portos de Itacoatiara e Manaus (SOUZA, 2019).

3.2.7 Infraestrutura de Educação

Quanto à infraestrutura da Educação, a Vila de Novo Remanso dispõe atualmente de 03 (três) escolas, identificadas a seguir:

1. A Escola Estadual Sergio Mendonça de Aquino possui 08 salas de aula, laboratório de informática e ciências, 01 biblioteca com acervo dos mais modernos, refeitório e quadra coberta.
2. A Escola Municipal Maria Constância Peixoto de Paiva possui 10 salas de aula, 01 biblioteca, área de lazer e outros.
3. A Escola Municipal Petrônio Pinheiro, possui 11 salas de aula, 01 biblioteca e outros.

Figuras 36 e 37 – Escolas presentes na Vila de Novo Remanso

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
36	Prédio da Escola Estadual Sergio Mendonça de Aquino
37	Prédio da Escola Municipal Petrônio Pinheiro

3.2.8 Infraestrutura de Segurança

Novo Remanso conta com um Posto Policial da Polícia Militar do Estado do Amazonas, com um contingente de 07 (sete) policiais, 02 (dois) carros viaturas e 02 (duas) motos viaturas (Figura 38).

3.2.9 Infraestrutura da Saúde

A área da Saúde é desempenhada pelas seguintes Instituições: Superintendência Estadual da Saúde - SUSAM, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e pela Secretaria Municipal de Saúde - SEMSA.

A Vila de Novo Remanso possui um Centro de Saúde denominado Eudócia de Oliveira da Silva, atualmente conta com Médicos, Enfermeiros, Técnicos de Enfermagem, Agentes de Saúde e cada comunidade rural possui um Agente Comunitário de Saúde. Sua estrutura física conta com sala de parto, laboratório de análises clínicas, de endemias e atua como pronto socorro de urgência e emergência 24 horas, tendo como referência o hospital de Itacoatiara.

3.2.10 Instituições ligadas ao setor primário na Vila de Novo Remanso

O Distrito de Novo Remanso conta com uma Unidade do Instituto do Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas – IDAM, órgão oficial de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado e tem como principais atribuições a elaboração, implantação, execução, acompanhamento e controle de planos, programas e projetos de assistência técnica e extensão rural, agropecuária, florestal e pesqueira (IDAM, 2019).

O IDAM tem uma participação significativa no desenvolvimento do setor primário na região de Novo Remanso, tendo como objetivo promover o desenvolvimento socioeconômico das 33 (trinta e três) comunidades rurais atendidas pelos serviços da Unidade, com um total de 1094 (um mil e noventa e quatro) famílias (IDAM, 2019). A unidade instalada em Novo Remanso contribui através da assistência técnica aos produtores rurais com o desenvolvimento da agricultura, pecuária, piscicultura, horticultura, etc., assim como na distribuição de sementes, mudas e projetos de financiamentos governamentais (SOUZA, 2019).

Em Novo Remanso também está instalado o Escritório de Atendimento à Comunidade (EAC), da Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas – ADAF, autarquia vinculada à Secretaria de Estado da Produção Rural – SEPROR, que funciona anexo à Unidade Local do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário Florestal e Sustentável do Amazonas - IDAM, , o órgão tem o objetivo de atender os produtores rurais da região, no sentido de fortalecer o serviço de defesa agropecuária, de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

3.2.11 Demais serviços prestados na Vila de Novo Remanso

A Vila de Novo Remanso conta também com restaurantes, lanchonetes, açougues, feiras livres, postos de combustível, comércio em geral assim como áreas de lazer como campo de futebol, quadra de esporte, clubes noturnos e bares. A Vila conta ainda, com um hotel, hospedarias, chalés, assim como sítios disponibilizados para o turismo local (SOUZA, 2019).

3.2.12 Aspectos demográficos

Em 2010 a população estimada no Distrito de Novo Remanso era de 15.880 habitantes, sendo 6.950 habitantes na área urbana e 8.930 habitantes na área rural (IDAM, 2012; IBGE, 2010). Novo Remanso possui um eleitorado de 3.512 eleitores divididos em 9 seções que funcionam na Escola Maria Constança de Paiva, que integra a 3ª Zona eleitoral do município de Itacoatiara/AM (SOUZA, 2019).

3.2.13 Aspectos socioculturais em Novo Remanso

A organização social local e a integração entre os comunitários estão relacionadas a vários fatores como: o tipo de produção e atividade desenvolvida, crença religiosa, localização geográfica e muitas delas pelo grau de parentesco entre os membros de uma mesma família como é o caso da Comunidade Sagrado Coração de Jesus, localizada nas proximidades da Vila de Novo Remanso.

Segundo Oliveira e Nina (2014, p. 1167), ao analisar as transformações econômicas e culturais das últimas décadas nas Vilas de Novo Remanso e Engenho fez a seguinte descrição:

> "[...] A sobrevivência do grupo antes passava pelo trabalho e apoio coletivo, e hoje ainda se tenta resgatar permanências de costumes, mas o avanço das relações de trabalho impôs outros modos de vida e os costumes longamente estabelecidos na comunidade rural foram gradativamente sendo substituídos. Porém, esta substituição não ocorre em sua inteireza, pois há marcas que permaneceram".

Com relação às festividades da Vila de Novo Remanso, destaca-se o Festival do Abacaxi, realizado anualmente com o objetivo de *impulsionar a cultura local e festejar a colheita do produto, que cresce a cada ano* (SILVA, 2017, online). Conforme descrito por Silva (2017, online):

> "Anualmente, no mês de agosto, em Novo Remanso celebra-se a Festa do Abacaxi, sob o patrocínio da Prefeitura Municipal de Itacoatiara em cooperação com a Associação do Desenvolvimento Econômico de Novo Remanso (ADEN), outras entidades do setor primário, associações comunitárias e de trabalhadores rurais. São dois dias de intenso movimento, mercê de uma diversificada programação com feira de agronegócio, exposições de artesões e de empresários do setor agrícola, palestras, festas dançantes e outros. [...] Além da quase unanimidade da população local, grupos de pessoas originárias dos municípios vizinhos (Autazes, Nova

> Olinda do Norte) vêm prestigiar o evento. Também comparecem autoridades, empresários, produtores e curiosos procedentes de Itacoatiara e até mesmo de Manaus".

Figuras 38 a 41 - Órgãos e instituições presentes na Vila de Novo Remanso

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018)

Figuras	Descrição das fotografias
38	Posto da Polícia Militar do Amazonas na Vila de Novo Remanso
39	Agência dos Correios e Banco Postal na Vila de Novo Remanso
40	Igreja Católica localizada na parte central da Vila de Novo Remanso
41	Unidade Básica de Saúde localizada na Vila de Novo Remanso

Na Amazônia, especialmente em Novo Remanso, *o rural e o urbano estão sobrepostos enquanto realidades diversas, [...] em que o urbano contém o rural em múltiplas faces que não podem ser compreendidas separadamente*, por não serem diferentes, mas mantendo uma relação de complementaridade (OLIVEIRA e NINA, 2014, p. 1165).

Ainda segundo Oliveira e Nina (2014, p. 1163), afirmam que:

> "[...] O rural conforma novas configurações, que se afirmam no processo técnico com a desmaterialização dos processos laborais, e assinala formas

> de trabalho múltiplas e complexas, e o urbano contém ações e processos que são eminentemente rurais. Nesse sentido, não há separação do rural e do urbano, porque estão imbricados, à medida que enquanto se separam se complementam, e enquanto se fragmentam se articulam".

Neste sentido, o Distrito de Novo Remanso *tende à modernização no e do espaço com a mecanização e a especialização no ato de produzir* (OLIVEIRA e NINA, 2014, p. 1165). Dessa forma, é possível observar em seus contextos urbano e rural os aspectos da modernização presente na paisagem, na arquitetura das moradias, nos meios de transporte, nos hábitos e costumes dos comunitários, na especialização do trabalho e ainda, nas práticas laborais que se desenvolvem com a utilização de insumos na produção agrícola, entre outras características, que refletem um estilo de vida urbano, embora as atividades econômicas e culturais estejam ligadas ao contexto do espaço rural.

3.2.14 Aspectos fundiários

Com relação aos aspectos fundiários, segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, no distrito de Novo Remanso estão locados 03 (três) projetos de reforma agrária do Incra, o assentamento Engenho e os PDS Novo Remanso e Amatari. Em 2011, o INCRA concedeu os documentos de posse de terra aos assentados no PDS Novo Remanso em duas modalidades: a concessão de uso - CCU e os contratos de concessão de uso real da terra - CCDRU (INCRA, 2010; 2011).

O CCU e o CCDRU são documentos que valem como título da terra e servem para provar a posse legal da terra, tirar crédito na rede bancária, elaborar projetos de piscicultura ou manejo e para receber benefícios como aposentadoria, auxílio-maternidade, o crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Bolsa Verde, entre outros. A entrega garantiu segurança jurídica e a posse da terra aos assentados, como contrapartida para manter a concessão de uso, os assentados registraram o documento em cartório, e se comprometeram em como respeitar as regras estabelecidas pelas comunidades, a lei ambiental e as normas do INCRA (INCRA, 2010; 2011).

Esta documentação foi bem recebida pelos comunitários, tendo em vista que, na área da Vila de Novo Remanso há um imbróglio jurídico relacionado à

propriedade das terras o que dificulta a maioria dos produtores rurais a alcançarem subsídios governamentais para a produção, uma vez que não possuem a escritura das terras. Dessa forma, com a documentação concedida pelo INCRA, foi possível dar acesso a linhas de crédito e a subsídios governamentais aos agricultores, pecuaristas, piscicultores e demais produtores locais, visando dinamizar a produção e trazer melhorias para a produção rural na região (IDAM, 2019).

3.3 Perfil socioeconômico na área de estudo

Com base na análise dos dados referentes à aplicação dos Protocolos de Inventariamento Socioambiental da área urbana da Vila de Novo Remanso que compreende os moradores situados na Sbh Passarinho, e da área rural, que corresponde aos moradores situados na Sbh Correnteza, foi possível identificar os aspectos socioeconômicos da população residente na área de estudo.

Com relação aos moradores situados na Sbh Passarinho, identificou-se que apenas 26,6% possuem renda referente ao desenvolvimento de atividades agrícolas, sendo que para 60% destes a renda agrícola é inferior a 01 salário mínimo, 20% possuem renda agrícola de 01 a 03 salários mínimos e 20% com renda agrícola entre 04 a 07 salários mínimos. Demonstrando que, embora estes residam na área urbana, obtém parte de sua renda familiar a partir de atividades desenvolvidas em propriedades localizadas na extensão rural do entorno da Vila de Novo Remanso. É possível ainda, observar o desenvolvimento de atividades agrícolas em propriedades localizadas na área urbana, situadas na faixa justafluvial da sub-bacia do Passarinho.

Acerca da renda proveniente do desenvolvimento de atividades não-agrícolas pelos moradores da Sbh Passarinho, identificou-se que 10,5% destes moradores dependem exclusivamente da renda advinda da atividade agrícola. Com relação aos 89,5% dos moradores que possuem renda não-agrícola, 73,7% destes possuem renda inferior a 01 salário mínimo e 15,8% possuem renda entre 01 a 03 salários mínimos. Dentre a composição da renda não-agrícola pode-se destacar os programas sociais Bolsa Família e Seguro Defeso como mais citados.

Com relação aos moradores da Sbh Correnteza, identificou-se que 40% destes possuem renda agrícola com valores entre 01 a 03 salários mínimos, 40% possuem renda agrícola entre 04 a 07 salários mínimos e 20% possuem renda entre

07 a 10 salários mínimos. Identificou-se que 60% destes moradores possuem renda não-agrícola, sendo 33,3% com o valor inferiores a 01 salário mínimo, 33,3% possuem renda entre 01 a 03 salários mínimos e 33,3% possuem renda que varia de 04 a 07 salários mínimos. Dentre as rendas não-agrícolas destacaram-se os benefícios governamentais como pensão e/ou aposentadoria via INSS.

Portanto, verifica-se que a renda proveniente de atividade agrícola é a base econômica das famílias de Novo Remanso, especificamente da área de estudo, sendo a renda dos moradores da área rural, correspondente à Sbh Correnteza, superior à renda daqueles residentes na área urbana, que corresponde aos moradores situados Sbh Passarinho.

3.4 Infraestrutura de saneamento básico em Novo Remanso

A infraestrutura de saneamento básico em Novo Remanso é bastante precária, uma vez que a Vila não possui sistema de esgoto ou estação de tratamento de água, contando apenas com um precário sistema de drenagem superficial nas ruas, o que tem contribuído para o acúmulo de águas pluviais e a perda gradativa da pavimentação asfáltica que existe apenas nas principais ruas da Vila (Figura 44).

A água utilizada para o consumo é proveniente de 06 (seis) poços artesianos em funcionamento na Vila e armazenada em uma caixa d'água com capacidade para 120 mil litros de água. A água potável é distribuída por uma rede de encanamentos disponibilizada apenas na área da Vila pelo Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAE, órgão responsável pelo abastecimento no município de Itacoatiara/AM. Segundo os moradores que participaram da pesquisa, é comum a prática de clorar e filtrar a água a consumida nas residências.

Segundo dados da aplicação dos Protocolos de Inventariamento Socioeconômico, as águas servidas são despejadas diretamente no igarapé do Passarinho em 47,3% das residências, sendo que, as demais 52,7% destinam, inicialmente, para fossas negra e sumidouros, contudo, estes possuem estruturas precárias e sem nenhum tipo de tratamento posterior, ficando suscetíveis ao transbordamento com as águas pluviais e, consequentemente, o escoamento para o igarapé do Passarinho. O percentual de despejo das águas servidas é de 100% dentre as residências localizadas na margem do igarapé do Correnteza.

Dentre as residências localizadas na Sbh Passarinho, o esgoto sanitário é destinado para fossa biológica/sépticas em 78,9%, mas ainda existem moradores que utilizam a fossa negra para destinar o esgoto sanitário, correspondendo a 21,1% das residências. Os percentuais dentre as residências da Sbh Correnteza são de 80% para fossas biológicas e 20% para fossa negra.

Figuras 42 a 45 - Aspectos do saneamento na Vila de Novo Remanso

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018)

Figuras	Descrição das fotografias
42	Lixão a céu aberto nas proximidades da Vila de Novo Remanso
43	Igarapé canalizado com água poluída pelo chorume proveniente do lixão nas proximidades da Vila de Novo Remanso
44	Aspecto das ruas do centro comercial da Vila de Novo Remanso
45	Aspecto das ruas periféricas da Vila de Novo Remanso

Os resíduos sólidos domésticos produzidos na Vila de Novo Remanso são recolhidos pelo serviço público de coleta com frequência diária. Entretanto, muitos moradores ainda tem o hábito de enterrar e/ou queimar o lixo produzido. Os entulhos dos quintais são recolhidos semanalmente. O lixo recolhido é destinado ao lixão que

fica localizado no Ramal do Macaco Cego, a 100m (cem metros) da Estrada de Novo Remanso. Este lixão à céu aberto tem causado um dos principais problemas de saneamento da Vila, pois os resíduos são descartados em uma área inapropriada e acumulam-se sem nenhum tipo de tratamento. Verificou-se *in loco*, que o chorume proveniente da decomposição do lixo escoa diretamente para uma nascente que fica nas proximidades, por estar situado em uma vertente.

O lixo acumulado em decomposição, mantém condições propicias para a proliferação de roedores e insetos que podem se tornar vetores de doenças para os moradores da Vila. O chorume que drena para o igarapé, contribui para tornar as águas impróprias para o consumo e uso doméstico, irrigação de plantações, além de inviabilizar práticas de lazer e pesca no igarapé do Correnteza, por este ser um dos seus tributários.

3.5 Análise da legislação ambiental para Novo Remanso

A atividade agrícola em Novo Remanso tem requerido uma maior atuação dos órgãos e instituições ambientais de fiscalização das esferas municipal, estadual e federal, responsáveis pelo acompanhamento do processo produtivo nessa localidade, pois suas ações são essenciais para a manutenção dos ecossistemas ambientais na região, no sentido de mitigar os danos já causados ao meio ambiente e assegurar que novos impactos sejam minimizados.

De acordo com as observações realizadas na área de estudo, com base na aplicação dos Protocolos de Inventariamento Socioeconômicos e Ambientais, verificou-se que as ações de fiscalização, contudo, são tímidas e não alcançam todas as propriedades, onde muitas das áreas de vegetação nativa já foram afetadas pelo desmatamento.

3.5.1 Programas governamentais desenvolvidos em Novo Remanso

Segundo a Agência local do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas – IDAM, localizada na Vila de Novo Remanso, os programas subsidiados pelo Governo do Estado desenvolvidos na área do Distrito são: Programa de Mecanização Agrícola - PROMECANIZAÇÃO; Programa de Incentivo ao Uso do Calcário na Correção de Solos - PRO-CALCÁRIO; Programa

de Aquisição de Alimentos - PAA; Programa de Regionalização da Merenda Escolar - PREME e; Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE.

Conforme Maia e Oliveira (2018, p. 07), o programa vigente mais importante na Unidade do IDAM em Novo Remanso é o ATER, que visa auxiliar os produtores locais com a assistência técnica e extensão rural. Este programa foi instituído em 2010, através da Lei 12.188, definido como sendo, de forma sucinta, um serviço de educação não formal, de caráter não continuado no meio rural. Seu objetivo principal é o de promover o desenvolvimento rural sustentável, contribuir para a segurança e soberania alimentar, equidade nas relações de gênero, geração raça e etnia e adoção dos princípios da agricultura de base ecológica.

Em 2015, foi criado o Programa de Mecanização Agrícola – PROMECANIZAÇÃO, instituído por meio do Decreto nº 36.171 de 26 de agosto de 2015. O programa é uma linha de crédito subvencionada pelo Governo do Estado, através da Secretaria de Estado de Produção Rural - SEPROR, e destinada a produtores rurais e agricultores familiares, visando incentivar a mecanização de áreas degradadas para promover o aumento da produção da mandiocultura, fruticultura, culturas alimentares, culturas industriais, pecuária de corte e pecuária de leite. O beneficiado com os recursos do Programa recebe uma subvenção econômica, como bônus de adimplência de 85% sobre o valor do crédito concedido (SEPROR, 2019).

O Programa de Incentivo ao Uso do Calcário na Correção de Solos - PRO-CALCÁRIO, foi criado pelo Decreto nº 36.517 de 03 de dezembro de 2015. O programa constitui uma linha de crédito subvencionada pelo Governo do Estado (em até 50%) e destinada aos produtores, visando cobrir custos com a aquisição e transporte de calcário, no limite de até 100 toneladas, e tem como estratégia incentivar o produtor rural a buscar a melhoria tecnológica de suas atividades agropecuárias. O PROCALCÁRIO conta com a parceria do IDAM e da Agência de Fomento do Estado do Amazonas - AFEAM (SEPROR, 2019).

O Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, criado pelo art. 19 da Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003, Lei foi alterada pela Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011 e regulamentada por diversos decretos, o que está em vigência é o Decreto nº 7.775, de 4 de julho de 2012, possui duas finalidades básicas: promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar (BRASIL, 2019).

Figuras 46 e 47 - Plantio de abacaxi nas propriedades rurais de Novo Remanso

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018)

Figuras	Descrição das fotografias
46	Aplicação de calcário no preparo da terra para o plantio de abacaxi
47	Aplicação de pesticidas na plantação de abacaxi

O Programa de Regionalização da Merenda Escolar - PREME é um programa do governo estadual que substitui os gêneros alimentícios importados por produtos regionais na merenda escolar. Esses produtos que chegam às escolas da rede estadual de ensino na capital e nos municípios, são oriundos de pequenos agricultores e cooperativas regionais (ADS, 2019).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um programa do Governo Federal, que repassa, a estados, municípios e escolas federais, valores financeiros de caráter suplementar. Com a Lei nº 11.947/2009, 30% do valor repassado pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar, medida que estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades (FNDE, 2019).

Portanto, estes programas governamentais incentivam a continuidade da produção na área de estudo, uma vez que fomentam o desenvolvimento da atividade produtiva e contribuem para ampliar a demanda da fruticultura, cultivo de hortaliças e demais produtos oriundos da agricultura e pecuária da localidade.

3.5.2 Atividades de controle ambiental em Novo Remanso

As atividades de controle ambiental no Estado do Amazonas iniciaram em 1978, na Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral - SEPLAN,

executadas pela Comissão de Desenvolvimento do Estado do Amazonas - CODEAMA. Em 1982 foi publicada a primeira Lei da Política Ambiental do Estado, a Lei Nº 1.532. Mas somente sete anos depois, em 1989, é que foi iniciado um processo de controle ambiental mais sistemático, por meio da criação do Instituto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais e Proteção Ambiental do Estado do Amazonas – IMA/AM.

A criação do IPAAM viria substituir o IMA/AM em 1995, seis anos depois, o que representou um grande avanço da questão ambiental no Estado. A reestruturação do sistema de meio ambiente foi realizada pelo Decreto Nº 17.033, de 11 de março de 1996. O IPAAM passou a coordenar e executar exclusivamente a Política Estadual do Meio Ambiente e assim permaneceu até janeiro de 2003, quando ocorreu uma nova reviravolta na gestão ambiental do Amazonas, com a criação do Programa Zona Franca Verde e a difusão da cultura do desenvolvimento sustentável (AMAZONAS, 2019b).

O Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM, vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SDS, é uma Autarquia Estadual criada pela Lei Estadual nº 2.367, de 14 de dezembro de 1995, e estruturada pelo Decreto Estadual nº 17.033, de 11 de março de 1996, alterado pelo Decreto Estadual nº 19.909, de 30 de abril de 1999 e de acordo com a Lei Delegada nº 102, de 18 de maio de 2007 (BRASIL, 2016).

A partir de 2003, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA passou a integrar a estrutura administrativa do Poder Executivo do Estado do Amazonas, por meio da Lei Nº 2.783, de 31 de janeiro de 2003, sob denominação de Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS. A estrutura inicial era composta pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM, Agência de Florestas e Negócios Sustentáveis do Amazonas - AFLORAM e Fundação Estadual de Política Indigenista - FEPI, tendo como secretarias adjuntas: Recursos Hídricos (Água), Extrativismo e Florestas (Cadeias Produtivas), Gestão Ambiental (Unidades de Conservação), Compensação Ambiental (Gasoduto Coari-Manaus) e Articulação Institucional (AMAZONAS, 2019a).

Em 2007, por meio da Lei Delegada nº 66, a SDS foi reestruturada e, dentre as mudanças, houve a fusão da Afloram com a Agência de Agronegócios do Estado do Amazonas - AGROAMAZON, resultando na Agência de Desenvolvimento do Amazonas - ADS, vinculação da Companhia de Gás do Amazonas - CIGÁS, criação

de uma Secretaria Executiva de Geodiversidade e Recursos Hídricos e a transferência das atividades de extensão florestal ao Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas - IDAM.

A missão foi revisada e passou a ser a garantia da natureza e o uso dos recursos naturais, com valorização sócioetno-ambiental e econômica, visando o desenvolvimento sustentável do Amazonas (AMAZONAS, 2019, p. 591). Atualmente *o Sistema de Meio Ambiente do Amazonas é composto pela SEMA e IPAAM, além das vinculações com o Fundo Estadual de Meio Ambiente - FEMA e Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH [...]* (AMAZONAS, 2019, p. 592).

Outro órgão importante para a questão ambiental é o CEMAAM, responsável pela deliberação coletiva e normatização superior da política de meio ambiente no Estado do Amazonas. Foi criado pela Lei Estadual Nº. 2.985, de 18 de outubro de 2005, que regulamentou o Art. 220, § 1º e § 2º, da Constituição Estadual. Sua função é *propor diretrizes de elaboração, acompanhamento, avaliação e execução de planos, programas, projetos e atividades na área do meio ambiente, visando à conservação e preservação dos recursos e ecossistemas naturais do Estado* (AMAZONAS, 2019, p. 592).

O CEMAAM estabeleceu significativo marco legal da gestão ambiental no Amazonas ao editar e publicar 17 resoluções, dentre as quais destacam-se:

- Resolução Cemaam Nº 01/2008, que estabelece normas e procedimentos para regularização ambiental de tanques, viveiros, barragens, pequenos reservatórios, canais de igarapé e tanques-rede destinados à aquicultura no Estado do Amazonas (Diário Oficial do Estado – DOE de 03/06/08);
- Resolução Cemaam Nº 03/2008, que estabelece normas e procedimentos para aproveitamento florestal para fins de autoabastecimento de madeira de populações tradicionais e pequenos produtores rurais no Amazonas (DOE de 29/10/08);
- Resolução Cemaam Nº 12/2012 (DOE 22/05/12), que altera a Resolução Nº 03/08;
- Resolução Cemaam Nº 15/2013, que dispõe sobre o Programa Estadual de Gestão Ambiental Compartilhada com fins ao fortalecimento da gestão ambiental, mediante normas de cooperação entre os Sistemas Estadual e Municipal de Meio Ambiente, *define as tipologias de impacto ambiental local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental*

> *municipal, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade e dá outras providências* (AMAZONAS, 2019, p. 592).

Atualmente, as ações de licenciamento e fiscalização de atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente *competem ao IPAAM, por meio da aplicação da legislação estadual e federal vigentes* (AMAZONAS, 2019, p. 605). É o IPAAM quem aplica as sanções administrativas e *realiza o monitoramento de atividades ilícitas, áreas críticas de desmatamento e queimadas [...] O desempenho dessas ações se dá de maneira articulada com órgãos e entidades da administração pública federal, estadual e municipal* (*Ibidem.*).

O licenciamento ambiental no Estado do Amazonas é regido pela Lei nº 1.532, de 06 de julho de 1982, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 10.028, de 04 de fevereiro de 1987, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades com Potencial de Impacto no Meio Ambiente e aplicação de penalidades e dá outras providências, também observando *os regulamentos da Constituição Federal e Sistema Nacional de Meio Ambiente* (AMAZONAS, 2019, p. 605).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente - MMA, os processos de licenciamento e autorizações para intervenção ambiental de empreendimentos ou atividades no estado do Amazonas podem ocorrer por meio dos seguintes instrumentos: Licença Ambiental Única (LAU); LAU para supressão de vegetação; Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI); Licença de Operação (LO); Outorga de direito de uso dos recursos hídricos; Cadastro de aquicultura; Licença de pesca; Certificado de registro de pesca; Autorização para pesquisa; Autorização de transporte; Termo de responsabilidade de manutenção de APP; Dispensa do licenciamento ambiental e; Renovação de LAU, LI e LO (BRASIL, 2016).

Em Novo Remanso, segundo a Unidade local do IDAM, o controle ambiental na região é realizado pelo IPAAM. Dentre a documentação necessária para obter acesso aos programas de subsidio governamentais estão o Cadastro Ambiental Rural – CAR e a Licença Ambiental Única – LAU, expedidos pelo IPAAM com base na Lei nº 3.785 de 24 de julho de 2012, que dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, que revogou a Lei 3.219, de 28 de dezembro de 2007.

Conforme a Lei nº 4.406 de 28 de dezembro de 2016, que estabelece a Política Estadual de Regularização Ambiental, dispõe sobre o Cadastro Ambiental

Rural - CAR, o Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SISCAR-AM, o Programa de Regularização Ambiental - PRA, no Estado do Amazonas:

> "Art. 3º O CAR, criado pelo artigo 29 da Lei Federal nº 12.651, 25 de maio de 2012, é o registro público eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico.
>
> § 1º O CAR tem o objetivo de incentivar e fomentar o cumprimento da legislação florestal e ambiental, notadamente no que diz respeito à manutenção e à recuperação das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Reservas Legais e ao uso sustentável dos imóveis rurais.
>
> § 2º A inscrição no CAR é obrigatória a todas as propriedades e posses rurais do Estado do Amazonas, observados os prazos definidos pelo Governo Federal, e deverá ser feita, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual, indicado no site do ente estadual ambiental competente e integrado com o Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR-AM.
>
> § 3º A Inscrição do imóvel rural no CAR exigirá do proprietário ou possuidor rural a inserção no Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado do Amazonas, observado o disposto no parágrafo anterior, com a identificação do proprietário ou possuidor do imóvel, comprovação da propriedade ou posse, delimitação do imóvel por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel rural, e com indicação:
>
> I - da área total do imóvel;
>
> II - dos remanescentes de vegetação nativa;
>
> III - das áreas consolidadas e de uso alternativa do solo;
>
> IV - das áreas de servidão administrativa;
>
> V - das Áreas de Preservação Permanente;
>
> VI - das Áreas de Uso Restrito;
>
> VII - da Reserva Legal, caso existente e averbada, ou:
>
> a) da área proposta para sua localização, caso a proposta incida no interior do próprio imóvel;
>
> b) da indicação da alternativa que se pretende adotar para a regularização da obrigação referente à Reserva Legal, nos termos do artigo 66, da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012".

No governo Federal, a política de apoio à regularização ambiental é executada de acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que criou o CAR em âmbito nacional, e de sua regulamentação por meio do Decreto nº 7.830, de 17

de outubro de 2012 e o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, que integra o CAR de todas as Unidades da Federação (IPAAM, 2019).

A Licença Ambiental Única – LAU expedida pelo IPAAM (2019), normatiza algumas restrições e/ou condições de validade, dentre elas está:

> "[...] 7. Proteger o solo da contaminação por substâncias tóxicas (combustível, óleos, graxas, inseticidas, tintas, produtos de limpeza e outros).
>
> 8. Proteger a fauna, conforme estabelecido na Lei nº 5.197/67.
>
> 9. Manter integral as Áreas de Preservação Permanente - APP, conforme estabelecido a Lei nº 12.651/12, alterada pela Lei nº 12.727/12.
>
> 10. É expressamente proibida a queima e a deposição inadequada de resíduos de qualquer natureza, devendo os mesmos ser acondicionados e direcionados em local adequado.
>
> 11. Destinar adequadamente os resíduos sólidos (lixo, inclusive de obras e/ou reformas) gerados no empreendimento.
>
> 12. Apresentar receituário agronômico com responsável técnico, de acordo com a Lei Federal nº 9.974 de 6 de junho de 2002 [...]".

Portanto, nos setores agropecuário e florestal, mesmo com os avanços realizados, permanecem desafios importantes, especialmente em relação à regularização fundiária (IPAAM, 2019). Segundo o órgão estadual, uma alternativa seria reduzir os custos de transação referentes aos procedimentos burocráticos de licenciamento e manter ativa a busca pela melhoria contínua, sobretudo na coordenação de ações nas esferas federal, estadual e municipal.

3.6 Planejamento ambiental em Novo Remanso

O desenvolvimento da atividade agrícola é um fator que tem contribuído para *o avanço do desmatamento ligado às políticas de desenvolvimento na região* (FERREIRA, VENTICINQUE e ALMEIDA, 2005, p. 157). Neste sentido, é possível observar a existência de [...] *uma relação direta entre a economia, o avanço da fronteira na Amazônia Legal e a taxa de desmatamento crescente desde 1990, influenciada pelo estado da economia nacional* (p.158).

Situações como essas que vem ocorrendo há mais de três décadas, resultam de diferentes fatores, os quais repercutem na crise socioambiental fruto de uma dinâmica irracional de uso dos *recursos naturais* de forma predatória.

Entende-se, dessa forma, a necessidade em desenvolver na área de estudo uma gestão territorial eficaz na perspectiva da sustentabilidade, visando organizar e planejar as atividades produtivas de forma que os impactos sobre os recursos naturais ainda presentes possam ser minimizados.

O planejamento ambiental, no contexto da crise socioambiental, se apresenta como alternativa na perspectiva territorial de ordenamento do uso e de conservação dos recursos naturais, que possibilita o desenvolvimento econômico das comunidades humanas e a manutenção dos ecossistemas. Para que isso ocorra, é necessário conhecer a formação do território em análise para implementar, de forma adequada a gestão ambiental dos recursos (SOUZA e MARIANO, 2008).

Neste sentido, a gestão territorial, onde está incluída a política ambiental, *deve promover um desenvolvimento socioeconômico harmonioso, através da promoção do desenvolvimento sustentável e uso racional dos recursos naturais* (PEREIRA *et al.*, 2016, p. 109), pois implica diretamente na qualidade de vida da sociedade. Ainda segundo Pereira *et al.*, (2016, p. 111):

> "O território é um patrimônio de todas as gerações presentes e futuras, pelo que cabe a todos promover a sua boa gestão e conservação, nomeadamente através do planejamento e ordenamento elaborando planos de gestão, que regulam os direitos e formas de uso e ocupação compartilhados, desenvolvendo atividades de índole econômica, social, cultural e ecológica".

A Constituição Federal brasileira, promulgada em 5 de outubro de 1988, trouxe normatizações de cunho ambiental com o objetivo de garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Em cumprimento a essa determinação, o Artigo 225, § 1º, inciso III, estabelece a proteção de áreas que, devido a sua importância, devem ser preservadas. Nesses locais, a exploração econômica é restringida e sua intervenção está condicionada a limites estabelecidos em lei (CUNHA, MOTA e DANTAS, 2016).

De acordo com Policarpo e Santos (2008, p. 71), *a gestão dos recursos naturais é um dos componentes essenciais do processo de regulação das inter-relações entre os sistemas socioculturais e o meio ambiente biofísico*. Neste sentido, o ordenamento ou planejamento das ocupações, podem contribuir para potencializar o uso sustentável e o aproveitamento dos recursos existentes em determinado

espaço e poderão assegurar a sua integridade e a prevenção do seu esgotamento (PEREIRA *et al*., 2016).

Conforme Pereira *et al*. (2016, p. 116), *o uso sustentável do espaço, como recurso, prevê um plano de gestão prévio por forma a harmonizar a interatividade entre o homem e o espaço natural*, sendo a definição das Áreas Protegidas – AP, como as Áreas de Preservação Permanente – APP importantes neste processo.

Trata-se de um dos instrumentos recomendados na gestão dos recursos ambientais, e implementados em todo o mundo, com o objetivo de *compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação e manutenção da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico consubstanciando a sustentabilidade ambiental* (Ibidem., p. 109).

Conforme De Paula, Silva e Gorayeb (2014, p. 512), é essencial planejar as ações da sociedade na natureza, de organizar intervenções sustentáveis dentro dos limites ambientais, pois:

> "A sociedade – e suas relações com a natureza – está em constate evolução: mudam os costumes das pessoas, as suas formas de pensar sobre as coisas e sobre o mundo; altera-se o mundo, que se modela de acordo com as necessidades presentes, ou por conjecturas de necessidade; novas relações entre os componentes, e entre as paisagens são estabelecidas; novas paisagens surgem, entretanto algumas desaparecem. As paisagens se adaptam constantemente, sendo que o novo pode não ter sido necessariamente o que foi almejado pelas ações humanas".

O modelo de desenvolvimento socioambiental no Amazonas requer consolidação. Conforme sugere estudo realizado pela Comissão Econômica para América Latina e o Caribe - CEPAL das Nações Unidas, referente à Análise Ambiental e de Sustentabilidade do Estado do Amazonas, o primeiro desafio é, manter firmes linhas de política voltadas para a conservação ambiental com desenvolvimento sustentável, fortalecer as equipes humanas e os recursos financeiros das instituições ambientais para cumprir com seus compromissos cada vez maiores.

Para isso, é importante *continuar os esforços de coordenação vertical (com a União e os municípios) e horizontal (com outras secretarias), bem como com os principais atores do desenvolvimento: comunidades rurais e indígenas, sociedade civil, setor privado, etc.* (AMAZONAS, 2019, p. 618).

Neste sentido, *a inclusão de arranjos produtivos sustentáveis para geração de renda nessas áreas é fundamental para redução da pobreza e uso sustentável dos recursos naturais [...]* (AMAZONAS, 2019, p. 619). É necessário que os órgãos governamentais possam atuar na *[...] dinamização de cadeias produtivas extrativistas, repartição de benefícios para as comunidades tradicionais e desenvolvimento de soluções tecnológicas adaptadas à realidade* de cada contexto espacial do Estado (*Ibidem.*).

Portanto, este estudo contribui com a aquisição de informações acerca das problemáticas ambientais nas Sbh de Novo Remanso, servindo de base para o planejamento e a implementação de políticas públicas que contribuam para o esclarecimento da população acerca da necessidade de conservação destes recursos, mesmo com toda a pressão que as atividades desenvolvidas naquele contexto possam causar à natureza.

3.7 Os diferentes usos e as ocupações da terra em Novo Remanso

A ocupação e a transformação do espaço territorial da Amazônia brasileira, podem ser comparadas a um mosaico, formado pelas características da interação entre suas populações e os recursos naturais, tais como se constituíram historicamente os territórios brasileiros (FERREIRA, 2005; AGUIAR, 2006).

A substituição da cobertura vegetal natural desta região, tem sido objeto de muitas discussões nas últimas décadas, não somente no contexto da comunidade científica, mas também da sociedade em geral, por constituir um dos principais problemas ambientais brasileiros (COUTINHO *et al.,* 2013).

A expansão da fronteira agrícola nas últimas décadas em direção à Amazônia brasileira tem contribuído para as recentes transformações de ordem antrópica sobre o meio ambiente de forma cada vez mais intensa, gerando impactos ambientais no contexto local, como consequência da sua interação com os contextos regional e global, *imprimindo* diferentes configurações na fisionomia da paisagem de forma dinâmica e complexa (FERREIRA, VENTICINQUE e ALMEIDA, 2005, MORIN, 2007; SANTOS, 2006).

Neste sentido, Alves *et al.* (2009, p. 2), destaca que *a atual paisagem amazônica é uma medida integrada da história de distúrbios a partir de diferentes*

fases de desenvolvimento ao longo dos últimos 50 anos, principalmente com a criação de estradas e rodovias que polarizam o processo de ocupação.

O desenvolvimento econômico da região Amazônica e a consequente expansão de suas atividades produtivas são apontados como os principais indutores das mudanças do uso e cobertura da terra na região (ARRAES *et al.,* 2010). Trabalhos como os de Viana e Pinheiro (1998), Tucci (2002) e Borges (2002) reconhecem que as ações antrópicas têm gerado grandes impactos nas paisagens, através do intenso processo de substituição das áreas naturais por diversos tipos de uso da terra e da fragmentação das áreas com cobertura florestal.

Diversos fatores estão ligados, direta ou indiretamente, a este processo e podem influenciar na disponibilidade e na qualidade dos recursos naturais, além de afetar a biodiversidade em grandes áreas (AGUIAR, 2006). Uma das causas é a exploração intensa de áreas com o desenvolvimento da agricultura e pecuária familiares, muito comum nas regiões dos estados da Amazônia (ESCADA, 2005).

Esse tipo de atividade pode provocar a perda da biodiversidade, queda na fertilidade do solo e a intensificação dos processos erosivos (MACEDO, 2004). Essas alterações podem ser mitigadas através do monitoramento da dinâmica de ocupação e transformação da terra, por meio, principalmente do uso informações espaço-temporais que expressem as modificações ocorridas na paisagem (LOPES, 2010).

Outra maneira de compreender as mudanças da paisagem é através da quantificação, que pode ser realizada a partir de produtos multi-temporais de sensoriamento remoto. Neste sentido, Fidalgo (2003) ressalta a importância das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, na detecção de mudanças no uso da terra por transformações antrópicas ocorridas na cobertura vegetal, principalmente quando utilizadas, concomitantemente com Sistemas de Informações Geográficas - SIG, proporcionam informações valiosas sobre os mecanismos de degradação e auxiliam no diagnóstico das modificações ocorridas na paisagem.

Foi nesse contexto e com o intuito de ajudar a responder os novos questionamentos que emergem da complexa e dinâmica realidade da fragmentação da cobertura florestal, que surgiu a demanda para o desenvolvimento do Projeto TerraClass (COUTINHO *et al.,* 2013).

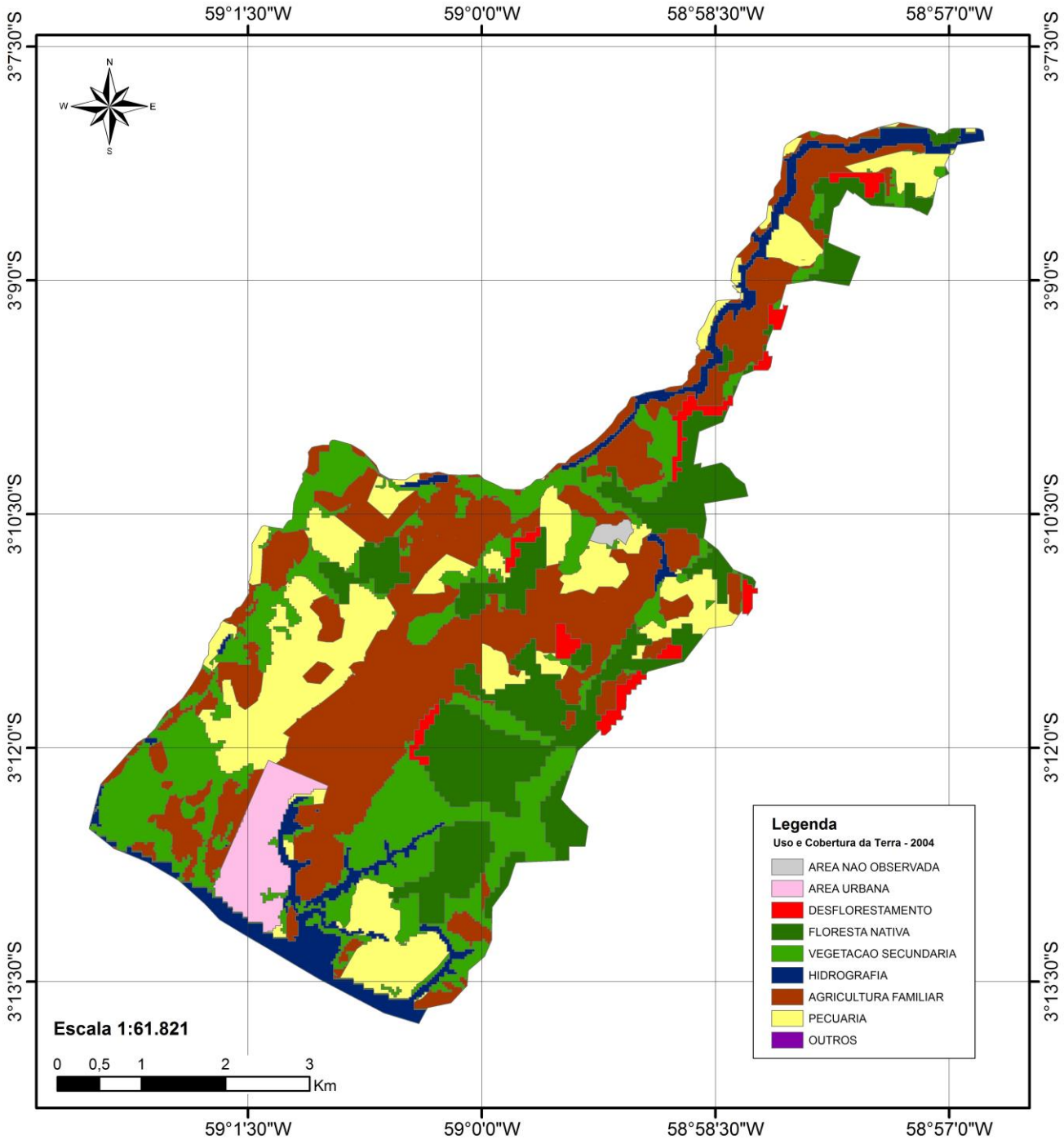
O mapeamento e monitoramento do uso e a cobertura do solo, com foco na porção desflorestada da Amazônia Legal, tem fornecido informações detalhadas,

utilizadas como subsídios para uma compreensão mais ampla da situação regional atual, pois utiliza base científica e imparcial para estabelecer um novo ponto de partida para observar a realidade que se configura nessa porção do território nacional (COUTINHO *et al.,* 2013).

Com base em dados disponibilizados pelo Projeto TerraClass e, por meio da análise de imagens de satélite do Projeto SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), do qual foi adquirido o Modelo Digital de Elevação – MDE junto à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, foi possível produzir, de acordo com a metodologia descrita, os mapas da área de estudo com intuito de acompanhar a evolução dos diferentes usos e ocupações da terra nas áreas das Sbh Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio no período de 2004 a 2018, com a sequência (2004, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018).

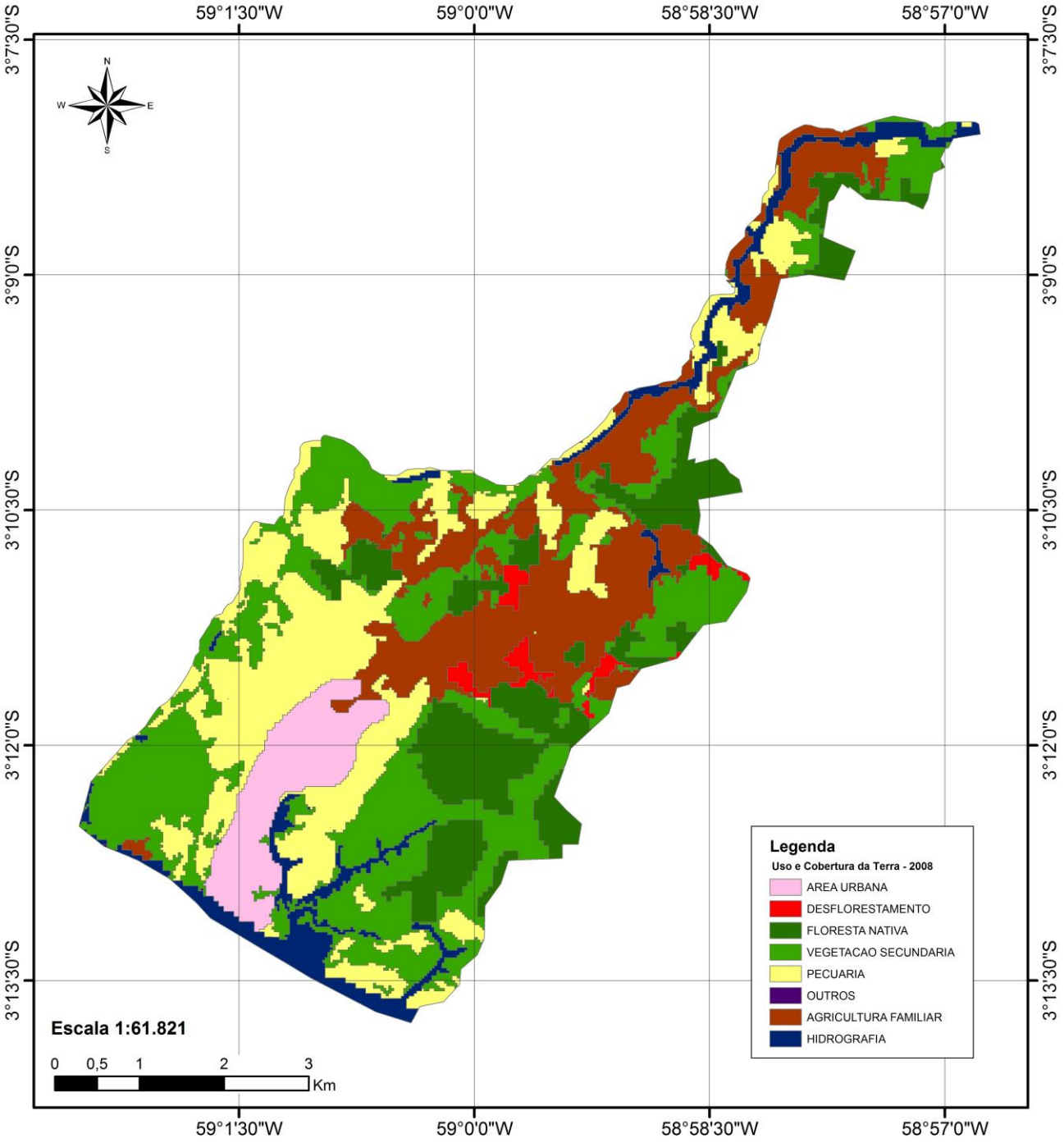
Os mapas de Uso e Ocupação da terra da área de estudo são apresentados a seguir:

Mapa 10 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (2004)



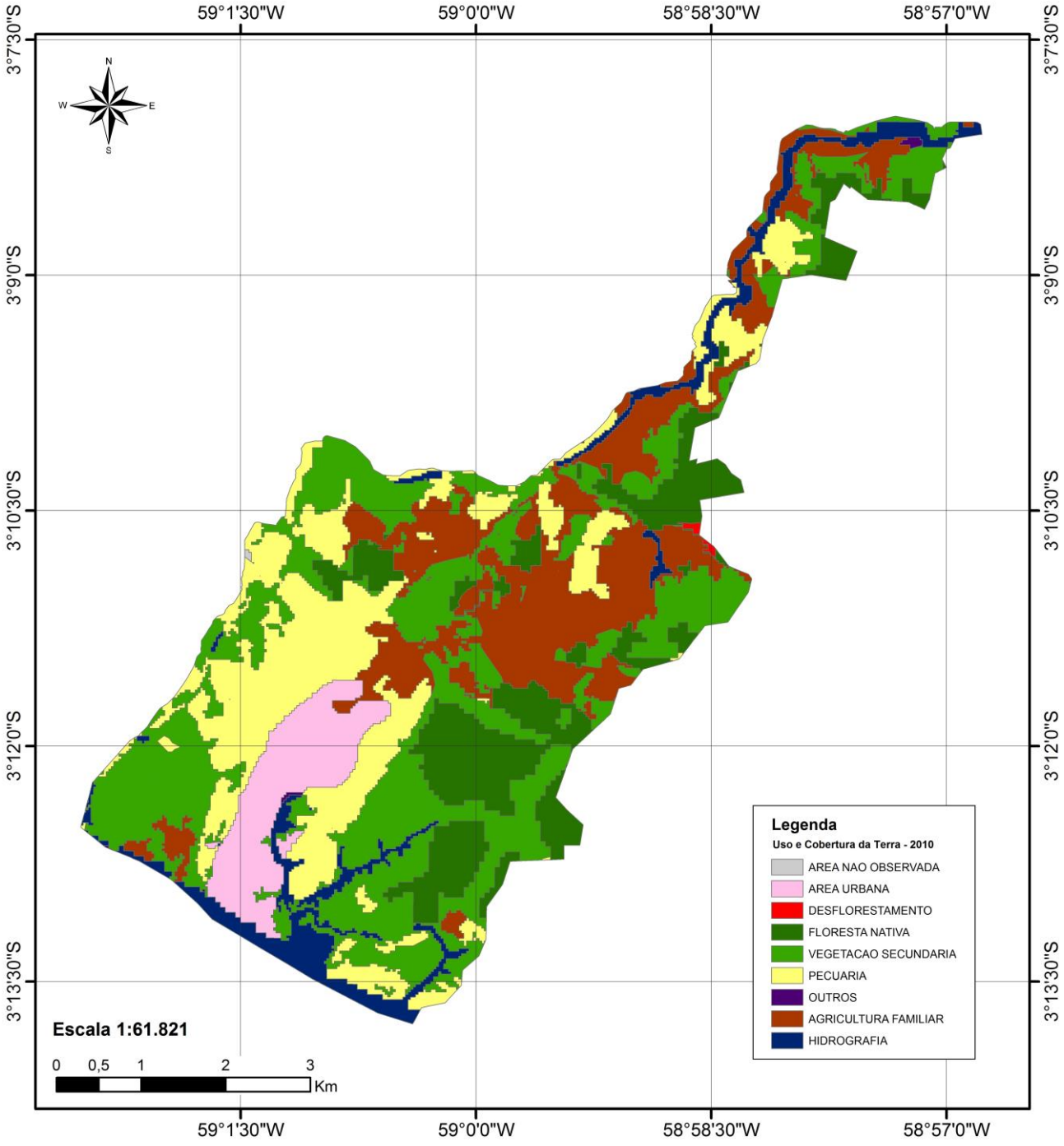
Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Mapa 11 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (2008)



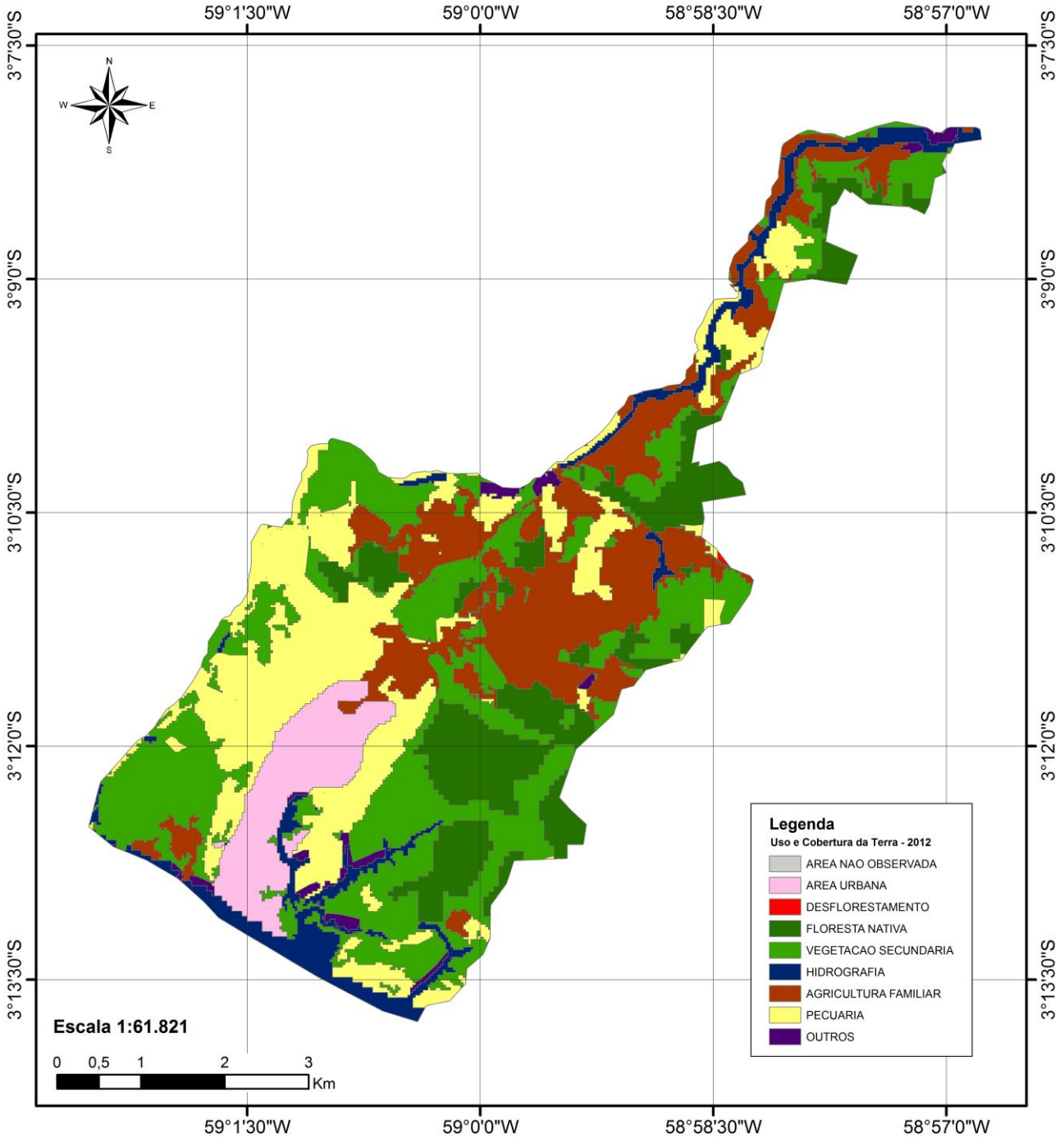
Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Mapa 12 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (2010)



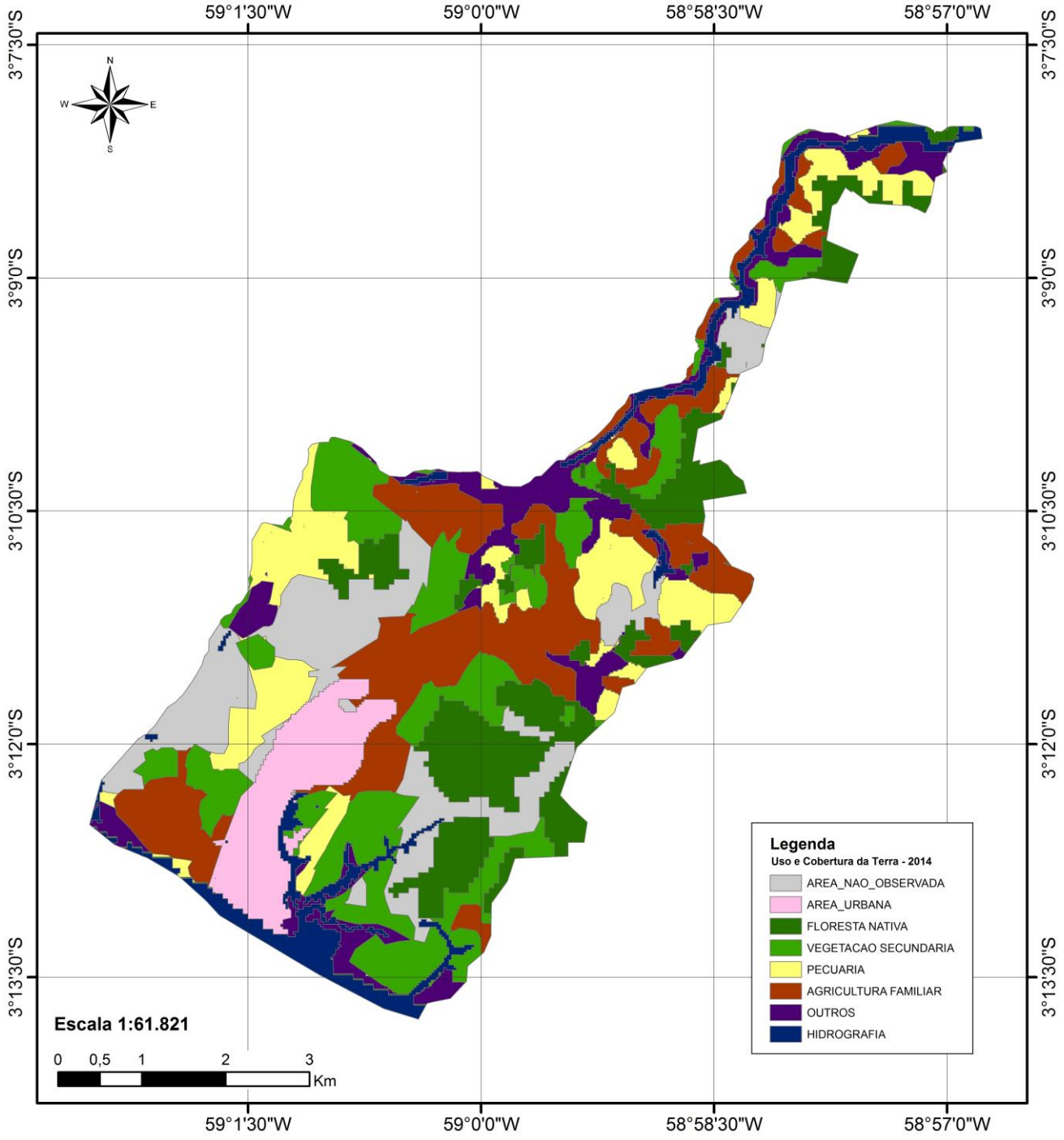
Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Mapa 13 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (2012)



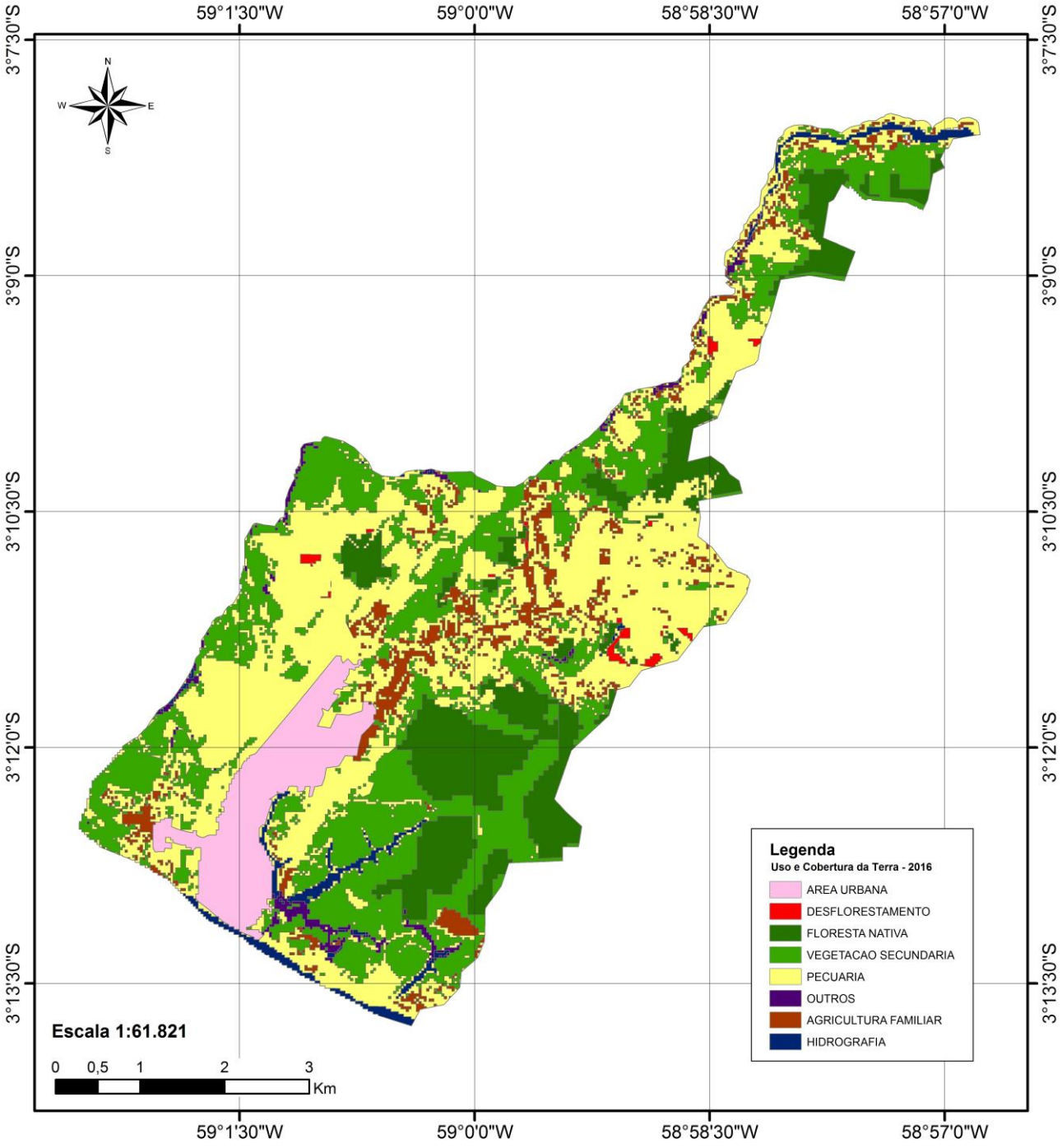
Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Mapa 14 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (2014)



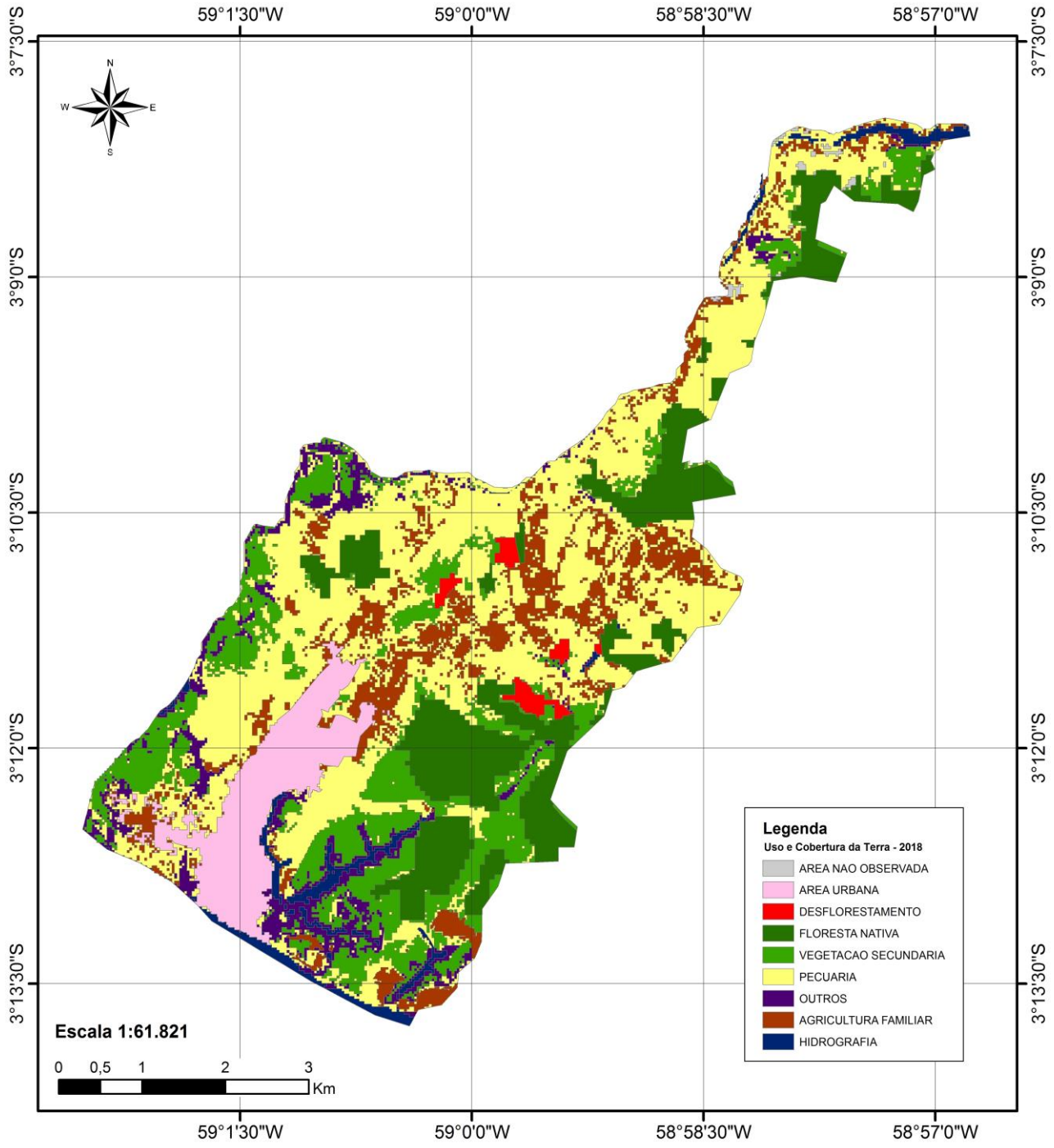
Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Mapa 15 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (2016)



Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Mapa 16 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (2018)



Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

A partir dos mapas produzidos, com base nos dados vetoriais gerados pelo TerraClass foi possível observar na transição do uso e ocupação da terra de 2004 a 2018, uma dinâmica acelerada no comportamento da cobertura vegetal, com a substituição progressiva das áreas de floresta nativa, pelas de pecuária, agricultura familiar e urbanas. A partir desses mapas temáticos, foi possível confeccionar os gráficos para quantificação, em termos percentuais, de cada uma das classes presentes na área estudada, correspondentes aos respectivos anos analisados.

Para fins de análise, na composição dos mapas temáticos foram consideradas todas as classes temáticas de uso e cobertura da terra mapeadas pelo TerraClass, porém, foram realizadas algumas modificações no presente trabalho. Com o uso da técnica de monitoria *in loco*, foi observado que na região do estudo as classes pasto limpo, pasto sujo, regeneração com pasto e solo exposto, estavam associadas as áreas utilizadas para pecuária, sendo então substituídas por esta classe de uso. O mesmo foi notado para a classe temática mosaico de ocupações, onde na realidade local, correspondia as áreas onde se desenvolve a agricultura familiar.

Segundo Arima e Veríssimo (2002), entre as principais formas diretas de desmatamento na Amazônia estão justamente a conversão de floresta em pastagens para a criação de gado, seguidos do corte e a queima da floresta para cultivos na agricultura familiar, entre estas, a conversão de florestas para pastagens seria predominante. Como já descrito nesse trabalho, foi observado na área de estudo a substituição em algumas áreas de pastagens da pecuária local para o desenvolvimento de atividade agrícola, principalmente, para a plantação de abacaxi.

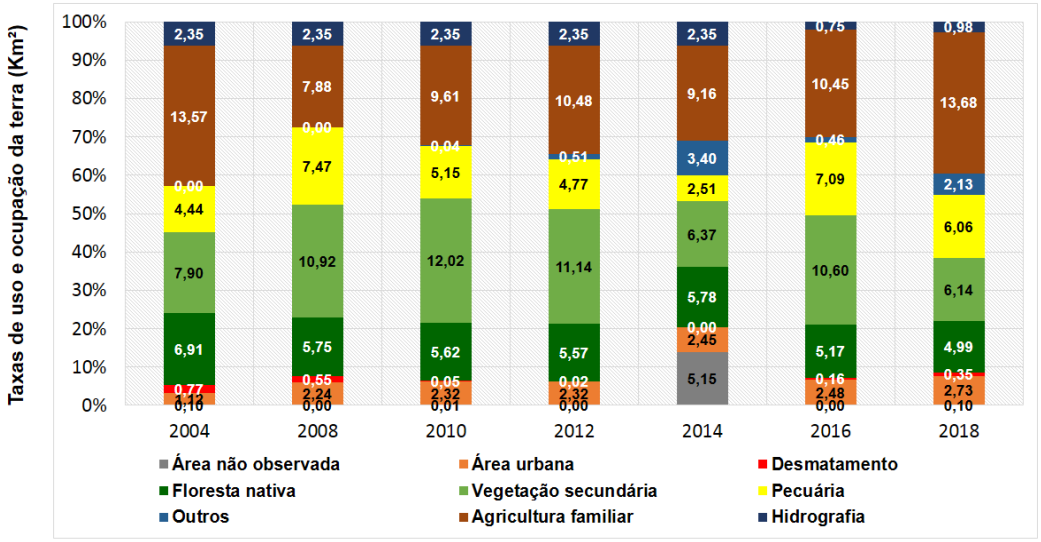
De acordo com Fearnside (2005), a transformação da floresta nativa em pasto segue um roteiro definido e bastante conhecido, iniciado pelo corte das madeiras nobres e de alto valor comercial (derrubada), em seguida é realizada “limpeza” da área, o material residual deste processo que somados aos restos de troncos de madeiras derrubados na primeira etapa, e sem valor comercial, são utilizados para aumentar a carga de combustível, para o último passo, a queima da vegetação restante e posteriormente a área estará pronta para produção agrícola.

Esta técnica tradicionalmente utilizada pelos povos da região amazônica, é caracterizada por ser um modelo baseado em atividades e técnicas degradadoras do solo (CARVALHO *et al*., 2014; DOMINGUES, 2008). As consequências dessas ações são o surgimento de processos erosivos no solo, compactação e exaustão

dos nutrientes, que podem ocorrer ao logo do tempo e que consequentemente afetam a produtividade agrícola à medida que a fertilidade do solo diminui (FEARNSIDE, 2005).

Após exaurir o solo, a área é convertida em pasto e a pecuária extensiva se inicia, facilitada pelo baixo preço das áreas outrora usadas para agricultura comercial e de subsistência (principalmente). Para o agricultor a mais viável é a venda, uma vez que, a correção do solo para conter a degradação necessita da adição contínua de calcário, adubos e nutrientes, contudo, as limitações de recursos físicos e econômicos tornam o uso desses produtos ineficazes para grandes áreas (FEARNSIDE, 1997). Em Novo Remanso, os subsídios governamentais atendem a essa demanda por insumos como o calcário e a mecanização do processo de limpeza da área para o plantio.

Gráfico 12 – Uso e ocupação da terra na área de estudo (Km²) (2004 a 2018)



Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

O comportamento supracitado pode ser observado no presente estudo, a partir das informações reunidas no Gráfico 12. Estas informações estão agrupadas em 09 (nove) classes, em 07 (sete) períodos distintos entre os anos de 2004 a 2018. Conforme apresentado no gráfico, a classe temática de maior expressão territorial para o ano de 2004 foi “Agricultura familiar”, ocorrendo em 13,57Km² do total da área analisada, a segunda classe de expressão territorial foi “Vegetação secundária”, preenchendo 7,90Km² de ocorrência, em seguida “floresta nativa” com

6,91Km². Atividades pecuárias ocupavam em 2004 apenas 4,44Km² da área de estudo em Novo Remanso e a classe respectiva a área Urbanizada representava, apenas 1,12Km² da área total.

Observou-se que no decorrer do período estudado, houve a expansão da fronteira pecuária e a diminuição da área utilizada para agricultura familiar no período de 2004 a 2014, sendo este processo invertido entre os anos de 2016 a 2018. Neste sentido, sugere-se que as variáveis supracitadas mantenham uma relação entre si, pois à medida que as áreas de “Agricultura familiar” decresceram, as áreas de pecuária aumentaram. Desta forma, reforça-se que a prática do cultivo tradicional da agricultura no local, sem o emprego de técnicas que promovam a recuperação dos nutrientes no solo, como rotatividade, pode ser responsável pela expansão da fronteira pecuária nas áreas abandonadas pelos agricultores neste período. Vale ressaltar que, ao longo da pesquisa de campo, sendo, portanto, o contexto atual, foi possível observar o processo inverso, sendo o uso de áreas da pecuária para o desenvolvimento de atividade agrícola, principalmente, em propriedades localizadas ao longo da Estrada de Novo Remanso.

De acordo com Lopes (2017), uma área pode apresentar diversos estágios de sucessão da vegetação, uma vez que se trata de uma região de passado agrícola, onde áreas devastadas se regeneram com o tempo, conforme verificado no presente trabalho, a vegetação secundária pode também ter resultado do abandono das áreas agrícolas, o que possibilita a recuperação da vegetação secundária, intercalada por áreas de pastagens e culturas agrícolas (LEAL *et al.,* 2006).

No ano de 2014, predominavam áreas que tiveram sua identificação impossibilitada pela presença de nuvens ou sombras de nuvens, o que correspondeu a 5,15Km², da superfície da área analisada; em seguida, com valores próximos, estavam as áreas de “Outros usos”, ocupando 3,40Km²; esta classe representa distintos objetos presentes na superfície, tais como bancos de areia, praias fluviais e afloramentos rochosos, suas características quanto à cor, tonalidade, textura e forma na imagem de satélite não permitem definir uma classe temática específica (COUTINHO *et al.,* 2013). O crescimento desta área pode estar relacionado ao surgimento de áreas onde o solo foi exposto devido a retirada da vegetação por corte raso, contribuindo para a degradação dos ecossistemas locais, com o surgimento de sulcos, ravinas e voçorocas (GUERRA, 1999).

De acordo com Coutinho *et al.* (2013, p. 36):

> “Pelas mesmas razões apresentadas para justificar a não caracterização desta classe temática nas imagens de satélite, os contextos também não puderam ser definidos, mas as praias fluviais e os bancos de areia estão sempre associados à rede de drenagem, enquanto os afloramentos rochosos aparecem, geralmente, associados aos interflúvios”.

Essas particularidades poderiam interferir significativamente na representatividade das classes no respectivo período (ano de 2014) e justifica a discrepante oscilação entre as classes agrupadas. Cabe destacar também que, em virtude da série histórica do projeto TerraClass contemplar a dinâmica do uso e cobertura do solo, apenas para os anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, buscou-se uma análise mais detalhada referente aos anos de 2016 e 2018. Optando assim, pela classificação supervisionada, seguindo a metodologia do projeto PRODES. As informações obtidas apresentaram um padrão de comportamento coerente com obtido na série temporal obtida pelo TerraClass (Gráfico 12).

Analisando o crescimento urbano em Novo Remanso a partir de 2004, verifica-se que a área da mancha urbana passou de 1,12Km², para 2,73Km² em 2018. O que segundo Dal’Asta *et al.* (2013), acompanhou a tendência dos demais municípios da Amazônia, com significativo crescimento da população urbana neste mesmo período. Para Ramos (2014, p. 13), o aumento das manchas urbanas é decorrente do crescimento da concentração populacional humana e podem estar associados as diferentes modalidades de uso da terra.

3.7.1 Desmatamento na área de estudo

Diante do crescente debate sobre as causas e consequências das mudanças climáticas globais e sua relação com o desmatamento, a floresta amazônica passou a ser pauta de diversas discussões da comunidade internacional (MOUTINHO, 2009; CARVALHO *et al.*, 2014; OLIVEIRA, 2019).

Segundo Fearnside (2006), a quantidade de carbono absorvida como CO2 pelo recrescimento de florestas secundárias é pequena quando comparada à emissão inicial, além disso, outros gases de efeito estufa, como metano (CH4) e óxido nitroso (N2O), não são absorvidos. Somente na Amazônia brasileira, o desmatamento durante a última década, liberou cerca 200 milhões de toneladas de CO2 por ano, o equivalente a 3% do total global (HOUGHTON, 2005).

Para enfrentar tal problema, o Brasil passou a adotar uma “abordagem política”, por meio de legislações que estabelecem “padrões de qualidade ambiental” para o país (PONTES, 2016). Com o objetivo de adequar a nação às novas demandas ambientais e econômicas, o Legislativo brasileiro aprovou e o governo federal sancionou a Lei nº 12.651/2012, intitulada como Novo Código Florestal Brasileiro, principal instrumento utilizado como meio de preservação dos recursos naturais e elaborados por órgãos como:

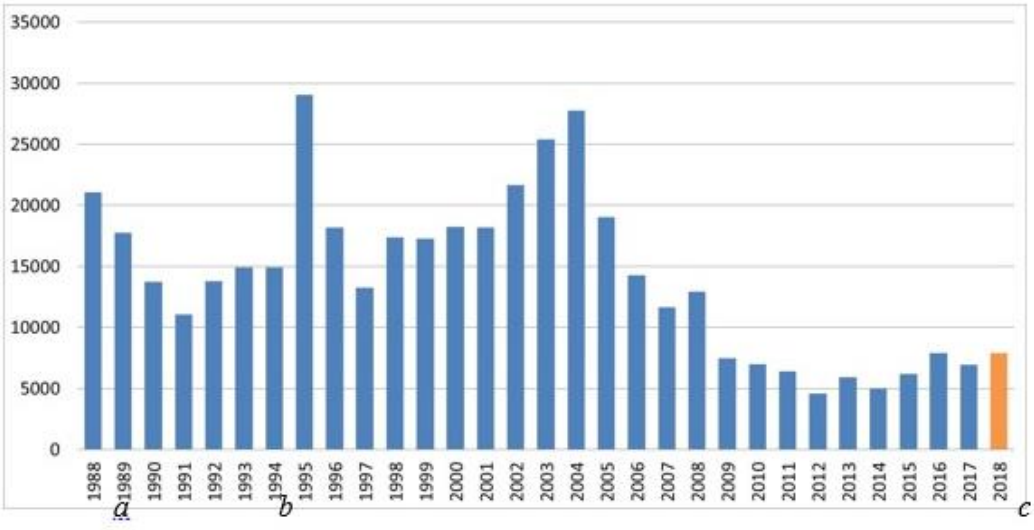
> “O CONAMA (os órgãos colegiados normalmente emitem “Resoluções” e “Deliberações”), Ministério do Meio Ambiente e Secretárias Estaduais e Municipais de Meio Ambiente (o Poder Executivo emite os “Decretos”, os Ministros e Secretários emitem “Portarias”, havendo neste caso uma subordinação, os atos de uma determinada autoridade não podendo ser conflitantes com os atos de seus superiores). A União tem a responsabilidade de fixar as leis de caráter geral, complementadas por leis mais específicas dos Estados e Municípios” (MOURA, 2002, p. 264).

Neste contexto, a repressão do desmatamento no Brasil, passou a ser controlada através de licenças, fiscalizações e multas, e a Região Amazônica se tornou alvo de efetivas políticas de redução do desmatamento, que segundo Carvalho *et al.* (2014), constituem medidas importantes para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, uma vez que grande parte das emissões no Brasil provém da mudança no uso da terra e florestas.

Campanhas são frequentemente anunciadas simultaneamente às conclusões anuais do programa de monitoramento do INPE (FEARNSIDE, 2006). As taxas de desmatamento observadas na Amazônia Legal, são calculadas e publicadas pelo Programa de Monitoramento do Desflorestamento das Formações Florestais da Amazônia Legal - PRODES, e focadas na necessidade de apresentar à sociedade brasileira e internacional, de forma numérica e espacialmente explícita, o panorama geral do desmatamento na Amazônia (COUTINHO *et al.,* 2013).

Essas informações são a base do atual trabalho e apresentam resultados da política de redução do desmatamento aplicadas na região nos últimos anos, e que tem contribuindo para conservação da natureza e biodiversidade (FERREIRA, 2015; HOMMA, 2005). O declínio do desmatamento observado entre o período de 2004 a 2018, pode estar associada à influência de fatores como o aumento da fiscalização e a implementação de políticas públicas pelo Governo Federal em programas de combate ao desmatamento (Gráfico 13).

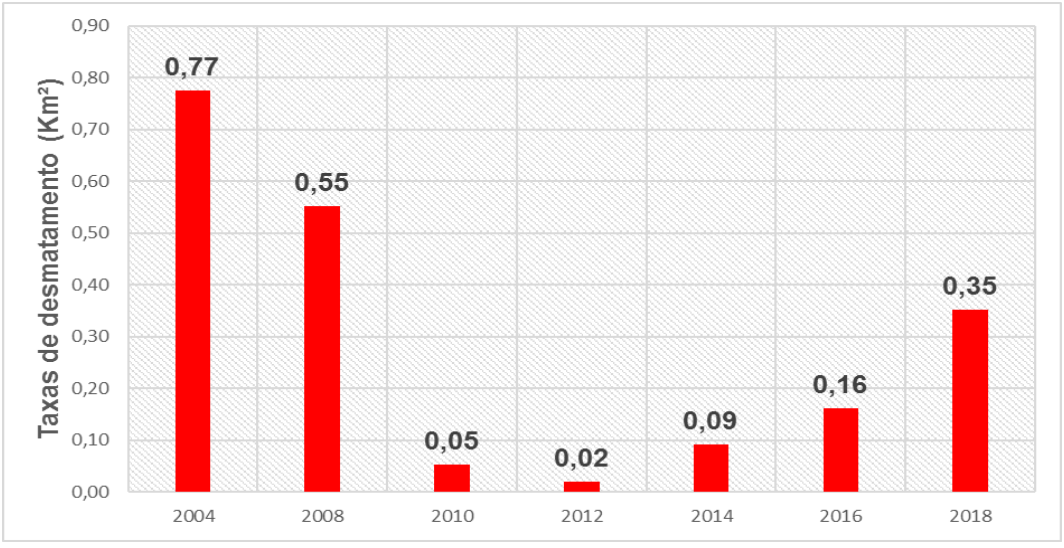
Gráfico 13 - Série histórica do PRODES para a Amazônia Legal. Desmatamento anual em Km² (a) média entre 1977 e 1988, (b) média entre 1993 e 1994, (c) estimativa 2018.



Fonte: PRODES (2019)

Os resultados obtidos pelo PRODES, apresentam o mesmo comportamento da área de estudo (Gráfico 14), dando fidedignidade à classificação da imagem referente aos anos de 2016 e 2018, onde identificou-se uma grande quantidade de regiões, possibilitando a percepção de muitos detalhes, que mostram a distribuição espacial do desmatamento na área de estudo.

Gráfico 14 - Desflorestamento na área de estudo (Km²)



Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

É notória a queda da taxa de desmatamento a partir do ano 2004, entretanto, pressões ambientais, sobretudo com o avanço da fronteira agropecuária provocaram um aumento da área desmatada na região de Novo Remanso, mesmo com a diminuição da taxa de desmatamento entre os anos de 2004 a 2012, o índice voltou a aumentar com uma forte tendência de crescimento entre 2014 a 2018 como pode ser observado no Gráfico 14. Em Novo Remanso, o desenvolvimento da atividade agrícola foi intensificado nos últimos anos, principalmente na última década em virtude da abertura e asfaltamento da estrada que dá acesso à região em 2001, o que potencializou a geração de impactos negativos sobre os sistemas hídricos presentes na região.

Figuras 48 a 51 – Aspectos da paisagem na área entorno da Vila de Novo Remanso

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
48	Queimada realizada na área de floresta nativa na área de estudo
49	Derrubada e destocamento da vegetação com o uso de tratores na área de estudo
50	Plantação de maracujá em propriedade rural na área de estudo
51	Construção de tanques escavados para piscicultura em propriedade rural

Segundo Ferreira (2005), um dos fatores responsáveis por cerca de 80% do desmatamento das florestas na Amazônia Legal é a expansão da ocupação humana, sobretudo em terras irregulares, com a finalidade de explorar as madeiras nobres e posteriormente converter a área de floresta em agricultura familiar e pastagens para a criação extensiva de gado.

Conforme o estudo de Matos (2016, p. 76), a implementação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM em 2005 teve impacto direto na queda das taxas de desmatamento, em específico no Estado do Amazonas, segundo o qual:

> "[...] no Estado do Amazonas, no período entre 2000 e 2004, antes do lançamento do PPCDAM, a taxa de desmatamento variou entre 612 e 1558 km², tendo seu ápice no ano de 2003. No período pós - PPCDAM, ou seja, de 2005 até 2014, a taxa de desmatamento variou entre 405 e 788 km², tendo seu menor valor no ano de 2009".

Neste sentido, verificou-se que a presença mais efetiva do órgão fiscalizador, com um maior número de autos de infração lavrados e com a cobrança de multas, *juntamente com adoção de medidas integradas de comando e controle entre diversos órgãos do Estado, após o lançamento do PPCDAM, foi importante para a queda nos índices de desmatamento no Estado do Amazonas* (MATOS, 2016, p. 76).

Contudo, a atual política de contingenciamentos orçamentários na área ambiental tem contribuído para a retomada do desmatamento na Amazônia. Os efeitos da grave crise econômica nacional *afetaram negativamente nos setores socioambientais do Estado e os cortes significativos dos recursos mostram que as políticas do Amazonas passaram a não considerarem o setor ambiental com a devida prioridade* (AMAZONAS, 2019, p. 618).

Segundo dados do Portal da Transparência do Governo do Estado do Amazonas:

> "[...] o ano de 2015 representou cortes orçamentários de 88% para a SEMA em relação às despesas de 2014. No IPAAM o impacto dos cortes foi menor (13%); em 2014 o orçamento do órgão era de aproximadamente R$ 28 milhões, e decresceram para R$ 24 milhões em 2015. Apesar dos impactos serem diferentes entre as duas instituições, as mudanças impactaram a capacidade da SEMA e do IPAAM em cumprirem adequadamente com suas atribuições legais, especialmente no que trata do alcance da gestão da área de meio ambiente no Estado" (AMAZONAS, 2019, p. 607).

O impacto dos anos sem investimentos tem sido sentido na perda de agilidade do órgão na aprovação e fiscalização ambiental em todo o Estado (AMAZONAS, 2019, p. 607). Neste sentido, entende-se que os órgãos governamentais, especificamente as instituições responsáveis pela área ambiental, deveriam apresentar um plano mitigação dos impactos, *fazendo um modelo de proteção que seja exemplo para todo o mundo* (AMAZONAS, 2019, p. 618).

O Estado do Amazonas tem enfrentado um aumento significativo no desmatamento. *Segundo dados do sistema PRODES, o aumento no Amazonas, quando comparado 2015 e 2016, foi maior do que 54%. As áreas de maior pressão continuam sendo o sul do estado e a região metropolitana de Manaus* (AMAZONAS, 2019, p. 618).

Na Amazônia, conforme Bertha Becker (2008, p. 135):

> "Um componente comum perpassa todos os interesses: o desejo de se desenvolver. As mudanças ocorridas na região revelam que não se trata mais de ocupar o território. Ele já está ocupado, e espera-se que as florestas existentes sejam mantidas com suas respectivas populações. No novo contexto, a prioridade das políticas públicas para a região não deve mais ser a ocupação do território, associada ao projeto de integração nacional dos anos 60, mas sim a política de consolidação do desenvolvimento, almejado hoje por todos os grupos sociais. Para muitos deles, um desenvolvimento *sustentável* [...]".

No distrito de Novo Remanso a atividade agrícola é a fonte de renda mais forte da localidade, que tem como principais produtos o abacaxi, cupuaçu, as hortaliças e a pecuária de corte. Em 2010, os valores de venda destes produtos somaram um montante de R$ 7.472.500,00, apenas com os três últimos produtos (IDAM, 2014).

Na área de estudo, verificam-se duas características marcantes do processo uso e ocupação da terra, de um lado, a perspectiva do tradicional hábito da produção familiar utilizando técnicas agrícolas simples e explorando terras irregulares para produção agrícola ou pecuária. Do outro, um arranjo produtivo moderno voltado para a produção em grande escala, resultante da intensificação da produção a partir do uso de máquinas pesadas e arados mecânicos no preparo de grandes extensões de áreas ligadas ao cultivo do abacaxi, que é a referência da fruticultura na região de Novo Remanso.

De acordo com o Relatório de Atividades do IDAM (2012, p. 25), o Distrito de Novo Remanso, município de Itacoatiara/ AM, *é referência na produção de abacaxi,*

em função da utilização de técnicas de cultivos como: mecanização de área, uso de insumos modernos, monitoramento integrado de pragas, entre outras.

Segundo dados do IDAM, em 2014 a produção de abacaxi ocupava uma área de 1.300ha, seguida do cupuaçu com 1.000ha, e feijão com 375ha. Estas atividades geram ocupação econômica e renda para mais de três mil e setecentos agricultores familiares e produtores rurais da região, que desponta como a maior produtora do Estado e contribui com 75% da produção anual.

Por outro lado, demanda uma ampla área de produção, que está totalizada em mais de 4.256,05ha distribuída em 25 atividades agropecuárias (IDAM, 2014). Vale destacar, que os dados apresentados referentes as atividades agropecuárias pelo IDAM, são relativos a toda área do Distrito de Novo Remanso, não estando restrita apenas ao montante de áreas mapeadas pelo presente estudo.

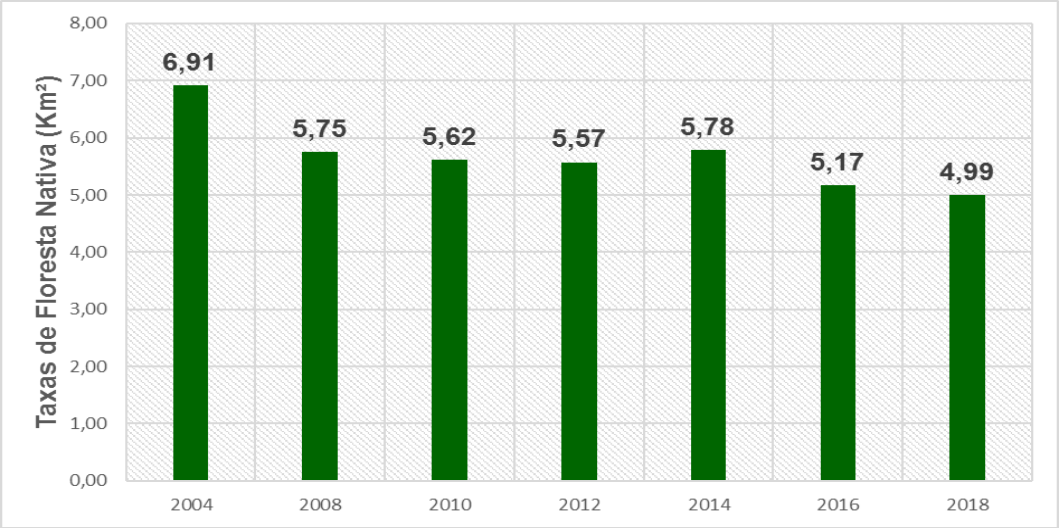
Segundo informações coletadas na Unidade do IDAM em Novo Remanso, a estimativas de produção para o ano de 2019, somente para a área no entorno da Vila de Novo Remanso que inclui os ramais do Correnteza, Macaco Cego e proximidades, é de que a produção de abacaxi alcance 10 milhões de frutos, 1646 toneladas de maracujá, 50 toneladas de goiaba, 500 mil frutos de laranja, 100 toneladas de banana, 100 mil toneladas de cupuaçu, 400 toneladas de mamão, 500 sacas de açaí, 200 mil frutos de limão (IDAM, 2019).

Com relação à classe “Floresta Nativa” presente na área de estudo, pode-se observar no Gráfico 15 a redução gradativa desta classe, podendo ser apontada como consequência determinante do desflorestamento na área de estudo, que apresentou uma redução de 1,99Km² da cobertura total entre os anos de 2004 a 2018. No entanto, verificou-se que a redução das áreas de floresta nativa tem pouca relação com a atividade pecuária, pois as áreas direcionadas para a criação de pastagens, geralmente, foram as antigas áreas ocupadas pelos empreendimentos implantados na Vila de Novo Remanso, inicialmente com o objetivo de explorar a madeira e, *a posteriori* com o desenvolvimento do cultivo de extensos canaviais e cacauais, como descrito no histórico de ocupação da área anteriormente.

Neste processo, as áreas abandonadas com a paralisação das atividades de plantio extensivo de cana-de-açúcar, foram sendo regeneradas ao longo das décadas, grande parte delas foram sendo ocupadas por novos moradores que desenvolveram a agricultura familiar e de subsistência e a pecuária. Em um processo mais recente, tem-se verificado a mudança no uso das áreas de

pastagens, onde partes destas estão sendo redirecionadas para a atividade agrícola ligadas, principalmente, ao plantio de abacaxi, uma vez que, esta cultura tem garantido um bom retorno econômico aos produtores rurais.

Gráfico 15 - Floresta Nativa na área de estudo (Km²)



Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Portanto, as informações levantadas a partir de dados quantitativos relativos ao geoprocessamento de imagens de satélite da área de estudo, mostram a relação direta entre o desenvolvimento dos sistemas produtivos, o processo de expansão da área urbanizada e as taxas de desmatamento, com a redução das áreas de floresta nativa ao longo do período de análise.

3.7.2 O uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente

A pesquisa buscou ainda evidenciar as diferentes formas de uso e ocupação da terra, especificamente, nas Áreas de Preservação Permanente – APP das sub-bacias hidrográficas analisadas (Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio) localizadas no entorno da Vila de Novo Remanso. Com base nos dados quantitativos, é possível verificar o nível de degradação destas áreas estratégicas no ano de 2018.

Entre os tipos de florestas de proteção, as Áreas de Preservação Permanente merecem atenção especial, em razão da sua importância na prestação de serviços

ambientais para toda a sociedade (MATTOS, 2007, p. 348). Apesar de protegidas, pelo Código Florestal, as APP são comumente degradadas e ocupadas irregularmente, seja pela população em geral ou pela fronteira agropecuária (BRANCALION, 2016).

Na perspectiva do produtor familiar, do empresário do agronegócio e até mesmo dos políticos, essas áreas ainda são encaradas como um obstáculo ao crescimento e desenvolvimento urbano, e veem o Código Florestal como um agente limitador do “progresso” (RIBEIRO, 2009; BRAGA, 2011).

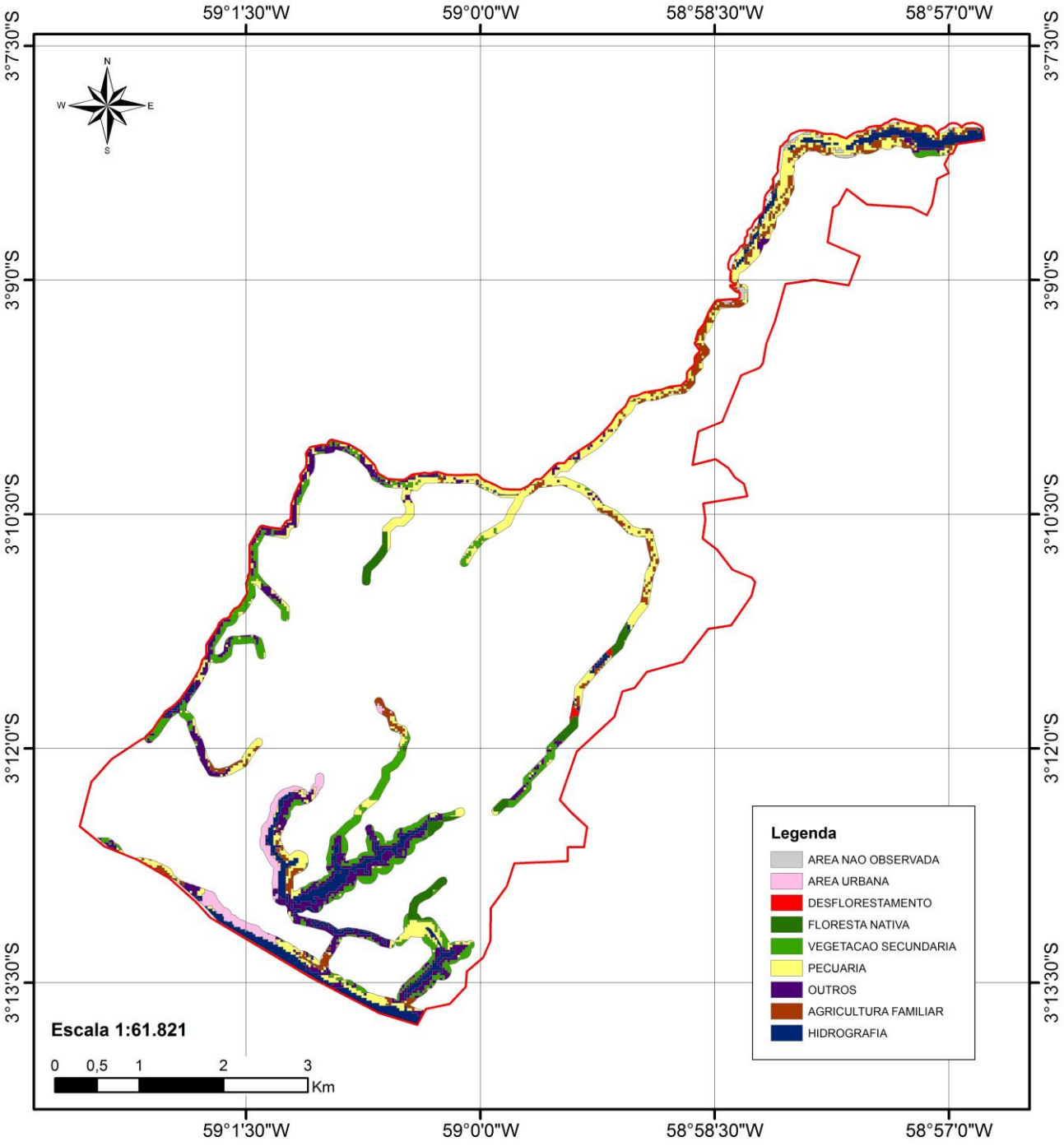
Desta forma, devido aos frequentes prejuízos ambientais, sociais e econômicos ocorridos pela ocupação inadequada destas áreas, escolheu-se para o desenvolvimento deste trabalho discutir a respeito do Uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanentes – APP, em particular, das inseridas no entorno da Vila de Novo Remanso, que margeiam os corpos d’água das sub-bacias hidrográficas Correnteza, Passarinho e Antônio Amândio.

Em Novo Remanso, as diferentes formas de uso e ocupação da terra tem determinado a ocorrência de problemas relacionados à substituição das Áreas de Preservação Permanente – APP por extensas áreas desmatadas, em virtude do crescimento da sua produção agrícola nos últimos anos, o que tem contribuído para configurar a fisionomia de uma paisagem cada vez mais impregnada por extensas áreas de monocultivos e pastagens, como pode ser observado no Mapa 17.

A análise considerou excepcionalmente para a Sbh Correnteza, apenas os usos no entorno da porção direita do rio principal, nas demais sub-bacias foram consideradas todas as áreas de influência. Os resultados obtidos revelam a tendência de supressão de áreas com cobertura floresta nativa em virtude do crescimento de áreas de agricultura familiar, vegetação secundária, pecuária e urbanas, com destaque para o vetor de expansão urbana em direção à APP da Sbh Passarinho, principalmente na sua porção Oeste, e o aumento da pressão agropecuária sobre a porção Norte da Sbh Correnteza.

Também foi observado que as áreas preservadas, Floresta Nativa e Vegetação Secundária, estão concentradas em pequena parte ao Sul da Sbh Correnteza e em grande parte nas Sbh Antônio Amândio e Sbh Passarinho, principalmente a Nordeste desta última. Está região é justamente onde encontra-se a maior extensão da classe Floresta Nativa, e Vegetação Secundaria, ao logo da série temporal mapeada.

Mapa 17 – Uso e ocupação da terra nas APP da área de estudo (Km²)



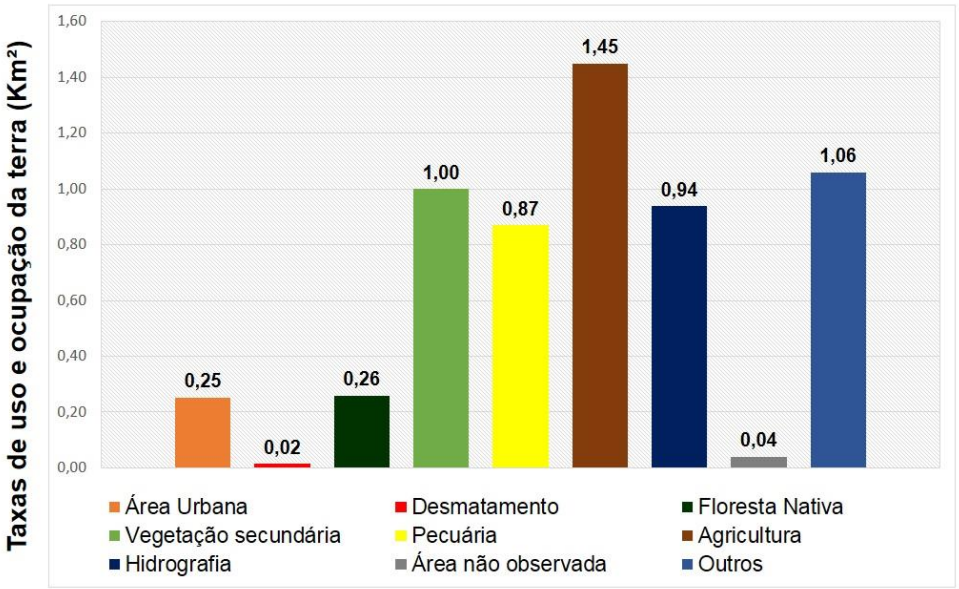
Fonte: Organizador Marcos Alfaia (2019) com base em imagens do Projeto TerraClass (2019)

Como pode ser observado no Gráfico 16, embora o Novo Código Florestal brasileiro (Lei 12.651 de 2012) normatize os limites de ocupação sobre as Áreas de Preservação Permanente – APP, nas sub-bacias analisadas a classe de maior

expressão territorial no polígono das APP foi a “Agricultura Familiar”, que correspondeu a um total de área equivalente a 1,45Km². Em seguida, com 1,06Km² é composta pela classe “Outros” usos, que representa distintos objetos presentes na superfície, tais como bancos de areia, praias fluviais e afloramentos rochosos, como definido anteriormente neste trabalho (COUTINHO *et al.,* 2013).

A classe “Vegetação secundária” ocupa uma extensão de 1Km² do polígono, estas representam áreas que se encontram em processo avançado de regeneração natural da vegetação arbustiva e arbórea nativa, ou ainda resultantes das práticas de silvicultura. A hidrografia representou um total de 0,94Km² das áreas no polígono das Áreas de Preservação Permanentes – APP. Na sequência, a classe “Pecuária” apresentou um total de 0,87Km² na ocupação das APP, esta atividade possui um alto grau de geração de impacto sobre os ambientes naturais.

Gráfico 16 – Uso e ocupação da terra nas APP da área de estudo (Km²)



Fonte: Organizado pelo autor - TerraClass, PRODES, INPE, Embrapa – Alfaia, M. C. (2019)

Na extensão das APP das sub-bacias hidrográficas analisadas, a classe “Floresta nativa” representou uma área de apenas 0,26Km², demonstrando o alto grau de retirada da composição vegetal das matas ciliares, verificando-se, com base nesses dados, que legislação prevista para manutenção destas áreas estratégicas não foram contempladas no processo de ocupação da região de Novo Remanso.

A classe “Área urbana” compõe um total de 0,25Km² ocupando as faixas de APP na área de estudo. Foram ainda, identificadas áreas da classe “Desmatamento”, representadas pela atividade de desflorestamento recente em 0,02Km² de área e 0,04Km² da classe “Área não observada”, composta as áreas cujo uso e ocupação não puderam ser identificados em função, sobretudo, da presença de nuvens e da ocorrência de sobras provocadas pela presença das mesmas.

Esses resultados demonstram claramente que as áreas protegidas (Áreas de Preservação Permanente), tidas como uma das ferramentas para conter ou diminuir o processo do desmatamento, na região estudada, não estão cumprindo seu papel principal na conservação e uso racional dos recursos na região. Fator que está associado as atividades de uso da terra, desenvolvidas dentro e fora do perímetro da APP, além disso, o processo expansão da fronteira agropecuária tem influência direta nos impactos edáficos e sobre os sistemas hídricos na região.

Figuras 52 – Nascente sem vegetação ciliar na área de estudo

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Neste sentido, entende-se que *a exploração dos diversos recursos naturais da região coloca em risco a proteção das APP e concomitantemente a preservação ambiental* (CUNHA, MOTA e DANTAS, 2016, p. 7). Pereira *et al.* (2016), explicam sobre a existência de conflitos entre o cumprimento da legislação ambiental e o uso

e ocupação das Áreas de Preservação Permanente - APP. Ao descumprir as leis, coloca-se em risco a integridade dos sistemas hídricos, afetando a qualidade da água, à dinâmica fluvial e o escoamento superficial ao longo da bacia de drenagem.

Conforme Seixas (2018, p. 86):

> “A proteção das áreas estratégicas (APP) é fundamental para a manutenção dos ecossistemas e para a geração da qualidade das águas, principalmente nas superficiais disponíveis (lagos, cursos fluviais e suas nascentes). Assim, o uso e ocupação da terra nas áreas de APP de rios e de APP de nascentes sem nenhuma política aponta risco para o escoamento fluvial com insuficiência, gerador de problemas na fluvialidade, manutenção da fauna aquática, fluxo regular para metabolizar o material em suspensão com descarga líquida fluindo até a foz principal e outras situações”.

Conforme Pachêco (2013, p. 23), a análise dos sistemas das redes fluviais (microbacia, sub-bacia e/ou bacia hidrográfica), contribui *para o conhecimento da dinâmica fluvial e inferência sobre a relação com a questão socioambiental,* uma vez que, os efeitos do uso e da ocupação da terra nas áreas de uma bacia de drenagem, poderão atingir magnitudes diversas, dependendo do avanço antrópico, somado a condição natural da dinâmica fluvial e de outros fatores.

Portanto, esses dados revelam a pressão a qual os ecossistemas locais estão sujeitos, os quais suscitam a necessidade de um planejamento eficaz, capaz de integrar a perspectiva do desenvolvimento econômico à capacidade do ambiente em reestabelecer os serviços ecossistêmicos, mudando a concepção de exploração que não tem considerado a importância da conservação dos recursos naturais, tendo em vista as inúmeras problemáticas identificadas na área de estudo.

3.8 O uso e ocupação da terra, os sistemas hídricos e a fisionomia da paisagem nas sub-bacias hidrográficas (Sbh) de Novo Remanso

Na perspectiva do Pensamento Complexo, as categorias de análise elencadas nesta pesquisa demonstraram, com base nos dados e na metodologia utilizada, haver uma relação direta e sistemática no processo de *impressão* da paisagem em Novo Remanso. Os sistemas produtivos têm impresso na paisagem modificações com potencial para influenciar na dinâmica natural dos sistemas ambientais, como no caso da construção de aterramentos sobre os canais fluviais que altera o regime de vazão, o que influencia nos parâmetros de turbidez e

transparência da água, contribuindo para a perda da qualidade da água e mudanças nas condições tróficas.

Em Novo Remanso, a atividade agrícola tem ganhado força, principalmente após as recentes mudanças na legislação brasileira, que potencializaram a exploração da floresta em detrimento do crescimento econômico, caracterizando um rápido processo de ocupação e substituição da vegetação nativa por extensos monocultivos e pastagens. Contudo, este processo não tem sido articulado com necessidade de conservação das áreas estratégicas e sua importância para a manutenção dos recursos hídricos, pois são raras as iniciativas dos agricultores e pecuaristas em tornar a atividade produtiva menos danosa aos ecossistemas. Nessa perspectiva, os impactos gerados no local poderão causar alterações ao longo de todo o sistema ambiental.

3.8.1 Contexto atual de desenvolvimento econômico em Novo Remanso e perspectivas ambientais

No contexto atual, duas iniciativas geram preocupação com o futuro ambiental da região de Novo Remanso, tendo em vista que o potencial de degradação das atividades desenvolvidas atualmente poderá ser elevado, caso não sejam tomadas medidas para que a legislação ambiental pertinente seja efetivada na área. Trata-se da implantação do Terminal Portuário Novo Remanso – TPNR e da criação do Distrito Agroindustrial de Itacoatiara-Oeste - DAIO com a validação da extensão da Zona Franca de Manaus - ZFM até o Distrito de Novo Remanso. Com a instalação do Terminal Portuário nas proximidades da Vila de Novo Remanso, certamente esta área receberá os incentivos da ZFM.

Segundo o Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – RIMA realizado pela empresa JPG Consultoria e Participações Ltda. (2015, p. 01):

> “O TPNR é proposto em área de propriedade da TPNR S/A, situada na margem esquerda do rio Amazonas, na região da localidade de Novo Remanso, no município de Itacoatiara, no estado do Amazonas.
>
> O empreendimento engloba um conjunto de quatro terminais específicos, dedicados à movimentação de graneis líquidos (Terminal de Graneis Líquidos - TGL), de minérios (Terminal de Granéis Sólidos Minerais - TGSM), de granéis sólidos agrícolas (Terminal de Granéis Sólidos Agrícolas - TGSA) e de carga geral (Terminal de Carga Geral - TCG) ”.

Figuras 53 a 56 – Aspectos da paisagem nas APP da área de estudo

Fonte: Registros de campo – Alfaia, M. C. (2018-2019)

Figuras	Descrição das fotografias
53	Aspecto da pecuária bubalina na área de estudo
54	Obras da via de acesso ao Terminal Portuário Novo Remanso – TPNR
55	Processo erosivo na APP da Sbh Correnteza
56	Microbacia hidrográfica (Mbh) sem vegetação ciliar nas APP

As obras de instalação do TPNR já têm causado grandes impactos na área de estudo, com o corte da floresta nativa e o aterramento do igarapé do Passarinho, para a construção da estrada que dará acesso ao TPNR a partir do Ramal do Macaco Cego, como é possível observar na Figura 54.

Na Câmara Municipal de Itacoatiara, várias sessões têm sido dedicadas a esses assuntos, sendo a iniciativa bem vista pela maioria dos vereadores e prefeito, que defendem a abrangência desta região pelos incentivos previstos pela ZFM por meio da Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. O objetivo da iniciativa é criar o Distrito Agroindustrial de Itacoatiara-Oeste - DAIO, visando fomentar a agroindústria e o crescimento da atividade produtiva, especialmente, da cultura do abacaxi que é o produto que se destaca no mercado da fruticultura e

eleva o nome do município como grande produtor deste fruto, tendo em vista que, Itacoatiara possui 1250 quilômetros quadrados que fazem parte do perímetro da ZFM, que vão do quilômetro 133 até o 180 da rodovia AM-010 (SUFRAMA, 2019).

Segundo Oliveira (2018), o projeto nasceu com a identificação de que Itacoatiara está no mapa geográfico da criação da ZFM, incluindo suas comunidades produtivas agrícolas do Engenho e Novo Remanso e, portanto, acessíveis a todos os incentivos fiscais contidos no Decreto Lei 288, de 28 de fevereiro de 1967.

Como verificado até aqui, as diferentes formas de uso e ocupação da terra, especificamente na área de estudo, tem gerado fortes impactos sobre o meio natural, principalmente pela intensificação do uso da terra para o desenvolvimento de atividades econômicas como a agricultura e a pecuária que afetam a cobertura vegetal e, consequentemente, os sistemas hídricos.

Entende-se que os projetos econômicos desenvolvidos em Novo Remanso devam contemplar a questão ambiental de forma menos prosaica, considerando a importância dos ecossistemas para a manutenção dos serviços da natureza, do equilíbrio natural, da diversidade biológica e, consequentemente, da qualidade de vida da população que vive naquela região.

Portanto, a proposta de uma explicação da realidade por meio da paisagem, aqui entendida como a dinâmica espacial dos elementos físicos e humanos que interagem reordenando o tecido espacial, foi de fundamental importância para se alcançar uma compreensão dos processos envolvidos na construção desta fisionomia a partir das diferentes categorias espaciais identificadas ao longo do estudo, o que proporcionou a integração de muito mais elementos que fundamentaram a interpretação de forma sistêmica e complexa do tecido espacial.

4 CONCLUSÃO

Sem dúvidas, o pensamento disjuntivo fundamentado na perspectiva do racionalismo cartesiano permitiu grandes progressos ao conhecimento científico e à reflexão filosófica, ao representar um modelo perfeito capaz de solucionar os problemas da humanidade. Entretanto, este mesmo conhecimento acabou trazendo consequências nocivas à humanidade nas últimas décadas, uma vez que a mudança na relação sujeito-objeto formulada no pensamento de René Descartes, induziu o homem a uma perspectiva de dominação do ambiente/natureza como forma de dar ordem ao espaço e, consequentemente, à exploração dos recursos de forma devastadora.

Na ciência, a hiperespecialização gerada pelo do Cartesianismo despedaçou e fragmentou o tecido complexo da realidade em busca de uma ordem perfeita baseada na medida e no cálculo, anulando a dúvida, a desordem e a diversidade, o que tem impelido uma “inteligência cega”, que é inconsciente e irresponsável com o planeta segundo bem justificam os escritos de Edgar Morin. Com esta percepção, Edgar Morin empreendeu uma crítica à visão reducionista Cartesiana da ciência que fragmenta, isola e abstrai o espaço, propondo com o seu Pensamento Complexo alcançar uma compreensão da realidade em uma perspectiva multidimensional, integradora e, portanto, mais completa.

O Pensamento Complexo é uma nova alternativa epistemológica que fornece as bases para uma interpretação multidimensional do espaço geográfico, tendo em vista que, nenhuma realidade pode ser compreendida de modo unidimensional, pois a própria ciência geográfica define o espaço e a sua paisagem de forma multidimensional. A consciência da multidimensionalidade nos conduz à ideia de que toda visão unidimensional, especializada, parcelada, não atende às atuais transformações geográficas do espaço, que resultam das ações humanas ao interagir com processos cíclicos da natureza. Compreender a multidimensionalidade do espaço geográfico é compreender a composição das diferentes dimensões de uma realidade, que se apresentam de forma hologramática no contexto espaço-temporal em análise, visando alcançar um conhecimento mais dinâmico, integrado e totalizante.

A proposta deste estudo em compreender o processo de *impressão* da fisionomia da paisagem a partir das diferentes formas de uso e ocupação da terra no

entorno da Vila de Novo Remanso, no município de Itacoatiara, Amazonas, se encaminhou com o aprofundamento teórico, conceitual e metodológico, o qual contribuiu para uma mudança de percepção da relação sujeito/objeto - homem/natureza no intuito de alcançar uma interpretação da paisagem dos sistemas socioambientais presentes na área de estudo, apreendendo o conhecimento através de um olhar para essa realidade de maneira sistêmica e complexa. Os aportes teóricos e conceituais sobre a paisagem foram importantes ferramentas utilizadas na pesquisa para a compreensão das consequências da ação humana sobre o sistema ambiental e a complexidade das interações, que contribuem para a *impressão* de seus aspectos na fisionomia deste lugar na Amazônia.

Neste contexto, os resultados desta pesquisa na área de estudo corroboram com a hipótese preliminar de que as categorias elencadas para a análise da realidade (*Áreas de Preservação Permanente – APP, Sistemas produtivos, Sistemas hídricos, Vila de Novo Remanso, Uso e ocupação da terra, Geodiversidade e Espaço-tempo*), atuam sistematicamente dando forma ao arranjo fisionômico que caracteriza a paisagem do contexto analisado, ao passo que a paisagem resulta da interação entre os diferentes sistemas que compõem o recorte espaço-temporal definido na pesquisa. A fisionomia, é caracterizada em forma de ordenamentos espaciais resultantes de inúmeras interações que acabam por configurar a desordem materializada pela interrelação dos sistemas físicos e humanos que compõem a paisagem.

Com relação aos resultados das análises dos dados coletados na área de estudo, verificou-se que o Distrito do Novo Remanso apresentou mudanças significativas na paisagem nas últimas décadas, com progressiva substituição das áreas de floresta pelas de pastagem e agricultura, e mudanças nos padrões de uso e ocupação da terra. Principalmente na região da sub-bacia do igarapé do Correnteza, sobretudo, nas classes: Agricultura Familiar e Pecuária, podendo estas ter mantido uma relação entre si, pois uma decresce à medida que outra aumenta, respectivamente, o que pode estar associada à transição das áreas agrícolas para áreas de pasto, e ainda, o contexto inverso. Outras classes temáticas que apresentaram redução foi Floresta Secundária e Floresta Nativa, sendo que, em particular, a classe Floresta Secundária teve uma queda mais acentuada, quando comparada à Floresta Nativa.

A área urbana também apresentou expressiva evolução ao longo do período de análise (2004 a 2018). Frente ao acelerado processo de urbanização e crescimento das áreas de pastagem e agricultura familiar, a paisagem predominante da vegetação nativa e secundaria, foi progressivamente sendo substituída por uma paisagem cada vez mais devastada, heterogênea e fragmentada. Sobretudo, dentro das Áreas de Preservação Permanente, onde a vegetação original foi substituída por áreas associadas ao agronegócio.

A fragmentação das Áreas de Preservação Permanente - APP demostraram a ineficácia da fiscalização e aplicação das leis, o inadequado aparato administrativo, a desinformação e a falta de educação ambiental capaz de mudar tal comportamento, além de evidenciar a grande dificuldade, que é manter ou recuperar as áreas de florestas nativa conforme preconiza a legislação. Sinaliza também que o manejo do uso e a ocupação da terra, na região em questão, não contribuem para preservação e manutenção dos recursos hídricos, da qualidade do ambiente e, consequentemente, da qualidade de vida na área urbana, representando perdas significativas para os ecossistemas locais e para a própria sociedade.

Como verificado neste estudo, a forma como as diferentes atividades produtivas estão sendo desenvolvidas em Novo Remanso e, especificamente na área de estudo, apresentam um alto grau de degradação ao meio natural, podendo gerar impactos cada vez mais intensos e, notadamente, irreversíveis nos ecossistemas locais, dessa forma, imprimindo na paisagem uma fisionomia antropizada que corresponde ao processo de crescimento das atividades exploratórias e a geração de impactos cada vez maiores.

Embora a legislação brasileira vigente contemple a regulamentação do uso e ocupação dessas áreas estratégicas, percebe-se o não cumprimento do que está previsto na lei, na maioria das propriedades rurais, onde a cobertura vegetal está desaparecendo a cada ano, em específico das faixas justafluviais (matas ciliares) e dos baixios (matas de igapó), também afetados por processos ecológicos negativos com magnitudes diversas. Compreende-se que tais práticas devem ser reavaliadas para que estas atividades sejam desenvolvidas de forma mais adequada, uma vez que, afetam diretamente o ciclo sedimentológico e, consequentemente, o ciclo hidrológico, contribuindo para inúmeras perdas ecossistêmicas.

A retirada da cobertura vegetal envolvendo queimadas e derrubadas, a denudação do solo em Áreas de Preservação Permanente – APP que margeiam os

corpos d’água, propicia o surgimento de processos erosivos, que levam uma grande carga de sedimentos para o leito dos igarapés ocasionando a perda da qualidade da água, pois afetam os diferentes aspectos físico-químicos da água, tornando-a inapropriada para o consumo e o próprio desenvolvimento das atividades produtivas a longo prazo.

A manutenção da cobertura vegetal prevista em Leis específicas, são fundamentais para garantir a conservação destes recursos na região e, ainda, a perdurabilidade destas atividades, embora a falta de fiscalização ainda seja um dos maiores entraves na manutenção destas áreas estratégicas. Neste ritmo, a tendência é que cursos fluviais de pequeno, médio e grande portes sofram com processos cada vez mais degradantes e, possivelmente, muitas sub-bacias hidrográficas (Sbh), como as analisadas neste estudo, acabem desaparecendo.

A degradação dos solos é um dos problemas ambientais de maior impacto na área de estudo, sendo as atividades agrícola e pecuária sem regulamentação uma das ações que mais contribuem para essa degradação, em virtude do seu desenvolvimento de forma inadequada com a retirada de extensas áreas de cobertura vegetal nativa, a compactação do solo, as alterações nos canais fluviais sem o devido cuidado, dentre outras ações que contribuem com o surgimento de processos erosivos e de voçorocas. É necessário desenvolver práticas sustentáveis e ambientalmente corretas com relação ao uso do solo de forma planejada com ações que assegurem a conservação ambiental, sendo necessário aperfeiçoamento dos sistemas produtivos praticados na região, com a utilização de tecnologias que promovam a melhoria quantitativa e qualitativa da produção agrícola.

Com relação ao desenvolvimento do processo produtivo, verificou-se que este se dá por influências externas ao local, uma vez que, as atividades atendem à lógica do mercado externo, pois a procura pelos produtos locais visa atender à demanda de outras localidades como a capital do Estado, Manaus.

O avanço da atividade agrícola com a utilização de agrotóxicos nos plantios é outra problemática que pode contribuir para perda da qualidade da água nos demais corpos hídricos, uma vez que, os dados mostraram a intensiva utilização nas plantações, além disso, sem os cuidados necessários, o que poderá comprometer a saúde de produtores e consumidores.

No contexto de produção com viés de agronegócio, os grandes produtores buscam modernizar as técnicas de produção no intuito de aumentar a produtividade.

Muitos deles utilizam pesticidas, conhecidos localmente como “veneno”, para maximizar a produção e minimizar as perdas causadas por pragas. Nesse sistema de produção, os pequenos agricultores são forçados a aplicarem estes produtos nas suas plantações, para alcançar os mesmos patamares de produtividade e qualidade dos frutos dos grandes produtores. Entretanto, a aplicação dos agrotóxicos acaba sendo realizada de forma irregular, muitas das vezes, pelos próprios agricultores, sem orientação técnica e o devido cuidado na aplicação, o que pode gerar sérios riscos à saúde tanto dos agricultores, quanto dos consumidores dos frutos.

O uso excessivo e descontrolado dos agrotóxicos nas lavouras é considerado um importante agente de contaminação do solo e da água, pois a utilização inadequada destes agroquímicos também pode causar um forte impacto aos sistemas hídricos, com potencial para causar doenças relacionadas ao consumo de água contaminada. Com relação a isto, é importante que as instituições públicas, em parceria com a comunidade, implementem uma gestão da atividade produtiva de forma integrada em Novo Remanso, com ações de orientação no sentido de promover o desenvolvimento da atividade agrícola com atitudes mais sustentáveis por parte da população.

Entende-se que as práticas humanas adotadas nos processos produtivos nestes contextos necessitam ser reavaliadas e tomadas medidas que garantam o fortalecimento da produção, sem comprometer a saúde humana e a qualidade do ambiente. Estas problemáticas necessitam estar em constante rediscussão pela sociedade civil e entidades governamentais, no intuito de planejar o uso dos recursos naturais e, dessa forma, poder contribuir para o melhor desenvolvimento dos sistemas produtivos de acordo com a legislação vigente, com uma melhor gestão das Áreas de Preservação Permanente - APP e dos recursos hídricos.

Portanto, os resultados desta pesquisa podem contribuir com o planejamento territorial na região de Novo Remanso, bem como para auxiliar na construção do Zoneamento Econômico-Ecológico – ZEE, incentivando a adoção de práticas que contribuam para a manutenção da floresta em pé, a recuperação das áreas afetadas por décadas pelo uso desordenado, a conservação do solo, minimizando os impactos sobre o meio ambiente, garantindo a geração de emprego, o aquecimento da economia local e, sobretudo, o desenvolvimento da atividade produtiva de forma mais sustentável.

5 REFERÊNCIAS

ABNADER, H. D., NOGUEIRA, A. C. R., MAPES, R. W., COLEMAN, D. S. Estratigrafia de depósitos cenozóicos da porção centro-oeste da bacia do Amazonas. *In:* 11º CONGRESSO DA ABEQUA, 2011, Belém. **Anais** [...]. Belém: ABEQUA, 2007.

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios da natureza no Brasil. Potencialidades paisagísticas.** São Paulo, Ateliê Editora, 2003.

AGUIAR, A. P. D. **Modelagem de mudança do uso da terra na amazônia:** explorando a heterogeneidade intraregional. Sensoriamento Remoto. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Jose dos Campos, 2006.

ALEAM – Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas. **Novo Remanso tem condições para se tornar município.** (2011). Disponível em: < http://www.ale.am.gov.br/2011/07/05/novo-remanso-tem-condicoes-para-se-tornar-municipio/ > Acesso em: 25.06.2018

ALMEIDA, M. C. de. Método complexo e desafios da pesquisa. *In:* ALMEIDA, M. C. de; CARVALHO, E. A. **Cultura e pensamento complexo.** Natal: EDUFRN, 2009. p. 97-111.

ALVARENGA, L. A.; MARTINS, M. P. P.; CUARTAS, L. A.; PENTEADO, V. A.; ANDRADE, A. Estudo da qualidade e quantidade da água em microbacia, afluente do rio Paraíba do Sul – São Paulo, após ações de preservação ambiental. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 228-240, 2012.

ALVES, D. S., *et al.* The changing rates and patterns of deforestation and land use in Brazilian Amazonia. **Geophysical Monograph Series**, Washington, D. C., n. 186, p. 11-23, 2009.

ALVES, R. J. M. *et al.* Análise do uso e ocupação do solo em Marapanim-PA a partir de dados do projeto TerraClass. **Holos**, Natal, v. 34, n. 1, p. 81-90, 2018.

AMAZONAS. Lei nº 3.167, de 28 de agosto de 2007. Reformula as normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e estabelece outras providências. Publicado **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 28 agosto 2007. Disponível em: < http://progestao.ana.gov.br/panorama-dos-estados/am/lei-no-3167-07_am.pdf > Acesso em: 10.06.2019

_____. Lei Estadual nº 3.635, de 6 de julho de 2011. Cria o Programa de Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais do Estado do Amazonas, estabelece o Cadastro Ambiental Rural - CAR disciplina as etapas do processo de regularização, e dá outras providências. Publicada no **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 6 julho 2011. Disponível em: < http://www.ipaam.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/CAR/%28Lei%20do%20CAR%20N%C2%BA%203_635%20de%2006%20de%20julho%20de%202011%29.pdf> Acesso em: 05.06.2019

_____. Lei Estadual nº 3.785, de 24 de julho de 2012. Dispõe sobre o licenciamento ambiental do Estado do Amazonas, revoga a Lei Estadual nº 3.216, de 28 de dezembro de 2007, e dá outras providências. Publicado **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 24 julho 2012. Disponível em: < http://www.ipaam.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/Lei%23785%20de%2024%20de %207%20de%202012_site.pdf> Acesso em: 05.06.2019

_____. Lei Estadual nº 3.802, de 29 de agosto de 2012. Disciplina a atividade de aquicultura no Estado do Amazonas e dá outras providências. Publicado **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 29 agosto 2012. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=244797 > Acesso em: 05.06.2019

_____. Lei nº 4.406, de 28 de dezembro de 2016, que estabelece a Política Estadual de Regularização Ambiental, dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural - CAR, o Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SISCAR-AM, o Programa de Regularização Ambiental - PRA, no Estado do Amazonas. Publicada no **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 28 dezembro 2016. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=335391 > Acesso em: 05.06.2019

_____. Resolução CERH-AM, nº 01, de 19 de julho de 2016. Estabelece critérios técnicos a serem utilizados pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM para o processo de análise de pedido de outorga do direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Amazonas. Publicado **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 19 julho 2016. Disponível em: < http://meioambiente.am.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/Resolu%C3%A7%C3%A3o-N%C2%BA001.2017_altera%C3%A7%C3%A3o-do-art.19.pdf > Acesso em: 10.06.2019

_____. Resolução CERH-AM, n° 02, de 19 de julho de 2016. Estabelece critérios e classifica os usos insignificantes de derivação, captação, acúmulo e lançamento de recursos hídricos de domínio do Estado do Amazonas, que são dispensados de outorga. Publicado **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 19 julho 2016. Disponível em: < http://meioambiente.am.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/Resolu%C3%A7%C3%A3o-N%C2%BA02-de-Outorga-de-19-07-19.pdf > Acesso em: 10.06.2019

_____. Resolução CERH-AM, nº 3, de 21 de setembro de 2008. Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências. Publicado **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 21 setembro 2016. Disponível em: < http://meioambiente.am.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/Resolu%C3%A7%C3%A3o-N%C2%BA-03-de-2016_Nove-Bacias-Hidrogr%C3%A1ficas.pdf > Acesso em: Acesso em: 10.06.2019

_____. Portaria Normativa/SEMA/IPAAM, nº 012/2017. Dispõe sobre os procedimentos administrativos e documentação necessária para emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, no âmbito do Estado do Amazonas, bem como sua respectiva dispensa. O Secretário de Estado do Meio Ambiente e a Diretora Presidente do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, no uso de

suas atribuições legais. Publicado **Diário Oficial do Estado do Amazonas - DOE** em 16 janeiro 2017. Disponível em: < https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro1258868/semaipaam%20%20portaria%20normativa%20n%20012%20de%202017.pdf > Acesso em: 10.06.2019

_____. **Sistema de Meio Ambiente do Amazonas.** Disponível em: < http://meioambiente.am.gov.br/quem-somos/ > Acesso em: 05.05.2019

_____. **Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM**. Disponível em: < http://www.ipaam.am.gov.br/a-instituicao/ > Acesso em: 05.05.2019

AMAZÔNIAJUDAICA. **Isaac Benayon Sabbá - Pioneiro na Industrialização do Amazonas**. Disponível em: < http://www.amazoniajudaica.org/167563/Isaac-Benayon-Sabb%C3%A1 > Acesso em: 10.02.2019

AMORIM FILHO, O. B. A formação do conceito de paisagem geográfica: os fundamentos clássicos. *In:* **ENCONTRO INTERDISCIPLINAR SOBRE O ESTUDO DA PAISAGEM.** 1998, Rio Claro. Anais [...]. Rio Claro: UNESP, 1998. p. 123-138.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Medição de descargas líquida em grandes rios:** Manual técnico. Brasília: ANA; SGH, 2014.

ARCOVA, F. C. S.; CICCO, V. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha. **Scientia Forestalis (IPEF),** Piracicaba, n. 56, p. 125-134, 1999.

ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A. **Brasil em Ação:** Ameaças e oportunidades econômicas na fronteira Amazônica. Série Amazônia, nº19, Belém: Imazon, 2002.

ARRAES, C. L. Estimativa da taxa de desmatamento do município de Bannach, Pará – Amazônia legal, utilizando imagens Landsat5/TM. **Revista de Ciências Agrárias**, v.33, p.231-243, 2010.

BARBIERI, F. D. O.; WERLANG, M. K. Geoprocessamento aplicado à análise do uso da terra na bacia do Rio Melo, Faxinal do Soturno, RS. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 57-66, 2015.

BERTALANFFY, L. **Teoria Geral dos Sistemas.** Petrópolis: Editora Vozes, 1972.

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

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

BORGES, A. N. **Implicações ambientais na bacia hidrográfica do rio Pitimbú (RN) decorrentes das diversas formas de uso e ocupação do solo.** Natal: UFRN, 2002.

BRAGA, C. T. de S. “**Nem contra, nem a favor”:** perspectivas ambientalistas sobre o agronegócio. Dissertação (Mestrado em Sociologia e Antropologia) Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Antropologia, Universidade Federal Rio de Janeiro, PPGSA/UFRJ. 2011.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. e1-e16, 2016.

BRASIL. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil.** Brasília: MMA, 2016.

_____. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, nº 59, Brasília (DF), 26 de março de 2004.

_____. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília (DF), 28 de maio de 2012.

_____. Resolução do CONAMA 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, n. 90, Brasília (DF), 13 de maio de 2002.

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

BRUNHES, J. **Geografia Humana.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1962.

CALLISTO, M. *et al.* Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 14, n. 1, p.91-98, 2002.

CAMARGO, L. H. R. de; GUERRA, A. J. T. A Geografia da Complexidade: aplicação das teorias da auto-organização ao espaço geográfico. In: VITTE, A. C. **Contribuições à história e à epistemologia da Geografia.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CARVALHO, T. M. de. Técnicas de medição de vazão por meios convencionais e não convencionais. **RBGF – Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 1, n. 1, p. 73-85, 2008.

CARVALHO, T. S. *et al.* Impactos econômicos e de uso do solo de uma política de controle de desmatamento na Amazônia Legal brasileira. *In:* XLII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. Natal, 2014. **Anais** [...]. Natal: ANPEC, 2014.

CARVALHO, N. de O. **Hidrossedimentologia prática**. Rio de Janeiro: CPRM, 1994.

CAPRA, F. **A Teia da Vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO, T. M.; CARVALHO, C. M. Paisagens e Ecossistemas. *In:* SILVEIRA, E. D. da. (Coord.). **Socioambientalismo de fronteiras:** relações homem-ambiente na Amazônia. Curitiba: Juruá, 2014.

COUTINHO, A. C. *et al.* **Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal:** TerraClass 2008. Embrapa Informática Agropecuária. Livro científico (ALICE), 2013.

TEIXEIRA, D. F. F.; SIQUEIRA, B. S.; CATANNIO, J. H. Importância da Aninga (*Montrichardia Linifera*) na retenção de sedimentos na Baia do Guajará, PA. **REA – Revista de Estudos Ambientais**, Belém, v.16, n. 2, p. 6-19, 2014.

CASTELO, T. B. Legislação florestal brasileira e políticas do governo de combate ao desmatamento na Amazônia Legal. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 221-242, 2015.

CAVALNCANTI, N. C. S.; SILVA, J. C. B. da. Análise de diferentes concepções para o estudo de paisagens naturais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 1, n. 2, p. 54-57, 2015.

CHEREM, L. F. S. **Análise morfométrica da Bacia do Alto Rio das Velhas – MG.** Dissertação (Mestrado em Geociências) Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

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

CLAVAL, P. **A geografia cultural.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

_____. “A volta do cultural” na Geografia. **Mercator**, Fortaleza, ano 1, n. 1, p.19-28, 2002.

CONCEIÇÃO, R. S.; COSTA, N. M. C.; COSTA, V. C. A importância da evolução do uso do solo como geoindicador para o planejamento do Ecoturismo em Unidades de Conservação: aplicação no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.3, n.3, p.408-427, 2010.

CONTI, J. B. Resgatando a “Fisiologia da Paisagem”. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 59-68, 2001.

_____. Geografia e Paisagem. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, Ed. Especial, p. 239–245, 2014.

CORNATIONI, M. B., **Análises físico-químicas da água de abastecimento do município de colina – SP**. São Paulo, 2010.

COVELHO, C.; HORN FILHO, N.; BRILHA, J. A Geodiversidade do Município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: Valores e Ameaças. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Volume Especial, p. 104-111, 2017.

CUNHA, B. P.; MOTA, M. N. V.; DANTAS, F. A. C. **Direito ambiental e socioambientalismo I**. Florianópolis: CONPEDI, 2016.

DAL'ASTA, A. P. *et al.* Evolução do arranjo espacial urbano e das terras agrícolas no entorno de Santarém (Pará) no período de 1990 a 2010: Uma análise integrada baseada em sensoriamento remoto e espaços celulares. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Foz do Iguaçu, 2013. **Anais** [...]. Foz do Iguaçu: SBSR, 2013.

DANTAS, A. A. Conexidade, complexidade e geografia. In: X ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, São Paulo, 2005. **Anais** [...]. São Paulo: EGAL/USP: 2005.

DANTAS, M. E*. et al.* Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Revista Terra e Didática**, Campinas, v.1, p. 4 – 13, 2015.

DE SOUSA, L. M. *et al.* Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-PA, utilizando dados do projeto TerraClass. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 3, 2017.

DELAMARE, T. O.; SATO, S. E. Mapeamento de cobertura e uso da terra: uma importante ferramenta na elaboração do Zoneamento Geoambiental. *In:* XI ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 2015, Presidente Prudente. **Anais** [...]. Presidente Prudente, v. 1. p. 6519-6528, 2015.

DI FELICE, M.; TORRES, J. C.; YNAZE, L. K. H. **Redes digitais e sustentabilidade:** as interações com o meio ambiente na era da informação. São Paulo: Annablume, 2012.

DIAS, E. F.; MAZETTO, F. A importância da paisagem na Geografia. **Sociedade e Território**, Natal, v. 26, n 1, p. 92-106, 2014.

DIRANE, A. C. M. **Mapeamento das áreas de risco a voçorocamento e caracterização geoambiental da Rodovia AM-010 Manaus/Itacoatiara – AM.** Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

ESCADA, M. I. S.; ALVES, D. S. **Mudanças de uso e cobertura do solo na Amazônia:** Impactos sócio-ambientais na ocupação de regiões de fronteira agrícola. Ministério da Ciência e Tecnologia: INPE, 2001. 45 p.

_____. *et al.* Processos de ocupação nas novas fronteiras da Amazônia: o interflúvio do Xingu/Iriri. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 9-23, 2005.

ENVI. **Envi User's Guide.** 1. ed. [s. l.: s.n.], 2001.

FALCADE, D. R.; MANNICH, M.; COLOMBO, G. T. Tubo de turbidez para determinação de baixo custo da turbidez em corpos d'água superficiais. **REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina**, Porto Alegre, v. 14, ed. 5, p. 1-8, 2017.

FARIAS, M. S. S.; DANTAS NETO, J.; LIMA, V. L. A. Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo: parâmetros físico-químicos. **GEPROS Gestão da Produção, Operações e Sistemas.** Bauru, v. 6, n. 1, p. 161-170, 2011.

FEARNSIDE, P. M. Limiting factors for development of agriculture and ranching in Brazilian Amazonia. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, n. 57, p. 531-549, 1997.

_____. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

_____. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica,** Manaus, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FELICIO, B. da C. Evolução temporal da legislação ambiental e urbanística das Áreas de Preservação Permanente–APPs. **Revista Magister IBDU Direito Ambiental e Urbanístico**, Porto Alegre, 2007.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n.53, p. 157 – 166, 2005.

FERREIRA, A. M. M.; SALATI, E. Forças de transformação do ecossistema amazônico. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 25-44, 2005.

FERREIRA, M. D. P.; COELHO, A. B. Desmatamento recente nos estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 53, n. 1, p. 91-108, 2015.

FIDALGO, E. C. C. *et al.* Mapeamento do uso e da cobertura atual da terra para indicação de áreas disponíveis para reservas legais: estudo em nove municípios da região amazônica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 871-877, 2003.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto.** São Paulo: Oficina de textos, 2007.

FREITAS, W. R. S.; C. J. C.; JABBOUR. Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011.

GANDELMAN, M. **A Economia Política do Capitalismo Cognitivo:** desmaterialização do trabalho, do valor e do poder na sociedade do conhecimento. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

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

GONÇALVES JÚNIOR, E. S. **Terraços fluviais quaternários das regiões de Careiro-da-várzea, Manaquiri, Careiro-Castanho e Autazes, Amazônia Central.** Dissertação (Mestrado em Geociências) Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. *In:* **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações.** GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

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

HOMMA, A. K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? **Estudos avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 115-135, 2005.

HOUGHTON, R. A. Tropical deforestation as a source of greenhouse gas emissions. **Tropical deforestation and climate change**, Massachusetts, v. 13, s./n., s./p. 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira:** sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de janeiro: IBGE - Diretoria de Geociências, 2012.

_____. **Manual técnico de uso da terra.** 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE - Diretoria de Geociências, 2013.

_____. **Áreas Urbanizadas do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE - Coordenação de Geografia, 2017. 28 p. – (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v. 44)

IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas**. Dados da produção de Novo Remanso/Itacoatiara.** 2011. Disponível em: < http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/Novo-Remanso-2011.pdf > Acesso em: 20.12.2017

_____. **Dados da produção de Novo Remanso/Itacoatiara/AM.** 2012. Disponível em: < http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/Novo-Remanso-2011.pdf > Acesso em: 20.12.2017

_____. **Novo Remanso se destaca na produção de Abacaxi.** 2015. Disponível em: < http://www.idam.am.gov.br/novo-remanso-se-destaca-na-producao-de-abacaxi/ > Acesso em: 20.12.2017

IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. **Licença Ambiental Única – LAU**. 2019. Disponível em: < http://www.ipaam.am.gov.br/pdf-licenca-ambiental-unica-lau/ > Acesso em: 10.06.2019

KOZLOWSKI S.; MIGASZEWSKI, Z.M.; GALUSZKA, A. Geodiversity conservation: conserving our geological heritage. **Polish Geological Institute Special Papers**, n. 13, p. 13-20.

KRIPKA, R. M. L; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. **Pesquisa documental:** considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. In: VI Simpósio Internacional de Educação e Comunicação. Atas, 2015. p. 243-247.

LAGEOP – LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO. **Manual Operacional do Programa Vista SAGA.** Rio de Janeiro: LAGEOP / UFRJ, 2007.

LEAL, E. C., VIEIRA, I. C. G., KATO, M. S. A. Banco de sementes em sistemas de produção de agricultura com queima e sem queima no município de Marapanim, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 1, n. 1, 19-29. 2006.

LEMOS, R. S.; *et al.* Elaboração de um protocolo de avaliação rápida de cursos d'água e aplicação em sub-bacias hidrográficas do ribeirão Pampulha, bacia do Rio das Velhas, Minas Gerais - Brasil. *In:* III Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo, 2014, Belém. **Anais** […]. Belém, 2014.

LIMBERGER, L. Abordagem sistêmica e complexidade na geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 15, n. 2, 2006.

LOPES, A. C. **Estudo sobre uso e ocupação do solo da área urbana ao norte do Parque Municipal da Lagoa do Peri.** (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 153f. 2017.

LOPES, F.; MIELNICZUK, J.; OLIVEIRA, E. S.; TORNQUIST, C. G. Evolução do uso do solo em uma área piloto da região de Vacaria, RS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n. 1, p.1038-1044, 2010.

LOVATTO, B. P. *et al*. **Ecologia profunda:** o despertar para uma Educação ambiental complexa. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 3, p. 122 – 137, 2011.

LUCAS, M. F. de C.; FERREIRA, M. C.; NASCIMENTO, A. P. Análise dos impactos ambientais causados pela degradação da mata ciliar no Rio Igarapé-Miri/PA. **Revista: CCCSS**, v. 01, n. 1, s./p. 2017

LUI, G. H.; MOLINA, S. M. G. Ocupação humana e transformação das paisagens na Amazônia brasileira. Amazônica. **Revista de Antropologia**, Belém, v. 1, n. 1, p. 200-228, 2009.

LUÍZ, A. M. E.; PINTO, M. L. C.; SCHEFFER, E. W. de O. Parâmetros de cor e turbidez como indicadores de impactos resultantes do uso do solo, na bacia hidrográfica do rio taquaral, São Mateus do Sul-PR. **RA´E GA**, Curitiba, v. 24, p. 290-310, 2012.

MACEDO, M. J. B. **A influência do uso, da ocupação e da conservação do solo na qualidade da água de abastecimento:** o caso da bacia hidrográfica do Lago Descoberto. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2004.

MAIA, M. A. M.; MARMOS, J. L. **Geodiversidade do estado do Amazonas.** Programa Geologia do Brasil - Levantamento da Geodiversidade. Manaus: CPRM/ Serviço Geológico do Brasil, p.73-83.

MAIA, B. J; OLIVEIRA, F. L. A cadeia produtiva do abacaxi no Novo Remanso: Como está seu desenvolvimento? *In:* Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, 2018, Manaus. **Anais** [...]. Manaus: UFAM, 2018. Disponível em: < https://www.even3.com.br/anais/5sicasa/93197-a-cadeia-produtiva-do-abacaxi-no-novo-remanso--como-esta-seu-desenvolvimento > Acesso em: 12.06.2019

MAIER, M. H. Ecologia da bacia do rio Jacaré Pepira (47º55' – 48º55'W; 22º30' – 21º55'S – Brasil): qualidade da água do rio principal. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 164-185, 1987.

MASCARENHAS, S. *et al*. **O Estudo de bacias hidrográficas:** uma estratégia para educação ambiental. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2003.

MATTOS, A. D. M. de *et al.* Valoração ambiental de áreas de preservação permanente da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 31, n. 2, p. 347-353, 2007.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Ra´e Ga**, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.

MEDEIROS, W. D. A.; OLIVEIRA, F. F. G. Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo em Currais Novos, NE do Brasil. **Mercator,** Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 59-69. 2011.

MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. **Boletim Geográfico**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016.

MINAYO, M. C.S. Da inteligência parcial ao pensamento complexo: desafios da ciência e da sociedade contemporânea. **Política & Sociedade**, v. 10, n. 19, p. 41-56, 2011.

MENESES, P. *et al.* **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto.** 1. ed. Brasília: UNB, 2012.

MORIN, E. **O paradigma perdido:** a natureza humana. 5. ed. Tradução de Hermano Neves. Lisboa: Publicações Europa-América, 1973.

_____. Da necessidade de um pensamento complexo. *In:* MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. da (Orgs.). **Para navegar no século XXI:** tecnologias do imaginário e cibercultura. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 19-42.

_____. **O problema epistemológico da complexidade.** 3. ed. Mira-Sintra: Publicações Europa-América, 2002.

_____. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003.

_____. **Ciência com consciência**. Tradução de D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. revista e modificada pelo autor. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. Disponível em: < https://www.passeidireto.com/arquivo/5895392/morin-edgar-ciencia-com-consciencia > Acesso em: 10.03.2018

_____. **Introdução ao Pensamento Complexo.** Porto Alegre: Sulina, 2007.

_____. **O Método I:** a natureza da natureza. 2. ed. Tradução: Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2008.

MORIN, E.; LE MOIGNE, J-L. **A inteligência da complexidade.** São Paulo: Petrópolis, 2000.

MORAES, Maria Cândida; DE LA TORRE, Saturnino. Pesquisando a partir do pensamento complexo: elementos para uma metodologia de desenvolvimento eco-sistêmico. **Educação PUCRS**, Porto Alegre, ano 29, n. 58, p.145-172, 2006.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação.** 4ª edição. Viçosa. Editora UFV, 2012.

MOREIRA T. R., SANTOS A. R., DALFI R. L., CAMPOS R. F., SANTOS G. M. A. D. A., EUGENIO F. C. Confronto do uso e ocupação da terra em APP's no Município de Muqui, ES. **Floresta e Ambiente.** 22. ed. n. 2, p. 141-152, 2015.

MOURA. L. A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental.** São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

MOUTINHO, P. Desmatamento na Amazônia: desafios para reduzir as emissões de gases de efeito estufa do Brasil. v. 5, n. 2009, p. 2-3, 2009.

NAME, L. O conceito de paisagem na geografa e sua relação com o conceito de cultura. **GeoTextos**, v. 6, n. 2, p. 163-186, 2010.

NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L. Mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 1, p. 169-177, 2017.

NASCIMENTO, T. S. do. **Caracterização das condições atmosféricas no período de (1991-2007) em cidades que compõem a calha do rio Solimões-Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.

NEVES, C. E.; *et al.* A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 271-285, 2014.

OLIVEIRA, A. C. *et al.* **Ensaios nas Ciências Agrárias e Ambientais:** Avaliação das taxas de desmatamento de Três terras indígenas no médio amazonas. – Ponta Grossa: Atena Editora, 2018.

OLIVEIRA, N. **Suframa inicia parceria em Itacoatiara.** 2018. Disponível em: < https://chumbogrossomanaus.com.br/politica/suframa-inicia-parceria-em-itacoatiara/ > Acesso em: 10.06.2019

PACHÊCO, 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) - Universidade de Brasília, Brasília - Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 2013.

PEDRAS, R. L. V. A paisagem em Alexander von Humboldt: o modo descritivo dos quadros da natureza. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.46, p. 97-114, 2000.

PELIZZOLI, M. L. **A emergência do paradigma ecológico:** Reflexões ético-filosóficas para o séc. XXI. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes. 160 p. 1999.

PERCEBON, C. M. *et al.* Diagnóstico da temperatura das águas dos principais rios de Blumenau-SC. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 56, p. 7-19, 2005.

PEREIRA, B. W. de F. *et al*. Uso da terra e degradação na qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Peixe-Boi, PA, Brasil. **Ambient. Água,** Taubaté, v. 11, n. 2, 2016.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. *In:* PERES, F., MOREIRA, JC., (Orgs.) **É veneno ou é remédio?:** agrotóxicos, saúde e ambiente [online]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.

PIRATOBA, A. R. A.; RIBEIRO, H. M.C.; MORALES, G. P. M.; GONÇALVES, W. G. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. **Ambiente & Água**, v. 12, n. 3, Taubaté, p. 435-456, 2017.

POLICARPO, M. A.; SANTOS, C. R. dos. Proposta Metodológica de uma Gestão Integrada e Participativa dos Recursos Naturais de Uso Comum: A Contribuição da Análise Trade-Off. **Estudos Ambientais**, v.10, n. 2, p. 71-87, 2008.

POMPÊO, M. L. M. O disco de Secchi. **Bioikos**, v. 13, p. 40-45, 1999.

PONTES, R. V. R.; NORONHA, M. C. de; PONTES, K. R. de M. Desflorestamento no sul do Amazonas: embate entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. **Parcerias Estratégicas**, v. 21, n. 42, p. 61-88, 2016.

PRADO, R. B. **Geotecnologias aplicadas à análise espaço temporal do uso e cobertura da terra e qualidade da água do reservatório de Barra Bonita, SP, como suporte à gestão de recursos hídricos.** Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

PRIGOGINE, I. **Carta para as futuras gerações.** Folha de São Paulo, São Paulo, 30 jan. 2000 (Caderno Mais, p.4-7). Disponível em: < http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs3001200004.htm > Acesso em: 15.04.2018

_____. O fim da certeza. *In:* MENDES, C.; LARRETA, E. (Orgs). **Representação e Complexidade.** Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2003.

RAMOS, F. R. **Perspectiva dinâmica na análise da estrutura espacial urbana em cidades de rápido crescimento no Pará**. Centro de Política e Economia do Setor Público – CEPESP, São Paulo: FGV, 2014. Disponível em: < https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19442/CEPESP_Ramos%2c%20Frederico.pdf?sequence=1&isAllowed=y > Acesso em: 10.06.2019

RIBEIRO, R. M. **Questão agrária e territórios em disputa: embates políticos entre agronegócio e agricultura camponesa/familiar na década de 2000.** Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

RIMA. **Terminal Portuário Novo Remanso/ TPNR**: Novo Remanso, Itacoatiara – Amazonas. Dezembro de 2015. Disponível em: < http://www.ipaam.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/RIMA.pdf > Acesso em: 20.12.2017

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto.** Uberlândia: UFU, 2007.

RODRIGUES, A. S. de L.; CASTRO, P. de T. A. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, n. 1, p. 161-170, 2008.

ROSS, J. L. S. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 9, p. 65-75, 1995.

ROZO, J. M. G., NOGEUIRA, A. C. R., HORBE, A. M. C., CARVALHO, A. S. Depósitos neógenos da bacia do Amazonas. **Contribuições à Geologia da Amazônia**, vol. 4, 201-207, 2005.

SALGUEIRO, H. A. Pierre Monbeig: a paisagem na ótica geográfica. **Paisagem e Arte**, Rio de Janeiro/São Paulo, p. 163-170, 1999.

SALGUEIRO, T. B. Paisagem e Geografia. **Finisterra**, Lisboa, n. 72, p. 37-53, 2001.

SAMPAIO, F. L. **Pré-seleção de áreas adequadas à implantação de aterro sanitário na região da AMVALI-Associação dos Municípios do Vale do Itapocu-SC a partir do uso do geoprocessamento.** Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2015.

SANTOS, F. M. M. S. dos. **A microbacia hidrográfica do igarapé do Bindá (Manaus-AM) sob a ótica da complexidade ambiental**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. 2 reimpr. São Paulo: Editora da USP, 2006.

SANTOS, M. M. C. **Análise geomorfológica da região entre os municípios de Itacoatiara, Silves e Itapiranga, nordeste do Estado do Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Geociências) Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

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, p. 1-15, 2009.

SAUER, C. O. A morfologia da paisagem*. In:* CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.). **Paisagem, tempo e cultura.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. p. 12-74.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Ra'e Ga**, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003.

SCHLAEFLI, C. R. C.; *et al.* Ciclos produtivos, degradação e perda de serviços ecossistêmicos no semiárido brasileiro: perspectivas e oportunidades*. In:* X ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO. 2017, Fortaleza, **Anais** [...]. Fortaleza, Encontros Universitários da UFC, v. 2, 2017.

SEABRA, V. S.; CRUZ, C. B. M. Mapeamento da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio São João, RJ. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 411-426, 2013.

SEIXAS, S. do S. G. de. **O uso e a ocupação da terra e a fisionomia da paisagem dos sistemas hídricos da terra firme da Área de Proteção Ambiental de Nhamundá no Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

SERRANO, C.; RUIZ-FLAÑO, E. Geodiversity: concept, assessment and territorial application – the case of Tiermes-Caracema (Soria). **Boletin de la A.G.E**, n. 45, p. 389-393, 2007.

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, 2008.

SIOLI, H. **Amazônia:** Fundamentos de ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis, Vozes, 1985.

SCHNEIDER, J. A. **Simulação e avaliação da qualidade da água em rios:** estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Forqueta, RS. (Monografia) Engenharia Ambiental, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2017.

SILVA, M. C. O. **A paisagem na gleba Vila Amazônia:** a impressão na fisionomia de terra firme pelos sistemas agroflorestais espontâneos. Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

SOARES, E. A. A., WAHNFRIED, I., DINO, R. Estratigrafia de subsuperfície da sequência sedimentar cretáceaneógena das regiões de Manaus e Itacoatiara, Amazônia Central. **Geologia USP**, Série científica, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 22-41, 2016.

SOUZA, J. **Aspectos Históricos da formação de Novo Remanso.** Disponível em: < http://joilsonremanso.blogspot.com.br/2017/05/aspectos-historicos-da-formacao-de-novo.html > Acesso em: 10.04.2018

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de Geossistemas.** Métodos em Questão. São Paulo: USP/IG, 1977.

STRACHULSKI, J. O percurso do conceito de paisagem na ciência geográfica e perspectivas atuais. **Revista Sapiência**, Iporá, v.4, n. 2, p. 03 – 33, 2015.

SUFRAMA - Superintendência da Zona Franca de Manaus. **SUFRAMA explica incentivos fiscais para produtores de Itacoatiara-Oeste.** 2019. Disponível em: < http://site.suframa.gov.br/noticias/suframa-explica-incentivos-fiscais-para-produtores-de-itacoatiara-oeste > Acesso em: 15.06.2019

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais.** 2. ed. Florianópolis: UFSC/ UFPR, 1990.

TOMITA, R. Y.; BEYRUTH, Z. Toxicologia de agrotóxicos em ambiente aquático. **Biológico,** São Paulo, v. 64, n. 2, p.135-142, 2002.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.

TRIVINÕS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUCCI, C. E. M. Impactos da variabilidade climática e uso do solo sobre os recursos hídricos. *In:* Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2002, Brasília, **Anais** [...]. Brasília: Câmara Temática de Recursos Hídricos, 2002.

UHLMANN, G. W. **Teoria geral dos sistemas**: do Atomismo ao Sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria) - versão Pré-Print. Instituto Siegen. 2002. Disponível em: < http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/teoria_sistemas.pdf > Acesso em: 02.02.2018

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VELASCO, D. W.; COOK, M. J. Medição de velocidade do escoamento em rios e sua aplicação em sistemas de alerta. **XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, Maceió - AL, 2011.

VIEIRA, A. F. G. **Erosão por voçorocas em áreas urbanas: o caso de Manaus - AM**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

VIÉGAS, A. **Educação ambiental e complexidade:** uma análise a partir do contexto escolar. Tese (Doutorado em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social) Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. **Mercator**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 71-78, 2007.

_____. DIAS DA SILVEIRA, R. W. Natureza em Alexander Von Humboldt: entre a ontologia e o empirismo. **Mercator,** Fortaleza, v. 9, n. 20, p. 179-195, 2010.

VON SPERLING, M. **Estudo e modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 588p.

_____. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias)**. v. 1, Belo Horizonte: DESA-UFMG, 2005. 452p.

XAVIER da Silva; CARVALHO-Filho, L. M. Sistemas de Informação Geográfica: uma proposta metodológica. In: IV Conferência Latino-Americana sobre Sistemas de Informação Geográfica. 1993, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo, 1993. p. 609-628.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO GEOGRÁFICO: SISTEMA HÍDRICO

APÊNDICE B
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO GEOGRÁFICO: COBERTURA VEGETAL

APÊNDICE C
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO GEOGRÁFICO: USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

APÊNDICE D
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO SOCIOAMBIENTAL

APÊNDICE A

UNIVERSIDADEFEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS (IFCHS)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO GEOGRÁFICO: *SISTEMA HÍDRICO*

Nome da microbacia hidrográfica (Mbh):					**Coordenadas Geográficas do Posto:**			
Descrição do ambiente:								
Nome da propriedade:								
Data da coleta: / /					**Horário:**			
Pesquisador: MARCOS CARNEIRO ALFAIA					**Aplicador (coletor):**			
Condições do tempo meteorológico:								
Largura média do corpo d'água:								
Profundidade média do corpo d'água:								
Temperatura da água:		**Potencial Hidrogeniônico (pH):**			**Cor da água:**			
Período de coleta: Cheia ( ) Vazante ( )		**Velocidade da água:**			**Vazão:**			
N°	**PARÂMETROS AVALIADOS**	**30 PONTOS**		**20 PONTOS**		**10 PONTOS**		**00 PONTOS**
01	Cobertura vegetal nas nascentes	VEGETAÇÃO NATURAL		VEGETAÇÃO DEGRADADA		VEGETAÇÃO PLANTADA		AUSENTE
02	Extensão de mata ciliar preservada	ÓTIMA		BOA		MODERADA		AUSENTE
03	Grau de ocupação próximo da margens do corpo de água	AUSENTE		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
04	Erosão próximo das margens dos rios	AUSENTE		RARAS		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
05	Alterações antrópicas no sistema hídrico (aterros)	AUSENTE		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
06	Poluição por lixo orgânico	AUSENTE		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
07	Poluição por resíduos sólidos	AUSENTE		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
08	Poluição química	AUSENTE		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
09	Odor da água	AUSENTE		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
10	Oleosidade da água	AUSENTE		MODERADA		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
11	Espuma não-natural sobre a água	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
12	Corantes provenientes de ação antrópica	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
13	Transparência da água da Microbacia	ÓTIMA		BOA		MODERADA		DEPLORÁVEL
14	Potabilidade da água da Microbacia	ÓTIMA		BOA		MODERADA		DEPLORÁVEL
15	Presença de esgotos domésticos despejados na água	AUSENTE		MUITO RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
16	Estabilidade das margens	ÓTIMA		BOA		MODERADA		DEPLORÁVEL
17	Destinos das águas servidas para o rio	ÓTIMA		MUITO RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
18	Existência de residência tipo flutuante no rio	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		EXCESSIVO
19	Irrigação a partir do Sistema Hídrico	ÓTIMA		BOA		PREOCUPANTE		EXCESSIVO
20	Navegabilidade nos Sistemas Hídricos	ÓTIMA		BOA		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL
21	Atividades esportivas e de lazer nos Sistemas Hídricos	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		EXCESSIVO
TOTAL								

APÊNDICE B

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS (IFCHS)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO GEOGRÁFICO: *COBERTURA VEGETAL*

Nome da microbacia hidrográfica (Mbh):	**Coordenadas Geográficas do Posto:**
Descrição do ambiente:	
Nome da propriedade:	
Data da coleta: / /	**Horário:**
Pesquisador: MARCOS CARNEIRO ALFAIA	**Aplicador (coletor):**
Condições do tempo meteorológico:	
Largura média do corpo d'água:	
Largura da APP pela legislação vigente:	
Profundidade média do corpo d'água:	
Período de coleta: Cheia ( ) Vazante ( )	

N°	PARÂMETROS AVALIADOS	30 PONTOS		20 PONTOS		10 PONTOS		00 PONTOS	
01	Tipos e vegetação retirada para cultivos agrícolas	VEGETAÇÃO NATURAL		VEGETAÇÃO PLANTADA		VEGETAÇÃO QUEIMADA		INEXISTENTE	
02	Desmatamento para a formação de pastagens	AUSENTE		POUCA		PREOCUPANTE		EXCESSIVA	
03	Exploração de madeira nas áreas de APP	AUSENTE		RARA		PREOCUPANTE		EXCESSIVA	
04	Desmatamento para atividade agrícola	INEXISTENTE		POUCA		PREOCUPANTE		EXCESSIVO	
05	Benefícios trazidos pela abertura da estrada do Novo Remanso	MUITO		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		NENHUM	
06	Presença de vegetação invasora, resultado do processo de queimadas	NENHUMA		RARAS		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
07	Existência vegetação esparsas por conta da própria natureza	NENHUMA		RARAS		BASTANTE		MUITA	
08	Existência de vegetação plantadas em projeto de recuperação florestal	MUITA		RAZOÁVEL		POUCA		NENHUMA	
09	Prejuízos na cobertura vegetal com o processo erosivo	AUSENTE		RAROS		PREOCUPANTE		EXCESSIVA	
10	Queimadas da vegetação para o cultivo/pastagem	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		EXCESSIVA	
11	Existência de pastagem natural degradada pela ação antrópica	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL.	
12	Existência de esgotamento do solos nos campos de pastagens	AUSENTE		MUITO RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
13	Estimativa de cobertura vegetal primária preservada na área	Acima de 90%		±60%		±30%		00%	
14	Estimativa de cobertura vegetal de secundária preservada na área.	Acima de 90%		±60%		±30%		00%	
15	Vegetação esparsa tipo campo de natureza praianas na área	ÓTIMA		BOA		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
16	Áreas preservadas de APP conforme a lei.	ÓTIMA		BOA		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
17	Áreas preservadas de matas de igapó conforme a lei.	ÓTIMA		BOA		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
18	Vegetação preservada	NO PLATÔ, NA VERTENTE E NO BAIXIO		NA VERTENTE E NO BAIXIO		APENAS NO PLATÔ		AUSENTE	
TOTAL									

APÊNDICE C

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS (IFCHS)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO GEOGRÁFICO: *USO E OCUPAÇAO DA TERRA*

Nome da microbacia hidrográfica (Mbh):	**Coordenadas Geográficas do Posto:**
Descrição do ambiente:	
Nome da propriedade:	
Data da coleta: / /	**Horário:**
Pesquisador: MARCOS CARNEIRO ALFAIA	**Aplicador (coletor):**
Condições do tempo meteorológico:	
Largura média do corpo d'água:	
Largura da APP pela legislação vigente:	
Profundidade média do corpo d'água:	
Período de coleta: Cheia ( ) Vazante ( )	

Nº	PARÂMETROS	30 PONTOS		20 PONTOS		10 PONTOS		00 PONTOS	
01	Principais ocupações do espaço	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA		PASTAGEM/ AGRICULTURA		CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS		DEPOSITO DE LIXO	
02	Extração de recursos vegetais	AUSENTE		RAZOÁVEL		MODERADA		MUITO	
03	Tipos de Alterações antrópicas pelo uso da terra	AUSENTE		ORIGEM DOMESTICA		AGROPECUÁRIA		ATERROS, MORADIAS, ETC.	
04	Área descampada de origem antrópica	AUSENTE		RARA		PREOCUPANTE		ACENTUADA	
05	Área cultivada	AUSENTE		POUCA		PREOCUPANTE		ACENTUADA	
06	Área em recuperação natural	MUITO		RAZOÁVEL		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
07	Pastagem natural existente	MUITO		RAZOÉVEL		PREOCUPANTE		NENHUM	
08	Solo exposto resultado de ação antrópica.	AUSENTE		RARAS		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
09	Afloramento rochoso resultante de escavação	AUSENTE		RARAS		BASTANTE		MUITA	
10	Solo desgastado pela retirada da vegetação.	AUSENTE		POUCA		RAZOÁVEL		DEPLORÁVEL	
11	Exploração água oriunda de poços artesianos	AUSENTE		RAZOÁVEL		MODERADA		MUITO	
12	Sistema de esgoto exposto	AUSENTE		MUITO RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
13	Processos erosivos existentes em áreas desflorestadas	AUSENTE		RAROS		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
14	Presenças de comunidades rural	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		MUITO	
15	Principal atividade econômica oriunda de recursos do solo (areia, barro, laterita, etc.)	AUSENTE		RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
16	Uso para produção	AUSENTE		RARO		CULTIVO AGRÍCOLA		RETIRADA DE BARRO	
17	Degradação ambiental causada pelo uso do solo	AUSENTE		ATERRO DE IGARAPÉS		DERRUBADA DE ÁRVORES		ABERTURA DE ESTRADAS, ATERRO DE IGARAPÉS	
18	Degradação de ecossistemas pelo uso da terra	AUSENTE		PERDA DE ALIMENTOS		PERDA DE HABITAT E ALIMENTO PARA OS ANIMAIS		PERDA DE HABITATS, QUALIDADE DA ÁGUA, REDUÇÃO DE ALIMENTO	
19	Degradação de ecossistemas, oriunda da retirada da vegetação para lavoura	AUSENTE		QUEIMADA POR ACIDENTES		RETIRADA DE VEGETAÇÃO NAS ENCOSTAS		DERRUBADA DE ÁRVORES FRUTÍFERAS, QUEIMADA	
20	Danos ambientais oriundos da criação de gado bovino, bubalino, e outros rebanhos.	AUSENTE		SOLO COMPACTADO		VOÇOROCAS, SOLO COMPACTADO E OUTROS		SOLO COMPACTADO, SUCOS, RAVINAS, PRAGAS.	
21	Compactação do solo	AUSENTE		MUITO RARO		PREOCUPANTE		DEPLORÁVEL	
TOTAL									

APÊNDICE D

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS – IFCHS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - DEPGEO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGG
PROTOCOLO DE INVENTARIAMENTO SOCIOAMBIENTAL

IDENTIFICAÇÃO

1 LOCALIZAÇÃO

1.1 Nome da propriedade: _____
1.2 Zona: Rural ( ) Urbana ( ) / 1.3 Sbh: Correnteza ( ) Passarinho ( ) / 1.4 Coordenadas Geográficas: _____
1.5 Situação da propriedade: ( ) com documento ( ) sem documento ( ) cedida ( ) Minha Casa, Minha Vida ( ) Outro:_____

2 DADOS DO INFORMANTE

2.1 Nome: _____ Apelido: _____
2.2 Naturalidade: _____ / 2.3 Idade: _____ / 2.4 Sexo: ( ) F ( ) M / 2.5 Estado Civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) convivência informal ( ) viúvo ( ) outros ( ) / 2.6 Grau de Instrução: ( ) Não alfabetizado ( ) Ens. Fund. incompleto ( ) Ens. Fund. completo ( ) Ens. Médio incompleto ( ) Ens. Médio completo ( ) Ens. Sup. incompleto ( ) Ens. Sup. completo

3 MOBILIDADE

3.1 Origem (de onde veio, onde morava anteriormente): ( ) sede do Município ( ) outro Município ( ) outro Estado ( ) outro País ( ) outra comunidade rural: _____ / 3.2. Tempo de moradia em NR: ( ) menos de 1 ano ( ) 1 a 5 anos ( ) 5 a 10 anos ( ) mais de 10 anos

4 COMPOSIÇÕES FAMILIAR

4.1 Divisão familiar por grau de parentesco (que residem na casa): Nº de filhos ( ) M ( ) F N° de noras ( ) genros ( ) Nº de netos ( ) M ( ) F Agregados ( ) M ( ) F

5 RENDA FAMILIAR MENSAL (*baseada em número de salário mínimo vigente proveniente de atividades*):

5.1 Agrícola: ( ) Menos de 1 salário min. ( ) de 1 a 3 salários min. ( ) de 4 a 7 salários ( ) de 7 a 10 salários ( ) mais de 10 salários
5.2 Não agrícola: ( ) menos de 1 salário min. ( ) de 1 a 3 salários min. ( ) de 4 a 7 salário ( ) de 7 a 10 salários ( ) mais de 10 salários
5.3 Recebe algum auxílio monetário governamental? ( ) NÃO ( ) SIM/Qual? ( ) Bolsa Família ( ) pensão e/ou aposentadoria via INSS ( ) auxílio doença via INSS ( ) Bolsa Verde ( ) Seguro Defeso ( ) Outros: _____
5.4 As crianças desenvolvem atividades produtivas? ( ) NÃO ( ) SIM/Qual? _____

ASPECTOS SOCIAIS

5 SITUAÇÃO EDUCACIONAL

5.1 Nº de pessoas que estudam: _____ / 5.1.1 Local de estudo: ( ) na comunidade ( ) fora da comunidade / 5.2 Nº de pessoas que não estudam: _____

6 SITUAÇÃO DA SAÚDE

6.1 A quem costuma recorrer quando alguém da família está doente? ( ) parentes ( ) vizinho ( ) farmácia ( ) curandeiro ( ) posto de saúde ( ) Ass. Com. Saúde ( ) Outros / 6.2 Recebe visita do Agente de Saúde? ( ) regularmente ( ) às vezes ( ) nunca ( ) não possui Ass. Com. Saúde na Vila de Novo Remanso.
6.3 Doenças mais comuns na família: ( ) Relacionadas à água ( ) Gripe ( ) Infecções (sistema digestivo, urinário, etc.) ( ) Doenças de pele ( ) Outros: _____
6.4 Existem doenças endêmicas? ( ) não ( ) esquistossomose ( ) doença de chagas ( ) malária ( ) febre amarela ( ) leishmaniose ( ) dengue ( ) Outras:_____
6.5 Estrutura de saúde da Vila de NR: ( ) hospital ( ) UBS ( ) posto de saúde ( ) veículo para locomoção de doentes ( ) médicos ( ) enfermeiros ( ) ACS
6.7 Situação alimentar (o que costumam comer): ( ) caça ( ) peixe ( ) carne bovina/suína/aves ( ) frutas nativas/produzidas ( ) verduras ( ) alimentos industrializados

7 INFRA-ESTRUTURA

7.1 Como se dá o acesso à propriedade: ( ) via rio/igarapé ( ) via rua/estrada/ramal
7.2 Meio de transporte: ( ) público ( ) particular
7.2.1 Tipo de transporte: ( ) bicicleta ( ) motocicleta ( ) carro ( ) ônibus ( ) pau de arara ( ) barco ( ) canoa/*rabeta* Outros: _____
7.3 Meio de comunicação: ( ) rádio ( ) TV ( ) telefone ( ) redes sociais/ internet ( ) Outros: _____
7.4 Situação habitacional: ( ) área alagada ( ) margem do igarapé (Área de APP) ( ) terra-firme ( ) área urbanizada
7.4.1 Tipo de construção: ( ) madeira ( ) alvenaria ( ) palha ( ) barro ( ) mista ( ) Outro/Qual?:_____
7.4.2 Tipo de teto: ( ) amianto ( ) alumínio ( ) barro ( ) palha ( ) madeira ( ) Outro/Qual?:_____
7.4.3 Tipo de piso: ( ) madeira ( ) cimento ( ) chão batido ( ) Outro/Qual?:_____
7.5 Distribuição e tipo de energia existente: ( ) pública ( ) particular / ( ) diesel/gerador ( ) solar ( ) não tem ( ) Outra/Qual?:_____
7.5.1 Uso da energia: ( ) doméstico ( ) produção ( ) doméstico/produção ( ) Outra/Qual?:_____
7.6 Saneamento (água para consumo humano): ( ) água encanada ligada a rede pública ( ) poço ( ) cacimba ( ) igarapé/rio Outra/Qual?:_____
7.6.1 Faz algum tipo de tratamento? ( ) clorada ( ) fervida ( ) filtrada ( ) coada ( ) nenhum
7.6.2 Possui sistema de esgoto sanitário? ( ) SIM ( ) NÃO/ Destino dos dejetos: ( ) fossa biológica ( ) fossa negra ( ) rio/ igarapé ( ) sumidouro ( ) Outros
7.6.3 Destino das águas servidas (esgoto doméstico): ( ) estação de tratamento ( ) fossa negra ( ) rio/ igarapé ( ) sumidouro ( ) Outros
7.6.4 Destino do lixo: ( ) coleta pública ( ) enterrado ( ) queimado ( ) a céu aberto ( ) Outros
7.7 Posto Policial: ( ) NÃO ( ) SIM Distância:_____

8 VIDA ASSOCIATIVA

8.1 Participação em grupos sociais (dentre todos os residentes): ( ) não participam ( ) cooperativa agrícola Nome: _____ ( ) associação de moradores ( ) conselho paroquial ( ) conselho comunitário ( ) grupo de jovens ( ) grupos de idosos ( ) clube de mães ( ) grupo de esporte ( ) Outros: _____
8.2 Com que frequência participam dos encontros dos grupos: ( ) sempre ( ) às vezes ( ) nunca
8.3 Existem centro sociais na Vila de Novo Remanso/Comunidade? ( ) NÃO ( ) SIM
8.4 Religião professada pela família: ( ) católica ( ) evangélica ( ) espírita ( ) umbandista ( ) sem religião ( ) Outras: _____
8.5 Formas de lazer: _____
8.6 Formas de expressão cultural em NR: ( ) danças típicas ( ) produção de artesanato ( ) produção literária ( ) grupo de teatro ( ) artes plásticas ( ) não tem
9 Participam de programas e projetos assistenciais (exceto na área de educação e saúde), governamentais e não-governamentais implantados na comunidade (como PROVÁRZEA, ONG etc). ( ) NÃO ( ) SIM: Quais?: _____

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA AMBIENTAL

1 UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS NATURAIS

1.1 Sabe o que é e para que serve Área de Preservação Permanente? ( ) SIM ( ) NÃO
1.2 Sabe o que é e para que serve Área de Reserva Legal? ( ) SIM ( ) NÃO
1.3 Quanto da área está conservada? ( ) mais de 80% ( ) 80% ( ) 70% ( ) 60% ( ) 50% ( ) 20% ( ) Vegetação completamente retirada
1.4 Quanto da área está desmatada? ( ) menos de 20% ( ) 20% ( ) 30% ( ) 40% ( ) 50% ( ) 75% ( ) 100%
1.5 Possui licença (oficial) do IBAMA/IPAAM/Cadastro Ambiental Rural - CAR para explorar a floresta? ( ) SIM ( ) NÃO
1.6 O que retira da vegetação? ( ) madeira ( ) óleos ( ) sementes ( ) cipó ( ) casca para remédio ( ) frutos ( ) látex ( ) Outros
1.7 Qual o destino dessa extração? ( ) alimentação ( ) encomendas ( ) comercialização ( ) Outros
1.8 Espécies florestais exploradas: ( ) Castanha-da-Amazônia ( ) seringueira ( ) sucupira ( ) muiracatiara ( ) pau-rosa ( ) ipê/pau d'arco ( ) mogno ( ) cedro ( ) carapanaúba ( ) Outras: _____
1.9 Uso da madeira: ( ) venda ( ) construção ( ) artesanato ( ) carvão ( ) Outros: _____
1.10 Quais os animais que caçam ou pescam (na área do igarapé)? ( ) anta ( ) macaco ( ) paca ( ) caititu ( ) jacaré ( ) veado ( ) cutia ( ) quelônio ( ) aves ( ) capivara ( ) queixada ( ) peixes adultos ( ) peixes filhotes ( ) Outros: _____
1.11 Se caça, qual o objetivo? ( ) alimentação ( ) para criação ( ) venda na cidade ( ) venda para os atravessadores ( ) encomendas ( ) lazer ( ) Outros:_____
1.12 Sabe o que é o defeso? ( ) SIM ( ) NÃO
1.13 Existem rios, igarapés, olhos d'água, cabeceiras de rio dentro da sua área? ( ) SIM ( ) NÃO Nome: _____
1.14 Existem áreas desmatadas nas faixas justafluviais (platô)? ( ) SIM ( ) NÃO
1.15 Existem áreas desmatadas nas áreas de nascentes (cabeceiras)? ( ) SIM ( ) NÃO
1.16 Existem áreas desmatadas nos baixios (mata de igapó)? ( ) SIM ( ) NÃO
1.17 Existem áreas desmatadas nas vertentes/ribanceiras (matas ciliares)? ( ) SIM ( ) NÃO
1.18 Para que as áreas foram desmatadas? ( ) criação de pastagem/gado ( ) para plantar ( ) facilitar o acesso ( ) "limpar" ( ) Outros: _____

2 SISTEMAS PRODUTIVOS DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

2.1 O que é desenvolvido ou explorado na propriedade? ( ) apenas moradia ( ) turismo/lazer ( ) agricultura ( ) ovinocultura ( ) suinocultura ( ) bovinocultura ( ) bubalinocultura ( ) avicultura ( ) piscicultura ( ) apicultura ( ) artesanato ( ) madeira/serraria ( ) produtos florestais ( ) exploração mineral ( ) Outros: _____
2.2 Na agricultura, o que produz para a venda? Soja ( ) Abacaxi ( ) Mandioca ( ) Banana ( ) Milho ( ) Feijão ( ) Maracujá ( ) Cupuaçu ( ) Mamão ( ) Guaraná ( ) Arroz ( ) Laranja ( ) Limão ( ) Tangerina ( ) Açaí ( ) Pupunha ( ) Graviola ( ) Coco ( ) Melancia ( ) Plantas medicinais ( ) Outro/Qual?: _____
2.3 Qual o tamanho da área plantada (em hectares)? _____
2.4 Quais os produtos comercializados? ( ) frutos *in natura* ( ) frutos processados (polpas) ( ) hortaliças ( ) carne ( ) frango ( ) matrizes ( ) pescado ( ) ovos ( ) queijo ( ) farinha ( ) goma ( ) tucupi ( ) plantas medicinais ( ) óleos ( ) guaraná em pó ( ) mel de abelha ( ) madeira beneficiada ( ) madeira em tora ( ) artesanato ( ) Outros: _____
2.5 Produtos mais importantes e o volume comercializado: _____
2.6 Como é feita a comercialização da produção? ( ) individual ( ) coletiva/sociedade ( ) cooperativa
2.7 Sistema de produção adotado: ( ) monocultura ( ) consorciado ( ) agroflorestal ( ) agropecuária ( ) agropastoril ( ) Outro/Qual?:_____
2.8 Onde e para quem é vendida a produção? ( ) na Vila de NR ( ) na cidade de Itacoatiara ( ) levado para Manaus ( ) municípios vizinhos ( ) comerciantes da Vila de Novo Remanso ( ) comerciante atravessador ( ) atravessador ( ) diretamente para o consumidor
2.9 Quais as técnicas empregadas para o preparo da área e cultivo? ( ) broca ( ) derrubada ( ) queimada ( ) tração animal ( ) limpeza/arado/mecanizada ( ) rotação de cultura ( ) drenagem ( ) irrigação ( ) Outros: _____
2.10 Como é feito o preparo da área? ( ) trator ( ) arado mecânico ( ) enxada ( ) machado ( ) motosserra ( ) coivara ( ) uso do fogo ( ) uso de aceiro ( ) rotação de cultura ( ) plantio em clareira ( ) plantio no sentido de declive ( ) plantio direto ( ) curvas de nível ( ) terraceamento ( ) Outros:_____
2.11 Onde é armazenada a produção? ( ) em casa ( ) galpão ( ) não armazenada ( ) Outros: _____
2.12 Em que período do ano são desenvolvidas as atividades de produção? ( ) durante todo o ano ( ) na época chuvosa ( ) no verão ( ) depende do tipo de cultura
2.13 É feito o beneficiamento da produção? ( ) NÃO ( ) SIM (polpas, etc.) Qual? _____
2.14 Sabe o que é Sistema Agroflorestal? ( ) NÃO ( ) SIM ( ) Tenho
2.15 A atividades são desenvolvidas levando-se em consideração os princípios da sustentabilidade? ( ) NÃO ( ) SIM

3 INFRA-ESTRUTURA E MÃO-DE-OBRA DA PROPRIEDADE

3.1 Instalações feitas na propriedade: ( ) galpão/serraria ( ) armazém ( ) frigorífico ( ) viveiro florestal ( ) curral ( ) galinheiro ( ) pocilga ( ) viveiro de fruteiras ( ) viveiro de peixes ( ) barragem ( ) casa de farinha ( ) casa de vegetação ( ) estufa agrícola ( ) caixas de abelhas ( ) Outras: _____
3.2 Possui máquinas, equipamentos ou veículo? ( ) trator ( ) motosserra ( ) carroça ( ) despolpadora ( ) carro/caminhão ( ) gaiolas de pesca ( ) moto ( ) pulverizador ( ) canoa ( ) motor bomba ( ) *rabeta* ( ) equipamentos veterinários ( ) carro de mão ( ) voadeira ( ) barco ( ) Outros: _____
3.3 Já recebeu algum incentivo do Governo? (Implementos, equipamentos, etc.) ( ) NÃO ( ) SIM/Qual? _____
3.4 A irrigação utilizada para o abastecimento da produção é: ( ) manual ( ) elétrica ( ) motorizada ( ) rio/igarapé ( ) açude ( ) barragem ( ) poço artesiano ( ) cacimba ( ) natural ( ) Outros: _____
3.5 Utiliza implementos agrícolas na produção? ( ) Calcário Outra/Quais: _____
3.6 Utiliza algum implemento agrícola considerado tóxico para o controle de pragas? ( ) NÃO ( ) SIM/Qual? _____
3.5 Quantidades de pessoas que desenvolvem este trabalho (atividade produtiva): ( ) homens ( ) mulheres ( ) crianças
3.6 Possui trabalhadores empregados na produção/criação? ( ) NÃO ( ) SIM Quantos? _____
3.6 Deseja desenvolver outras atividades? ( ) NÃO ( ) SIM Qual? _____

4 OUTROS SERVIÇOS

4.1 Recebe assistência técnica? ( ) NÃO ( ) SIM Qual: ( ) IDAM ( ) ONG ( ) Associações/Cooperativas ( ) Particular ( ) Outros:_____
4.2 Qual o nível de satisfação da assistência recebida? ( ) ótima ( ) boa ( ) regular ( ) ruim
4.3 Recebe apoio de órgão de pesquisa? ( ) UEA ( ) UFAM ( ) INPA ( ) EMBRAPA ( ) Outros: _____

5 FLUVIALIDADE: QUALIDADE E FUNÇÕES

5.1 POTALIDADE DA ÁGUA (água para consumo humano). O ano todo a água é de boa qualidade? ( ) NÃO ( ) SIM
5.1.1 Quanto ao cheiro: ( ) Ótima ( ) boa ( ) degradada o ano todo? Quando?_____
5.1.2 Quanto a cor: ( ) Ótima ( ) boa ( ) degradada o ano todo? Quando?_____
5.1.3 Quanto a transparência: ( ) Ótima ( ) boa ( ) degradada o ano todo? Quando?_____
5.2 Existem águas poluídas na sua propriedade ou nas proximidades? ( ) SIM ( ) NÃO. Se sim: O ano todo? Quando?_____
Qual tipo de poluição? Material em suspensão como folhas, sedimentos ( ) lixos ( ) dejetos humanos ( ) excretos de animais ( ) Outros:_____
5.3 Quanto a irrigação do sistema produtivo: ( ) ótima ( ) boa ( ) ruim
5.4 Navegabilidade conforme o regime fluvial
5.4.1 cheia fluvial ( ) Ótima ( ) boa ( ) regular ( ) ruim
5.4.2 vazante fluvial ( ) Ótima ( ) boa ( ) regular ( ) ruim
5.4.3 Em algum momento há impedimento de navegação? ( ) SIM ( ) NÃO Se Sim, qual(is) mês(es) do ano?_____
5.5 Há abundância de pescado? ( ) SIM ( ) NÃO . Se não, por quê? _____