



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - IFCH
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo
MESTRADO EM GEOGRAFIA

ELEXANDRE MARTINS PEREIRA

**ANÁLISE DAS UNIDADES GEOECOLÓGICAS DO REFÚGIO BIOLÓGICO DA
VIDA SILVESTRE METRÓPOLE DA AMAZÔNIA - PARÁ**

BELÉM/PA
2024

ELEXANDRE MARTINS PEREIRA

**ANÁLISE DAS UNIDADES GEOECOLÓGICA DO REFÚGIO BIOLÓGICO DA
VIDA SILVESTRE METRÓPOLE DA AMAZÔNIA - PARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia – PPGEO pela Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção de título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Organização e Gestão Territorial

Linha de Pesquisa: Dinâmicas Socioambientais e Recursos Naturais da Amazônia.

Orientador: Dr. Eder Mileno Silva de Paula (UFPA)

BELÉM/PA
2024

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação (CIP) Bibliotecas na Universidade
Federal do Pará

Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo autor(a)

Martins, Elexandre Pereira

**TÍTULO Análise das Unidades Geoecológicas do Refúgio Biológico Da
Vida Silvestre MetrÓpole Da Amazônia - Pará /Elexandre Martins Pereira**
137f.:il.color

Dissertação (Mestrado)- Pós Graduação em Geografia - PPGeo, Campus
Universitário Belém, Universidade Federal Para, Belém, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Eder Mileno Silva de Paula

1.Geoecologia da Paisagem 2. Unidades de Geoecológicas 3. Unidades de
Conservação 4..Meio Ambiente 5. Impactos Ambientais

De Paula, Eder Mileno da Silva, *orient.*II.Título

CDD:

ELEXANDRE MARTINS PEREIRA

TÍTULO

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Pará - UFPA, como exigência parcial do Programa de Pós Graduação em Geografia para a obtenção ao título de Mestrado em Geografia.

Data de aprovação

Banca examinadora:

Orientador

Prof. Dr. Eder Mileno Silva de Paula
Universidade Federal do Pará

Examinador Interno

Prof.^a Dr^a.. Maria Rita Vidal
Universidade Federal do Pará

Examinador Externo

Prof. Dr. Victor Régio da Silva Bento
Universidade Federal do Acre

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais (*in memoriam*), pois tive o apanágio, em um dado momento das suas vidas, eles decidirem em me chamar de filho. E hoje carrego com muito orgulho, muito mais que seus sobrenomes, carrego comigo os magníficos ensinamentos deixados por eles e tenho uma enorme gratidão por tudo que fizeram por mim. E o que me alenta é que tive a oportunidade e a felicidade de declarar todo o reconhecimento enquanto os mesmos estavam entre nós. E agora quero deixar registrada a minha gratidão para toda a eternidade.

AGRADECIMENTOS

Chegamos ao final de mais um ciclo, este, depois de muito tempo, mais precisamente, mais de treze anos depois da formação de graduação. Neste período, sempre quis retornar à academia, mas por motivos distintos, o meu retorno à faculdade era adiado. E chegado à este momento, deixo aqui o meu agradecimento:

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido saúde e principalmente forças em não abdicar deste sonho em um momento difícil que passei durante a pós-graduação. E conseqüentemente venho agradecer aos meus familiares (irmãos, esposa, sobrinhos etc.), mesmo após um infortúnio, seguimos e reerguemos juntos, vocês sempre procurando avivar o sentimento em não desistir, em continuar e recomeçar, ainda que a minha mente dizia que era impossível, todavia vocês estiveram comigo e motivaram a prosseguir.

Agradeço aos meus excelentes orientadores, Prof. Eder Mileno S. de Paula e a Prof^a. Maria Rita Vidal, independente das admiráveis orientações, vale ressaltar a imensa compreensão que tiveram para com este pequeno “*padawan*”. Em virtude disso, tenho um enorme carinho e respeito além da docência de ambos e muito mais pela humanidade que os mesmos têm com seus docentes.

Gratifico à Universidade Federal do Pará por toda a formação, também agradeço ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGEO), por causa do seu competente e renomado corpo docente, por todo o período da pós. As disciplinas obrigatórias e eletivas que os professores lecionaram foram de suma relevância e serviram de base para a elaboração do trabalho.

Agradeço também o IDERFLOR-BIO por ceder que fosse realizado o trabalho nesta importante unidade de conservação, também ao Gestor Ambiental Williams Marques Pereira, o condutor que esteve comigo durante as visitas de campo dentro da área da REVIS.

A Secretaria de Meio Ambiente de Marituba por ter me dado o suporte necessário no período desta pós-graduação.

Aos amigos de turma Wellington, Mari, Isabel, Paula, Ivaldo, Glauber e Ewerton, pela companhia, ajuda e motivação durante essa caminhada. Todos foram exemplos de união e humildade na hora das atividades e muito fora dela. Agradecer ao amigo Wendel Macedo, por me fornecer ajuda em hardware no momento em que mais precisei.

Quero agradecer aos demais amigos (que chamo de irmãos com sobrenome diferente) por tudo, pelas palavras de carinho, de conforto e pelos conselhos nos momentos difíceis.

Por fim, a todos meu muitíssimo obrigado.!!!

“Ecologia sem luta de classes é jardinagem”

Chico Mendes

RESUMO

A Unidade de Conservação Refugio da Vida Silvestre “Metrópole da Amazônia” é uma grande área de preservação ambiental que está encravada na 11^o maior Região Metropolitana do país com uma população estimada em mais de 2 milhões de habitantes. Com imensas riquezas naturais, ela pode ser considerada a ultima fronteira de expansão urbana da região. O trabalho lançou mão da geoecologia da paisagem a fim de identificar o grau de impacto das unidades geoecológicas e para mensurar os impactos ambientais da área de estudo utilizamos a Matriz de Leopold, esta é uma das ferramentas que são empregados na avaliação de impacto ambiental. E resultado encontrado foi que dentro da área da unidade de conservação, as unidades estão das duas unidades geoecológicas descritas no estudo (Tabuleiros e Planícies) ambas estão bem conservadas, porém a mais impactada foi os tabuleiros, especialmente encontrada na Zona de Amortecimento da REVIS. E por fim foi sugerido proposições para que o órgão gestor da unidade analisar e executar para mitigar os impactos existentes na área de estudo.

Palavras chaves: Geoecologia da Paisagem, Impactos Ambientais, Reserva Biológica da Vida Silvestre, Região Metropolitana de Belém

ABSTRACT

The “Metrópole da Amazônia” Wildlife Refuge Conservation Unit is a large environmental preservation area located in the 11th largest metropolitan region in the country, with an estimated population of over 2 million inhabitants. With immense natural riches, it can be considered the last frontier of urban expansion in the region. The work used landscape geocology to identify the degree of impact of the geocological units and the Leopold Matrix, one of the tools used in environmental impact assessment, was used to measure the environmental impacts of the study area. The result was that, within the area of the conservation unit, the two geocological units described in the study (Tablelands and Plains) are well preserved, but the most impacted was the Tablelands, especially found in the REVIS buffer zone. Finally, proposals were suggested to be analyzed and implemented by the unit's management body in order to mitigate the existing impacts in the study area.

Key words: Landscape Geocology, Environmental Impacts, Wildlife Biological Reserve, Belém Metropolitan Region

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Geossistema de Sochava.....	25
Figura 02 – Mapa de Localização da REVIS.....	36
Figura 03 - Fases de aplicação de Geologia de Paisagens.....	40
Figura 04 – Quadro dos estados ambiental.....	45
Figura 05 – Quadro de Checklist para identificação dos Impactos ambientais....	46
Figura 06 – Exemplo de Matriz de Leopold Reduzida.....	47
Figura 07 – Mapa de Chuvas Acumuladas no Estado Pará ano de 2021.....	51
Figura 08 – Mapa da rede hidrográfica da área de estudo.....	52
Figura 09 – Mapa de Geologia da área de estudo.....	58
Figura 10 – Mapa de Geomorfologia da área de estudo.....	62
Figura 11 – Mapa de Pedologia da área de estudo.....	67
Figura 12 – Mapa de uso e classificação do solo em 2004.....	72
Figura 13 – Mapa uso e classificação do solo em 2017.....	73
Figura 14 – Mapa de uso e classificação do solo 2023.....	74
Figura 15 – Fotografia da Floresta Ombrófila REVIS.....	77
Figura 16 - Fotografia aérea da Floresta Ombrófila REVIS.....	77
Figura 17 – Fotografia da Floresta Ombrófila REVIS.....	78
Figura 18 – Fotografia área da Vegetação de Campinarana.....	78
Figura 19 – Fotografia Vegetação de Campinarana.....	79
Figura 20 – Fotografia aérea da Vegetação Secundária Zona de Amortecimento REVIS.....	79
Figura 21 – Fotografia da Floresta Secundária Zona de Amortecimento REVIS.....	80
Figura 22 – Mapa de Vegetação da área de estudo.....	81
Figura 23 – Mapa das Unidades Geoecologicas da área de estudo.....	88
Figura 24 – Fotografia da Rodovia PA – 150.....	90
Figura 25 – Fotografia aérea da curvão na Zona de Amortecimento da REVIS..	93

Figura 26 – Fotografia Curvão em Benevides evidenciando a formação de lagos.....	94
Figura 27 – Fotografia Curvão em Benevides evidenciando a formação de lagos.....	94
Figura 28 – Caminhão levando os sedimentos do curvão em Benevides.....	95
Figura 29 – Fotografia do curvão de Ananindeua	95
Figura 30 – Fotografia do curvão em atividade no município de Ananindeua.....	96
Figura 31 – Fotografia do Curvão em Ananindeua com a formação de lagoa.....	96
Figura 32 – Fotografia do Início da construção da Avenida Liberdade na Zona de Amortecimento RE V S.....	97
Figura 33 – Fotografia das bacias de Chorume no Aterro de Sanitário de Marituba.....	97
Figura 34 – Fotografia do caminhão descartando os resíduos no Aterro de Marituba.....	98
Figura 35 – Fotografia da Contenção com cascalho para evitar o assoreamento do braço do rio no Aterro de Marituba.....	98
Figura 36 – Córrego próximo ao aterro de Marituba	98
Figura 37 – Resultado da Matriz de Leopold com o valor do impacto de cada Unidade Geocologica.....	107
Figura 38 – Exemplo de corredor ecológico para o transito de fauna na BR – 101.....	113

SUMARIO

1 – INTRODUÇÃO.....	14
2 – REFERENCIAL TEORICO.....	17
2.0 – O Conceito de Paisagem como categoria geográfica.....	17
2.1 – A Concepção de paisagem para Sochava e Bertrand.....	21
2.2 – Da Teoria Geral dos Sistemas à Teoria do Geossistemas de Sochava.....	23
2.3 – A Geoecologia da Paisagem.....	27
2.4 – Marcos Legais da criação de UC's com foco no Refugio da Vida Silvestre.....	30
3 – PROCEDIMENTOS TECNICOS METODOLOGICOS.....	35
3.0 – Localização da área do estudo.....	35
3,1 - Fase Metodológicas da Geoecologia da Paisagens.....	39
3.1.1 – Fase de Organização e Inventário.....	41
3.1.2 – Fase de Análise.....	42
3.1.3 – Fase de Diagnostico.....	42
3.1.4 – Fase Propositiva.....	43
3.2 – Mensuração dos Processos Geoecologicos nas Áreas Degradadas.....	44
3.3 – Elaboraões do Checklist, Sistematização dos Graus de Impactos e Matriz de Leopold.....	45
4 – CONTEXTO GEOECOLOGICO DA REVIS METROPOLE DA AMAZÔNIA.....	48
4.0 – Característica Climática e Regime Hidrológico.....	48
4.1 – Geologia, Geomorfologia e Tipos Solos.....	53
4.2 – Usos da Terra e Cobertura Vegetal.....	68
5 – UNIDADES DA PAISAGEM DA REVIS.....	82
5.1 – Tabuleiros Degradados (Urbanizados) da Grande Belém.....	84
5.2 – Planície Fluvial do Guamá e suas Subunidades.....	85
6 – IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS.....	88
6.1 – Impactos nas Unidades Geoecologicas.....	90
6.1.0 – Impactos nas Planícies.....	90
6.1.1 – Impactos nos Tabuleiros.....	91
6.2 – Matriz de Leopold.....	99
6.3 – Fortalezas e Pontencialidades.....	108
7 – PROPOSIÇÕES	110
8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
9 – REFERENCIAS	115

1- INTRODUÇÃO

No que tange à questão de urgência climática no mundo, a Amazônia ganhara importância devido aos componentes de interesse, devido ao seu bioma riquíssimo que em muitos casos, único no mundo. É com objetivo que a natureza consiga realizar os ciclos reprodutivos e os processos evolutivos, no entanto, as mudanças climáticas são nossa ameaça dominante (POMPEU E GOUVEIA, 2022; CEDEPIS, 2023).

Um dos temas que relaciona a problemática ambiental é o aumento da população mundial e alguns teóricos revisitam as inquietações sobre as teorias populacionais (Malthusiana, Neomalthusiana e Marxistas) as quais relacionam o aumento da população global a inúmeros problemas, e de forma implícita apresentam a degradação do meio ambiente como um destes contratempos. E nesta batalha de argumentos, os países centrais responsabilizam os países emergentes pela crise ambiental, devido ao crescimento desenfreado da sua população, porém, os países centrais são os que mais usam recursos ambientais através do consumo exacerbado, só os EUA que possuem apenas 6% da população consomem cerca de $\frac{1}{4}$ do que produzido no globo. (FONTANA *et al.*, 2015)

Esse fenômeno de crescimento dos aglomerados urbanos traz consigo inúmeros impactos ambientais, dentre eles, o mais perceptível é a retirada da vegetação nativa para a construção de vários tipos de edificações de interesse social ou econômica. E nas periferias dos centros urbanos há um adensamento de habitações sem planejamento, isso acelera o processo de degradação do meio ambiente (NOGUEIRA *et al.*, 2024).

A Região Metropolitana de Belém (RMB) é conhecida por ser uma maiores concentrações populacionais do país, por ter os piores índices de saneamento básico e esgoto. Tendo Belém e Ananindeua como as maiores populações, todavia, os demais municípios da RBM (Marituba, Benevides, Santa Isabel, Santa Bárbara e Castanhal) vêm registrando um aumento da população. E mais um dado relevante, cerca de 97% dos sítios domiciliares estão na área urbana da Região Metropolitana (PONTE *et al.*, 2022).

Para Almeida, independente do crescimento populacional que a polui as cidades, também há uma demanda para preservação ou aumento de áreas verde nos centros urbanos (2021 p.01): "... atualmente vem ganhando notoriedade, com o reconhecimento dos benefícios que essas Áreas Verdes Urbanas desempenham, sobretudo em regiões de clima quente como na Amazônia." O autor exemplifica o aumento da poluição dos rios e do ar, além de descrever a importância da preservação da vegetação local.

Analisando não somente o crescimento populacional, mas acompanhando os fenômenos econômicos e seus impactos, os órgãos ambientais reguladores brasileiros concederam instrumentos e categorias para a criação de territórios para conservação/preservação do meio ambiente. Um desses instrumentos foi a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conforme decreta a Lei nº 9.985/00, com a categorização das Unidades de Conservação. Dentre as categorias que a referida lei aborda, encontra-se a REVIS, o objeto de estudo encontra-se na descrição de Refúgio da Vida Silvestre (REVIS), esta tem como premissa a proteção integral dos recursos florestais, hídricos e da fauna. (BRASIL.2000)

E o objeto de estudo deste trabalho é uma Unidade de Conservação denominada como REVIS Metrópole da Amazônia, localizada na RMB, criada em 2010 é uma grande área verde que possui uma flora e fauna exuberante. Todavia, o seu entorno vem sofrendo pressão antrópica em virtude de criação e operação de diversos empreendimentos, isso tem ocasionado reclamações da população que vive no entorno da REVIS.

O referido trabalho tem como alicerce epistemológico a utilização da geoecologia das paisagens. Ela tem como arcabouço teórico e metodológico a antologia de distintas áreas do conhecimento (Geografia, Biologia, etc.) na busca do entendimento e funcionamento dos geossistemas em todas dimensões. E essa amalgama de conhecimentos nas dissemelhantes áreas busca-se analisar como estão as dinâmicas ambientais e categorizar também o grau de degradação.

Para Rodriguez e Silva (2017), a geoecologia da paisagem trabalha com a definição de escalas, que vão desde regional para a geográfica, por exemplo, e a

essa premissa elabora todo o mecanismo teórico da Geoecologia da Paisagem, realizado por intermédio de um diagnóstico sistêmico e holístico, que admite analisar a paisagem a começar de uma posição sistêmica, engendrando-a como uma categoria particular de geossistema (natural). A começar dessa conjuntura, esclarecem-se as diferenças entre os conceitos de ecossistema e de meio ambiente.

Na expectativa de colaborar para o progresso na pesquisa científica em bases sustentáveis, a referida pesquisa tem como objetivo geral de realizar uma análise geoecológica da Unidade de Conservação Refugio da Vida Silvestre Metrópole da Amazônia com base na Geoecologia da paisagem.

E mais precisamente o trabalho tem como objetivos específicos:

- ✓ Construir uma base de dados cartográficos das unidades existentes unidade de conservação;
- ✓ Descrever as unidades geoecológicas e identificando os processos ecológicos;
- ✓ Apresentar os impactos que ocorrem dentro e fora da unidade de conservação;
- ✓ Realizar a proposição para mitigar os impactos existentes na área de estudo

2. - REFERENCIALTEÓRICO

2.0 – O conceito de paisagem como categoria geográfica.

Cavalcanti (2013) comenta que a paisagem há muito tempo é um objeto de estudo para vários ramos do conhecimento e sua definição como categoria não é exclusiva da Geografia. Biólogos, arquitetos, urbanistas, artistas plásticos, ecólogos entre outros, têm como a paisagem o elemento central para sua observação e análise. E o conceito ainda é objeto de questionamentos (KIYOTANI, 2014; OLIVEIRA, 2015).

Ao realizar um resgate histórico, Passos (1988) descreve que a origem (etimologia) da palavra paisagem derivou do Latim *Pagus* e foi modificada nas línguas que surgiram do Latim (francês, espanhol etc.) e que respectivamente têm como palavras (*paysage, paisaje e land*), todavia a língua alemã fez a associação da palavra paisagem (*Landschaft*) mantendo o mesmo sentido da palavra paisagem em inglês e holandês respectivamente (*landscape e landscahp*).

O conceito de paisagem na geografia é bastante divergente devido às suas múltiplas abordagens e observa-se que há influências de “escolas nacionais” que lançaram e/ou lançam ideias sobre a paisagem. As inúmeras discordâncias sobre o conceito de paisagem mostram como a definição ou entendimento do termo, os geógrafos o definem como categoria, depende muito das influências culturais e discursivas dos teóricos da paisagem (SCHIER, 2003).

Todavia, muitas destas áreas de conhecimento conceituavam a paisagem de forma simples, como descreve o Dicionário Aurélio, a paisagem como “*espaço de terreno que se abrange num lance de vista*”, ao retrocedermos um pouco no tempo, no século XVII, nas artes, a paisagem tinha um valor estético e de contemplação, não interferindo na realidade do observador. Essas definições de cunho reducionista limitam o entendimento deste conceito como apenas uma manifestação dinâmica das paisagens (KIYOTANI, 2014; SOUZA, 2022).

Porém, a conceitualização da paisagem teve um processo de ruptura entre a ciência e o senso comum, ela teve como marco a transição da ciência clássica para

a ciência moderna e na geografia, desde seu surgimento como ciência, estuda a paisagem, pois é um dos seus alicerces epistemológicos (KYOTANI, 2014).

Os conceitos geográficos sobre a paisagem atrelam-se em algumas abordagens filosóficas. Pode-se dizer que o conceito de paisagem na abordagem positivista, tanto pela escola alemã quanto pela escola francesa, mesmo com suas nuances, ambas as correntes abordam a paisagem como resultado da materialidade humana. Já as abordagens neopositivista e marxista (materialista), a primeira baseada na metodologia quantitativa e a segunda não via com interesse geográfico a paisagem, ambas adotaram o termo região com base para suas teorias epistemológicas e viam a paisagem como a abstração da realidade física e produto territorial da ação entre capital e trabalho, respectivamente. (SCHIER, 2003).

Santos (1989) ao observar como a paisagem é descrita pelo senso comum, procura nos orientar como transpor esse senso comum e lança a ideia de como olhar a categoria com um olhar mais científico.

“O senso comum, o conhecimento vulgar (...) são opiniões, formas de conhecimento falso com que é preciso romper para que se torne possível o conhecimento científico, racional e válido. A ciência constrói-se, pois, contra o senso comum e, para isso, dispõe de três atos epistemológicos fundamentais: a ruptura, a construção e a constatação”. (Santos 1989 p.33).

Já Tricar (1982) afirma que o conceito de paisagem deixa de ser elaborado pelo senso comum e sim por algumas ciências que terão o protagonismo para definir sobre o conceito de paisagem.

“a noção de paisagem diferencia-se desde então, do senso comum do termo. Este permanece puramente descritivo e vago, pois que não existe necessidade de precisar na paisagem os elementos que a constituem. Paisagem pode descrever um conteúdo emotivo, estético, intrinsecamente subjetivo do próprio fato. Ao contrário, o conceito científico de paisagem abrange uma realidade que reflete as profundas relações, frequentemente não visíveis, entre seus elementos. A pesquisa dessas relações é um tema de investigação regidas pelo método científico. (...) a paisagem, na concepção vulgar do

termo, nada mais é do que a ponta do iceberg. Ao pesquisador, cabe estudar toda a parte escondida para compreender a parte revelada”. Tricar (1982, p. 15)

Outra definição de paisagem na geografia perpassa pelo pensamento de que é necessário o entendimento das relações naturais e sociais do espaço ou de uma parte dele, que está inserida neste amalgama pelas atividades humanas e observando as alterações físicas e antrópicas da natureza. (BONFIM E LIMA, 2020). Para Schier (2003), a paisagem é vista como uma retratação das características físicas como:

“Uma representação do espaço geográfico, uma vez que sua flexibilidade de escala permite sua aplicação em vários níveis geográficos diferenciados, como o território, a região, a bacia hidrográfica, chegando ainda ao nível de um ecossistema, ou mesmo, de um elemento isolado no conjunto ecológico” (SCHIER, 2003, p. 5).

Segundo Guerra e Marçal (2006), as principais escolas geográficas (com destaque para as escolas germânica, francesa, russa e americana) com suas diretrizes teórico-metodológicas, o desenvolvimento e a aplicação do conceito de paisagem, cada escola construiu de maneira diferenciada, e cada análise firmada em panoramas epistemológicos distintos, gerando uma diversidade de abordagens, cada uma enquadrada dentro de seu tempo específico.

Barbosa e Gonçalves (2014) descrevem que a paisagem teve o pioneirismo científico na geografia com os estudos do pesquisador Alexander Von Humboldt, a partir de sua abordagem naturalista, na qual ele tentava materializar as relações antrópicas e naturais e explicar as relações entre ambos, tendo como premissa a contemplação da paisagem, com o objetivo de sistematizar os elementos da paisagem a fim de chegar à explicação dos fenômenos. (MENDONÇA, 2010; MORAES, 2010).

Retornando às ideias de Humboldt, Vitte e Silvera (2010) afirmam que apreensão da paisagem dar-se-á a partir da imaginação daquele que a observa.

Assim, a natureza ganha segmentações (paisagens) e cada uma delas são independentes e permitem ao estudioso o conhecimento sistematizado e simultâneo.

Também na Alemanha, o geógrafo fundador da antropogeografia Friedrich Ratzel (1844-1904), em seu conceito de paisagem, difere do de Humbolt, pois acrescenta mais um fator. Ratzel incluiu o homem em seus estudos geográficos. Contudo, na sua epistemologia geográfica que descreve e referenda a importância das condições naturais da paisagem atua sobre o homem (LEONÍDIO, 2009).

Como consequência, a Alemanha estava na vanguarda nos estudos da paisagem, pois outros pensadores, tais como Carl Troll, Ferdinand Richthofen, Alfred Hettner, etc., já estudavam os componentes abióticos (litosfera, atmosfera, hidrosfera) e bióticos (biosfera) e os relacionavam. (MANOSSO, 2005).

No século XIX, a geografia francesa contou com a importante contribuição do geógrafo Paul Vidal de La Blache (1845-1918). Para ele, o importante era a observação da ação humana na paisagem e, conseqüentemente, os seus resultados. Visto que, desde a sua existência, a humanidade se adaptara a diferentes lugares do planeta, assim a nossa espécie obteve uma gama de técnicas e uma relação intrínseca com a natureza (paisagem), criando hábitos, usos e costumes os quais La Blache denominava os gêneros de vida. Assim, a humanidade poderia ter recursos naturais ilimitados a partir da dominação e transformação da natureza, e não o contrário, assim a humanidade poderia sobreviver e evoluir. (LEONÍDIO, 2009).

Para Teixeira (2018), a geografia francesa também começou a lançar conceitos sobre a definição da paisagem. Paul Vidal de La Blache, pesquisador que foi o expoente da visão antropogênica sobre a paisagem, descrevia que o homem é o mais importante sujeito modificador da paisagem. Assim, diferenciando da corrente alemã, na qual descrevia a paisagem, na qual existe a paisagem natural e a paisagem antrópica.

Também no século XIX, os geógrafos russos começaram a lançar ideias sobre a ciência da paisagem. Vasily Dokuchaev, com estudos sobre pedologia, debruçava-se sobre como os solos e suas respectivas zonas (verticais e horizontais)

poderiam explicar a vegetação, o clima, drenagem, solos e os seres vivos, assim podendo evidenciar a ocupação do solo pelo homem e todos os elementos com interações entre si (MANOSSO, 2005; CAVALCANTI, 2013).

Para Cavalcanti *et al.* (2010), as análises de Dokuchaev foram importantes, pois ele observou que fatores bióticos e abióticos se inter-relacionam dentro de um sistema. Verdum (2012) afirma que o conceito científico de passagem muda/ou com o passar do tempo, assim como outros conceitos da geografia (lugar, território etc.). Para o autor a geografia utiliza a definição de paisagem como uma porção da superfície terrestre, cuja homogeneidade e heterogeneidade são características importantes no estudo da paisagem.

O estudo da paisagem é para a geografia uma forma estudar o planeta como um organismo único e como formador da vida e os elementos que estão neste corpo fornecem energia e estão em constante evolução (SOARES 2005). E a paisagem é um dos conceitos chaves da Geografia, devido sua pluralidade de conceitos e linhas de raciocínios embasados em mais variados pensadores. (SOUZA, 2022).

2.1 - A Concepção de paisagem para Sochava e Bertrand.

Nesta fase do texto, daremos importância sobre os conceitos que estes autores propuseram sobre a paisagem, e com intuito de descrever as particularidades, as semelhanças e as distinções de cada um sobre essa categoria geográfica.

Viktor Borisovich Sochava, geógrafo e botânico russo. Iniciou os seus estudos em 1935 sobre as paisagens na União Soviética, seus trabalhos tiveram relevância no campo da pesquisa. Em seguida à defesa em sua tese, ele foi convidado a participar em 1958 na Academia de Geografia Física Russa. (SNYKTO e SOBISEVICH, 2020).

Sochava fizera inúmeros trabalhos de campo, estudou as tundras e basicamente relacionando qual(ais) tipo(s) de vegetação(ões) existente(s) neste tipo de área, também pesquisou sobre as glaciações, os ursos onde evidenciou a

relação entre a vegetação de estepe e o relevo, e devido à Segunda Guerra Mundial, os seus estudos foram direcionados ao Cáucaso Norte e lá descobriram que a retirada da vegetação do sopé próximo às montanhas, o processo de erosão do solo pode acontecer. Este e outros trabalhos serviram de base para a posteriori na elaboração da teoria dos Geossistemas (SNYKTO e SOBISEVICH, 2020).

Para compreender a paisagem, Sochava observou que era necessário realizar a integração das correntes espacial e funcional, concebendo a funcionalidade sistêmica da paisagem, originando a escola siberiana da paisagem (RODRIGUES *et al.*, 2022).

A paisagem na perspectiva de Georges Bertrand, geógrafo francês, professor emérito da Université Toulouse –Le Mirail –França. buscou uma visão holística/integrada da paisagem, sendo um dos precursores da renovação do pensamento geográfico no século XX. (MEDEIROS *et al.*, 2018).

Segundo Oliveira (2015), a paisagem para Bertrand é a miscelânea ativa dos todos os elementos biológicos, físicos e antrópicos que interagem de forma dialética uns com os outros, no qual essa dinâmica dá à paisagem a habilidade de ser um conjunto único e indissociável, e que tem em sua composição a consideração do potencial ecológico, a exploração biológica e a utilização antrópica.

Bertrand buscava na sua teoria uma visão holística e não reducionista, baseados nos estudos de Sistemas de Bertalanffy. Bertrand procurava uma analogia do caráter sistêmico da Geografia Pragmática, com a qual lidava uma lógica geográfica global (integrada interdisciplinarmente) para a análise da paisagem (MEDEIROS *et al.*, 2018).

E uma análise da paisagem para Bertrand (2004):

“A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. 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” (p.01).

Bertrand procurava uma analogia do caráter sistêmico da Geografia pragmática, com a qual lidava uma lógica geográfica global (integrada interdisciplinarmente) para a análise da paisagem (MEDEIROS et al., 2018).

2.2 - Da Teoria Geral dos Sistemas à Teoria do Geossistemas de Sochava.

Limberger (2006) descreve que a Geografia desde o seu surgimento debate o seu método, seu objeto e sua identidade. Durante esse percurso, a Geografia perpassou por inúmeras correntes, tais como a tradicional à crítica, e estas correntes procuram uma compreensão holística ou sistêmica, assim, as pesquisas no ramo da Geografia têm maiores probabilidades de abrangências, ocasionando resultados relevantes.

Para Neves *et al.* (2013), descrevem devido o momento crítico devido à relação contraditória entre o capital e a natureza e procura-se corrigir esse momento de crise ambiental com pesquisas, metodologia e bases teóricas conceituais que relacionam o meio ambiente e seus sistemas de forma integrada, apesar da visão dicotômica da Geografia que separa o conhecimento entre físico e o humano.

Com o intuito de superar a dicotomia na Geografia, pesquisadores recorreram à Teoria Geral dos Sistemas, esta procurou beber das metodologias utilizadas pela Biologia, Química e Física com a premissa de criar uma linguagem científica uniforme. E pois abarca todas as variáveis e elementos (naturais e humanos) nos processos que interferem em nossa vida (SOUZA E SANTOS, 2022).

A Geografia relaciona a Teoria Geral dos Sistemas como a exposição de cada unidade dos sistemas como complexidades dos atributos em interação e as suas partes são denominadas como unidades, elementos ou componentes, todos inter-relacionados e interdependentes entre si e estas ligações devem evidenciar os fluxos (BRITO *et al.*, 2021).

Segundo Souza e Santos (2022), na Geografia, a TGS tem como premissa pesquisas com sistematizações empíricas, estruturais e funcionalistas, com a finalidade de compreender as logísticas e dinâmicas do espaço geográfico, ou seja,

busca-se incorporar a totalidade dos sistemas, com a análise dos ambientes, paisagens, territórios e espaços.

Baseando-se na TGS, Sochava elaborou o conceito de Geossistemas, no qual é definido como representações naturais que executam a dinâmica dos fluxos de energia e matéria. Para Sochava, os sistemas são abertos e os *inputs e outputs* de energia e matéria se apresentam como um modelo de paisagem. Inclui-se a dinâmica das ações antrópicas como interferências isonômicas na paisagem, fazendo parte da evolução desta. (DIAS e PERES FILHO, 2017).

Segundo Gonçalves e Passos (2020, p.44), Sochava definiu o geossistema:

“como o espaço terrestre em todas as dimensões onde os componentes individuais da natureza se encontram em relação sistêmica uns com os outros e, como uma certa integridade, interagem com a esfera cósmica e com a sociedade, à medida que introduz as relações antrópicas como parte do sistema e não enxerga a figura humana além do ponto de vista biológico”

A teoria geossistêmica de Sochava é dinâmica-aberto, este apresenta dualidade (geômero/geócoro), é um sistema hierarquicamente organizado, todavia, a subdivisão é limitada, policêntrico, cujo sistema não se limita apenas num elemento e possui uma verticalidade. (REIS JUNIOR e PEREZ FILHO, 2006).

A organização dos geossistemas para Sochava há subdivisões do meio natural e cada uma representa uma unidade dinâmica com um arranjo geográfico que se apresenta no espaço, assim concede a distribuição de todos os elementos do geossistema, assegurando a funcionalidade do mesmo, porque as unidades espaciais dependem da organização geográfica (DIAS e PEREZ FILHO, 2017).

Para Sochava (1971), a unidade natural, juntamente com o âmbito socioeconômico, apresenta ao geossistema uma configuração multe escalar nos mais distintos níveis hierárquicos possíveis, desde o geossistema na escala planetária até o geossistema em escala elementar, perpassando pelos níveis planetário, regional e topológico, a precisar da escala de análise. Cada um dos níveis apresenta dinâmicas e escalas particulares e concomitante interação e as ordens escalares que demarcam conceitualmente qualquer hierarquia de circulações

de energia, matéria e de informações são também simultaneamente subordinadas e interdependentes.

Descrevendo as escalas, o planetário é representado por um involucro físico-geográfico caracterizado pelo elemento zonal cuja representação é característica pela zonalidade climática, este delimita fatores bioclimáticos terrestres ligados à latitude. Referente à escala regional, ela tem como composição por níveis intermediários, com os quais os componentes azonais e zonais iniciam a interação, por exemplo, a altitude interferindo em traços físicos-naturais do geossistema ocasionando a percepção de ecorregiões e biorregiões. Na escala de maior detalhe, o topológico, os componentes azonais e unidades são elencadas, nas quais se fita em nível local a inferência de processos geomorfológicos edafológicos entre outros (SOCHAVA,1971).

Para Gonçalves e Passos (2020), descrevem que o geossistema de Sochava apresenta três classes de sistemas espaciais, estes são: o geossistema (sistemas naturais), sistemas da população e os sistemas produtivos. Todavia, Sochava nos seus textos pondera que não há apontamento para um sistema integrado, pelo contrário, Sochava sugere uma inter-relação dialética entre as três categorias, levando em conta a natureza e a sociedade como contrários dialéticos, refutando a ideia dos sistemas antroponaturais conhecidas atualmente. Em síntese, sua abordagem refere-se às modificações e transformações (espontâneas ou antrópicas) dos geossistemas naturais.

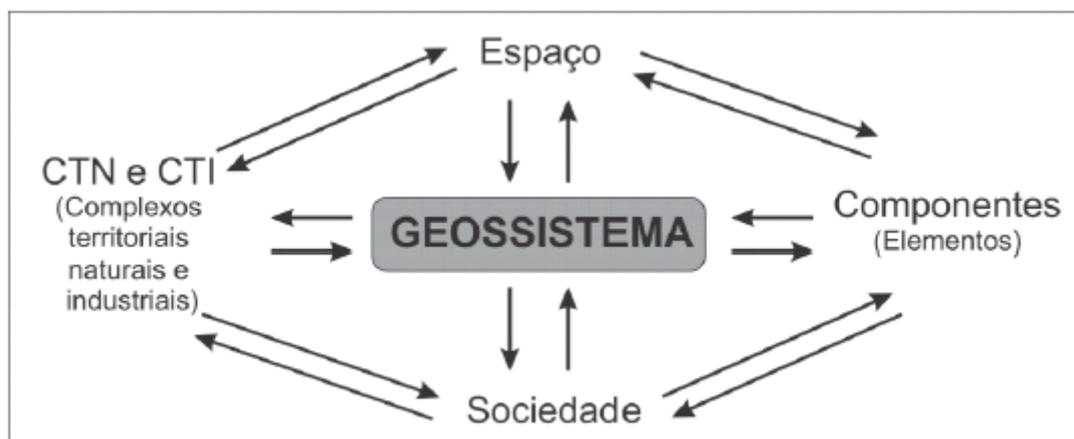


Figura 1: Geossistema de Sochava adaptado (Gonçalves e Passos 2021)

Marques Neto *et al.* (2014) atuaram em uma revisão sintética da classificação dos geossistemas proposta por Sochava, a contar pelo advento do sistema bilateral, através da descrição das integridades homogêneas e heterogêneas dos mesmos, definindo como geômeros as áreas homogêneas (representadas por categorias) e a dimensão concreta do geossistema, os geócoros, estas são as áreas heterogêneas (objetos).

O modelo hierárquico dos geossistemas de Sochava é composto por um binômio dependendo da escala de análise: (MARQUES *et al.*, 2014).

“Na fileira dos geômeros, os níveis superiores são congregados nos tipos de meio natural, marcando a passagem para os níveis regionais dispostos segundo a seguinte hierarquia espacialmente decrescente: classe de geomas, subclasse de geomas, grupo de geomas. Os níveis locais são emanados na passagem para os geomas, classes de fácies e subunidades associadas (grupo de fácies, fácies, até o geômero elementar ou biogeocenose). Na fileira dos geócoros, os níveis superiores são dados pelas zonas e grupos de regiões físico-geográficas. A região físico-geográfica propriamente dita marca a passagem do nível planetário para o regional, e as chamadas províncias do nível regional para o local (macrogeócoro). A partir do macrogeócoro, aparecem os topogeócoros, mesogeócoros, microgeócoros e nanogeócoros compondo as unidades espacialmente inferiores” (MARQUES NETO *et al.*, 2014, p. 322-323).

Para auxiliar no planejamento territorial, a abordagem geossistêmica é salutar, pois através da utilização de uma zonificação e a partir dela se utiliza das características das áreas homogêneas sob a perspectiva da interação entre o uso da terra e os componentes da natureza (SOTCHAVA, 1978).

Todavia, Sochava nos alerta quão é complexo para a geografia, especialmente para a geografia física, esmiuçar o geossistema e correr o risco de torná-lo numa “*super-sintese*” dos fenômenos estudados pela geografia. E a geografia tradicional segue em direção a um distanciamento dos estudos entre a sociedade e a natureza, porém o Sochava direciona para a nova concepção moderna de geografia física, embasada nos aspectos antrópicos do ambiente, às ligações diretas e de *feedback* (GONÇALVES E PASSOS, 2020).

2.3 - A Geoecologia da Paisagem

A Geoecologia das Paisagens tem suas bases teóricas originárias e estruturadas por Dokuchaev, que debruçou-se na abordagem ecológica para o estudo da natureza, tomando como base a interação do indivíduo e a sociedade. Assim, a Geoecologia adiciona uma nova ótica de análise multidisciplinar, estando associada às questões ambientais e socioeconômicas (RODRIGUEZ; SILVA e; CAVALCANTI, 2013).

Para Teixeira *et al.* (2021), a Geoecologia da Paisagem foi um amalgama de correntes de pensamento geográfico distintos somado à junção com outras disciplinas, especialmente a Biologia, e toda essa miscelânea contribuiu para solidificar o conceito da geoecologia da paisagem no Brasil.

Corroborando com a citação anterior, Paula (2017) argumenta que a geoecologia da paisagem tem duas bases, a geográfica e a ecológica. Na perspectiva geográfica, estuda-se a origem e consequência dos padrões espaciais. E deve-se levar em consideração quatro aspectos paisagísticos, os quais são: A interação entre as paisagens; a influência dos processos bióticos e abióticos na paisagem; gestão da paisagem e a evolução da paisagem.

Construído uma definição e função para Geoecologia da Paisagem, Rodriguez *et al.*, (2013), descrevem que esta é uma ciência ambiental e dá subsídios para o entendimento da base natural do meio ambiente global. Mais adiante, a geoecologia dá oportunidade à fundamentação sólida na produção de postulados teóricos e metodológicos no planejamento ambiental e concebe modelos teóricos com intuito de vincular a sustentabilidade ao método de desenvolvimento.

A temática geoecológica baseia-se na análise das interrelações das características dinâmico-funcional e estrutural-espacial das paisagens como aporte aos sistemas socioeconômicos que utilizam o potencial ecológico da paisagem, através de uma diagnose das limitações, potencialidades e dos problemas ambientais que podem desestabilizar as funções ambientais que a paisagem desempenha (FARIAS *et al.*, 2020).

Segundo Morais e Costa (2023), a Geoecologia da Paisagem descreve cada unidade da paisagem como um sistema, no qual matéria é informação, em que o homem é uma das forças de modificação da paisagem juntamente com os processos naturais. Esta dinâmica existente entre as causas abarca fases distintas de evolução e troca, onde as divisas das unidades paisagísticas tornam-se suscetíveis à identificação e organização, cuja síntese dos elementos da paisagem delimita o espaço físico.

Para Silva (2012), a Geoecologia da Paisagem está num contexto metodológico que é um amalgama entre as Geografias (Física e Humanística), a Biogeografia, a Ecologia e a Cartografia. Essas inúmeras abordagens metodológicas estão diretamente ligadas ao estudo da paisagem (naturais e culturais) em todas as suas dimensões.

Seguindo a mesma lógica da teoria sistêmica, a Geoecologia da Paisagem cria bases metodológicas e teóricas que contribuem com o planejamento ambiental, através de uma análise sistêmica. Essas irão possibilitar uma análise mais ampla, unificando o meio natural e social, e a relação sociedade-natureza, facilitando uma visão integrada, com conhecimentos mais amplos das potencialidades e limitações de cada ambiente. (OLIVEIRA, 2015).

Oliveira (2015), pondera que o geossistema é o objeto de estudo da Geoecologia da Paisagem. Essa é um sinônimo da paisagem, contendo intrincada relação sociedade-natureza. Com abordagem ampla, a Geoecologia da paisagem busca pelo incentivo a estudos mais holísticos, dando aporte metodológico e técnico para a análise do meio natural. Para Rodriguez *et al.*, (2022. p 09).

“.. a Geoecologia da Paisagem pode enquadrar-se como uma ciência ambiental, que oferece uma contribuição essencial no conhecimento de base natural do meio ambiente, entendido como o meio global.”

Um dos pilares para o estudo da Geoecologia da Paisagem é ter como premissa o conhecimento sobre a estrutura e o funcionamento da paisagem, estas são próprias e com propriedade de auto-regulação e auto-organização. Sendo que a estrutura é entendida como a organização da paisagem, é representada por formas e arranjos específicos. Com relação às funções, estas são compreendidas como

forças impulsionam a paisagem pelos notórios processos de emissão, transmissão e acumulação e cada um destes possui função geocológica, tais como: função de força, função de entrada, função de armazenamento, função de produção e função de válvula de interação. (VIDAL e SILVA, 2021).

O processo científico de regionalizar as paisagens equivale a determinar o sistema de divisão territorial de unidades espaciais, seja de qual tipo for (administrativas, econômicas, naturais etc.) em escala global, regional e local. (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2004).

Para Rodriguez *et al.*, (2022) enfatizam que a regionalização e a tipologia das unidades geocológicas (geoambientais), como básico na análise paisagística regional, estabelecem como base das propriedades espaço-temporais dos distintos complexos territoriais que se originam pelos fenômenos naturais e antropogênicos.

A *regionalização geocológica* da paisagem estuda as diferenciações presentes da superfície geográfica que são caracterizadas pelos estudos de unidades naturais territoriais, em nível taxonômico, este é caracterizado pela homogeneidade das condições naturais, especificidade da estrutura e do funcionamento, salutar para avaliação qualitativa e quantitativa no processo do planejamento regional (RODRIGUEZ *et al.*, 2022).

Na busca de uma representação integrada do meio ambiente, é proposto que as unidades geocológicas: global, regional e o local, com dois métodos científicos que os embasam: a regionalização, que significa a divisão das unidades de paisagem, e a tipologia da paisagem com o intuito de agrupar os elementos da paisagem similares de acordo com traços comuns (AUGUSTO, 2016).

Entende-se como nível planetário a superfície geográfica do planeta Terra como um todo, o nível regional corresponde aos continentes até regiões geográficas, são estruturas geossistêmicas complexas, internamente heterogêneas, compostas pela união de unidades locais e regionais (e os fragmentos integrantes com distintas idades e estágios de desenvolvimento), dando ênfase no estudo da regionalização e tipologia. E por fim, no nível local, é menor nível, pois leva em conta frutos do

autodesenvolvimento interno do particular do geossistema. (RODRIGUEZ *et al.*, 2022).

Segundo Barros (2011), a regionalização físico-geográfica, geoecológica ou de paisagens resume-se numa análise, classificação e cartográfica dos complexos físico-naturais, tanto os naturais quanto os alterados pela atividade humana, e na busca do entendimento da sua composição, estrutura, relações, desenvolvimento e diferenciação. A distribuição dos complexos não está alicerçada na semelhança e sim na inseparabilidade, as relações espaciais e o desenvolvimento histórico.

A Geoecologia da paisagem estuda as relações quantitativas e qualitativas entre os vários componentes do geocomplexo – litosfera, biosfera, pedosfera, hidrosfera, estados atmosféricos, dentre outros – tendo como objeto de pesquisa geoecológica a parte do mundo onde a vida pode existir, a biosfera (FARIAS, 2020).

2.4 - Marcos legais da Criação de UC's com foco no Refúgio da Vida Silvestre

A Política Nacional do Meio Ambiente foi criada para ser norteadora da gestão dos recursos naturais e incrementou o termo zoneamento ambiental como importante ferramenta de gestão territorial. Criada em 1981, pela Política Nacional de Meio Ambiente (PMNA), através da Lei nº 6.938, de 31 de agosto do ano citado (Art.9º, inciso II). O zoneamento ambiental constitui-se num dos principais instrumentos da PNMA. (BRASIL, 1981).

O artigo 9º da PNMA serviu de base para o Art. 225 da carta magna de 1988, no qual descreve: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (Brasil, 1988). Assim, obrigando ao Estado e à sociedade civil a criar mecanismos de defesa aos recursos naturais (RECK, 2011).

Todavia, Fonseca *et al.* (2012) comentam que o Estado brasileiro em certas situações pode fazer uma “vista grossa” para algumas tipologias de degradação ambiental, devido à interpretação do que é dano ambiental.

Com a promulgação do decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, no art 2º inseriu-se a denominação de Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE, (que é também chamado Zoneamento Ambiental) é definido:

“Instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população”. (BRASIL, 2002 . Art.2º)

Segundo Fadrupe (2010), o zoneamento ambiental tem como característica delimitar geograficamente territórios para obter ações e intervenções específicas de posse, uso, ocupação e gozo da propriedade. Sendo assim, o zoneamento tem como característica orientar as ações sobre o espaço zoneado.

O zoneamento ambiental é uma ferramenta de gestão e planejamento territorial de proteção ao meio ambiente (RECK, 2011), uso ou ocupação do solo municipal, dividindo-os em frações (Silva e Rocha, 2013). O Zoneamento Ambiental para Fazano (2001) é uma forma de planejamento físico territorial que garante os usos do solo da cidade, e estes padrões de uso assegurem no mínimo as condições de habitabilidade e sustentabilidade dos indivíduos.

Santos (2010) define:

“zoneamento ambiental é um instrumento que deve incorporar a variável ambiental no âmbito do ordenamento territorial de modo que as atividades humanas a serem desenvolvidas em determinado espaço sejam viáveis considerando aspectos ambientais e não somente do ponto de vista econômico” (Santos, 2010, p.2).

Zoneamento urbano e ambiental pode ser considerado como um método de proteção a territórios. O zoneamento ambiental tem, entre outros objetivos, controlar a utilização do solo e definir as atividades permitidas nele, que podem ocorrer sob intervenção do Estado, que legalmente busca o desenvolvimento integrado com a proteção ambiental, principalmente para atender o desenvolvimento ecologicamente sustentável.

O zoneamento ambiental pode ser organizado pelas três esferas governamentais e consiste em aperfeiçoar de forma cabal os recursos naturais e reduzir a perda de áreas verdes, especialmente nas áreas urbanas, ocasionando

uma efetiva gestão do território, que se executa por delimitação de áreas (zonas) no território, aprovando, moderando ou impossibilitando determinadas atividades/ usos. (RUFFATO-FERREITA *et al.*, 2018).

Com isso, diversos tipos de territórios podem e devem utilizar o instrumento zoneamento para fazer gestão de forma mais eficiente. As Unidades de Conservação são um desses territórios, onde o Zoneamento mostra-se como um instrumento primordial de gestão territorial, como previsto em lei.

Com o intuito de minimizar estes impactos ambientais, governos nacionais criaram espaços de proteção ambiental no qual citaremos as unidades de conservação na década passada houve um aumento significativo da criação de unidades de conservação (DRUMONT *et al.*, 2010). Para Thomas *et al.* (2014), as unidades de conservação são áreas geograficamente definidas e com o objetivo de proteção dos recursos naturais a longo prazo.

Para reforçar a Política de Proteção Ambiental, foi elaborada a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC Este é um instrumento de gestão ambiental, pois cria categorias de unidades de conservação, ou seja, determinou-se que algumas áreas teriam normas específicas de uso da área que será zoneada.

O SNUC em seu Art. 02 no inciso I define o que é unidade de conservação

“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” Brasil, (2000, p 2)

Para Menarin (2009), as Unidades de Conservação (UC) têm sido as primeiras formas de intervenção do Estado para a proteção de biomas brasileiros, no entanto, a referida lei não cria de fato as unidades de conservação, elas apenas estabelecem diretrizes e dependem de interesse político dos administradores públicos, sob fiscalização da sociedade a fim de efetivar os benefícios futuros das unidades. (SANTOS, 2002).

As Unidades de Conservação têm função primordial de conservação da diversidade biológica, ou seja, mantendo os ciclos físicos, químicos e biológicos dos ecossistemas, além de sensibilizar a sociedade através de projeto de cunho educacional com o propósito de recreação e de turismo em contato com a natureza (VIDEIRA, 2020).

Faria (2004), em sua tese, faz uma análise sobre a gestão das unidades de conservação, pois existe um grande debate sobre a gestão em uma UC, devido às inúmeras interpretações de como se deve melhor gerir um UC.

Rodriguez (2000, p. 53) define a gestão ambiental como:

“a condução, direção, controle e administração do uso dos sistemas ambientais através de determinados instrumentos, regulamentos, normas, financiamento e disposições institucionais e jurídicas, considerado, portanto, como um processo de articulação de ações dos diferentes agentes sociais e atores econômicos que interatuam em um espaço físico e temporal”.

Seabra (2005) enfatiza que o sucesso da gestão das Unidades de Conservação tange pela participação de diversos setores sociais, não esquecendo as comunidades tradicionais que vivem e usufruem dos recursos naturais dessas unidades, todavia, que o desfecho favorável corre sério risco, pois as comunidades tradicionais são excluídas na criação de uma Unidade de Conservação e essa exclusão poderá interferir diretamente na motivação destas populações em gerir o espaço.

Para Medeiros (2006), o SNUC reorganizou e renovou as categorias e tipologias de áreas protegidas. Nesta nova sistematização, encontra-se a categoria de proteção integral ou uso indireto e, por fim, a categoria é de uso sustentável ou uso direto. No caso dessa pesquisa, a REVIS (Refúgio Biológico da Vida Silvestre) , é de proteção integral. A REVIS é descrita na Lei nº 9.985 no seu art. 13º, tendo como *“objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória”.*

O Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) é uma categoria do SNUC representada na lei de Nº 9.985/00. Esta lei é instrumento de regulação de espaços territoriais, a

mesma é um marco definitivo de que as instituições de Estado criaram áreas de proteção e conservação ambiental (HASSLER, 2005).

As (UCs) são classes específicas de áreas protegidas, ou seja, são territórios de reduto, nos quais se incluem recursos ambientais e as águas jurisdicionais, com características naturais significativas, legalmente habilitados pelo Poder Público, com objetivos claros de conservação, com marcos definidos, sob regime especial de administração, às quais se aplicam as garantias pertinentes à proteção (BRASIL, 2000).

De acordo com Montagna *et al.* (2012), as unidades de conservação são significativas áreas de conservação ambiental de todo o globo e elas são importantíssimas áreas de produção de conhecimento em diferentes áreas. Podemos citar esta monografia como exemplo.

Retornado, a lei 9.985/00 define no seu art. 7º quais os grupos de unidades de conservação com determinadas especificações e o Refúgio da Vida Silvestre encontra-se na categoria de Unidade de Proteção Integral, cujo objetivo é a preservação dos recursos e apenas o uso indireto dos recursos é admitido. Isso é reiterado no art. 13º da mesma lei:

“O Refúgio de Vida Silvestre tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.” (BRASIL, Art 13, Lei 9.985/00).

A REVIS pode ser composta por áreas particulares, desde que as mesmas atendam o objetivo descrito no art.7º. Caso haja incompatibilidade dos usos, a área particular será desapropriada. Nesta área é permitida desde que atendam as normas descritas no plano de manejo e permitem pesquisas científicas em suas áreas (BRASIL, 2000).

3 - PROCEDIMENTOS TÉCNICOS METODOLÓGICOS

3.0 - Localização da Área de Estudo

A REVIS Metrópole da Amazônia está localizada em quatro dos oito municípios que fazem parte da região metropolitana de Belém (RMB), a saber: Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Isabel. Ela foi criada segundo decreto Estadual de nº 2.211/10 e possui uma área de 6.367,27ha (seis mil trezentos e sessenta e sete hectares e vinte e sete centiares) e com perímetro de 65.952,88 metros (sessenta e cinco mil novecentos e cinquenta e dois metros e oitenta e oito centímetros) (SEMAS, 2010).

A área que pertence à REVIS (Figura 1) é uma barreira contra o avanço da urbanização. Em 1800 eram os engenhos da Maré e Conde Melo. Na metade do século XX, área mudou de nome para “Oriboca” e foi comprada pela empresa Pirelli, e que mais tarde se tornaria o nome ao lugar. E em seguida, a área mudou novamente de nome, chamava-se “Fazenda Guamá” e fechou as atividades na década de 90 (IDEFLOR, 2018).

Porém a Reserva Biológica da Vida Silvestre Metrópole da Amazônia no ano de 2018 publicou o seu plano de manejo e nela estipulou a zona de amortecimento da REVIS. A zona de amortecimento da REVIS está dividida em 3 zonas: A zona I possui uma área de 68,8%, a zona II contém de 10,0% e a zona III está com 21,2% da área total, equivale um pouco mais de 10 milhões de metros quadrados (m²) (IDERFLOR- 2018).

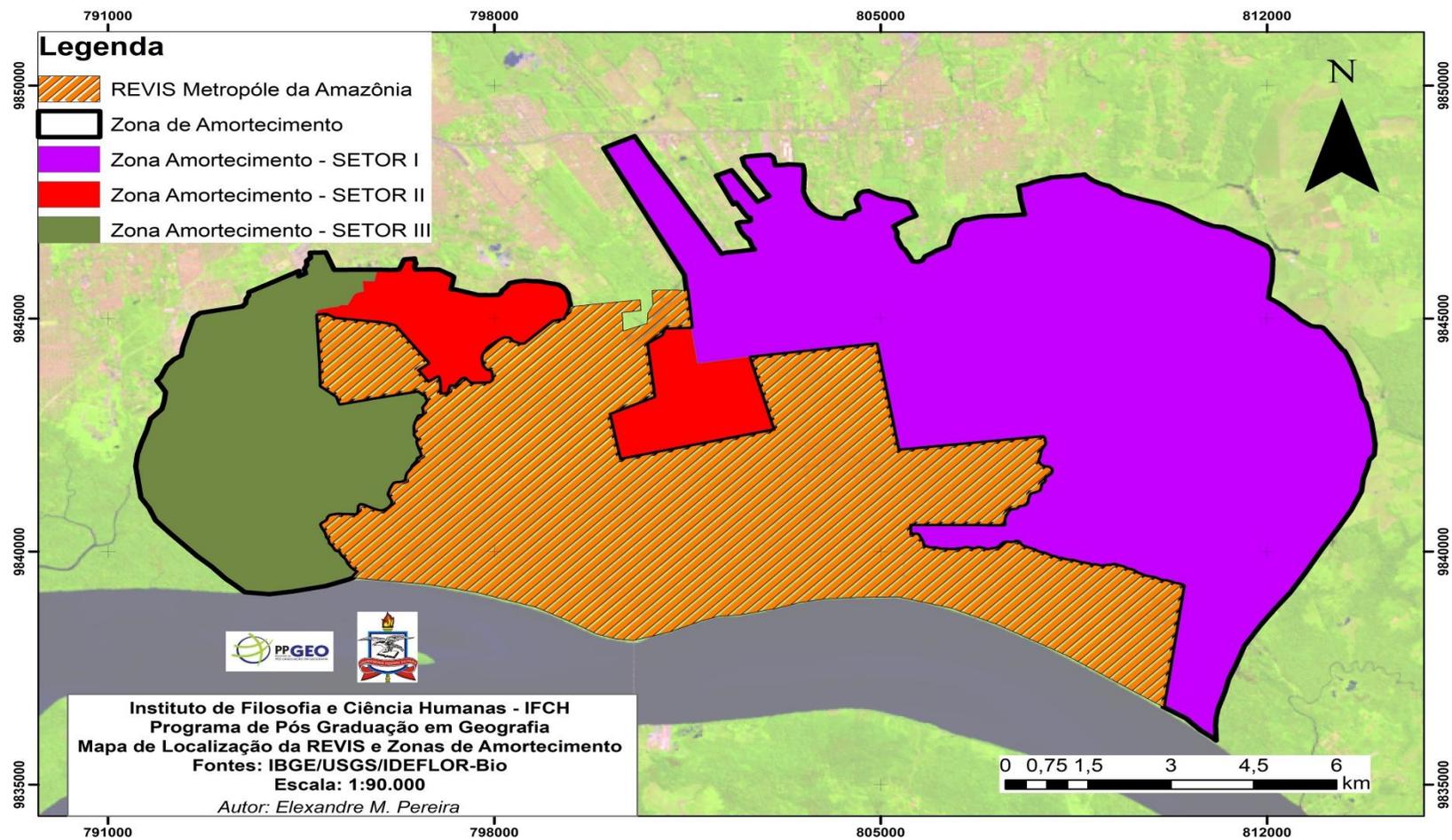


Figura 02 – Mapa de Localização da Unidade da REVIS e sua Zona de Amortecimento

Fonte: O Autor

Segundo Castro (2016), com o fechamento da área da fazenda e preocupados com o crescimento urbano desordenado, os órgãos estaduais e a sociedade civil começaram a debater sobre a criação e projetos que fossem direcionados às questões de mobilidade, proteção dos mananciais, recursos florestais e o uso do solo. O resultado disso foi a promulgação do Decreto Estadual N° 2.112/97. Decreto teve como objeto a desapropriação da futura área que é atualmente a REVIS com a destinação “à preservação racional do uso do solo urbano e viabilização de projetos estruturais, com o objetivo de contribuir com a reestruturação da Região Metropolitana de Belém” (IDEFLOR, 2018).

A Unidade de Conservação encontra-se na RMB e a região possui uma população cerca de 2.349.458 habitantes e com uma densidade demográfica de 5.546 hab/km², no que se refere aos municípios que fazem limites REVIS, corresponde a 26,69% da população total e uma densidade demográfica de 72,73%, segundo o último censo do IBGE do ano de 2022.

A área da REVIS é uma zona de proteção ambiental e notabiliza-se entre as demais unidades de conservação existentes na Região Metropolitana de Belém por ter duas características consideráveis: por ser a maior área protegida da RMB e por ser unidade de proteção integral. Como descreve Almeida (2013, p 56):

“O Refúgio de Vida Silvestre Metrôpole da Amazônia, é o maior fragmento de floresta da Região Metropolitana de Belém, [...] e tem em sua área geográfica próxima, outras áreas protegidas [...]. Nessa região, entre outros fragmentos de floresta, estão: [...] Parque Estadual do Utinga; APA da Região Metropolitana de Belém (Estadual); APA da Ilha do Combú (Estadual); Terra Quilombola do Abacatal (estadual)” (Almeida 2013).

A REVIS Metrôpole da Amazônia foi criada a partir de inúmeros estudos, levantamentos de dados qualitativos e quantitativos e socioambientais da área. Os estudos identificaram os recursos naturais existentes, as relações entre local e natureza, o sinal de extinção de espécies de flora e fauna. A partir dos resultados, o Estado do Pará interveio e elaborou o decreto que criou a referida UC, como descreve em seu Art.1º, cujo intuito é proteger os recursos naturais para que haja segurança reprodutiva da fauna e flora (LAVOR ET AL, 2021).

A área interna e o entorno da REVIS possui diversidade socioambiental ímpar, pois é banhada pelo Rio Guamá com seus furos e igarapés e contando ainda com 6,5% da área composta por ecossistema aquático, 25,7% de terra

firme e 67,8% por ecossistema de várzea. A flora é diversa, com espécies importantes, tais como: Angelim (*Hymenolobium petraeum*), Acapu (*Vouacapoua americana*), Cedro (*Cedrela fissilis*), Castanheira do Pará (*Bertholletia excelsa*); correspondente à fauna: Macacos-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), Pacas (*Cuniculus paca*), Veados-mateiros (*Mazama americana*), Tatus (*Priodontes maximus*) e uma gama de anfíbios e répteis, nela existem comunidades tradicionais que vivem da extração de frutos, especialmente a *Euterpe oleracea* (Açaí) como modo de subsistência (LAVOR ET AL, 2021).

Dentro do território do REVIS, existem moradias de dezoito famílias, todavia há apenas nove destas famílias, denominadas tradicionais. Elas vivem em casa às margens de rios e igarapés e suas residências passaram a pertencer à REVIS e, segundo o SNUC, são consideradas populações tradicionais, aquelas que possuem relação intrínseca com o ambiente, no qual residem e obtêm sua subsistência. Ou seja, essas famílias realizam o extrativismo autorizado na REVIS, de coleta de urucum (*Bixaorellana*) e cacau (*Theobromacaca*), que contribuem com a renda da comunidade (NASCIMENTO ET AL, 2018).

A lei da 9.985/00 que cita o Plano De Manejo, é um instrumento fundamental para gestão de qualquer unidade de conservação. No art. nº 2, inciso XVII da lei, descreve que as unidades de conservação necessitam de um plano de manejo, pois:

“Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;” (BRASIL, 2000).

O IDEFLOR-Bio que administra área da REVIS e conta com a participação do Conselho Consultivo, o qual é formado por representantes dos órgãos estaduais, institutos de pesquisa e da população local na tomada de decisão. O plano de manejo está sendo debatido e foi promulgado pela portaria nº 683/2018 e publicado no Diário Oficial (NASCIMENTO ET AL, 2018; LAVOR ET AL, 2021).

Para finalizar, o objetivo em criar a UC é de enfrentamento à urbanização da RMB. Em abril de 2010, foi publicado no Diário Oficial do Estado do Pará o decreto que criou o Refúgio da Vida Silvestre Metrópole da Amazônia. AREVIS, o órgão responsável pelo gerenciamento, o IDEFLOR-PA, lançou o documento em

2018 descrevendo o plano de gestão da UC. Tinha vários objetivos, mas podemos citar os principais que eram a proteção dos recursos ambientais e combater a ocupação desordenada ao entorno da UC. (IDEFLOR, 2018).

3.1 – Fases Metodológicas da Geoecologia das Paisagens

Diante do exposto, a metodologia geológica a partir do espectro geossistêmico possui a finalidade de expor e compreender grupos culturais e ambientais, indo além do conceito metodológico mecanicista, este baseado na fração das áreas do conhecimento descartando toda a complexidade dos fenômenos, orienta-se a não aplicar nos estudos ambientais (SOUSA, 2019).

A geoecologia das paisagens na construção dos seus preceitos metodológicos e teóricos, as demais áreas dos conhecimentos estão a cada dia utilizando-se a partir de diferentes finalidades e temáticas, proporcionando a elaboração de estudos ambientais integrados. Logo, os preceitos metodológicos que a geoecologia das paisagens se apropria, auxiliam na contribuição do planejamento ambiental em diferentes escalas, desde a nacional até a regional, através do zoneamento, com o objetivo no ordenamento de zonas, potencialidades, limitações e problemas ambientais diagnosticados (FARIAS, 2015; TEIXEIRA ET AL, 2017).

Em estudos ambientais, a aplicabilidade das metodologias que a geoecologia da paisagem utiliza necessita de objetivos definidos, fundamentação teórica consistente e organizados procedimentos de pesquisa. Assim, a pesquisa em sua abordagem metodológica é sugerida que tenha 4 momentos que são: organização e inventário; análise; diagnóstico e propositiva. (RODRIGUEZ E SILVA, 2013; TEIXEIRA ET AL, 2021).

O momento da organização consiste na busca de um levantamento de dados secundário, por uma pesquisa bibliográfica sobre o objeto de estudo, realiza-se um levantamento das características geoambientais/sociais, produtos cartográficos e visitas de campo. No momento seguinte, que é de análise, pede-se que a área estudada seja fragmentada nas suas unidades geoecológicas que são previamente definidas em tipologia e unidades regionais, locais da paisagem e

individualização. Nela realiza-se a integração das condições geoambientais e sociais, descrevendo cada característica das condições estudadas (RODRIGUEZ; SILVA, 2013).

Na etapa seguinte, o diagnóstico, os recursos naturais e as unidades geoecológicas são evidenciados, com a ênfase do(s) uso(s) e a(s) ocupação(ões) do solo, juntamente com suas potencialidades bem como suas limitações. Mais adiante, é realizada a descrição geocultural que procura mostrar os impactos e a degradação ambiental e, em seguida, procura-se determinar a qualidade e o estado ambiental a partir de indicadores de sustentabilidade. (RODRIGUEZ; SILVA, 2013).

Para Rodrigues e Silva (2013), no momento de proposição, busca-se elaborar o zoneamento da área de estudo com a ordenação de zonas harmônicas com a condição de conservação dos recursos naturais, com a qualidade de dar suporte e necessidade de recuperação de áreas degradadas e procura intentar planos (ações e diretrizes) com o objetivo de criar práticas de gestão integradas e prognósticos com tendências.

Por fim, Farias (2020), estudos de geoecologia da paisagem em suas ações e execução determina-se em quatro períodos (fases): Organização e inventário, análise, diagnóstico e propositivo, como mostra o quadro a seguir.

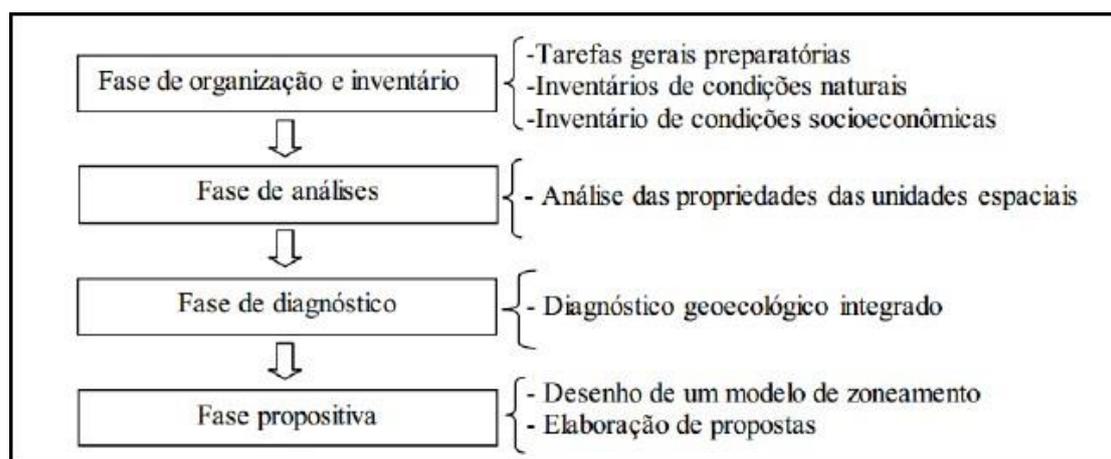


Figura 3 : Fases de aplicação de Geologia de Paisagens

Fonte: Farias (2020) Adaptado de Rodriguez e Silva (2018).

3.1.1- Fase de Organização e Inventário

Segundo Farias (2020), nesta fase ocorre a reunião e organização do material cartográfico e bibliográfico dos distintos temas descritos na pesquisa, os órgãos do Estado em suas três esferas devem ser consultados, os primeiros trabalhos de campo com intuito de reconhecimento da área precisam ser realizados, para originar um banco de dados detalhado com grande gama de referências bibliográficas, cartográficas e registros fotográficos.

Já para Teixeira *et al.* (2021), reitera que nesta fase, procura-se levantamento de dados, sobre a temática proposta, realizar o inventário dos cenários geoambientais e socioeconômicas no espaço de estudo, com a execução de produtos cartográficos e visitas de campos para a obtenção de dados primários.

Assim, procurou-se um extenso levantamento bibliográfico. O referido trabalho teve uma grande gama de documentos, estes foram trabalhos acadêmicos (artigos, teses, dissertações etc.), grande parte deles oriundos das bibliotecas virtuais, foi utilizado o uso de livros que abarcam o assunto e, por fim, as leis ambientais brasileiras.

O presente trabalho utiliza dados dos institutos tais como a EMBRAPA, IBGE, INMET, INPE, IDERFLOR-PA, MMA etc. Que disponibilizam dados vetoriais (shapes) e ambientais em seus sítios de internet. Imagens Os produtos cartográficos deste trabalho foram elaborados na escala de 1: 90.000. Também dados vetoriais, área de proteção ambiental, Reserva da Vida Silvestre, MetrÓpole da Amazônia, polígonos municipais etc. Sendo que os dados vetoriais do IBGE estão na escala de 1:250.000. Desta forma não garantindo um detalhamento das classificações.

E para a elaboração dos produtos cartográficos, os programas GIS utilizados foram o QGIS versão 3.4 (Madeira) e ARCGIS 10.8, e a partir dos dados coletados das instituições citadas acima, ocorreu o processamento e foram elaborados mapas de vegetação, pedologia, classificação, geologia e geomorfologia. Cada mapa evidencia os possíveis e diferentes usos que poderão ser executados por aqueles que vivem dentro da REVIS MetrÓpole da Amazônia. E *Datum* utilizados neste trabalho foram SIRGAS 2000 22S e WGS 84. Além de

utilizar imagens de LANDSAT 8 de órbita/ponto 223061 e 224061 dos anos de 2004/2017 e 2024 obtidos da plataforma USGS e nas fotos áreas foi utilizado o drone *DJI Air 3*.

3.1.2- Fase de Análise

Nesta fase, é sugerido que se faça a verificação das condições das unidades geoecológicas baseando-se nos procedimentos das fases anteriores, com os indicadores sistemológicos e a fase mais importante de um projeto de pesquisa (TROMBRETA E LEAL, 2016; PAULA, 2017; NASCIMENTO E MORAIS, 2021).

A área de estudo na fase de análise é segmentada em unidades geoecológicas definidas como tipologia, individualização e unidades regionais e locais da paisagem. Nesse caso, realiza-se um estudo integrado das condições geoambientais, tais como: geomorfológicas, geológicas, pedológicas, climáticas e hidrológicas e fitogeográficas, assim como as condições socioeconômicas, com delimitação dos aspectos econômicos, educacionais, culturais etc. (TEIXEIRA *et al.*, 2021).

Nesta fase o pesquisador deve conduzir suas ações à sistemática dos dados e organização dos dados cartográficos. É a expressão de síntese dos sistemas naturais, estes são baseados a partir do mapa geomorfológico da área de estudo (TEIXEIRA *ET AL*, 2018, FARIAS, 2020).

3.1.3- Fase de Diagnóstico

Paula (2017), também considera que esta etapa é mais significativa de um trabalho em geoecologia, e dá alicerce para as demais fases seguintes (prognóstico e execução). Essa etapa, tem como premissa interpretar o material produzido na fase de análise e expor os principais problemas, potencialidades e limitações da área de estudo, baseando-se no uso e ocupação de recursos naturais e uso do solo. É uma fase que demanda um complexo trabalho de observação, percepção, interpretação e sistematização dos inúmeros processos naturais e socioambientais identificados e descritos.

Para Nascimento e Morais (2023), a fase de diagnóstico tem como objeto o diagnóstico das unidades geoecológicas da paisagem, a partir das informações sobre as suas características físico-naturais e socioambientais. Nesta fase, procura-se apontar onde há interações dos fenômenos estudados (TEIXEIRA ET AL, 2018).

De acordo com Guerra e Silva (2022), nesta fase procura-se a integração dos diagnósticos geoecológicos com o intuito de esclarecimento do atual estado dos sistemas ambientais, como colorido da exploração intensiva dos recursos e serviços ambientais.

3.1.4 - Fase Propositiva

Para Lima (2020), esta fase tem como característica a concentração das proposições de estratégias de controle integradas elaboradas para o objeto de estudo, mostrando a realidade encontrada e embasada na geoecologia das paisagens, na explanação e espacialização dos dados físicos-ambientais, composição, socioeconômicos e cobertura e uso da terra, que dão robustez para o conhecimento detalhado do funcionamento da área de estudo.

É característico desta fase a elaboração do modelo de organização ecológico-territorial, através do estabelecimento de padrões elementares do uso dos recursos, demonstrando o sustentáculo dos princípios e critérios geoecológicos, enunciando a hipótese de medidas direcionadas a políticas de gerenciamento geoecológico, a introdução de prognósticos das predisposições do modelo e instrumentos que garantam a aplicação do programa da organização ecológico-territorial (TROMBETA E LEAL, 2016).

A frase propositiva busca aprofundar as discussões dos resultados juntos à temática da gestão e gerenciamento ambiental com o intuito de atingir o objetivo da pesquisa e pode ser um instrumento de divulgação da pesquisa para gestores públicos, organizações não governamentais e a sociedade civil. Além disso, é possível identificar quais possíveis setores que demandam uma reformulação na gestão e requer a aplicação da legislação que refere ao comprometimento e os

prejuízos que causam para a área (TRAJANO, 2022).

3.2 - Mensuração dos Processos Geocológicos nas Áreas Degradadas.

A como base e classificação estipulada e as definições descritas por Rodriguez *et al.*, (2022), pois os autores, durante a sua obra, apontam como devemos classificar em que grau está a unidade geocológica.

Antes, os autores definem a degradação geocológica, como perda da singularidade e propriedades geocológicas e a dinâmica de autorregulação. No entanto, para o autor, a degradação tem uma função contrastante à atividade dos processos geocológicos degradantes, estes são relacionados ao funcionamento porque são verificadas as modificações dos mecanismos que regulam a circulação e fluxos (RODRIGUEZ *et al.*, 2022).

Os processos geocológicos e a degradação são de origem antrópica ou natural, portanto são obviamente considerados como problemas ambientais. O problema ambiental é definido quando a objetividade (funcionalidade) dos geossistemas naturais é luxada, comprometendo as funções socioambientais. Dentre os processos naturais, citam-se: perda de biodiversidade, erosão etc. Já os processos de interação contaminação do solo, água e ar são os elencados (RODRIGUEZ *et al.*, 2022).

E a soma de inúmeros fatores, tais como regulação sistêmica das paisagens e do grau e amplitude dos processos degradantes e do nível de degradação, pode-se determinar o estado ambiental (Quadro 1) “considera-se a situação geocológica da paisagem dada, determinada pelo tipo e grau de impacto e pela capacidade de reação e absorção dos geossistemas.” RODRIGUEZ *ET AL.*, 2022, p.139.

Grau de degradação	Características
Estável (Não alterado)	A estrutura do geossistema está conservada a estrutura original. Não há imbróglgios ambientais relevantes que danifique a paisagem

Medianamente estável (sustentável)	Apresentam poucas mudanças na estrutura. Recaem os impactos de intensidade leve a moderada, que não mudam o potencial natural e a integridade do geossistema
Instável (insustentável):	Acarretam fortes transformações da estrutura espacial e funcional, de forma que não consegue cumprir as funções ecológicas, pois parte do geossistema, apesar disso mantém a integridade.
Crítico	Há perda fragmentada da estrutura espacial e funcional com eliminação progressiva das funções ecológicas. Revela-se um número expressivo de problemas ambientais de forte intensidade.
Muito Crítico	É o estágio mais avançado de degradação, apresenta a perda e alteração generalizada da estrutura espacial e funcional. O geossistema não está em condições de cumprir as funções geoecológicas

Figura 4: Quadro dos graus de estado ambiental - adaptado de Rodriguez *et al* (2022. p139-141)

No decorrer do trabalho, durante as visitas de campo na área de estudo, há várias unidades geoecológicas com distintos graus de degradação ambiental.

3,3 - Elaboração do Checklist, Sistematização dos Graus de Impactos e Matriz de Leopold

Segundo Luiz *et al.* (2013), a elaboração de checklist na área ambiental é mais uma ferramenta para auxiliar na gestão ambiental, com o intuito de fomentar o desenvolvimento sustentável, pois o checklist tem como premissa a enumeração dos elementos pertinentes à paisagem, elencando um roteiro com os itens, neste caso elementos da paisagem, a serem verificados no objeto de estudo.

Seguindo nessa diretriz, foi elaborado um checklist para descrever como estão os elementos da paisagem, dentro da REVIS e na Zona de Amortecimento. E a partir de como as unidades se apresentam, será elaborado um dado quantitativo que servirá de base para descrever como está o grau de degradação da paisagem.

Os elementos norteadores deste checklist são: *A vegetação, em qual estágio ela se encontra, a topografia, verificar se há a retirada de sedimentos, a fauna, se a mesma persiste no território, a hidrografia, apurando se há possível contaminação/alteração dos corpos hídricos.*

Vale lembrar que as alterações da paisagem estão limitadas ao perceptível, ou seja, o que os sentidos abarcam, no caso específico da hidrografia. Para verificar de forma mais precisa o grau de impacto deste elemento, é necessária uma análise físico-química dos corpos hídricos presentes na área de estudo. Todavia, isso poderá vir em momento futuro.

Vegetação	Estágio: () Primária () Secundária Retirada: () Sim () Não Queimada : () Sim () Não
Remoção de Sedimentos (Solo)	Houve: () Sim () Não Atingiu o lençol freático: () Sim () Não Alterou a hidrografia: () Sim () Não
Fauna	É avistada: () Sim () Não Sofre processo de Caça: () Sim () Não Sofre atropelamento () Sim () Não
Hidrografia	Alterou o curso do rio: () Sim () Não Apresenta poluição: () Sim () Não Impacto na Ictiofauna: () Sim () Não

Figura 05 - Quadro de Checklist para identificação dos Impactos ambientais.

E em seguida, foi proposto um ranking para quantificar como está o grau de impacto nas unidades geoecológicas. E adotamos para mensuração dos impactos nas unidades a matriz de Leopold, pois segundo Bueno e Taglirali (2021), a mesma concede um diagnóstico qualitativo na correlação dos aspectos ambientais e seus correspondentes nos meios bióticos e abióticos.

E a matriz de Leopold é uma importante ferramenta de avaliação de impacto ambiental, pois é uma tabela que tem a função de constatar as interações entre as atividades e operação de um sistema. A matriz pode ser adaptada conforme fenômeno estudado (BRUMANO *ET AL.*, 2013).

Leopold *et al* (1971), descreve como é montada a matriz: as linhas representam as ações do projeto, as colunas refletem os impactos potenciais como, por exemplo, as queimadas e as células que são a somatória das linhas e colunas e nelas atribuem-se valores, os quais no canto superior esquerdo representam a magnitude e no canto inferior direito expressam a importância. Como mostra a figura a seguir:

	Industrial sites and buildings	Highways and bridges	Transmission lines	Blasting and drilling	Surface excavation	Mineral processing	Trucking	Emplacement of tailings	Spills and leaks
Water quality				2/2	1/1		2/2	1/4	
Atmospheric quality					2/3				
Erosion	2/2			1/1				2/2	
Deposition, Sedimentation	2/2			2/2				2/2	
Shrubs				1/1					
Grasses				1/1					
Aquatic Plants				2/2			2/3	1/4	
Fish				2/2			2/2	1/4	
Camping and hiking				2/4					
Scenic views and vistas	2/3	2/1	2/3		3/3		2/1	3/3	
Wilderness qualities	4/4	4/4	2/2	1/1	3/3	2/5	3/5	3/5	
Rare and unique species		2/5		5/10	2/4	5/10	5/10		
Health and safety							3/3		

Figura 6 – Exemplo de Matriz de Leopold reduzida – Leopold *et al* p.10 (1971)

Os intervalos utilizados para avaliação de impacto foram 1 a 10 mensurados em magnitude e importância. Realizando a junção das definições de grau de degradação descritas por Rodrigues *et al.* (2022). E a resultante do cálculo da matriz de Leopold aferiu o grau de impacto das unidades geológicas. Elencaremos se a unidade que varia nos índices:

- Entre 01 a 20 está em ótima condição (**estável**),
- De 21 a 40 a unidade está **medianamente estável (sustentável)**,
- De 41 a 60, a unidade está em condição **Instável (insustentável)**;
- De 61 a 80 **Critico**;
- De que variam de 81 a 100 é considerado **Muito Critico**, ou seja, a unidade geológica está demasiadamente impactada.

4. CONTEXTO GEOECOLOGICO DA REVIS METROPOLE DA AMAZÔNIA

4.0 - Características Climáticas e Regime Hidrológico

A Reserva Biológica da Vida Silvestre Metrópole da Amazônia encontra-se na Região Metropolitana de Belém (RMB) às margens da Baía do Guajará e fica distante cerca de 120 Km do Oceano Atlântico, com uma altimetria média de 12 m,. Uma significativa característica da região são os inúmeros pequenos corpos de água, denominados de furos e igarapés, estes congruentes à baixa latitude, condicionam à região que é um ambiente climático quente e úmido (EMBRAPA, 2002).

A RMB tem como característica climática pertencente ao clima tropical com predominância de clima quente e úmido com tipos climáticos *Afi* da classificação de Köppen, com características de períodos chuvosos sem exibir uma estação de seca e a *B4rA'a'* da classificação Thornthwaite, esta descreve que o clima é úmido com uma pequena ou ausência de deficiência hídrica. E o período mais chuvoso é denominado pelos locais de “inverno” que vai de dezembro a maio e o “verão” com poucas chuvas, de junho a novembro (SANTIAGO *et al.*, 2011).

De acordo com Santos (2017), o clima na Amazônia apresenta uma característica particular, a respeito da atividade convectiva na área tropical e na precipitação no decorrer do tempo e espaço, isso reflete na precipitação da região que é em média de 2.300 mm ano.

A respeito das temperaturas, a área apresenta uma média de 26° ao ano com grande volume pluviométrico – volume anual de 3.804 mm³ com descrições de variações de período durante o ano (SEMAS,2020).

Para entendermos os ciclos chuvosos da Amazônia e conseqüentemente da RMB especialmente nos períodos chuvosos, um dos responsáveis é a Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, resultante de convergência (fortalecimento ou enfraquecimento) de ventos alísios de nordeste e sudeste que influenciam diretamente na temperatura superficial dos oceanos, originando linhas de instabilidades na costa atlântica da Guina e do Pará, formando a leste uma linha de nuvens cumulonimbus originária das brisas marítimas e com a somatória desses fenômenos causam as intensas precipitações na região (EMBRAPA, 2002; SANTOS, 2017).

Em relação aos recursos hídricos o rio principal da área de estudo é o Rio Guamá, este possui cerca de 700 km de extensão e com largura variável de 1.360 a 2.000 m, afluente do Rio Pará, com a nascente localizada na Serra dos Coroados, segue em direção sul-norte para o município de Ourém, à margem direita, onde converge com o Rio Capim, seguindo o percurso do rio chega até o município de São Miguel do Guamá. O Rio Guamá na sua foz sofre forte influência das marés e recebe colaborações dos sedimentos da Baía do Guajará, e nos períodos de menos chuvas o rio tem uma característica levemente salobra (MONTEIRO *et al.*, 2009).

A REVIS Metrópole da Amazônia encontra-se próximo à foz do Rio Guamá, cuja bacia abrange cerca de 19 municípios do Estado do Pará, com área aproximada de 11.180 Km² representando cerca de 1% da área do Estado, e encontra-se na região da Amazônia denominada “Arco do desmatamento” é a região onde se localizam os maiores índices de retirada da vegetação primária para diversos usos (ROCHA; LIMA, 2020).

A unidade de conservação encontra-se mais precisamente na região do Baixo Guamá, de característica plana, com vários cursos d’água que nascem próximo e

desaguam no próprio Rio Guamá, apresenta também 19 microbacias com uma área total de 1.695,15 km² com uma vazão específica de 17,28 L/s Km² (ANA, 2018).

A REVIS está inserida em quatro bacias hidrográficas da Região Metropolitana de Belém, Bacias Hidrográficas do Pau Grande, Oriboquinha, Taiacuí e Aurá, elas possuem baixa densidade demográfica e com essas características conservam grande parte das áreas florestais (CRUZ, 2018).

Para Cruz (2018), a bacia do Oroboquinha está entre os municípios de Marituba e Benevides e vai até as margens do Rio Guamá e bacia do Taiacuí, que fica ao norte e no município de Benevides. A REVIS é cortada por três corpos hídricos principais: o Uriboça, o Igarapé Taiassuí, Igarapé Canduéri e o pequeno igarapé Caraparu-Miri, estes, no baixo curso, desembocam nas planícies de inundação do Rio Guamá. No entanto, nenhum destes corpos hídricos está protegido, pois estão sofrendo pressão dos municípios que circundam a UC (IDEFLOR-PA,2018).

A Bacia do Aurá divide os municípios de Belém e Ananindeua e é uma área de risco ambiental, pois existe um lixão funcionando prejudicando os solos, os recursos hídricos e as pessoas. A Bacia do Pau Grande abarca os municípios de Ananindeua e Marituba e nesta área funciona o aterro sanitário que recebe os resíduos sólidos dos municípios da RMB (CRUZ, 2018).

Para Cruz (2018) a bacia do Uroboquinha está entre os municípios de Marituba e Benevides e vai até as margens do Rio Guamá e bacia do Taiacuí e que fica ao norte e no município de Benevides. A REVIS é cortada por três corpos hídricos principais: o Uriboça, o Igarapé Taiassuí, Igarapé Canduéri e o pequeno igarapé Caraparu-Miri, estes, no baixo curso, desembocam nas planícies de inundação do Rio Guamá. No entanto, nenhum destes corpos hídricos estão protegidos, pois estão sofrendo pressão dos municípios que circundam a UC(IDEFLOR, 2018).

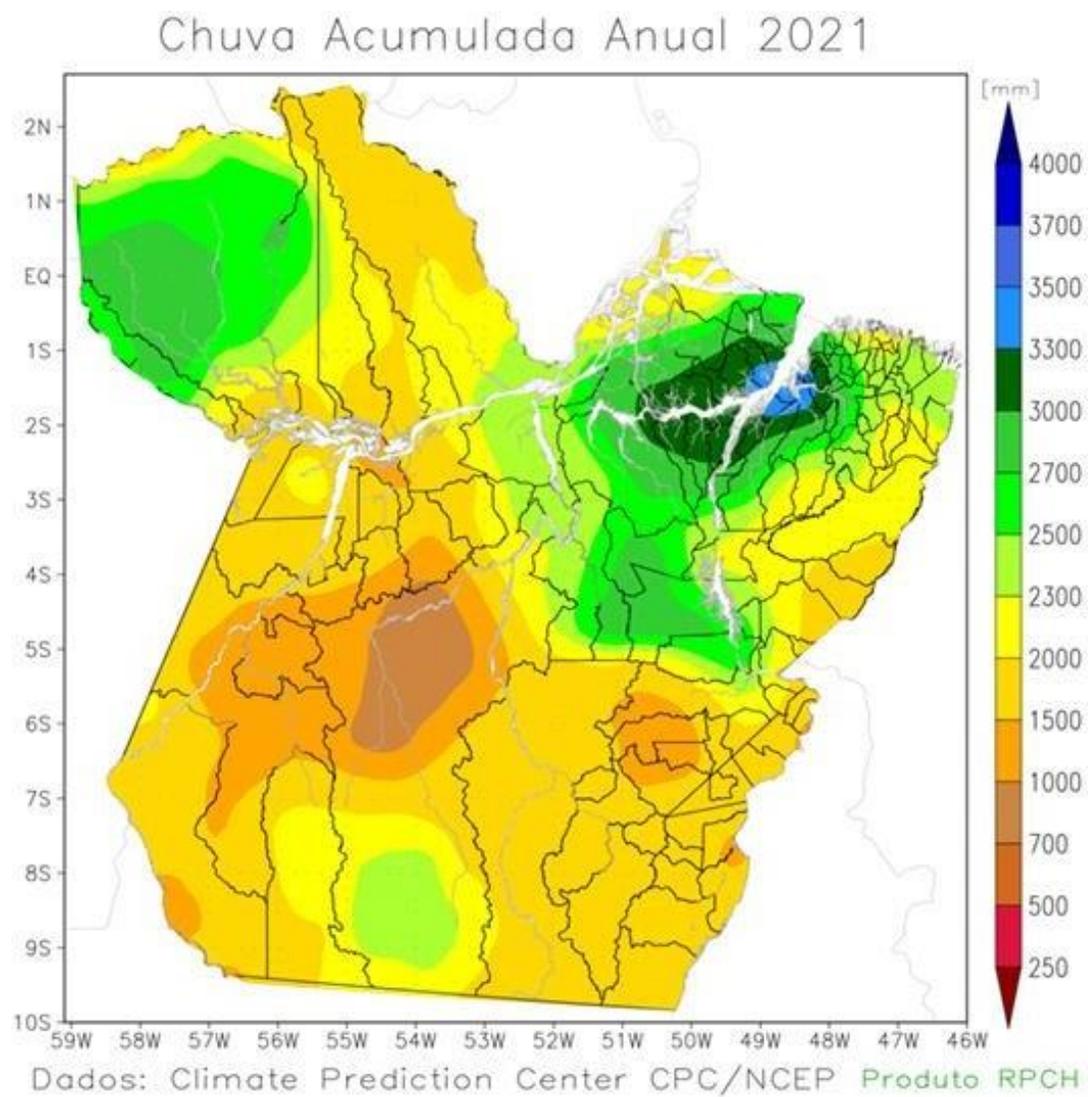


Figura 07 – Mapa de Chuvas Acumuladas no Estado Pará ano de 2021

Fonte: Anuário Climático do Estado do Pará – SEMAS - PA

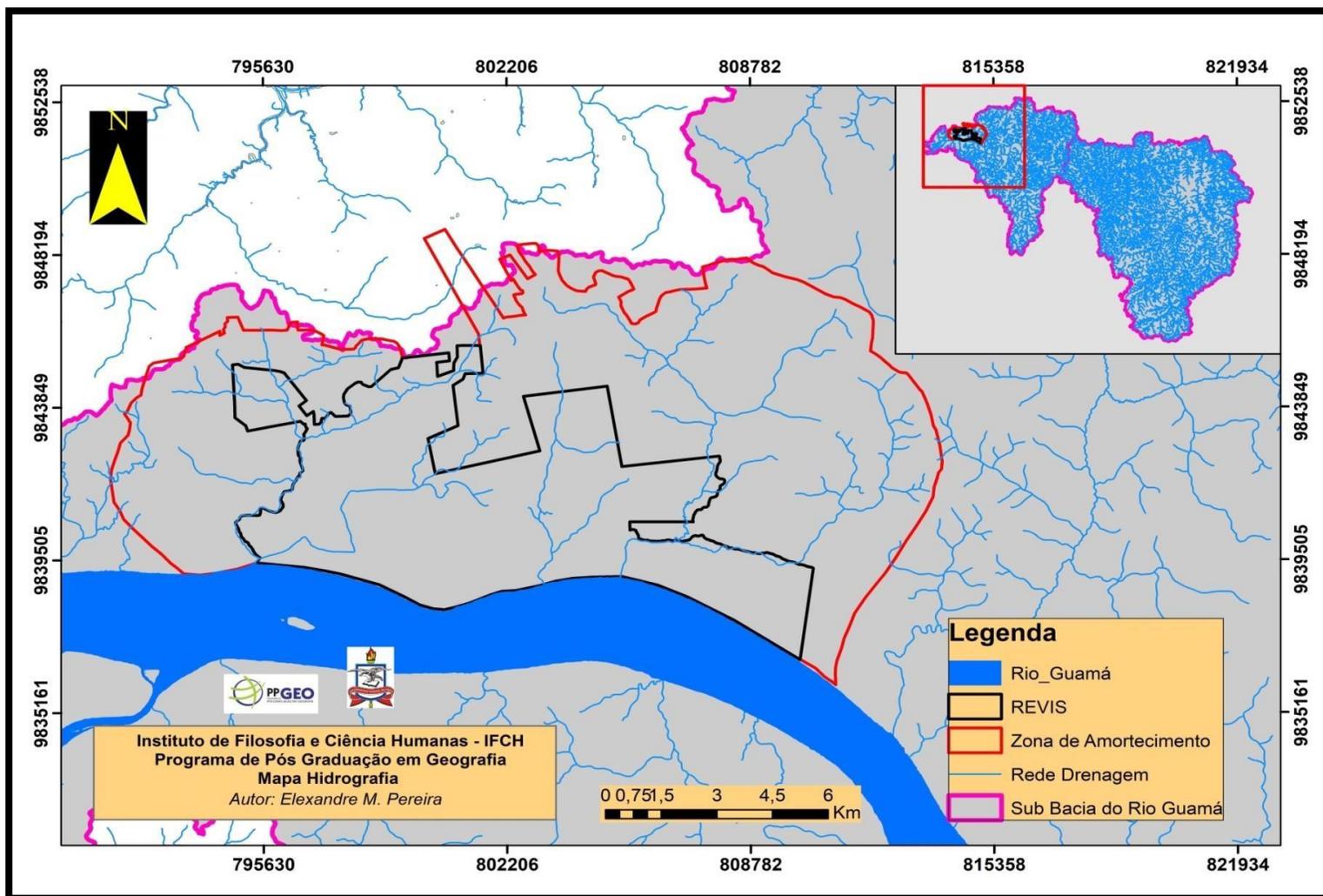


Figura 08 – Mapa da rede hidrográfica da área de estudo – Fonte: O autor

4.1 - Geologia, Geomorfologia e Tipos Solos.

Uma das unidades é denominada de Cobertura Destrítica Neo-plestocênica, pertencente à província geológica da cobertura do cenozoico, representados por tabuleiros esculpidos por sedimentos terrígenos, com grande importância mineral. Segundo Embrapa (2005), o processo de laterização nos solos da Amazônia ocorreu em dois momentos no Cenozoico e no Pleistocênico, formando, desde rochas metamórficas proterozóicas até sedimentos terciário-quadernários.

A cobertura destrítica tem a composição adicionada por seixos provenientes dos próprios lateritos concrecionários, formando corpos do tipo stone-layer e, no topo, é composto por material argiloso proveniente do horizonte manchado. Os solos argilo-arenosos de baixa maturidade textural e mineralógica, de tonalidade avermelhada, caracterizam as superfícies aplainadas e ricas em concreções ferruginosas (CPMR, 2005).

A cobertura destrítica deriva decorrente da ação do intemperismo sobre o substrato rochoso, que podem ser divididos em vários níveis, que são: os basais, compostos por isalterita, mosqueado, ricas em óxidos de alumínio, concreções lateríticas formadas por estruturas granular/microgranular, fragmentada e/ou maciça e por último latossolos vermelhos-amarronzados com característica argilosa(MORETON, 1999).

Quando os lateritos são imaturos, logo os processos de desmantelamentos fazem parte das coberturas detrito lateríticas e como consequência ocorre o modelamento do relevo aplainando grandes áreas (CPRM,2005).

Esta categoria tem como característica possuírem os sedimentos argilo-arenosos, variegados, com grandes tonalidades de cores, em diferentes graus de laterização e arenito ferruginoso. Em alguns casos, apresentam a propriedade hidrológica baixa em virtude da constituição litológica (CPRM, 2002).

Segundo os dados coletados pelos shapes fornecidos pelo IBGE, a área que esta categoria encontra-se presente apenas na Zona de Amortecimento (ZA) da REVIS, com uma pequena área de 0,49 km² que corresponde apenas 0,07% da ZA. (Mapa 04)

Em seguida a próxima unidade geológica encontrada é Formação Barreiras, também conhecido Grupo Barreiras é constituído de cobertura sedimentar terrígena marinha e continental e tem origem no período Mesozoico, onde os sedimentos continentais fluviais e eólicos eram depositados em condições de grande quietude tectônica, no período jurássico superior devido ao alívio das tensões tectônicas e que originou posteriormente uma bacia sedimentar sentido Norte-Sul, formando a depressão Afro-Brasileira e no jurássico superior houve a fragmentação da Pangeia (EMBRAPA, 2011)

Grupo Barreiras é um grupo de difícil datação, porém estima-se que a última grande movimentação deste grupo se deu no Mioceno. Estes encontram-se em depósitos marinhos e nos embasamentos cristalinos. A distribuição está em toda a região costeira do Nordeste e da Amazônia até o estado do Rio de Janeiro (NUNES *et al.*, 2011).

Para Moraes *et al.*, (2006), a formação barreiras tem como característica que são depósitos arenosos de cores variadas, ferruginosa, localizados nos baixos platôs amazônicos e na costa norte, nordeste brasileiro. E além de possuir divergências estratigráficas devido à nomenclatura (Grupo ou Formação Barreiras) é datado no período Mioceno – Plioceno.

Para Góes *et al.*, (1990), a Formação Barreiras é constituída por uma série de sedimentos siliciclásticos, que se alteram entre substratos instáveis a argilo-arenosos e areno-argilosos e argilas multicoloridas, e são regularmente revelados com a coloração avermelhada, amarelada e alaranjada, e às vezes com leitos de material grosso a conglomerático. Notam-se níveis irregulares de um arenito ferruginoso (Gress do Pará) em blocos soltos e de tamanhos assimétricos.

A formação barreiras está localizada em cotas que variam de 20 a 200 m de altitude, porém esta formação foi encontrada em cotas mais altas, que variam de 800 a 1.000 metros. Esta formação apresenta-se de forma contínua, cujos sedimentos estão pouco ou não consolidados, com permutação entre conglomerados e argilas, apresentando uma estratificação irregular (MORAIS *et al.*, 2006; VITAL, 2015).

A Formação Barreiras apresenta como característica sedimentos detríticos, siliciclásticos, de origem fluvial e marinha, com pouca ou nenhuma consolidação, são mal selecionados, de cores variadas, alternando-se em areias finas a grossas, prevalecendo grãos tipos angulosos, argilas cinza-avermelhadas, com matriz caulínica e de evento desprovido de estruturas sedimentares (EMBRAPA, 2011). Esta formação encontra-se dentro da área da REVIS com uma área de 17,19 km², que equivale a 26,96 % da área da REVIS. Ela também está presente na Zona de Amortecimento com a equivalência de 72,52% de área de 84,85 km².

A outra unidade geológica encontrada é classificada como Depósitos Aluvionares Holocênicos, chamados também de Depósitos Aluviais ou Aluvião são da era do Pleistoceno (Araújo, 2019), têm como característica a presença de cascalho, areia e/ou lama depositado num leito fluvial, em planícies de inundação e também em áreas estuarinas, estes sofrem alterações sazonais devido à erosão fluvial durante as secas e cheias dos rios.

Para Silva *et al.*, (2014), os depósitos aluvionares são sedimentos ou detritos de todo tipo de natureza que são carregados pelos rios, que formam bancos de sedimentos e os caracterizam com a denominação conhecida.

Os depósitos aluvionares são depósitos sedimentares que se localizam ao longo de drenagens e estão nos “*fundos de canal e planícies de inundação de rios, as areias, cascalheiras, siltes, argilas e, localmente turfas, resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de áreas-fonte diversas*” p.64 (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2012).

Esta categoria está associada a um sistema fluvial, formado por canais ou barras, com características meandranes engendrados por areias finas de aspecto argiloso, com coloração que perpassa de cinza para cinza esverdeada, e também compostos por siltes além dos depósitos de planície de inundação compostos por argilas com algumas variações na cor cinza (RIKER *et al.*, 2008).

Araújo (2019) os depósitos aluviais fazem parte da história geológica e, a partir dos seus estudos, podemos caracterizar os processos hidrodinâmicos e a evolução sedimentar dos depósitos antigos. E os depósitos podem ser divididos em três grupos: Depósito de canal, de dique, estes formados por sedimentos em épocas de cheias e de inundação. O último possui áreas planas adjacentes aos rios e os sedimentos são depositados por suspensão de silte e argila durante as cheias.

Os depósitos aluvionares referem-se a terrenos geologicamente mais jovens, simbolizados por sedimentos depositados pelos rios ao longo de todo período quaternário, são formados por cascalho, areia e argila caracterizados e são depósitos que periodicamente apresentam o fenômeno de inundação. (RODRIGUES, 2012).

No entanto, os depósitos holocênicos apresentam características nos depósitos de canais e de desdobramentos. Nos primeiros, formam-se as praias com características de areias quartzosas de granulação fina a grosseira, constituídas por grãos subangulosos a subarredondados, geralmente hialinos, e nos canais de desdobramentos exibem silte e argila com granulometria decrescente da base para o topo. Nas seções basais são encontradas comumente areias quartzosas de granulação predominantemente fina com grãos subarredondados (EMBRAPA, 2005).

No que foi identificado, esta formação encontra-se tanto na REVIS quanto na ZA. Dentro da REVIS, os depósitos aluvionares apresentam uma área de 45,18 km² que expressa cerca de 70,78% da área da unidade de conservação e na Zona de Amortecimento Ponta uma área de 21,32 km², o que é equivalente a 18,22% da área da ZA.

Araújo (2019) os depósitos aluviais fazem parte da história geológica e, a partir dos seus estudos, podemos caracterizar os processos hidrodinâmicos e a evolução sedimentar dos depósitos antigos. E os depósitos podem ser divididos em três grupos: Depósito de canal, de dique, estes formados por sedimentos em épocas de cheias e de inundação. O último possui áreas planas adjacentes aos rios e os sedimentos são depositados por suspensão de silte e argila durante as cheias.

Os depósitos aluvionares referem-se a terrenos geologicamente mais jovens, simbolizados por sedimentos depositados pelos rios ao longo de todo período quaternário, são formados por cascalho, areia e argila caracterizados e são depósitos que periodicamente apresentam o fenômeno de inundação. (RODRIGUES, 2012).

No entanto, os depósitos holocênicos apresentam características nos depósitos de canais e de desdobramentos. Nos primeiros, formam-se as praias com características de areias quartzosas de granulação fina a grosseira, constituídas por grãos subangulosos a subarredondados, geralmente hialinos, e nos canais de desdobramentos exibem silte e argila com granulometria decrescente da base para o topo. Nas seções basais são encontradas comumente areias quartzosas de granulação predominantemente fina com grãos subarredondados (EMBRAPA, 2005).

No que foi identificado, esta formação encontra-se tanto na REVIS quanto na ZA. Dentro da REVIS, os depósitos aluvionares apresentam uma área de 45,18 km² que expressa cerca de 70,78% da área da unidade de conservação e na Zona de Amortecimento Ponta uma área de 21,32 km², o que é equivalente a 18,22% da área da ZA.

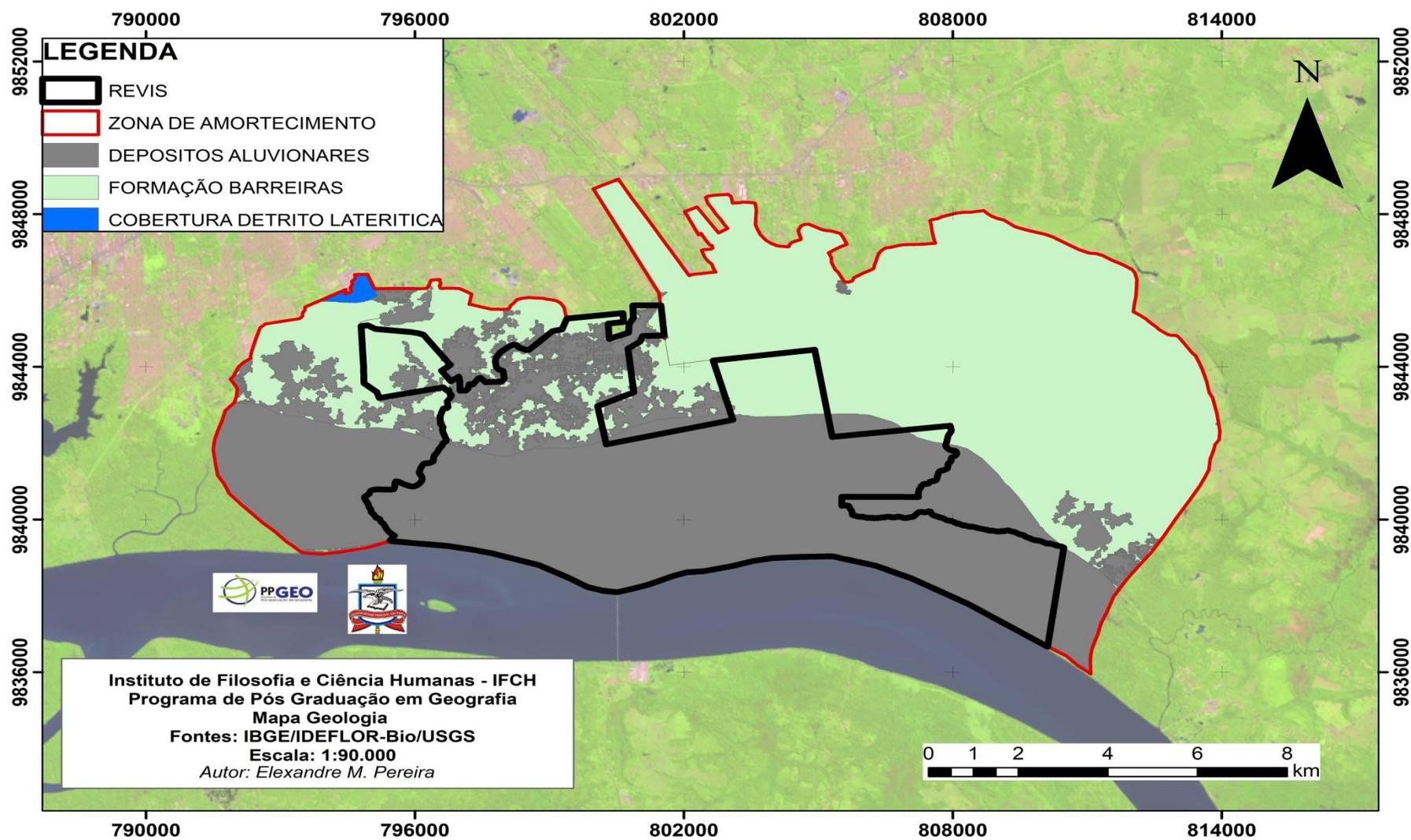


Figura 09 – Mapa de Geologia da área de estudo – Fonte O Autor

As unidades geomorfológicas da área de estudo, tem-se os tabuleiros. Estes, são caracterizados por ter largas superfícies que variam de planas a levemente dissecadas, com estrutura do tipo tabular com inconfundíveis vales rasos e largos (PRATA E LIMA, 2021).

Fontana *et al.*, (2016) descrevem que os tabuleiros costeiros estão dispostos em uma faixa litorânea e sua faixa sub litorânea está presente em todo o Brasil, são de origem terciária e são identificados como sedimentos do grupo barreiras. Por fim, a sua localização privilegiada e *paisagem benéfica* favoreceu a ocupação humana e o crescimento das áreas urbanas. E os sedimentos que são predominantes na área da unidade dos Tabuleiros Costeiros caracterizam-se por sedimentos finos e grossos com aspecto argiloso e conglomeráticos. (ALVES *et al.*, 2008).

Os tabuleiros costeiros dar-se-á pela presença dos depósitos sedimentares da formação barreiras, do período terciário. A característica desta unidade é de aspecto arenoso e argilo-arenosos, possuem uma topografia plana e com cotas máximas de 200 m e sofrem o processo de erosão (Abrasão marinha) que promove o recuo da linha de costa (COSTA *et al.*, 2021).

A altimetria dos tabuleiros paraenses chega no máximo a 70 m, em direção ao sul do território. A partir da Br- 316, as áreas de terra firme apresentam uma topografia variada com características que vão de plana a ondulada, com baixos platôs e com rampas suavemente inclinadas. (QUINTAROS *et al.*, 2021).

Nos tabuleiros existem depressões, nestas tem a presença dos espodossolos, solos de horizonte B espódico, ou apresenta também solos intermediários com horizontes cimentados com abundância de água nas suas feições. As depressões em que os tabuleiros costeiros estão contidos realizam a entrada de água de forma lateral, facilitando a instalação de lençóis freáticos (SILVA, 2012).

Os tabuleiros costeiros estão presentes dentro da área da REVIS e possuem as maiores áreas. Na zona de amortecimento, os tabuleiros possuem cerca de 62 96,93% da área e dentro da REVIS corresponde 105,20 km², já na dentro da REVIS correspondem aproximadamente 82,30% da área

que representa cerca de 52,50 km².

Para as Planícies e Terraços Fluviais ou Depósitos Sedimentares - fazem parte da Planície Amazônica, é caracterizada por áreas planas condicionadas às constantes deposições de elementos oriundos dos rios, estas ocorrem de forma regular ou constante, estes elementos acumulam-se nos meandros abandonados e diques com orientações distintas e neles apresentam vales de agregação aluvial e composto por material fino a grosseiro, dos períodos pleistocênicos e holocênicos (EMBRAPA, 2005).

Esta unidade geomorfológica representa toda a calha do rio Amazonas, somando os seus afluentes tais como: rios Tapajós, Xingu, Tocantins, Trombetas, Paru e Jari. As planícies fluviais não apresentam grandes áreas de deposição de sedimentos, no entanto, apresentam uma enorme variedade de relevo. As planícies de inundação, com extensas áreas, composta com vegetação de igapó e/ou pioneira, além de possuir uma complexa rede de drenagens tais como: furos e igarapés. (CPRM, 2013).

As planícies constituem-se em áreas de transporte e depósitos temporários de sedimentos, cuja erosão também é um fenômeno que auxilia na dinâmica e balanço sedimentar das planícies. São espaços de sedimentação ativa, assim, os cruzamentos dos fenômenos de erosão e sedimentação, nas variáveis de tempo e espaço, produzem herméticas formas topográficas que surgem como feedback a ambientes de sedimentação, formando os deltas, as planícies de inundação, as formações sedimentares aluviais e os cones (CHRISTOFOLLETTI, 1981; PEIXOTO, 2007).

Para a definição de terraço fluvial, é descrito como antigas planícies que foram esquecidas devido ao fenômeno de erosão fluvial e à justaposição do talvegue. A composição é dendrítica aluvial, das quais estruturas sedimentares correspondem às estruturas e às evoluções da deposição dos elementos no leito dos rios e das demais feições geomorfológicas, tais como: dique marginal, barras deontal entre outros (HINGEL, 2012).

As Planícies são caracterizadas por traços/resquícios de paleocanais, paleodiques e paleolagos marginais preservados. As fáceis são identificadas por depósitos que, em sua grande maioria, são compostos por sedimentos arenosos com a mudança gradual para depósitos argilosos em seu topo (JESUS *et al.*,

2018).

Cremon *et al.*, (2014) descrevem algumas características de terraços e planícies fluviais. Os terraços apresentam areias de textura média e grossas com a esterificação cruzada e as planícies já possuem areias que variam de finas a médias e que se alternam com siltes e argilas.

Esta unidade geomorfológica também se encontra tanto na ZA quanto na REVIS, possuem área de 3,32 Km² correspondendo a 2,84% da Zona de Amortecimento e 9,88 Km² equivalente a 15,49% da Reserva Biológica.

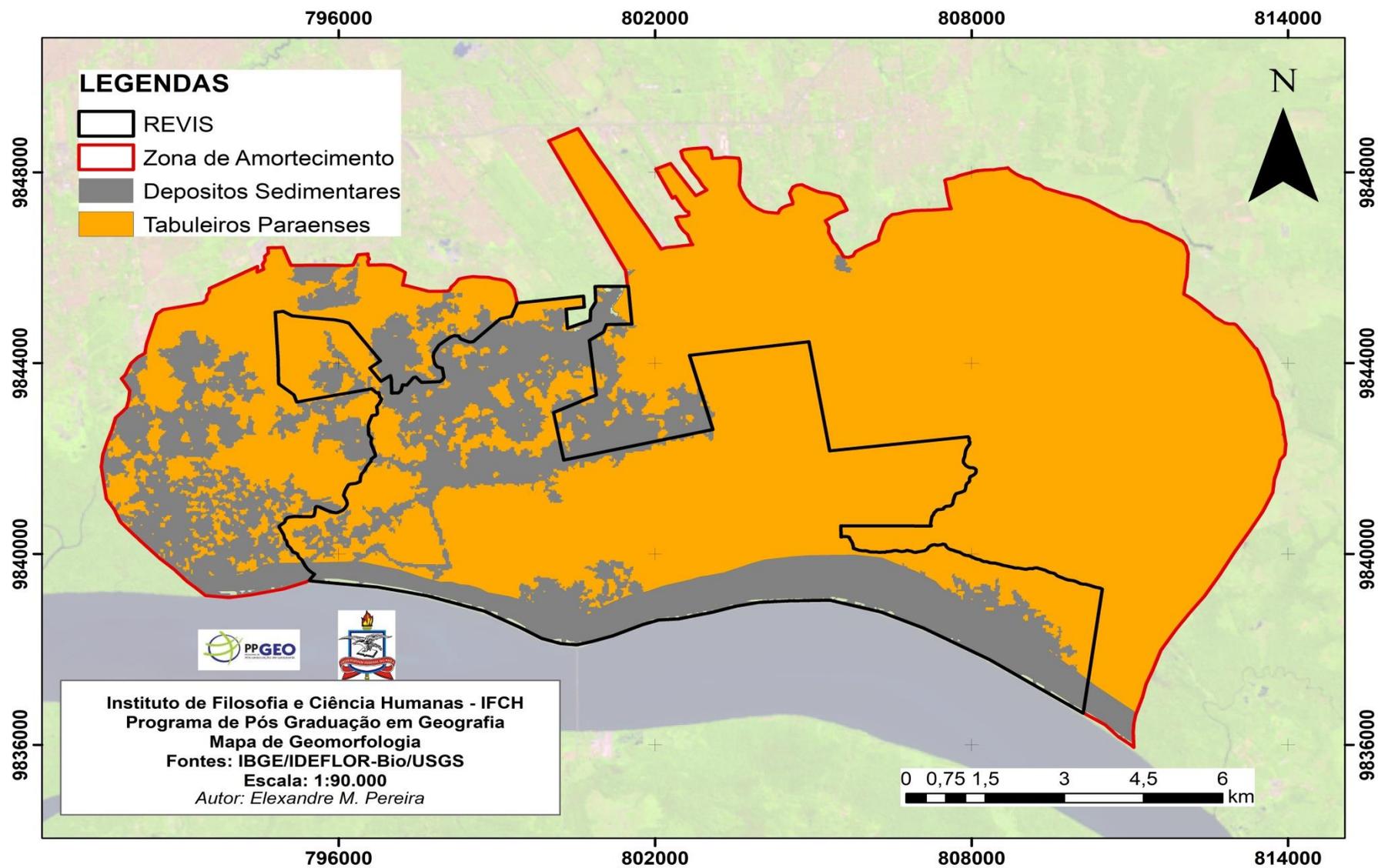


Figura 10 – Mapa de Geomorfologia da área de estudo – Fonte O Autor

Para os solos na área de estudo temos:

Gleissolos são solos hidromórficos, constituídos por material predominantemente mineral, com horizonte glei, e estão em áreas que apresentam restrições de drenagem (EMBRAPA, 2006).

Apresentam como característica a saturação permanente ou em sua grande maioria a presença de água, resultado nas condições que aceleram o processo que dão a característica e o nome do solo. Os gleissolos são depósitos de origem litorânea com altas taxas de enxofre e material sulfídrico. (NETO, 2010).

O horizonte deste tipo de solo vai do A ao E com profundidades de 50 a 150 cm (com ou sem gleicelização), horizontes com cotas superiores a 200 cm, esta classe pode estar permanente ou periodicamente saturada por água concentrada de forma lateral no solo, ocasionando o incremento capilar, assim atingindo a superfície. (EMBRAPA, 2018).

Belém (2020) descreve os gleissolos com a coloração acinzentada e com “pouca vida”, a textura varia entre areno-argilosa com dependência de outros solos ao seu entrono e a montante, a inundação por longos períodos é frequente, saturando o solo por causa das cheias dos rios ou aumento do volume de água do lençol freático.

Os Gleissolos, especialmente os da subordem Háplicos, encontram-se em áreas conhecidas como várzeas ou planícies aluviais, são áreas que têm como características as inundações recorrentes devido à sua posição na paisagem, são solos que possuem um perfil pouco desenvolvido, por causa das características existentes do lençol freático. E a formação deste tipo de solo dar-se-á por relevos em ter aptidão em serem levemente planos e como consequência ocorre a deposição dos sedimentos oriundos das áreas mais elevadas dos corpos de drenagem, fazendo com que transcorra na influência das propriedades mineralógica e química, o que pode acarretar uma demasiada variabilidade em consequência do tipo de material posto (LEMOS, 2013).

Uma importante característica do Gleissolos foi demonstrada por Belém *et al.*, (2021) que este solo tem a função de sustentação da mata ciliar, com indivíduos arbóreos de pequeno a médio porte e estima-se que tal condição está relacionada ao estresse ambiental estimulado pelo ciclo de cheias que alaga o solo periodicamente. Os autores enfatizam que a característica do menor porte

das árvores na mata ciliar indica a notável presença de umidade no solo, isso pode restringir o desenvolvimento das árvores.

São solos pobres formados no período do Holoceno, em áreas que são parciais ou inteiramente submersas na maior parte do ano e que ampara a deposição gradual de partículas suspensas na água, apresentam uma coloração variada de cinza (claro a escuro), na granulometria há um predomínio silte e argila. No que se refere à morfologia, que apresentam horizontes A, AB, BA, Bg e Bg profundos (COSTA *et al.*, 2005).

Os gleissolos encontram-se na REVIS e possuem uma área aproximada de 84,71% medindo por volta de 53,98 km². Já na Zona de amortecimento, a área é de entorno de 35,98 km² correspondendo a 35,32% da área total da ZA.

Outra unidade pedológica descrita são os Plintossolos, mais precisamente os plintossolos pétricos, estes, têm como característica a presença de minerais formados por percolação da água, atendendo certas condições, e sofrem os excessos temporários de umidade. Geralmente, estes solos são mal ou razoavelmente drenados, de relevo suavemente ondulado e o horizonte máximo deste solo chega aos 40 cm. (COSTA *et al.*, 2005).

Os Plintossolos são descritos como solos com horizontes plínticos, concrecionários ou litoplínticos. E são solos que apresentam um horizonte B que coincide com os horizontes plíntico ou com horizonte concrecionário (Embrapa, 2018).

Moura (2015), informa que os plintossolos possuem uma área aproximada de 60 milhões de hectares nas zonas tropicais úmidas, porém os solos estão presentes nos demais continentes, como a África, Ásia e Oceania. Na América do Sul, os plintossolos são encontrados na Guiana Francesa, Bacia do Rio Amazonas e na região central do Brasil e em nosso país corresponde a 7% dos solos brasileiros.

São solos de clima quente e úmidos com secas bem definidas ou que apresentam um período com poucas chuvas e estão em áreas de zona equatorial perúmida e mais raro em zona semiárida. A localização mais abundante destes solos está no Médio Amazonas, na Ilha de Marajó, na baixada Maranhense-Gurupi, no Amapá e entre outros lugares. (EMBRAPA, 2018).

No caso dos plintossolos concrecionários é subgrupo que são bastante

comuns nas regiões norte e centro-oeste do país e dá-se o nome ao solo devido às concreções ferruginosas. Essa característica é condicionada à sazonalidade do lençol freático. Assim, formam as plinitas, estas formam uma mistura de argila pobre em C orgânico e com abundância em ferro e alumínio, isolando-as sob a forma de manchas vermelhas, que, no período nas reduções do lençol freático, apresentam endurecimento constituindo concreções ferruginosas ou petroplintitas (MOREIRA e OLIVEIRA, 2008, EMBRAPA, 2018).

Os plintossolos também denominados de litoplínticos possuem a cor avermelhada, consistência macia e rico em ferro, nos períodos de estiagem. Assim, o plintossolo possui uma característica endurecida e este fenômeno de rigidez é irreversível. Como consequência, é um solo de baixa fertilidade e elevada acidez em virtude de elevadas taxas de alumínio, porém, em certas condições de profundidade, os plintossolos são favoráveis na produção do arroz e são muito utilizados em pastagens (FRANCESCHETTE *et al.*, 2013).

Os horizontes do solo plíntico variam de acordo com a sua espessura e profundidade. É fundamental que o horizonte litoplíntico tenha pelo menos 15% de plintita (por volume) e 15 cm de espessura; e no mínimo de 50% ou mais de material grosseiro (cascalho) e pelo menos 30 cm de espessura, o horizonte concrecionário deve possuir agrupamentos com petroplintita no tamanho mínimo de 20 cm e uma espessura de 10 cm (EMBRAPA, 2013).

Os plintossolos estão presentes na Zona de Amortecimento e dentro da unidade de conservação. Na REVIS o plintossolo corresponde a 12,98% da área no total de 8,28 km² e na Zona do amortecimento, correspondem a 35,52% da área total com 54,19 km².

Latossolo Amarelo, via de regra são distróficos, geralmente são alícos, pobres em elementos que dão sustentação às plantas, com elevada concentração de bases na superfície. Os latossolos amarelos possuem um destacado estágio de intemperização, são solos bastante evoluídos, como resultado de mudanças enérgicas no material constitutivo. Dar-se-á a denominação de distrófico devido à saturação das bases, que estão menores que 50 %, que interfere no PH do solo (ROCHA, 2014).

Segundo a classificação da Embrapa (2006), o latossolo amarelo são solos típicos de regiões equatoriais e tropicais, estes, são solos minerais, não hidromórficos, com a presença de argila em sua composição, são os solos

intemperados e possuem minerais predominantes na fração argila, são caulinita e óxidos de ferro e alumínio, isso dão a característica ao solo de poucas trocas de cátions. E sua distribuição no território corresponde a 39% de todo território nacional, 41% da Amazônia Legal. E tem uma área aproximada no Pará que é aproximada de 21% da área total do Estado (GAMA *et al.*, 2007; ROCHA, 2014).

São solos em avançado estágio de intemperização, bastante evoluídos devido às constantes mudanças de energia do seu material constitutivo, com drenagem de moderada a forte que pode ser sinal de certo grau de gleicilização. São solos ácidos, com a saturação mínima por bases de distróficos ou alumínicos. Nas zonas tropicais, os gleissolos estão distribuídos nos terraços fluviais, em terreno plano ou suavemente ondulado, e alguns tipos de rocha e sedimentos sob condições de clima e tipos de vegetação, os mais diversos formam os gleissolos. (EMBRAPA, 2018).

O latossolo ocupa uma grande área da região metropolitana de Belém e o nordeste do Estado do Pará, com teor de argila variável e isso dá a consistência pesada ao latossolo. A coloração amarela é devido à baixa concentração de ferro. (BELÉM, 2020). Para a área de estudo, o latossolo amarelo obteve uma área de 16,67 de km²

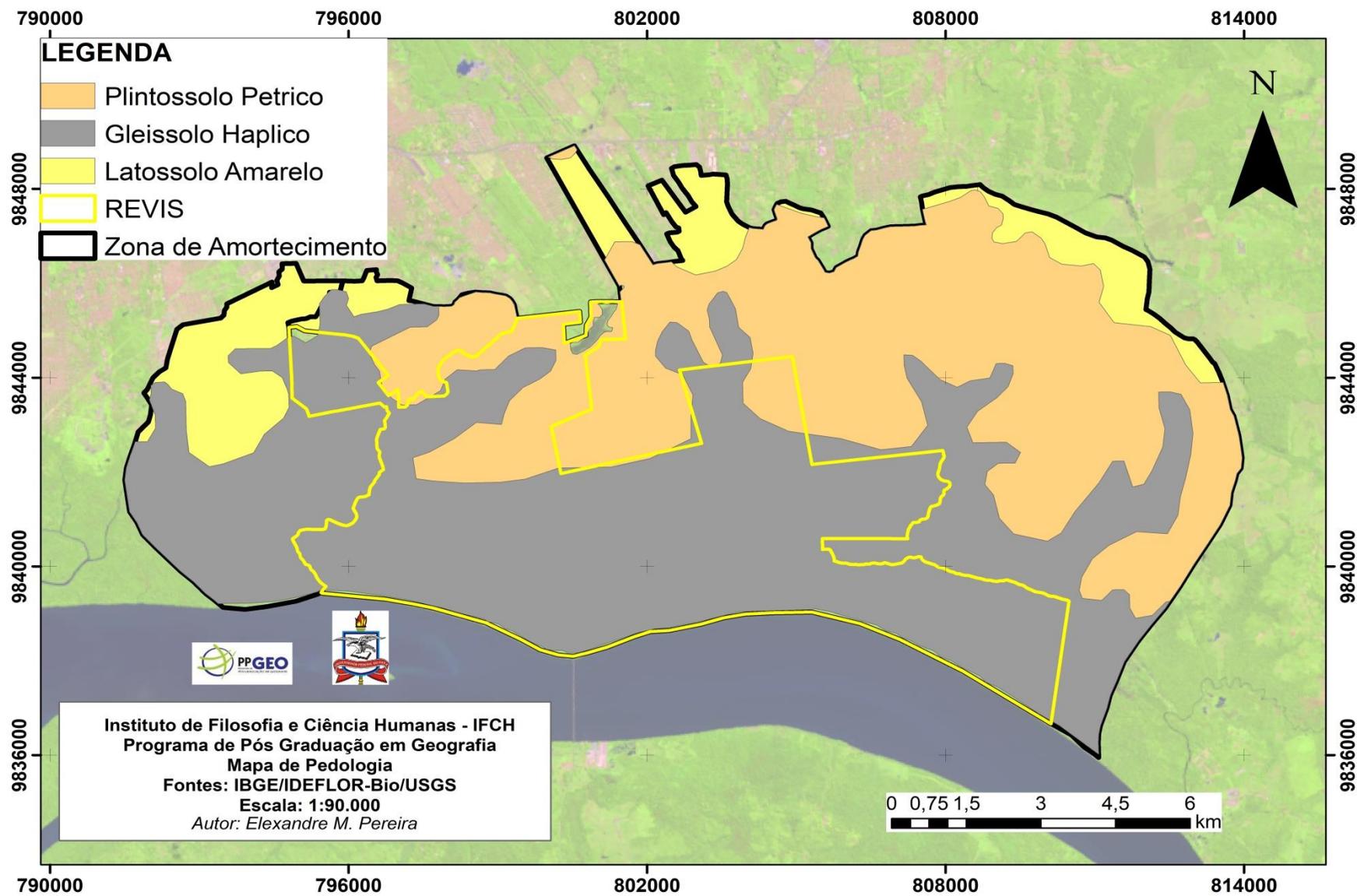


Figura 11 – Mapa de Pedologia da área de estudo – Fonte O Autor

4.2 - Usos da Terra e Cobertura Vegetal

Nenhuma paisagem está livre de mudanças, pois são inerentes do processo evolutivo das paisagens. Barbosa (2020) destaca que as mesmas não estão livres de qualquer alteração, todavia estas podem ser aceleradas e potencializadas pela ação antrópica em virtude do mau uso e ocupação do solo.

E a região do nordeste paraense é que vem sofrendo uma constante pressão sobre todo o bioma, pois essa região tem recebido a vinda de muitos imigrantes, assim é uma nova fronteira agrícola, assim transformando a paisagem de floresta para uma paisagem agrícola (CARIN *et al.*, 2006).

Segundo Varella e Rosa (2020), o acelerado processo de desenvolvimento urbano e conseqüente crescimento urbano pressiona fortemente o meio ambiente, sobretudo em áreas próximas em perímetros urbanos.

O mau uso, ocupação do solo e a degradação da cobertura vegetal, têm acarretado relevantes metamorfoses nos parâmetros sociais, ecológicos, meteorológicos e espaciais, o que origina impactos ambientais e encaminham externalidades negativas, em particular, na preservação e conservação da biodiversidade em unidades de conservação próximas de áreas metropolitanas (BINDA, 2009).

E a expansão urbana é um dos fenômenos que acarreta as maiores modificações da paisagem natural graças à perda quase que total dos componentes, hídricos, faunísticos e florísticos, Além de que, em áreas urbanas, os elementos naturais (geologia, pedologia etc.) estão entre os mais impactados (GUSMÃO *et al.*, 2021)

A historicidade do surgimento e ocupação de Belém iniciou-se pelos rios e com intuito inicial de defesa, devido a sua localização geográfica estratégica e rede de drenagem, assumiram uma importância econômica local em virtude do escoamento dos produtos e houve a necessidade de criação de portos que favoreceram a interiorização do território (CRUZ, 2018).

Passaram-se os anos e no século XX as elites locais tinham um anseio de modernizar o município de Belém, herdado de um ideal de uma renovação urbana, e a cidade fora dotada de uma rede de infraestrutura baseada no saneamento, ingerindo modificações na rede drenagem, facilitando o escoamento das águas,

dos dejetos com a retificação dos canais e encharcando os leitos dos rios (PONTE,2010)

Pimentel et al. (2012) também fizeram uma periodização do processo de ocupação de Belém e posteriormente da sua região metropolitana, as autoras relatam que a ocupação consiste em três fases, estas são: “periférica ou ribeirinha” corresponde ao período da fundação da cidade até os meados do século XVIII, a “fase de penetração” esta fase começa no século XVIII, perdurando até o século XIX e por fim a última fase, denominada de “continentalização”, perpassa desde o século XIX até o presente, todavia essa fase é descrita por aproximação.

Essa continentalização que primeiro originou em Belém e posteriormente o processo de emancipações e criação de novos municípios, tais como: Ananindeua (1944), Benevides (1961), Santa Bárbara (1991) e Marituba (1994).

E no espaço urbano, nota-se que na maioria dos casos de ocupação do espaço nos países é desorganizado e o processo em Belém não fugiu à regra, em virtude da baixa gestão governamental que não atende as particularidades da região e intensificando processo de segregação espacial no qual a população mais pobre ocupará as áreas de várzeas do município, as quais são denominadas áreas de baixada (BRAGA; GOUVEIA, 2020).

E no final década de 90 para início dos anos 2000 a população da Região Metropolitana de Belém aumentou, segundo o último censo do IBGE 2022, a população total estimada em 2.402.083 pessoas, o que vale cerca de 29,58% do total de habitantes do Estado, porém houve uma diminuição da percentagem comparada aos 31,75% da população do censo dos anos 2000, todavia houve um aumento significativo em números absolutos (IBGE 2022).

Ferreira *et al.*, (2012) alertam que o desmatamento das florestas amazônicas é um desafio das regiões metropolitanas na Amazônia, só a RMB perdeu 201 km² de cobertura vegetal no período de 15 anos. E durante as visitas de campo, observamos que existem diversos tipos de uso de solo, especialmente na Zona de Amortecimento, nela há residências e empreendimentos de diversos fins comerciais (Clubes, parques aquáticos, galpões etc.) estes tipos de estabelecimentos comerciais alteram a paisagem e interferem diretamente nos resultados apresentados na classificação do uso do solo.

Apresentemos a posteriori os mapas de ocupação do solo dos anos de 2004, 2017 e 2023 através da classificação supervisionada de máxima verossimilhança, por ter uma boa confiabilidade nos dados. Na classificação foram destacadas 4 classes: Vegetação Primária, vegetação secundária, solo exposto e corpo hídrico.

Segundo os dados amostrados, neste período de 19 anos, entre 2004 e 2023, na área de estudo, houve um aumento dos níveis de vegetação primária, em 2004 tinha uma área de 97.85 km² para 101.18 km², muito em virtude da criação da Unidade de Conservação, isso é um bom indicativo que REVIS está realizando a sua função. Entretanto, nesse mesmo período, o que podemos destacar que na zona de amortecimento, ocorreu um aumento das áreas de solo exposto, essas áreas correspondem às instalações (de empreendimentos ou residências) ou projetos de alto impacto que passou de 18.86 km² em 2004 para 31.97 km² 2023.

Há famílias tradicionais que vivem dentro da UC, localizadas às margens dos rios e garapés, e algumas famílias realizam o extrativismo vegetal. No entanto, essas famílias atendem às normas descritas no plano de gestão determinado pelo órgão gestor. Além de passar pela rodovia PA- 150, conhecida como Alça-Viária, esta foi aberta antes da criação da reserva biológica.

Referente ao uso e ocupação do solo, as Zonas de Amortecimento da REVIS são intensamente diversificadas. Na Zona I que está mais a leste, localizados nos municípios de Benevides e Santa Isabel existem residências, algumas empresas e fazendas. Alguns empreendimentos que são altamente impactantes ao meio, podemos citar os curvões, que tem como característica a retirada de sedimentos para inúmeros fins.

A zona de amortecimento II, localizada nos municípios de Marituba e Benevides, repete-se o uso do solo, com objetivo de moradia, possui vários empreendimentos, citaremos os de maiores impactos, tais como curvões, cemitério e o que é centro de um debate na Região Metropolitana de Belém é aterro sanitário de Marituba. Esta área recebe todos os resíduos sólidos dos municípios da RMB, e recebe muitas denúncias especialmente daqueles que moram em Marituba, pois está causando incômodo pelo mau cheiro e alguns problemas de saúde.

Na zona de amortecimento - setor III, está mais a oeste da REVIS,

localizada no município de Ananindeua. Observamos que há muitas residências e empreendimentos econômicos mais próximos à BR- 316, indo em direção ao Rio Guamá, há uma vegetação mais densa e existe também neste local uma comunidade quilombola denominada de Abacatal, onde essa comunidade reproduz o seu modo de vida.

Observamos que internamente à unidade de conservação o uso do solo é quase que inexistente, pois as famílias vivem basicamente do extrativismo e não alteram a paisagem. E nas visitas ao campo, verificamos que ocorrem os processos de sucessões ecológicas e concomitantes à proteção da fauna e flora.

Entretanto, nas Zonas de Amortecimento, nota-se que há uma diversidade de usos dos solos, e os mesmos são potencialmente poluidores e resulta enorme pressão adentro da Unidade de Conservação.

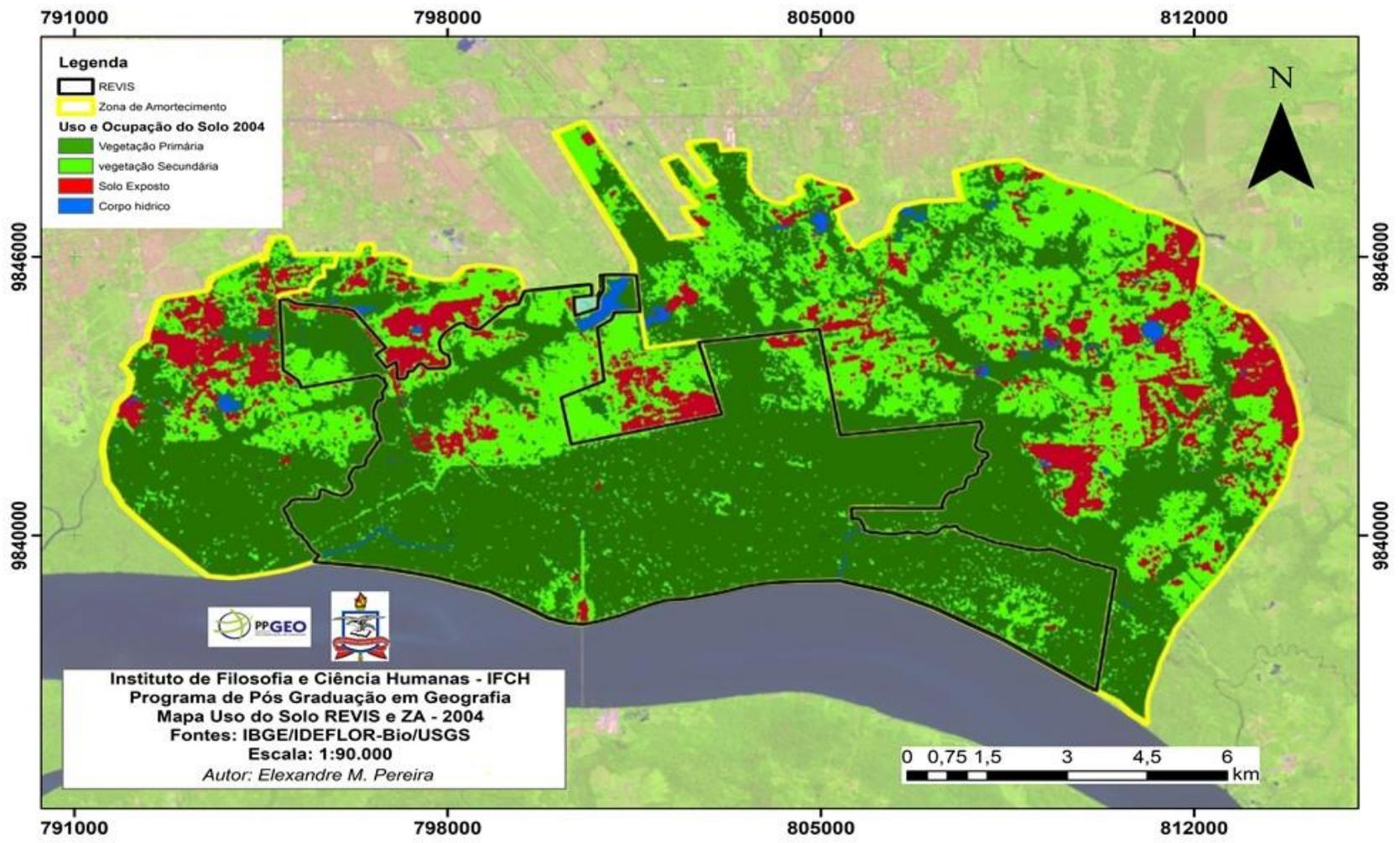


Figura 12 – Mapa de uso e classificação do solo em 2004 – Fonte O Autor

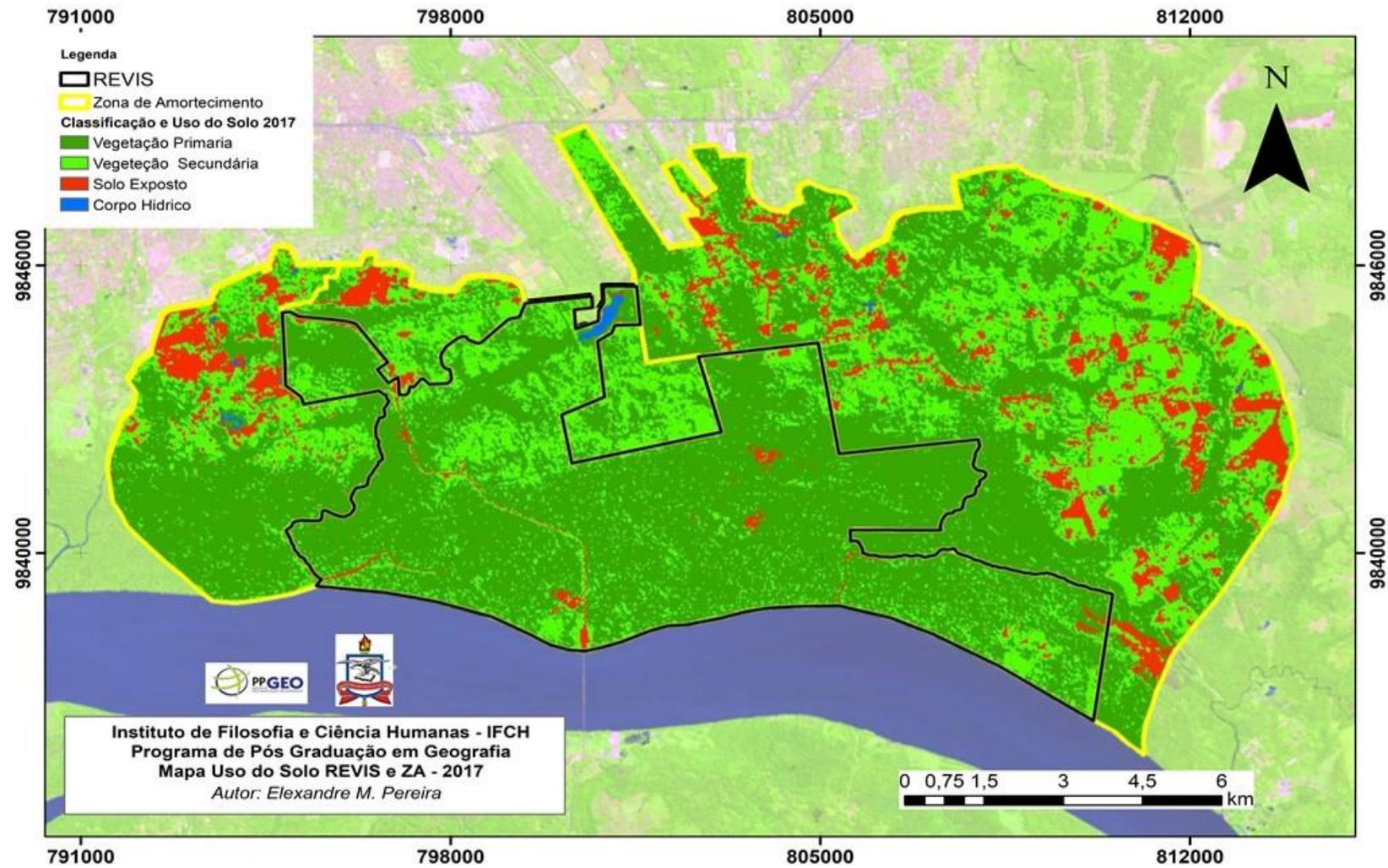


Figura 13 – Mapa de uso e classificação do solo em 2017 – Fonte O Autor

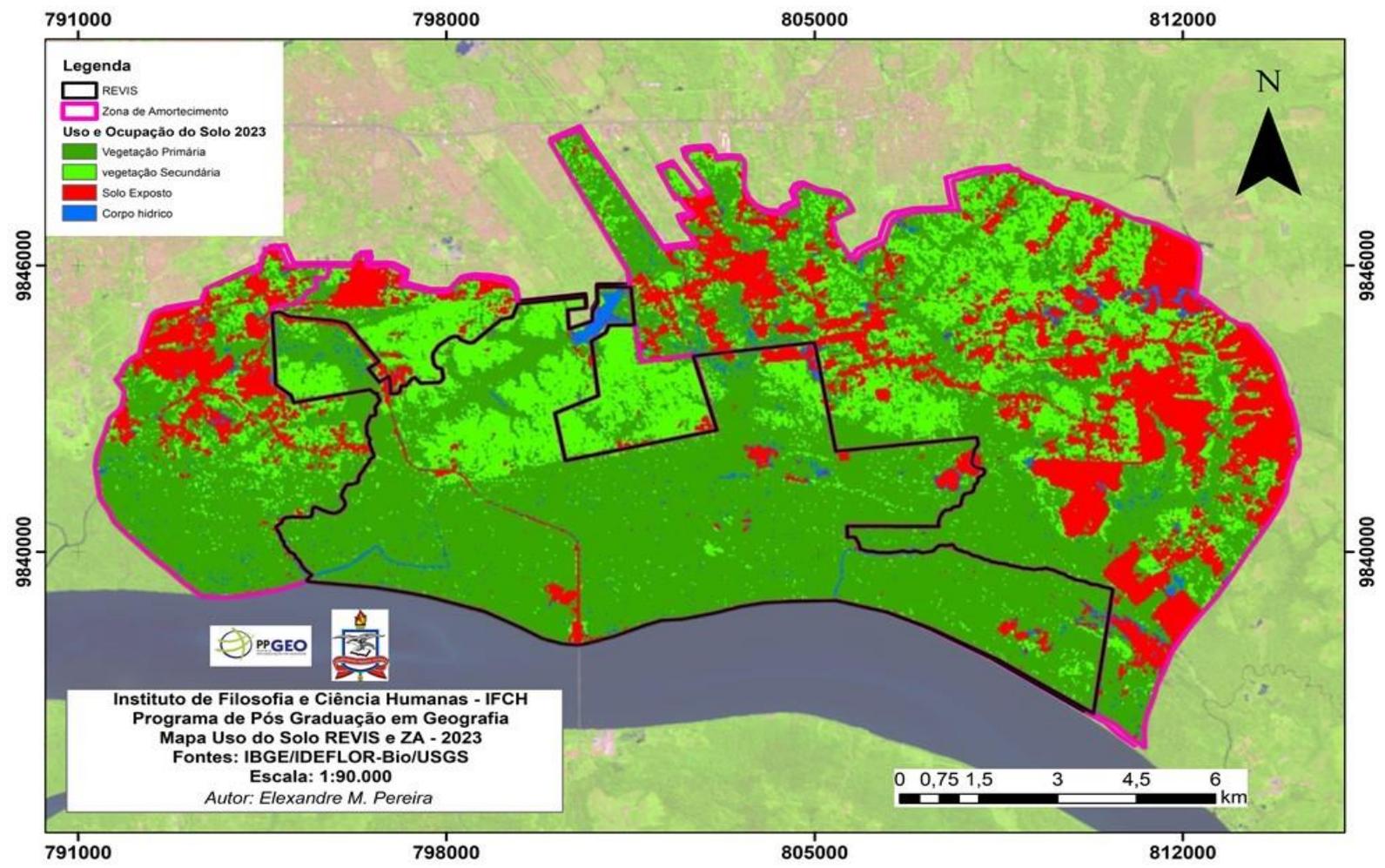


Figura 14 – Mapa de uso e classificação do solo em 2023 – Fonte O Autor

E o processo de supressão vegetal na Amazônia intensificou desde o final do século passado, com o objetivo de homogeneizar o território, dar ao mesmo um valor especulativo em detrimento das demais formas de vida que realizam seus ciclos para manutenção da floresta vida. (MORAES *et al.*, 2022).

Segundo o IBGE (2012), a definição de floresta é um conjunto de plantas lenhosas de alto porte com estratos bem definidos (herbáceo, arbustivo, arvoreta/arbóreo baixo e arbóreo), com baixa penetração (chegada) da luz do sol no solo, pois indivíduos com o dossel que variam de 20 à 50 m de altura e isso limita o surgimento de outras espécies de vegetais.

A floresta ombrófila densa na Amazônia tem como característica possuir um dossel uniforme, e a altura da copa varia entre 23 e 32 m, com tronco retilíneo e com presença e/ou ausência de lianas. Porém, existe uma vegetação emergente, são árvores que podem chegar a 35 metros de altura. (LIMA FILHO *et al.*, 2001).

Este tipo de vegetação, segundo o IBGE (2012), é maior unidade florestal identificada em toda Região Metropolitana de Belém, porém vamos nos atentar às classificações que estão dentro da zona de amortecimento e dentro da REVIS. Já para Borges (2022) as florestas ombrófilas são provenientes de terrenos de origem quaternária com sedimentos arenosos, sob solos podzólicos, com a drenagem equilibrada devido aos processos erosivos da serra costeira e são florestas bem desenvolvidas, com dossel bastante denso e homogêneo que chegam a 25 m de altura e possuem algumas áreas que podem sofrer processos de alagamentos.

Segundo os dados (shapes) disponibilizados pelo IBGE, a floresta ombrofila ocupa uma área de 94,76% da área da REVIS, E uma pequena porcentagem de floresta ombrofila está localizada na área da Zona de Amortecimento, com um total de 8,10% da área de ZA.

A crescente pressão das ações humanas nas florestas primárias ocasiona a expansão de novas fronteiras agrícolas, com extensas áreas que perderam a sua cobertura vegetal primária e tornaram-se florestas secundárias. Na Amazônia, as florestas secundárias têm relação de cunho social e oscilações da macroeconomia com políticas estatais de ocupação de terras (CARIN *et al.*, 2006).

A floresta secundária é resultado da retirada da cobertura vegetal original, muito disso ocorre por ação antrópica e ela pode auxiliar na captura de carbono emitido para a atmosfera, atenuando a ação dos gases no efeito estufa, ajuda na

ciclagem dos nutrientes e acelera a recuperação do solo (ALMEIDA, 2010).

Um outro conceito descreve as florestas secundárias como resultado dos distúrbios ocasionados pela ação antrópica na vegetação original, todavia o conceito não possui um consenso/uniformidade entre os autores, pois há uma divergência no que tange os limites da sucessão ecológica. Na Amazônia, os sistemas agropastoris são exemplos de floresta secundária. (SCHWARTZ ; LOPES, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2010).

A vegetação de campinarana apresenta uma riqueza de espécies que, dependendo das áreas, podem ser encontradas mais de 250 espécies, e apesar desta imensa, o mesmo ecossistema é dos menos protegidos no atual modelo das unidades de conservação e, como consequência, é um dos mais agredidos pelo habitat (FERREIRA *et al.*, 2013).

São ecossistemas amazônicos passíveis de alagamentos periódicos devido à flutuação do lençol freático. A vegetação de campinarana é caracterizada por apresentar baixa produtividade, baixa diversidade e solo com elevado oligotrofismo e acidez. Possui uma vegetação arbustiva que varia de 1 a 5 metros de altura e é associada a solos pobres e arenosos (GUIMARÃES; BUENO, 2016).

A vegetação de campinarana apresenta uma riqueza de espécies que, dependendo das áreas, podem ser encontradas mais de 250 espécies, e apesar desta imensa, o mesmo ecossistema é dos menos protegidos no atual modelo das unidades de conservação e, como consequência, é um dos mais agredidos pelo habitat (FERREIRA *et al.*, 2013).

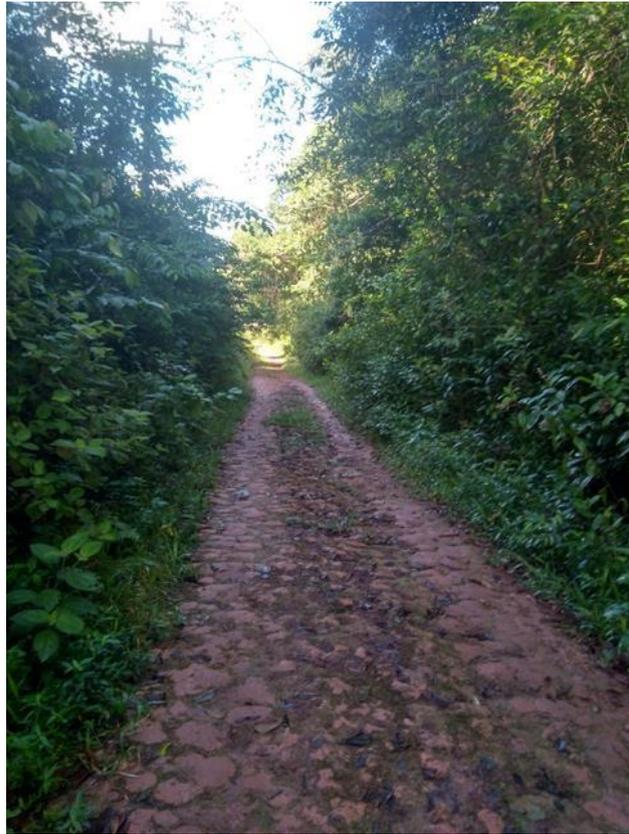


Figura 15 – Fotografia Floresta Ombrofila REVIS – Fomte o Autor



Figura 16 – Fotografia área da Floresta Ombrofila REVIS – Fomte o Autor



Figura 17 – Fotografia Floresta Ombrofila REVIS – Fonte o Autor



Figura 18 – Fotografia Vegetação Camoinarana REVIS – Fonte o Autor



Figura 19 – Fotografia Vegetação Camoinarana REVIS – Fonte o Autor



Figura 20 – Fotografia Floresta Secundária Zona de Amortecimento REVIS – Fonte o Autor



Figura 21 – Fotografia Floresta Secundária REVIS – Fomte o Autor

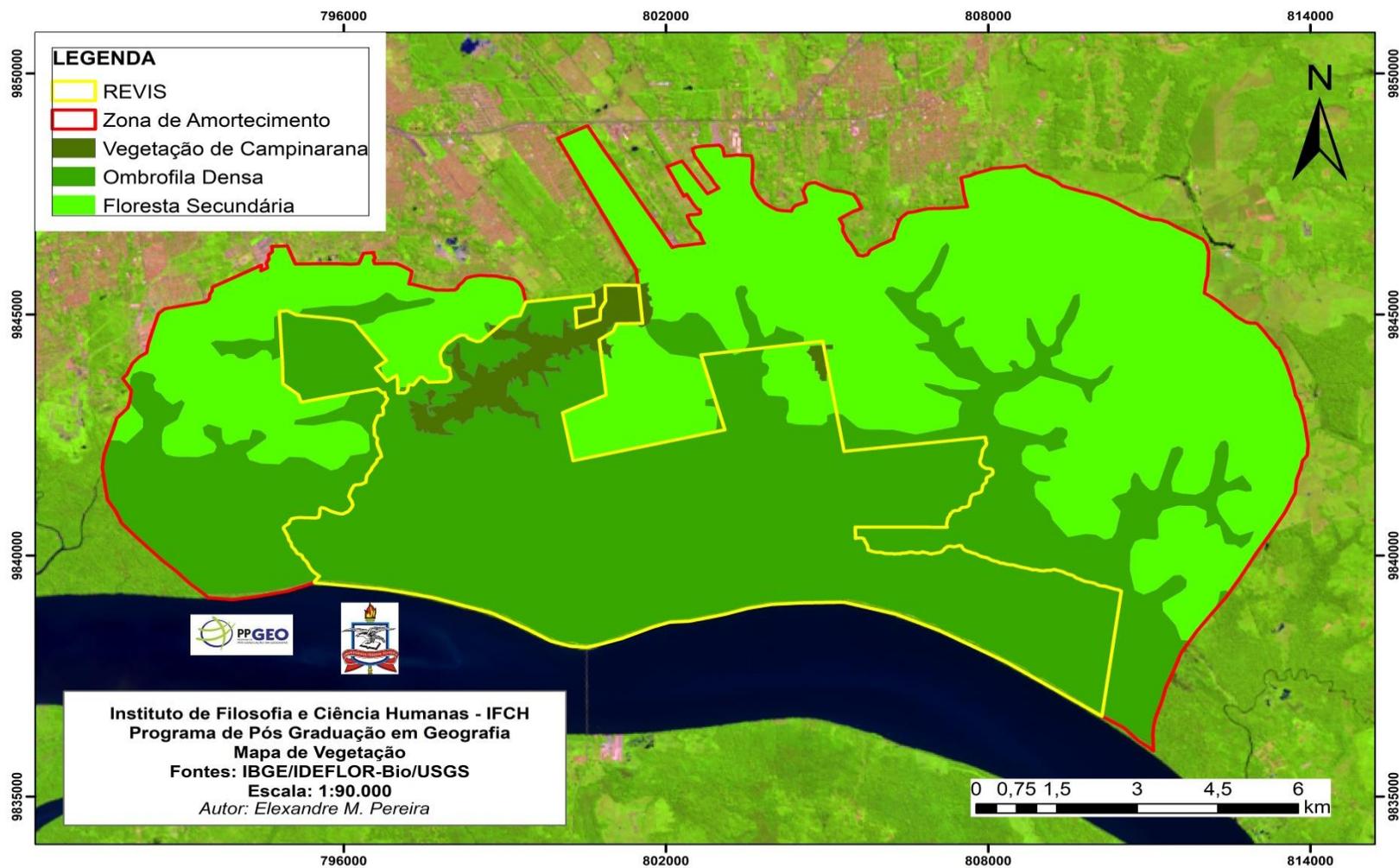


Figura 22 – Mapa de Vegetação da área do estudo – Fonte o Autor

5 – UNIDADES DA PAISAGEM DA REVIS

5.0 - Tabuleiros Conservados da Grande Belém

Os tabuleiros conservados, são basicamente são aqueles que a sua estrutura não foi aletrada, apresentam clima úmido que facilita os processos de intemperismo, o qual é o agente aumento de espessuras dos solos, entalhamento das drenagens, vales, áreas alagadas etc. São áreas onde acontece uma diversidade de processos morfodinâmicos e pedológicos que levam alguns setores das paisagens para os fenômenos de biostasia, resistasia devido aos substratos e neotectônica (SILVA *et al.*, 2011).

Segundo Andrade (2018), os tabuleiros conservados são organizados em virtude de uma interação de fatores entre o clima, a tectônica, climáticos e morfo-pedogênicos que variam no espaço e no tempo. Os tabuleiros conservados apresentam depressões fechadas, controlados por entrecruzamento de falhas originando uma rede de convergência de deslocamentos hídricos e dependendo da área de estudo pode ser encontrados espodossolos, argissolos entre outros.

Os tabuleiros possuem altimetria que, em alguns trechos, chega ao máximo de 70 m de altura máxima e em de trechos de planície fluvial e rente aos terraços, observam-se as menores altitudes descrevendo o médio e alto curso de cada bacia hidrográfica (LIMA *et al.*, 2017).

Nos Tabuleiros apresentam outros tipos de solos: Argissolos Amarelos, Argissolos Acinzentados e Espodossolos e Latossolos Amarelos, porém, na objeto de estudo o solo preponderante é o Gleissolo, estes oriundos dos principais processos pedogenéticos que são a argiluviação podzolização e latolização, Contudo, estudos salientam a complexidade dos mecanismos envolvidos na formação e evolução dos solos desenvolvidos sobre o Grupo Barreiras nos quais os tabuleiros estão inseridos (NUNES *et al.*, 2019).

Segundo Silva *et al.*, (2011) já descrevem que nos tabuleiros conservados há um predomínio dos latossolos e argissolos de coloração amarelos e dos sedimentos com perfil areno-argilosos e argilo-arenosos. Esses atributos dos tabuleiros conservados fazem com que a franja de pluviosidade diminua com o aumento da continentalidade e solos com menores índices de dissecação que os planaltos.

Segundo Osis *et al.*, (2016) comentam que os tabuleiros possuem relevo com colinas e vales pouco desenvolvidos; isso é o resultado da dissecação da superfície erosiva terciária prospera sobre substratos da formação barreiras. Correspondem ao plano rebaixado da Amazônia e correspondem a agrupamentos de relevo de topo plano, compostos em rochas sedimentares, com topografia que se assemelha a planaltos cuja era é oriundo do holoceno (ROCHA *et al.*, 2018).

Dentre as fundamentais características peculiares de bacias com a presença de tabuleiros costeiros, exibem o topo do plano de interflúvios, o qual estorve a demarcação das áreas de contribuição com a existência de vales com fundos entalhados. Áreas de drenagem nos tabuleiros seguem uma matriz paralela comum de superfícies sedimentares com relevo levemente inclinado que resulta nas áreas de vale a dissecação vertical (VICENS; MARQUES, 2006).

Dentro da unidade de conservação os tabuleiros apresentam-se conservados. E levamos em consideração a vegetação como norteador para as análises, dentre os tabuleiros conservados também chamamos de *Tabuleiros Conservados com vegetação Ombrofila Densa*, nesta unidade não há modificações na vegetação, com espécies arbóreas de grande porte e não há mudanças significativas no relevo, logo, as funções geológicas estão perfeitamente plenas.

Correspondem aproximadamente 82,30% da área total da área da REVIS representam cerca de 52,50 km² de área. Além de estarem na Zona de Amortecimento mais a Leste e Oeste da REVIS. Todavia na Zona de Amortecimento observa-se alteração desta unidade, em virtude da implementação de empreendimentos e da expansão urbana, que será abordado no próximo tópico.

5.1 - Tabuleiros Degradados (Urbanizados) da Grande Belém

Nos tabuleiros urbanizados teremos duas subunidades geocológicas, que são os tabuleiros com vegetação secundária e os tabuleiros com vegetação suprimida, serão elencados as características de tabuleiros modificados ou urbanizados. Para Andrade e Junior (2028) são áreas urbanas correspondem aos adensamentos populacionais que exibem como capacidade uma infraestrutura urbana que outorga acesso aos serviços públicos, tais como: saúde, distribuição de água, energia, educação, etc. Tendo como principais atividades econômicas dos núcleos urbanos, são destinadas ao comércio e à prestação de serviços.

A área corresponde a Zona de Amortecimento da REVIS; esta sofre grande pressão antrópica, pois há um adensamento da área urbana e a instalação e operação de diversos tipos de empreendimentos, Das três zonas estabelecidas no plano de manejo, a mais modificada é na Zona II, onde se encontram alguns empreendimentos, e próximo a esta zona é área com adensamento populacional. Esta zona encontra-se no município de Marituba. A zona I é uma área de expansão rural regulamentada pelo órgão gestor, esta zona tem como característica a ocupação antiga e tem vocação para o turismo devido a enorme quantidade de balneários existentes na região. Na Zona III sofre pressão por criação de novos empreendimentos. De Leste e ao Oeste, ainda há áreas preservadas e encontra-se uma comunidade remanescente de quilombolas denominada Abacatal (IDEFLOR, 2018).

Segundo Silva *et al.* (2008), áreas de tabuleiros urbanizados são espaços que podem sofrer, ou sofrem de fato, o processo de supressão vegetal e a execução de cortes inadequados do terreno em virtude do processo de ocupação desordenada que pode provocar o fenômeno de erosão, aparecendo as voçorocas e ravinas. E provoca a perda de uma grande variedade de espécies da fauna e flora (MEIRELES, 2014).

Para Portela (2000), as áreas urbanas nos tabuleiros estão em grandes áreas localizadas próximas ou dentro de centros urbanos e estão na faixa úmida osteira. Por ter alto valor econômico esta unidade sofre intensas pressões de vários setores econômicos.

Durante as visitas de campo, os tabuleiros urbanizados com Vegetação Ombrófila no estágio secundário, percebemos que são áreas em que a vegetação foi

a maior parte suprimida para atender alguns fins, podemos elencar o comercial, porém, em algumas áreas sem uso por alguns anos e pelo processo de sucessão ecológica, a respectiva área a vegetação começou o processo de regeneração. E nos tabuleiros com vegetação totalmente suprimida, nesta unidade, a vegetação foi totalmente retirada. Também tinha para diversos fins comerciais, dos quais podemos citar os curvões.

5.2– Planície Fluvial do Guamá e suas subunidades

As planícies fluviais, especialmente as que estão localizadas no Rio Guamá, têm, como aspectos, terrenos mais antiplanos perante os cursos d'água com região de relevo baixo nas margens dos rios. Na foz do Rio Guamá, a altimetria tem uma altimetria média de 10 m (MENEZES,2021).

Também conhecidos como áreas de várzeas, esta unidade geocológica tem como elevada concentração e deposição de nutrientes, protegendo a produtividade do ecossistema, ainda que disponha de pouca diversidade florística devido à tensão causada pelas inundações periódicas causadas pelos fenômenos das marés (RODRIGUES *et al.*, 2023).

Rocha *et al.*, (2020) descrevem que a área de estudo está numa península na confluência entre os rios Pará e Rio Guamá, estes fazem parte de áreas de terras baixas e planícies da Amazônia, áreas influenciadas pelas dinâmicas das águas, com formação geomorfológica de planícies de inundações e fluviais, de terraços esparsos, que contém uma cuja a cronologia de origem litológica, de maneira geral situada, entre o plioceno, pleistoceno e holoceno.

A planície costeira onde se encontra a REVIS está estabelecida ao longo dos vários cursos d'água. Estes ocupam as planícies e terraços, e são frequentemente submersos, e na Amazônia constituem fisionomias de matas-de-várzea ou matas- de-igapó. Assim, as planícies costeiras possuem uma estrutura florística e atributos ecológicos predominantes, características da Floresta Ombrófila Densa Aluvial.(IDEFLOR-2018).

As planícies fluviais adjacentes ao Rio Guamá correspondem ao quaternário limítrofe à Baía do Guajará e os demais canais que drenam toda a área central são formados por argilas muito moles de cor cinza, com acréscimo de material orgânico

em regime de consolidação e espessuras que variam alguns metros de altura, com altitude **máxima** de 20m (ROCHA *et al.*, 2018).

As planícies fluviais possuem a característica de ficar inundada nos períodos mais úmidos, no processo de extravasamento das águas. Essas planícies fluviais são conhecidas como “várzeas amazônicas”. E as planícies costeiras intercorrem os processos erosivos, de transporte de sedimentos, além de outras funções, inclusive a socioeconômica (NOGUEIRA *et al.*, 2023).

Segundo Araújo Junior (2014), as ações antrópicas inseridas nas planícies costeiras como acontece na RMB, lesam especialmente os cursos dos rios, resultando numa nova paisagem urbana. Em virtude disso, os rios tornam-se urbanos, logo, os eventos, poluição e inundação dessas áreas precisam ser mitigados, na medida em que paisagens novas são originadas, como espaços de desenvolvimento, alicerçamento das relações sociais e moradia.

Três subunidades nas planícies costeiras foram delimitadas: (a) Planícies de Vegetação Ombrófila densa, esta acompanha basicamente todo trajeto do Rio Guamá e vão até a divisa dos tabuleiros, (b) planícies com vegetação de área alagada com campinaranas está localizado mais no interior da REVIS, como característica, a vegetação basicamente composta e vegetação característica de áreas alagadas (c) planícies com vegetação suprimida, estão são áreas que estão basicamente o curso da PA-150 (figura 21).

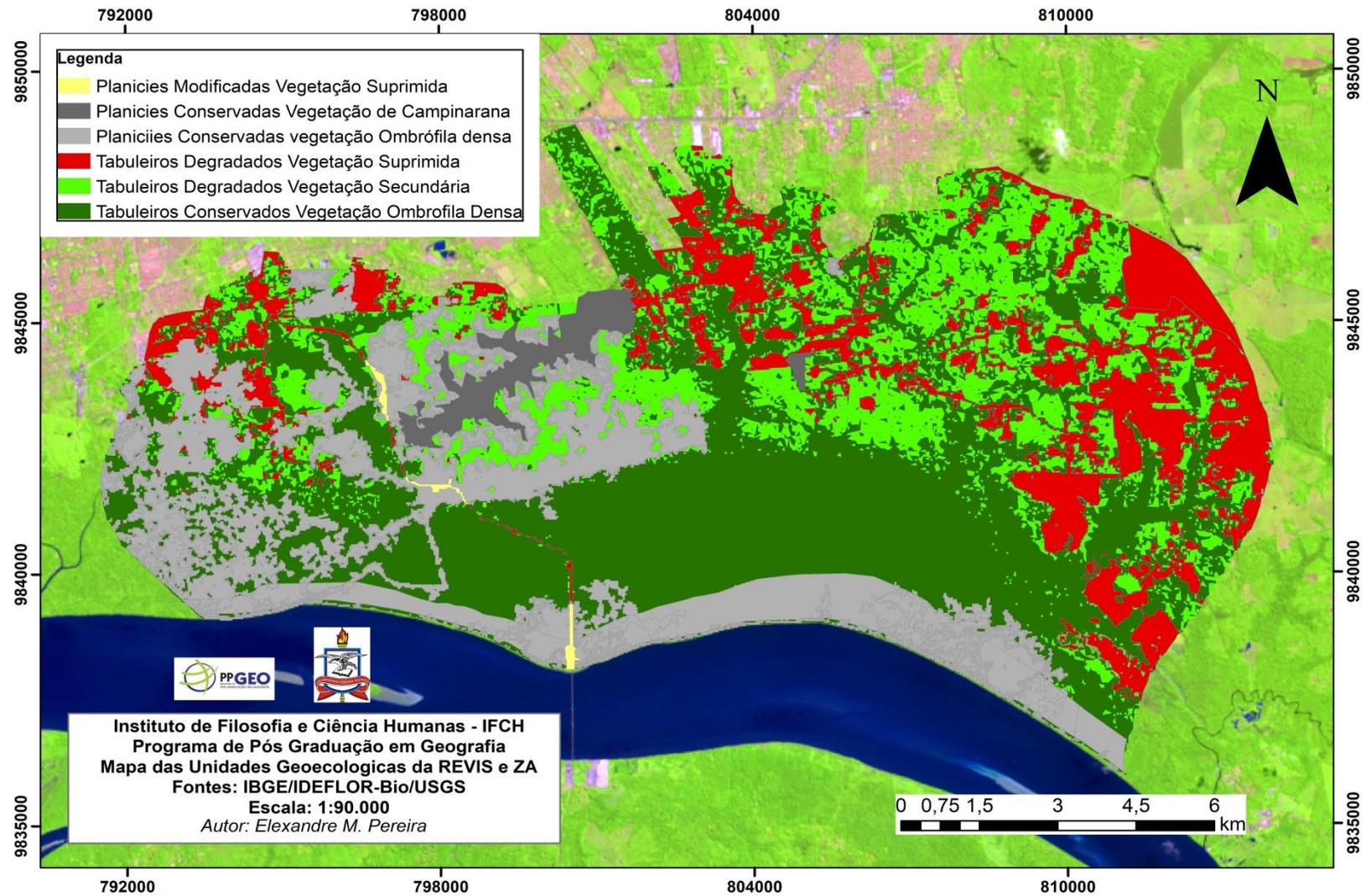


Figura 23 – Mapa das Unidades de geocológicas da área do estudo – Fonte: Autor

6 – IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS.

Durante as visitas de campo, observamos que os processos de vulnerabilidade e impactos ambientais na área de estudo ocorrem de formas distintas, na REVIS e na Zona de Amortecimento. Como foi dito nos capítulos anteriores, antes da criação da unidade de conservação, existia uma fazenda onde havia plantação de seringueiras, nela havia inúmeros prédios, e a construção destes, como consequência, trouxe mudanças na paisagem.

Em pouco mais de uma década, desde a criação da unidade de conservação, a qual é a área que pertence à REVIS, percebe-se a retomada dos processos ecológicos, devido à sucessão ecológica, com transformação da vegetação de capoeira para uma vegetação mais densa, ou seja, daqui a alguns anos (40 -50 no mínimo), a floresta poderá chegar a seu estado (comunidade) clímax.

Segundo Oliveira e Junior (2011), para que a sucessão ecológica tenha resultado evidente, com o objetivo de aumentar a riqueza e uniformidade das espécies arbóreas, estima-se um período de tempo necessário que varia entre 40 a 50 anos. Isso é característico de um estágio, conhecido como estágio Clímax, no qual se deduz que o ambiente físico indo em direção ao equilíbrio, em que a vegetação desempenha um critério funcional (SANDEVILLE, 2010).

Os impactos e vulnerabilidade ambiental que correspondem à Zona de Amortecimento estão pontuados em: A Zona de Amortecimento (ZA) é um instrumento necessário e obrigatório que deve estar descrito no plano de manejo de qualquer unidade de conservação, como descreve a Lei 8.9885/00. Porém a mesma não impede a instalação e conseqüentemente a operação de empreendimentos dentro da Zona de Amortecimento, todavia, os mesmos só serão liberados mediante a anuência do órgão gestor da unidade. No caso específico da REVIS Metrópole da Amazônia, como é uma unidade de conservação criada pelo Estado do Pará, a aprovação para instalação de empreendimentos é de responsabilidade do IDEFLOR-BIO.

Dentro da área ZA existem inúmeros empreendimentos de pequeno, médio e grande porte, mas nos atentaremos aos de grande porte, pois estes geram impactos e vulnerabilidade ao meio ambiente:

- **Disposição do Aterro Sanitário**- localizado em em Marituba, no setor II, que segundo denúncias dos moradores que estão próximos ao empreendimento, possui um mau cheiro insuportável e que chega às residências que moram cerca de 5 km de distância.
- **Poluição dos corpos hídricos** - Segundo um trabalho realizado por Soares *et al.* (2023), que estudam a qualidade das águas no entorno do Aterro, estão com altos índices de metais pesados (Al, Ni, As, Pb, Cd, Hg) e os traços desses metais podem ser resultados de ações antropogênicas, gerado pelo chorume do aterro e no necrochorume dos cemitérios próximos à zona de amortecimento;
- **Curvões** - é a retirada de material sedimentar (terra) de determinada área que provoca profundas mudanças na vegetação com a retirada da mesma, na topografia, criando taludes, grandes crateras e podendo mudar o curso das águas superficiais. Há um total de 6 curvões dentro da zona de amortecimento, a maioria deles está desativada, dois ficam localizados a oeste da REVIS, área que abrange os municípios de Ananindeua e Marituba, e os demais 4 curvões estão a leste da UC, estão entre os limites de Marituba e Benevides. Sendo o maior, possui uma área total aproximada em 350.000 m², E estes tipos de empreendimentos funcionam de forma irregular, sem licenciamento dos órgãos ambientais competentes.
- Rodovia PA - 150, conhecida como Alça-Viária, ela liga a RMB com municípios da região sudeste do Estado, ela corta a REVIS dentro do limite municipal de Marituba e possui cerca de 11 km de extensão. A rodovia não possui corredores ecológicos que ligam a vegetação, e como consequência acontece perda de fauna devido a atropelamentos.

Os fatos descritos acima mostram quais são os impactos/vulnerabilidades ambientais existentes na zona de amortecimento e muitos destes podem afetar diretamente a própria unidade de conservação. Somente futuros trabalhos poderão quantificar e qualificar os possíveis impactos ambientais.

6.1- Impactos nas Unidades Geoecológicas

6.1.0 – Impactos nas Planícies

Dentro e fora da área da unidade de conservação, o impacto ambiental mais significativo está nas aberturas de novas trilhas, pois dependendo da distância e largura poderá ocasionar alguns problemas tais como: dificultar o acesso de algumas espécies de animais ao outro lado do acesso, com o surgimento de estruturas similares a taludes, estes, podem prejudicar o deslocamento de algumas espécies da fauna, poderá contribuir com a entrada de espécies de plantas exóticas devido à retirada da cobertura vegetal primária (DUQUE *et al.*, 2018).



Figura 24 – Fotografia da Rodovia PA-150 – Fonte o Autor

Nas planícies com vegetação de Campinarana, está tanto na REVIS quanto na zona de amortecimento, e está próxima do bairro Riacho Doce, no município de Marituba. Este é um bairro considerado rural, todavia, nos últimos anos, houve um crescimento populacional.

E segundo Piedade *et al.*, (2012), a vegetação de campinarana é de baixa amplitude, com drenagem insuficiente e grande precipitação de chuvas e, com essas características, o espaço é descrito como área alagada de pulso monomodal. E, segundo esses autores, o fator climático, com cheias e secas extremas, contribui com impactos socioambientais, ocasionando a perda da diversidade florística e faunística.

E os fenômenos climáticos globais externos, *têm* refletido diretamente no clima da RMB. Para Rebelo *et al.* (2023), no período de 1990 a 2018, os fenômenos extremos refletem em eventos de mesma intensidade, com o aumento dos índices de chuva e secas acima da média respectivamente. E pode influenciar na vegetação de campinarana e que pode provocar a perda de biodiversidade existente da REVIS.

E a última unidade, a planície com a vegetação suprimida, está situada também dentro da REVIS. Nesta unidade, esta situada no decorrer da rodovia PA – 150, é uma rodovia que liga a RMB com a região do baixo Tocantins e o sudeste paraense. Neste local, há um tráfego intenso de automóveis, especialmente de carros de grande carga. Além da retirada da vegetação, e como está dentro da unidade de conservação, há um aumento de atropelamento de fauna existente, de pequenos mamíferos e répteis.

6.1.1- Impactos nos Tabuleiros

A primeira unidade a ser descrita é os tabuleiros com vegetação ombrófila densa, ela se encontra tanto na REVIS quanto na Zona de Amortecimento. Como é uma vegetação que possui árvores de copa de grande porte, muitas delas possuem um valor econômico, tais como: Cupiuba (*Goupia glabra*), Açaí (*Euterpe oleracea*), Cacaui (*Theobroma speciosum*), Angelin (*Zygia racemosa*). E outras plantas de valor medicinal, entre outras plantas com funções distintas (IDEFLOR,

2018).

Todavia, os impactos ambientais nesta unidade geoecológica estão concentrados fora da unidade de conservação, ou seja, na zona de amortecimento, em virtude da extração da vegetação para inúmeros fins. Podemos destacar a construção de moradias populares em área de periferia e a extração para produção de carvão vegetal para diversos fins (FERNANDES, 2019).

Esses mesmos impactos descritos acima também acontecem na unidade geoecológica de tabuleiros com vegetação secundária, por estar na zona de amortecimento. Um dos motivos é que nesta área, que antecede a unidade de conservação, existe uma área urbana em expansão e permite a instalação de empreendimentos. E impede o papel que a vegetação secundária exerce no acúmulo de biomassa, manutenção da biodiversidade, nos recursos hídricos, na recomposição da paisagem e no crescimento florestal (CORDEIRO *et al.*, 2017).

E por fim, os tabuleiros com a vegetação suprimida, como a própria denominação descreve, nesta unidade houve uma supressão total da vegetação para construção de vários empreendimentos, podemos citar os dois maiores que são: Aterro Sanitário da RMB e os curvões.

No caso do aterro sanitário que atende a RMB, alguns estudos que foram elaborados logo após o início da sua operação em 2015, a população que mora ao redor descreveu que começou a ter problemas com o forte odor desagradável, a ter doenças de pele e a contaminação do ar e principalmente das águas e que vem causando impactos na saúde mental, física aos moradores e o acréscimo de problemas ao meio físico, com isso há um movimento local denominado de “*Fora Lixão*” que quer o fechamento de forma imediata do empreendimento (SANTOS 2022; VASCONCELOS JUNIOR e SILVA CORRÊA, 2017).

Descrevendo os Curvões, que são classificados como áreas de extração mineral para uso da construção civil, estes interferem no meio ambiente, alterando os demais recursos ambientais. Saramanho (2011) identificou e listou os principais problemas ambientais dos curvões que estão na RMB e os transtornos encontrados foram: retirada da vegetação que resulta no empobrecimento do solo e o aceleramento de processos erosivos, assoreando a rede hidrográfica próxima; formação de lagoas e da perfuração do lençol freático; ocasiona a intervenção na

fauna resultante da supressão vegetal e, por fim, ocorre a compactação do solo pelo maquinário que transita na área do curvão, diminuindo a permeabilidade do solo.

Ressaltamos que este tipo de empreendimento, atua há muito tempo na RMB em vários municípios, mas vamos destacar aqueles que estão funcionando nos municípios de Ananindeua e Benevides, estes, estão operando normalmente para atender os grandes projetos de acessibilidade da RMB, que são o BRT da região metropolitana e a Avenida Liberdade, que ligará a Avenida Perimetral até a PA- 150



Figura 25 – Fotografia aérea do curvão na Zona de Amortecimento da REVIS

Fomte o Autor



Figura 26 - Curvão em Benevides evidenciando a formação de lagos
Fonte: O Autor



Figura 27 – Fotografia curvão em Benevides evidenciando a formação de lagos
Fonte: O Autor



Figura 28 - Foto do caminhão levando os sedimentos do curvão em Benevides- Fonte: O Autor



Figura 29: Fotografia do curvão de Ananindeua- Fonte: O Autor



Figura 30 – Fotografia do curvão em atividade no município de Ananindeua - Fonte: O Autor



Figura 31 – Fotografia do curvão em Ananindeua com a formação de lagos

Fonte: O Autor



Figura 32 – Fotografia do início da construção da Avenida Liberdade na Zona de Amortecimento REVIS - Fonte: O Autor



Figura 33 – Fotografia das bacias de chorume no Aterro Sanitário de Marituba– Fonte: Autor



Figura 34 – Fotografia do Caminhão descartando os resíduos no Aterro Sanitário de Marituba

Foto: Autor



Figura 35 - Contenção com cascalho para evitar o assoreamento do braço do rio Aterro de Marituba
Fonte o Autor



Figura 36 - Córrego próximo ao aterro de Marituba - Fonte o Autor

6.2 - Matriz de Leopold

O que podemos avaliar sobre os impactos elencados nas unidades geoecológicas que estão dentro da área de estudo a partir da Matriz de Leopold. São que as unidades menos impactadas são aquelas que estão dentro da REVIS, tais como as planícies e tabuleiros com vegetação ombrófila densa. Isso deve-se ao difícil acesso a unidade de conservação, devido à REVIS ser área de acesso restrito e também à configuração da floresta densa, dificultar a entrada de pessoas. Os índices atingidos foram 17 pontos com a abertura de trilhas e no máximo foram 23 pontos com extrativismo no tabuleiro, ou seja, nestas unidades estão preservadas, assim são consideradas respectivamente estáveis e medianamente estáveis. Todavia, a unidade não está isenta de ser acometida por impactos dentro de sua área.

Porém, as áreas que vêm sofrendo com as ações, muitas delas antrópicas, impactantes, estão na zona de amortecimento, pois como já foi dito antes, neste local existem vários empreendimentos de vários tipos, residências, pois na ZA é uma área de expansão urbana e os recursos ambientais são utilizados a diversos fins.

Os efeitos climáticos extremos causam efeitos na planície com vegetação de campinarana, como secas e cheias severas, afetam diretamente nos ciclos biológicos com perda na biodiversidade. Nas secas, as plantas e os animais aquáticos são mais afetados e nas cheias, as plantas não adaptadas a viver no ambiente aquático poderão morrer. E na Matriz de Leopold, esse impacto atingiu o índice de 48 pontos. As duas unidades estão classificadas como instáveis em seus graus de degradação.

E nas duas últimas unidades situadas nos tabuleiros com vegetação secundária e totalmente suprimida, onde listamos com a produção de carvão vegetal, a operação do aterro sanitário e dos curvões, em cada unidade geoecológica, cada uma dessas causas gera/gerou distintas consequências no meio ambiente. Entretanto, devido à sua magnitude, percebemos que o tamanho dessas causas definiu no índice do impacto.

A carvoaria é uma atividade econômica para muitas famílias e para muitas delas é a única fonte de renda para subsistência, todavia, além de provocar a redução da vegetação secundária e produção de carvão, poderá causar problemas de saúde para aqueles que trabalham nesta atividade. E ela obteve a pontuação de 62, logo a unidade está classificada como estado crítico.

Para a instalação do aterro sanitário da RMB que fica localizado em Marituba a vegetação foi totalmente retirada, a topografia foi modificada, com criação de estruturas que dão suporte à operação, tais como os tanques de chorume, e nestes quase dez anos de operação, há acúmulo dos resíduos que forma uma grande “montanha”. Outros estudos sugerem que há potencialidade de contaminação dos cursos d’água por chorume e na matriz este empreendimento alcançou a pontuação de 78. E, baseando-se no grau de degradação, esta unidade é considerada de estado crítico.

No que se refere aos curvões, estes são negócios de mineração nos quais tiram grandes quantidades de sedimentos (quartzo) para abastecer basicamente o mercado da construção civil. Como vimos antes, desde a década de 90 a região no entorno da unidade de conservação está rodeada de empreendimentos como estese como consequência altera drasticamente a paisagem, com supressão total da vegetação, mudanças das cotas topográficas, que podem alterar toda a rede hidrológica, logo afeta os ciclos geoecológicos desta unidade geoecológica. E de todas as causas de impacto listadas, este obteve a maior nota, com 88, logo esta unidade o grau de degradação é considerado muito crítico, portanto a paisagem está altamente impactada.

⊕
Matriz de Leopold

Impactos		Meio Biótico			Meio Físico		Meio Social	Efeitos		Total Efeitos	Agregado de Impacto
		Retirada de vegetação	Queimadas	Impacto na Fauna	Impactos da hidrografia	Alteração na Hidrografia	Impactos socioeconômicos	-	+		
Planície Ombrófila Densa	Aberturas estradas (trilhas)	4	1	1	1	1	0	6	0	6	17
Planície de vegetação de Campinarana	Fenômenos climáticos globais	1	0	2	5	3	3	5	0	5	48
Planície de Vegetação suprimida	PA-150	4	1	2	2	3	3	6	0	6	42
Tabuleiros Com Veg. Omb. Densa	Extrativismo	2	1	2	2	2	2	6	0	6	23
Tabuleiros de Veg. Secundária	Produção de Carvão vegetal	4	3	4	2	2	3	6	0	6	62
Tabuleiros sem Vegetação (Suprimida)	Aterro Sanitário	4	3	3	4	3	3	6	0	6	78
	Curvões	4	5	2	4	3	3	6	0	6	88

Figura 37 – Resultado da Matriz de Leopold com o valor do impacto de cada Unidade Geocologica – Adaptado : Fonte Cleiton Vaz

6.3 - Fortalezas e Potencialidades

O ato de planejar abrange a priori aquilo que se deseja alcançar e os métodos para conseguir chegar ao objetivo, ou seja, pensar no futuro, enaltecendo o presente e baseando-se nas ações do passado. Assim, o planejamento ambiental tem como premissa o desenvolvimento sustentável que delibere instrumentos para diagnóstico/zonamento ambiental alicerçado em uma análise geoecológica do território, a partir do prisma ambiental, embasando as potencialidades geoecológicas do território.

Segundo Vidal (2014), a relação entre sociedade e natureza acarreta uma crise ambiental em virtude de uma demasiada sobrepujança dos limites das potencialidades ambientais e a vulnerabilidade dos geossistemas, levando-nos a refletir como sociedade as nossas ingerências no meio ambiente e incrementar outra doutrina ambiental com responsabilidade na gestão com o objetivo de procurar o equilíbrio nos sistemas ambientais.

A realização de estudos sobre a percepção do meio ambiente e a participação/compreensão das comunidades locais dará aos gestores ambientais as reais potencialidades e fragilidades das unidades geoecológicas da paisagem, com a ótica conservacionista da paisagem (PAULA *et al.*, 2014). Especialmente para aquelas populações que vivem próximos aos grandes empreendimentos instalados, tais como o aterro sanitário.

De acordo com Farias (2015, p.180), “as unidades geoecológicas possuem potencialidades para o desenvolvimento de atividades mais compatíveis com sua capacidade de suporte, as quais podem fomentar a economia local sem ocasionar danos à qualidade da paisagem”. Portanto, a necessidade de identificar a capacidade das unidades geoecológicas fita na proteção da qualidade do ambiente em consonância com o desenvolvimento social, enquanto este método possibilita o uso racional dos recursos naturais existentes, oferecendo provento às comunidades locais (SILVA, 2020).

O desenvolvimento social, econômico, ecológico e ambiental são várias vertentes de sustentabilidade. Tratando-se da sustentabilidade geoecológica, adequa-se a capacidade dos geoecossistemas conservar a condição mínima do considerado estado ótimo de funcionamento, salvaguardando o cumprimento das No caso específico da REVIS Metrópole da Amazônia, é uma unidade de conservação de proteção integral, que no seu cerne, é uma unidade limita visitação pública, exceto quando o objetivo é educacional, ou seja, a visitação atende às normas estabelecidas nos objetivos da Unidade. Logo, uma das potencialidades é que as unidades geoecológicas poderão restabelecer os seus processos de troca de energia, em virtude da preservação total, ou seja, as duas unidades geoecológicas têm garantidas suas funções.

Nas unidades geoecológicas existentes na área de estudo, foram identificadas áreas de extração de recursos ambientais. Segundo IDEFLOR-Bio (2018), há extração de açaí, de cacau de várzea e atividades de agricultura e pesca, pelas comunidades do entorno e aqueles que vivem dentro da unidade de conservação, sendo que o açaí é utilizado para alimentação e a retirada de palmito, além de outras plantas frutíferas.

Segundo o plano de manejo da REVIS, o documento descreve que a unidade possui potencialidades, a primeira descrita como a de uso público e envolvimento da população, pois a mesma localizada numa área considerada urbana ainda é pouco conhecida, e é necessário ampliar o turismo, porque na UC existem áreas de beleza impar (IDEFLOR, 2018).

Uma das potencialidades descritas pelo documento é a valorização, o manejo das trilhas existentes e o dos novos trajetos que podem ser implementados, com o intuito de alavancar a visitação à unidade de conservação. O documento também sugere que haja estudos que potencializem a habilidade turística do espaço pois há história, em virtude das ruínas da Pirelli, a riqueza natural, com os balneários no entorno, com as belezas naturais dentro da REVIS, todavia essa condição, de uma maior visitação pública é contrastante, porque vai de encontro a concepção de um Refugio da Vida Silvestre, que proíbe a visitação pública. Mas mesmo assim o plano de manejo enfatiza o turismo como objetivo de fortalecimento das comunidades que estão dentro da unidade e vivem no entorno da mesma. E possibilidade de implementar de base científica dentro da unidade

estimular a pesquisa em várias áreas.

O Plano de manejo da REVIS é documento de sumo destaque, pois ele faz um resgate histórico, realiza inventário completo de flora e da fauna, identifica os recursos hídricos com o intuito de descrever as potencialidades deste local de beleza impar que está na RMB e que poucos conhecem. E esse documento teve ampla participação dos órgãos oficiais do Estado e da sociedade civil, especialmente as populações que vivem próximo à UC e são eles os mais interessados, pois eles sabem e protegem os recursos que o meio ambiente disponibiliza para os mesmos.

7- PROPOSIÇÕES

Antes de apresentarmos as proposições com o objetivo de mitigar as ações impactantes que ocorrem nas unidades geoecológicas da área de estudo, vamos nos atentar sobre a relação conflituosa entre *sociedade versus natureza*, acarretando pressões em determinados territórios, com a promessa de um crescimento econômico. Todavia, essa pressão, que é de fora, tem impactado e distorcido a paisagem, afetando diretamente a qualidade de vida das populações, em particular, as mais pobres (GUERRA e SILVA, 2022).

Para tanto, aborda-se os conceitos de estabilidade e sustentabilidade da paisagem. Segundo Rodriguez *et al.*, (2017), define-se a estabilidade como “funcionamento do geossistema, e a estabilidade concede a racionalidade em utilizar os recursos naturais”.

Ela está dividida em: “Estabilidade tecnogênica” da paisagem, tipificando a paisagem em possuir a capacidade de operar naturalmente em um estipulado diapasão de valores entre as condições naturais e os impactos provocados pelo homem. A “estabilidade potencial ou natural” paisagem é caracterizada pela aptidão de sustentar, sem alterações alusivas à sua estrutura, a sua estabilidade, e em correlação com sua integridade, o seu desempenho no espaço e no tempo, sob a égide de determinados parâmetros de impactos externos e é subdividida em elasticidade, plasticidade e resistência (RODRIGUEA ET AL., 2017)

E o conceito de sustentabilidade da paisagem surgiu como uma ferramenta, a Crítica à Teoria e à Ideologia de Desenvolvimento, na qual descrevia que o meio físico era um suporte para o desenvolvimento copioso através do consumo. Logo, a sustentabilidade da paisagem está no seu cerne, a procura de novo arquétipo de desenvolvimento sustentável, na busca de uma produtividade econômica, sem esquecer o progresso social, abarcando as camadas mais pobres da sociedade (VIZEU ET AL.,2012).

E Vizeu *et al* (2012), destacam que a sustentabilidade perpassa pelo viés político, logo, entende-se que a definição de desenvolvimento não é análoga, porque estão em jogo os inúmeros interesses dos atores e agentes sociais sobre o meio ambiente, e como consequência, surgem inúmeros pontos de vistas políticos-ideológicas que podem advir divergências tanto na esfera política quanto na técnica-operacional na admissão da sustentabilidade como método para o desenvolvimento.

- **Coibição de Novas Trilhas** - As proposições se iniciarão pelos impactos de menor magnitude, começaremos pelas trilhas, que são aberturas inseridas na floresta para o acesso e transporte. Estas, no que se refere dentro da Unidade de Conservação, não precisam de uma grande largura, com no máximo 3 metros de largura, e não precisam ser longas com a distância máxima de 3 km, assim não aconteceria uma derrubada enorme de vegetação e a sugestão é que não altere a topografia. Agora, na zona de amortecimento, essas trilhas somente serão permitidas para chegar a alguma comunidade ou um rio, por exemplo.

- **Redução do Extrativismo** - muito mais comum na Zona de Amortecimento, e a proposição é de orientar que os órgãos oficiais proporcionem à população uma nova alternativa econômica. Isso, tem relação com outro impacto, que são as carvoarias, na qual existe a retirada da vegetação de DAP – Diamentro na Altura do Peito) baixo para a produção de carvão vegetal.

No município de Marituba o Ministério Público, juntamente com órgãos municipais de meio ambiente, emprego, de pesca e de assistência social foram num bairro denominado Bela Vista, onde era concentrada a produção de carvão do município. A prefeitura fez o cadastro dos carvoeiros e foi sugerido que acabassem com atividade, em contrapartida os trabalhadores tiveram chance de fazer cursos na área da agricultura e mais o que mais chamou atenção deles foi a piscicultura, para produção de peixes para consumo especialmente o tambaqui a prefeitura cedeu o maquinário para construção de tanques, receberam material para construir os tanques e os alevinos e agora onde se tinha fornos, tem tanques, ou seja os trabalhadores saíram de trabalho degradante para um mais digno, todavia não sabemos os demais municípios tem projetos parecidos, pode ser devido a falta de publicidade infelizmente.

• **Estudos científicos** - No caso de um impacto de esfera global (*El Niño e La Niña*) que pode acontecer na planície de vegetação de Campinarana, deve-se realizar um monitoramento meteorológico contínuo e da vegetação correspondente porque difere da vegetação dominante, a ombrófila densa, pois ela tem característica distinta da citada anteriormente. Pois algumas espécies de fauna e flora que dependem dessa vegetação de campinarana, e algumas delas são endêmicas.

• **Construção de infra estruturas para a proteção da fauna** - criação de corredores ecológicos (túneis e elevações): estes com a função de ligação de fragmentos florestais. Pois na Rodovia PA – 150, no qual foi a retirada da vegetação. E como toda rodovia separa a floresta ou fragmentos o que coloca em risco a mobilidade da fauna transeunte, as classes mais impactadas são a mastofauna (mamíferos) devido à sua grande mobilidade e dependendo da espécie, andam quilômetros e herpetofauna (anfíbios e répteis), estes são impactados pela sua mobilidade reduzida (FONSECA, 2014).

E como a rodovia transita grande quantidade de veículos automotores, a chance de atropelamento destes animais é muito grande, e uma forma de mitigar seria a criação de corredores ecológicos (túneis e elevações), e infelizmente não tem esse tipo de estrutura na parte da estrada que corta a REVIS. Essas

estruturas facilitariam o deslocamento dessa fauna existente na área de estudo e diminuiriam em muito a mortandade dessa exuberante e linda fauna.



Figura 38 - Exemplo de corredor ecológico para transito da fauna na BR-101 – Fonte: Gov.br

• **Encerramento da atividade de retirada de areia** - Referente a acerca o empreendimento que obteve o maior índice na Matriz de Leopold, foram os curvões, áreas drasticamente alteradas, com a vegetação suprimida e topografia modificada etc. *A proposição inicial seria o encerramento imediato dessa atividade*, logo em seguida, solicitar a presença dos órgãos ambientais e da sociedade civil para elaborarem estudos e a posteriori executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Esse é documento que obrigatoriamente necessita a inclusão de vários profissionais da área ambiental, norteará as ações de como recuperar uma área tão crítica como os curvões, até porque essas áreas estão muito próximas à REVIS, e isso poderá afetá-la diretamente.

8– CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de estudo que corresponde à Reserva Biológica MetrÓpole da Amazônia e sua Zona de Amortecimento sofrem processos geocológicos distintos nas unidades identificadas. Pelo que foi percebido durante este trabalho, os fenômenos geocológicos dentro da REVIS estão em processo de (re)equilíbrio. Podemos descrever isto, devido ao regime de sucessão ecológica da vegetação. Entretanto, a REVIS não está livre de sofrer intervenções negativas, em virtude dos recursos existentes, o que pode levar à exploração predatória.

O mesmo não se pode dizer no espaço que corresponde à Zona de amortecimento, nela existem diversos graus de impacto em virtude de ações que diversificam o grau poluidor desses projetos, desde aqueles que não modificam de forma drástica, até grandes empreendimentos, tais como o aterro sanitário e os curvões, estes possuem modificam excessivamente a paisagem, degradando o solo, a hidrografia e o modo de vida da fauna existente no local.

E o referido trabalho baseou-se na geocologia das paisagens para ser mais um instrumento que corrobora para análise ambiental para a área de estudo, devido à sua epistemologia inovadora que procura abarcar outras áreas do conhecimento. Evidenciando como os fenômenos socioeconômicos interferem diretamente na paisagem.

Para pormenorizar os atuais e futuros impactos, é necessário que haja diferentes vertentes de trabalhos de diversas áreas para mais estudos detalhados devido à singularidade desta unidade localizada incrustada em uma região metropolitana. E que pode ser a última barreira à ocupação e modificação grotesca da paisagem.

Por fim, como a unidade de conservação está muito próxima à região metropolitana densamente povoada, devemos sensibilizar na comunidade a importância da preservação/conservação de toda exuberância e recurso desta unidade de conservação para as demais gerações.

9 - REFERENCIAS

ALMEIDA, J, R: **GESTÃO DE ÁREAS VERDES E SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DE CASO A PARTIR DOS INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTALURBANA.** PAISAGEM E AMBIENTE, v. 32, p. e183164, 2021.

ALMEIDA, L. Q. **RISCOS AMBIENTAIS E VULNERABILIDADES NAS CIDADES BRASILEIRAS : CONCEITOS, METODOLOGIAS E APLICAÇÕES.** 1. ed. São Paulo:Cultura Acadêmica / UNESP, 2012. v.01. 370p
Link: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/109207>; acesso em 26/11/2022.

ALMEIDA, M. P. S. R; **OBSERVAÇÃO DE AVES NO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE METRÓPOLE DA AMAZÔNIA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL DA UNIDADE E AO DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO DO ESTADO DO PARÁ.** Dissertação (Mestrado). Gestão de Áreas Protegidas da Amazônia. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Manaus, AM, 2013. 134 p.

ANDRADE, I C, M; **CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO PEDOGEOMORFOLÓGICA DE UM SISTEMA DE TRANSFORMAÇÃO ARGISSOLO-ESPODOSSOLO NOS TABULEIROS COSTEIROS DA APA LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA, (Dissertação)** Mestrado, Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências UFB, Salvador, BAHIA, 2018, 127.p.

ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R.. **NATUREZA DA MODIFICAÇÃO E MODIFICAÇÃO DA NATUREZA:** Antropogênese da bacia hidrográfica da Estrada Nova, Belém (PA). GEO UERJ (2007), v. 1, p. 39-61, 2014.

AUGUSTO, R. C.. **A CARTOGRAFIA DE PAISAGENS E A PERSPECTIVA GEOSSISTÊMICA COMO SUBSÍDIOS AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL.** Revista Tamoios, v. 12, p. 144-153, 2016.

BARBOSA, L. G.; **ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA PAISAGEM BASEADA NOS PRINCÍPIOS DA GEOECOLOGIA E NA CARTOGRAFIA DE PAISAGENS:** Estudo de caso em Altos, Nazária e Teresina (Estado do Piauí, Brasil), Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente – SP, 2020 180p.

BARBOSA, L. G.; GONCALVES, D. L.. **A PAISAGEM EM GEOGRAFIA: DIFERENTES ESCOLAS E ABORDAGENS.** *Élisée - Revista de Geografia da UEG, Universidade Estadual de Goiás v. 3, p.92-110, 2014* Link: <https://www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/3122> acesso 24/11/2023.

BERTRAND, G.; **PAISAGEM E GEOGRAFIA FÍSICA GLOBAL. ESBOÇO METODOLÓGICO,** *RAEGA - O ESPAÇO GEOGRÁFICO EM ANÁLISE, v. 8, 2004.* Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389/2718>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

BINDA, A, L; **A INFLUÊNCIA DE DETRITOS LENHOSOS NA MORFOLOGIA E NA SEDIMENTOLOGIA DE LEITO NO RIO GUABIROBA, GUARAPUAVA-PR,** Dissertação (Mestrado), em Geografia, Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Francisco Beltrão. PR, 2009, p129.

BRANDON.K; RYLANDS.A.B. **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS,** *Mega diversidade; Vol. 1 nº 1 Julho 2005.* Link: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/conservation_units.pdf, acesso em :13/11/2023.

BRITO, V; MIRANDA. R. ; SANTOS, G. F. ; SOUZA, C . **A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA GERAL DOS SISTEMAS E DO PENSAMENTO COMPLEXO PARA O ENTENDIMENTO DOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO NACIONAL/REGIONAL.** *Desenvolvimento Socioeconômico em Debate, v. 17, p. 2-17-17, 2021.*

BOLLE, W; **O CARÁTER EXEMPLAR DA OBRA DE ALEXANDER VON HUMBOLDT**. Revista do IEB, v. 81, p. 18-41, 2022.

BONFIM, N, P, S; LIMA, E, M. **A PAISAGEM COMO CATEGORIA GEOGRÁFICA: COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE VEGETAÇÃO DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CATOLÉ** - Bahia. Geopauta, v. 4, p. 184-193, 2020.

BORGES, N, L; **ATRIBUTOS FUNCIONAIS DA FOLHA E DO LENHO DE ESPÉCIES ARBÓREAS OCORRENTES EM UMA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA ALAGADA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**, Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense DarcyRibeiro, Centro de Biociências e Biotecnologia, 2022.

BRASIL. **Lei 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/legisla%C3%A7%C3%A3o%20ambiental/lei%20fed%201981_6938.pdf. Acesso: 15/04/22.

BRASIL. **SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA**

NATUREZA: Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm> Acesso em: 08 out. 2022.

BRUMANO, I.; LUCENA, H. A. N. ; REIS, A. B. . **ADAPTAÇÃO DA MATRIZ DE LEOPOLD PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA**. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013, Bento Gonçalves, rs. xx Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos – V.1 2013, 8p.

BUENO, P. T.; TAGLIARI, L. D. . **AVALIAÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS EM UMA AGROINDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**. Revista de Ciências Exatas Aplicadas e Tecnológicas da UPF, v. 13, p. 111-124, 2021.

CABRAL DA SILVA, T.; CARVALHO, M, B, M ; GADELHA, C, L, M ; SILVA JUNIOR, W, R; **DIAGNÓSTICO E HIERARQUIZAÇÃO DE PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA DA ZONA COSTEIRA SUL DO ESTADO DA PARAÍBA. ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL**, V. 13, P. 144-152, 2008.

CARIN, S; SCHWARTZ, G; FERNADEZ, F, M; **RIQUEZA DE ESPÉCIES, ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA DE 40 ANOS NO LESTE DA AMAZÔNIA**. Acta Botanica Brasílica (Impresso), v. 21,p. 293-308, 2006.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORREA, A.C.B. ; ARAÚJO FILHO, J.C. . **FUNDAMENTOS PARA O MAPEAMENTO DE GEOSSISTEMAS: UMA ATUALIZAÇÃO CONCEITUAL**. GEOGRAFIA (RIO CLARO. IMPRESSO), v. 35, p. 539-551, 2010.

CAVALCANTI, L. C. S. **DA DESCRIÇÃO DE ÁREAS À TEORIA DOS GEOSSISTEMAS: UMA ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA SOBRE SÍNTESES NATURALISTAS**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2013. 216p.

CEPEDIS: **AGROECOLOGIA, SOCIOBIODIVERSIDADE E SOBERANIAALIMENTAR** / Anne Geraldi Pimentel, Carlos Frederico Marés de Souza Filho, Iara Sánchez Roman, Ener Vaneski Filho, Manuel Munhoz Caleiro (org.). – Curitiba, PR:, 2023.

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 28, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1994 – MMA v1994

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 428, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010 – MMA,v2010.

CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G; **O MANEJO DA FLORESTA SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA ORIENTAL**. In: CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.;OLIVEIRA, F. de A.. (Org.). Nordeste Paraense: panorama geral e uso

sustentável das florestas secundárias. 1ed.Belém: Editora UFRA, 2017, v. , p. 163-190.

COSTA, P. P. R.; **OS IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE A PLANÍCIE COSTEIRA BRAGANTINA: DA CONSTRUÇÃO DA PA-458 A OCUPAÇÃO DESORDENADA NA PRAIA DE AJURUTEUA.** Revista Eletrônica do IBEAS, 2012.

DAGNINO, R.; CARPI JUNIOR, S.; **RISCO AMBIENTAL: CONCEITOS E APLICAÇÕES.** CLIMEP. CLIMATOLOGIA E ESTUDOS DA PAISAGEM, V. 2, P. 50-87, 2007.

CPRM, **PROJETO ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM E ADJACÊNCIAS**, Ministério de Minas Energia – MME, 2002, 101p. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/10744/1/rel_hidro_belem_adj2002.pdf, Acesso em 12/12/2023.

CRUZ, C, C, C, S; **USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM: UMA ANÁLISE URBANÍSTICO AMBIENTAL**, Dissertação (Mestrado) Arquitetura e Urbanismo: Programa de Pós- Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Instituto de Tecnologia. Universidade Federal do Pará. Belém 2018, p 183.

DIAS, R. L.; PEREZ FILHO, A. . **NOVAS CONSIDERAÇÕES SOBRE GEOSISTEMAS E ORGANIZAÇÕES ESPACIAIS EM GEOGRAFIA.** SOCIEDADE & NATUREZA (UFU. ONLINE), v. 29, p. 409-421, 2017. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/sn/a/qrHNNJhbHfr736TZpnYpthR/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 13/10/2023

DUQUE, J. B. O. ; SILVA, E. J. ; TEIXEIRA, W. A. ; ELEUTERIO, W. J. ; LACERDA, A. V. ; MIRANDA, G. P. ; DIAMANTE, S. M. S. ; SILVA, W. I. ; ROBERTO, D. ; SUZUKI, L. P. Z. L. . **'IMPACTOS DAS TRILHAS E SEUS EFEITOS SOBRE ECOSISTEMAS NATURAIS NO PARQUE NACIONAL SERRA DO CIPO'**. 2018.

DRUMMOND G, M; MARTINS, C, S; MACHADO, A, B, M; SEBAIO, F, A, ANTONINI, Y. **BIODIVERSIDADE EM MINAS GERIAS**, Fundação Biodiversitas 2ª Ed. Minas gerais 2005. Link: <https://www.fundacaorenova.org/wp-content/uploads/2017/04/Biodiversidade-em-Minas-Gerais.pdf> acesso em 14/11/2023.

EMBRAPA, **EFEITO DA INUNDAÇÃO SOBRE AS PROPRIEDADES DE UM GLAEI POUCO HÚMICO DE VARZEA DO RIO GUAMÁ, NOS MUNICÍPIOS DE BELÉM E SANTA ISABEL, PA**, Boletim de Pesquisa n° 207, 1998, link: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/376638/1/BoletimPesquisa207CPATU.pdf> acesso em 12/03/2024.

EMBRAPA, **ASPECTOS CLIMÁTICOS DE BELÉM NOS ÚLTIMOS CEM ANOS**, Documentos 128, Therezinha Xavier Bastos...[et al.]. – Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. Link: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/389773/1/OrientalDoc128.pdf> acesso: 12/10/2023.

FARIAS, J. BORGES, F, SILVA, E, MATEO RODRIGUEZ, J; **COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA E PROPOSTAS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL EM ESCALA MUNICIPAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**. Revista de Geografia e Ordenamento do Território, n.º 2 (Dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. (2012). Pág. 97 a 115.

FARIAS, H, H; **EFICÁCIA DE GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO GERENCIADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO**; Tese Pós-Graduação em Geografia, Presidente Prudente SP, 2004; 385p, Link: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101436/faria_hh_dr_pud.pdf?sequence=1 acesso 13/12/2022

FARIAS, J. F.. **APORTE TEÓRICO E METODOLÓGICO DA GEOCOLOGIA DAS PAISAGENS PARA OS ESTUDOS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS**. Revista Equador, v. 19, p. 19-33, 2020.

FARIAS, J. F. **APLICABILIDADE DA GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PALMEIRA-CEARÁ/BRASIL.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015 222 p.

FERREIRA, D, C; MENDES, A, M. **A PAISAGEM EM HUMBOLDT E GOETHE: A GÊNESE DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO.** XVIII ENG. São Luiz/MA- 2016.

FERREIRA., L. V. ; CHAVES, P. P. ; CUNHA, D. A. ; ROSARIO, A. S.; PAROLIN, P. . **A EXTRAÇÃO ILEGAL DE AREIA COMO CAUSA DO DESAPARECIMENTO DE CAMPINAS E CAMPINARANAS NO ESTADO DO PARÁ,** Brasil. PESQUISAS. BOTÂNICA, v. 64, p. 157-173, 2013

FERNADES, R, M; **IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS AO USO E OCUPAÇÃO DESORDENADA DO SOLO URBANO DE UM BAIRRO DE PERIFERIA NA CIDADE DE BACABAL – MARANHÃO,** Revista. Planejamento Urbano e Regional. Org. 2019 p.70-84.

FONSECA, B, C; OLIVEIRA, M, L, R ; SOUSA, D, R, Neves.; **CONFLITOS AMBIENTAIS: ATORES, CAUSAS E DESDOBRAMENTOS NA ZONA DA MATA MINEIRA.** Caminhos de Geografia (UFU), v. 13, p. n42-271-287, 2012. Link: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/17168/1/artigo.pdf> acesso em 25/11/2022

FONSECA, V, S, C; **ANÁLISE DOS PONTOS CRÍTICOS DE ATROPELAMENTO DE ANIMAIS EM RODOVIAS OPERADAS POR UMA CONCESSIONÁRIA NA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO E RECOMENDAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS.** Monografia, Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2014, 89p.

FONTANA, R. L. COSTA S, S; SILVA, J, A ,B; RODRIUES, A J; **TEORIAS DEMOGRÁFICAS E O CRESCIMENTO POPULACIONAL NO MUNDO.**

Ciências Humanas e Sociais, Aracaju, v. 2, n. 3, p. 113-124, mar. 2015. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/1951> . Acesso em: 29 out. 2023.

FUJIMOTO, T. S. D; MOURA, N. S. V.; **COMPARTIMENTOS DO RELEVO DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE - RS.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada: A Geografia Física Aplicada e as Dinâmicas de Apropriação da Natureza, 2009, Viçosa.

FURTADO, A, M M; SILVA JUNIOR, O. C.; **IMPACTOS AMBIENTAIS DO DESMATAMENTO E EXPANSÃO URBANA NA ILHA DO MOSQUEIRO.** In: 12º ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 2009, MONTEVIDÉU. ANAIS DO XII ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA., 2009.

GONÇALVES, D. L.; PASSOS, M. M. **DA SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOGRÁFICO ÀS DIVERSAS ANÁLISES TEÓRICAS DA PAISAGEM E DO GEOSSISTEMA.** ESPAÇO EM REVISTA, v. 22, p. 29-55, 2020.

GUERRA, F. S.; SILVA, E. V. . **GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA: FUNDAMENTOS PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL.** Terr@ Plural (UEPG. online), v. 16, p. 1-24, 2022

GUIMARÃES, F. S.; BUENO, G. T.; **AS CAMPINAS E CAMPINARANAS AMAZÔNICAS / THE AMAZONIAN CAMPINAS AND CAMPINARANAS.** CADERNO DE GEOGRAFIA, v. 26, p. 113, 2016

GUSMÃO, L. H. A.; LOBO, M. A. A. ; TOURINHO, H. L. Z. . **MUDANÇA DO USO E DA COBERTURA DA TERRA E HEMEROBIA DAS PAISAGENS: O CASO DA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE BELÉM - PARÁ (1985-2018).** GEOGRAFIA (LONDRINA), v. 30, 2021, p. 169-189,

HASSLER, M, L.; **A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL.** Revista Sociedade & Natureza Universidade Federal de Uberlândia, v. Nº 33, p. 78-89, 2005.

IDEFLOR-BIO; **PLANO DE GESTÃO DO REFUGIO DA VIDA SILVESTRE METROPOLE DA AMAZONIA;** Instituto Avaliação, Pesquisas, Programas E Projetos Socioambientais, 2018, p 402

KER, J. C.. **LATOSSOLOS DO BRASIL: UMA REVISAO.** Geonomos, BELO HORIZONTE - MG, v. 5, n.1, p. 17-40, 1997.

KYIOTANI, I; **CONCEITO DE PAISAGEM NO TEMPO.** Revista Geosul, Florianópolis, v. 29, n. 57, p 27-42, jan./jun. 2014

LAMIM-GUEDES, V.. **CRISE AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS.** Ciência em Tela, v. 6, p. 1-9, 2013.

LAVOR, R, F; BRITO, L. A. S. M; FAVACHO, F. G; PINTO, P, M . **REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE, ECOTURISMO E IMPLICAÇÕES JURÍDICAS: EXPERIÊNCIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM (PA).** REVISTA BRASILEIRA DE ECOTURISMO, v. 14, p. 178-205, 2021

LEONÍDIO, A. **O CONCEITO DE PAISAGEM EM HISTÓRIA. IN: XXV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA,** Anais do XXV Simpósio Nacional de História - História e Ética. Fortaleza: UFC, 2009. p. 12-21. 2009.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. **A PROCEDURE FOR EVALUATING ENVIRONMENTAL IMPACT.** U. S. Geological Survey, Washington: Geological Survey Circular 645, 1971. 13p.

LIMA, A. S.; PIMENTEL, M. A. S.; VALE, J, R, B: **ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM, PARÁ:**

ESTUDO APLICADO AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL E ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM, Revista Brasileira de Geografia Física v.14,n 04, 2021.

LIMBERGER, L. **ABORDAGEM SISTÊMICA E COMPLEXIDADE NA GEOGRAFIA**. Geografia (Londrina) V15, P 95-109, 2006. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/download/6590/5978>>. Acesso em: 9 jan. 2023.

LUIZ, L. C.; RAU, K. ; FREITAS, C. L. ; PFITSCHER, E. D. **AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P) E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE**: Estudo Aplicado em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Administração Pública e Gestão Social, v. 5, p. 114-134, 2013.

LUZ, L.M.; RODRIGUES, J. E. C. ; MARINHO, A. . **ELÉM ANTROPOGÊNICA: RISCO GEOMORFOLÓGICO E GEOTÉCNICO EM ÁREAS URBANAS**. In: Fernando Facciolla Kertzman. (Org.). Geologia de Engenharia e Ambiental. Onde estamos e para onde vamos. 01 ed. São Paulo: CBGE, v. 01,p. 10-20. 2018,

MARANDOLA JR,; HOGAN,D J; **AS DIMENSÕES DA VULNERABILIDADE**. São Paulo em perspectiva, v. 20, n. 1, p. 33-43, 2006.

MANOSSO, F, C; **O ESTUDO DA PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE APUCARANA-PR : AS RELAÇÕES ENTRE A ESTRUTURA GEOECOLÓGICA EA ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO**, Dissertação, Programa de pós Graduação Ciências Humanas , Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá – PR, Maringá, 131p.

MARQUES NETO, R.; PEREZ FILHO, A. ; OLIVEIRA, T. A. . **GEOSSISTEMAS NA BACIA DO RIO VERDE (MG):** proposta de mapeamento de sistemas ambientais físicos em escala regional. Geografia (Rio Claro. Impresso), v. 39, p. 321-335, 2014

MEDEIROS, R.. **EVOLUÇÃO DAS TIPOLOGIAS E CATEGORIAS DE ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL.** Ambiente e Sociedade (Campinas), Campinas, v. IX, n.1, p. 41-64, 2006.

MEDEIROS, D. S. M.; OLIVEIRA, A. M.; DINIZ, M. T. M. **GEORGES BERTRAND E A ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM EM GEOGRAFIA.** REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE, v. 4, p. 63-80, 2018

MEIRELES, A, J, A; **GEOMORFOLOGIA COSTEIRA: FUNÇÕES AMBIENTAIS E SOCIAIS** Antonio Jeovah de Andrade Meireles - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014. 489 p.

MEDEIROS R; **EVOLUÇÃO DAS TIPOLOGIAS E CATEGORIAS DE ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL** Ambiente & Sociedade – Vol. IX nº. 1 jan./jun. 2006, Link: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/C4CWbLfTKrTPGzcN68d6N5v/?format=pdf&lang=pt> acesso em 17/11/2023.

MENDONÇA, F. **GEOGRAFIA E MEIO AMBIENTE.** São Paulo: Cortez, 1993.

MENARIN, C, A; **HISTÓRIA E MEIO AMBIENTE: PESQUISA E ENSINO EMUNIDADES DE CONSERVAÇÃO.** In: III Encontro de Direitos Humanos da UNESP: universidade e compromisso social, 2010, Assis. Anais do III Encontro de Direitos Humanos da UNESP: universidade e compromisso social. Assis: UNESP, 2009. p. 01-12.

MENEGUZZO, I. S.; CHAICOUSKI, A. . **REFLEXÕES ACERCA DOS CONCEITOS DEDEGRADAÇÃO AMBIENTAL, IMPACTO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.** Geografia (Londrina), v. 19, p. 181-185, 2010

MENEZES, F, C; **ARMAZENAMENTO DE LITEIRA E ÁGUA EM ECOSSISTEMAS SUCESSIONAIS DO BAIXO RIO GUAMÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL**, Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais (PPGCF), Universidade Federal da Amazônia (UFRA). Belém, 47p. 2021.

METZGER, J. P.. **O QUE É ECOLOGIA DE PAISAGENS?**. Biota Neotropica, Campinas, SP, v. 1, n.1/2, p. 1-9, 2001.Link: [.https://www.scielo.br/j/bn/a/Jbchd6rjY35PGkY5BHPz63S/?lang=pt&format=pdf](https://www.scielo.br/j/bn/a/Jbchd6rjY35PGkY5BHPz63S/?lang=pt&format=pdf), Acesso em 05/05/2022.

MONTAGNA, T.; FERREIRA, D. K. ; STEINER, F. ; LOCH, F. A. S. S. ; BITTENCOURT, R. ; SILVA, J. Z. ; MANTOVANI, A. ; REIS, M S . **A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA MANUTENÇÃO DA DIVERSIDADE GENÉTICA DE ARAUCÁRIA (Araucaria angustifolia) NO ESTADO DE SANTACATARINA**. Biodiversidade Brasileira, v. 2, p. 18, 2012.

MORAES, A. C. R. **GEOGRAFIA: PEQUENA HISTÓRIA CRÍTICA**. 20 ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MORAES, B. C.; SODRE, G. R.; CARDOSO, A. C. D. ; SILVA JUNIOR, A. R. . **CRESCIMENTO URBANO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O TEMPO E CLIMA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM DO PARÁ**. REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA, v. 15, , 2022 p. 2045-2060.

MORAES, C. D.; DAQUINO, C. A. . **AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA) EM EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA LOCALIZADOS NA ZONA COSTEIRA**. SICTSUL, AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE AS PRINCIPAIS METODOLOGIAS. 2016.

MOARIS, A, N, S; J, L, P. OLIVEIRA-COSTA: **O QUE É GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS? ELEMENTOS PARA UMA SÍNTESE** Ciência Geográfica - Bauru - XXVII - Vol. XXVII - (2): Janeiro/Dezembro – 2023 -1079-1096p.

MORETON, L. C. **PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL. IPORÁ.** Folha SE.22-V-B. Escala 1:250.000. Estado de Goiás. Brasília: CPRM, 1999.

MMA; **RESOLUÇÃO N° 428, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010,** CONAMA, link: <https://www.ibram.df.gov.br/images/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20N%C2%BA%204282010%2020Autoriza%C3%A7%C3%A3o%20ao%20Licenciamento%20Ambiental%20por%20Unidades%20de%20Conserva%C3%A7%C3%A3o.pdf>; Acesso em 24/11/2022

NARDOCCI, A, C: **RISCO COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL;** Tese; Departamento de Saúde ambiental da Universidade de São Paulo; USP; 143 p. 1999 link: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-22082014-55818/publico/DR_409_Nardocci_1999.pdf ; acesso em 02/12/2022

NASCIMENTO, H, R; MORAIS, F; **DIAGNÓSTICO GEOECOLÓGICO DA PAISAGEM CÁRSTICA DA BACIA DO RIO SOBRADO, SUDESTE DO TOCANTINS.** GEOFRONTER, v. 9, p. 1-21, 2023.

NASCIMENTO, R. S. ; FIGUEIRA, R. B. ; MENDES, F. L. S. ; CRUZ, S. H. R. ; CASTRO, M. C. S. . **REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE METRÓPOLE DA AMAZÔNIA: PERCEPÇÃO DO CONSELHO CONSULTIVO QUANTO AO APROVEITAMENTO TURÍSTICO LOCAL.** REVISTA IBEROAMERICANA DE TURISMO, v. 8, p. 117-205, 2018. Link: <https://www.seer.ufal.br/ojs2-somente-consulta/index.php/ritur/article/download/4190/3460> acesso 13/12/2022.

NOGUEIRA, L, F, S; COSTA, A, D ; DE OLIVEIRA, R, D ; DA SILVA, J, A. L ; RODRIGUES, E, T ; LEÃO, A, P ; COSTA, T; **PAISAGENS FLUVIAIS NA CIDADE**

DE BELÉM-PARÁ-BRASIL: UMA ANÁLISE DA DINÂMICA HIDROGRÁFICA. CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, 2023.

NOGUEIRA, L, R; GUIMARÃES, L, C; RAMOS, G, A: **PARTICIPAÇÃO POPULAR E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO DO PARQUE ECOLÓGICO GUNNAR VINGREN, BELÉM/PA.** Revista Sociedade Científica, vol.7, n. 1, p.2882-2896, 2024.

NUCCI, J, C; **ORIGEM E DESENVOLVIMENTO DA ECOLOGIA E DA ECOLOGIA DA PAISAGEM,** Revista Eletrônica Geografar, Curitiba, v. 2, n. 1, p.77-99, jan./jun. 2007 Link eletrônico:
<https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/7722/5896> acesso em 26/04/2022

NUNES, F. C; N. C, C C, VILAS BOAS, G. S; DA SILVA, E, F; MAFRA, Á, L; MAFRA, L ; ANDRADE, J, J; VITAL, S, R, O . **SOLOS VERMELHOS E AMARELOS COESOS DE TABULEIROS COSTEIROS: GÊNESE, EVOLUÇÃO E INFLUÊNCIA DA NEOTECTÔNICA.** Caminhos de Geografia, v. 20, p. 294-314, 2020.

OLIVEIRA, E. B. ; NICOLODI, J. L. . **MAPEAMENTO DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO PARA A REGIÃO COSTEIRA DA BACIA DE PELOTAS** In: 11ª Mostra de Produção Universitária - FURG, 2012, Rio Grande. Anais da 11ª Mostra de Produção Universitária - FURG. Rio Grande: FURG, 2012.

OLIVEIRA, M, C; M, C, S, JUNIOR; **EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS TEORIAS DE SUCESSÃO VEGETAL E SEUS PROCESSOS,** Revista CEPPG – Nº 24– 1/2011, p 104-118; Disponível em:
https://www.portalcatalao.com/painel_clientes/cesuc/painel/arquivos/upload/temp/f56b81724f9cfa31f55ee934f31c2571.pdf - Acesso : 13/12/2023

OSIS, R, LIMA, R, M, DZEJDZEJ, M, SANTOS, A, H, M, CZANK JR. L, CARVALHO JR, E, L, RODRIGUES, L, S; **MAPEAMENTO DE VALORES DE N SPT COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO NA AMAZÔNIA ORIENTAL.** *Geotecnia*, 2016, 137, pp.125-139

OLIVEIRA, G; **GEOECOLOGIA E GEODIVERSIDADE: UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE DA PAISAGEM INTEGRADA NO MUSEU DE HISTORIA NATURAL E JARDIM BOTÂNICO DA UFMG**, Dissertação (Mestrado), Programa de Pós- Graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2018, 116p.

PARÁ. **DECRETO Nº 2.112, DE 17 DE ABRIL DE 1997**. Diário Oficial do Estado do Pará, Governo do Estado. Belém. 1997.

PARÁ. **DECRETO Nº 2.211, DE 30 DE MARÇO DE 2010**. Diário Oficial do Estado do Pará, Gabinete da Governadora. Belém. 2010.

PASSOS, M. M: **O PONTAL DO PARANAPANEMA: UM ESTUDO DE GEOGRAFIA FÍSICA GLOBAL**. 1988. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1988.

PAULA, E. M. S; **PAISAGEM FLUVIAL AMAZÔNICA: GEOECOLOGIA DO TABULEIRO DO EMBAUBAL - BAIXO RIO XINGU**, Tese, Universidade Federal do Ceará (UFC), Pós-Graduação em Geografia. 2017, 117p.

PAULA, E. M. S. ; SILVA, E. V. ; GORAYEB, A. . **PERCEPÇÃO AMBIENTAL E DINÂMICA GEOECOLÓGICA: PREMISSAS PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL**. SOCIEDADE & NATUREZA (UFU. IMPRESSO), V. 26, P. 511-518, 2014.

PEDRAS, L, R, V.; **A PAISAGEM EM ALEXANDER VON HUMBOLDT: O MODO DESCRITIVO DOS QUADROS DA NATUREZA**. Revista USP, São Paulo, Brasil, n. 46, p. 97–114, 2000. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i46p97-114. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/32883>.. Acesso em: 13/01/2024.

PEREZ FILHO, A, REIS JÚNIOR, D. F. C.; ESPERANDO A TEORIA: DO HOLISMO GEO-SISTÊMICO AOS GEOSSISTEMAS.. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2006, Goiânia/GO. Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas. Goiânia: IAG/UGB, 2006. p. 1-11.

PIEIDADE M,T,F; SCHÖNGART, J ; WITTMANN, F ; PAROLIN, PIA ; JUNK, W. . **IMPACTOS DA INUNDAÇÃO E SECA NA VEGETAÇÃO DE ÁREAS ALAGÁVEIS AMAZÔNICAS.** In: Borma, L.S.; Nobre, C.. (Org.). Secas na Amazônia: causas e consequências. 1ed.São Paulo: Oficina de Textos, 2013, v. , p. 268-305.

PIMENTEL, M.A.S; SANTOS, VIVIANE CORREA ; SILVA, F. A. O. ; GONCALVES, A. C. . **A OCUPAÇÃO DAS VÁRZEAS NA CIDADE DE BELÉM: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS.** Revista Geonorte, v. 2, p. 34-45, 2012.

PONTE, J, P, Xi; BARROS, N. S. ; LIMA, J. J. F. ; CARDOSO, A, C D ; SABINO, T. A. G. . **ASPECTOS DA DESIGUALDADE SOCIOECONÔMICA E TERRITORIAL NA RMB.** In: Juliano Ximenes; José Júlio Lima; Raul Ventura Neto; Ana Cláudia Cardoso; Roberta Rodrigues; Nayara Sales Barros; Beatriz Barbosa do Nascimento; Thiago Allan Guedes Sabino; Ana Luísa Fernandez. (Org.). REFORMA URBANA E DIREITO À CIDADE - BELÉM. 1 ed.Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022, v. 1, p. 27-46.

POMPEU, G. V. M.; GOUVEIA, A. S. . **O ESCOPO DO MINISTÉRIO PÚBLICO DIANTE DA URGÊNCIA CLIMÁTICA E O DESFLORESTAMENTO DA AMAZÔNIA.** REVISTA DE DIREITO ECONÔMICO E SOCIOAMBIENTAL, v. 13, p. 432-463, 2022.

ROCHA, G. M.; SOUZA, G. N.; SOARES, D. A. S.. **UNIDADES DE PAISAGEM E MORFOLOGIA DA ZONA COSTEIRA.** In: Gilberto de Miranda Rocha; Sérgio Cardoso de Moraes. (Org.). Uso do Território e Gestão da Zona Costeira do Estado do Pará. 1ª ed. Belém do Pará: NUMA/UFPA, 2018, v. 1, p. 35-48.

REBELO, M, DA SILVA; SOUZA, EVERALDO BARREIROS DE ; LOBATO, RICHARD RENO DA COSTA ; GOMES, DÊNIS JOSÉ CARDOSO . **VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DOS REGIMES PLUVIOMÉTRICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM.** Revista Brasileira de Geografia Física, V. 16, P. 2345-2359, 2023.

REIS JÚNIOR, D ; PEREZ FILHO, A. . **ESPERANDO A TEORIA: DO HOLÍSMO GEOSSISTÊMICO AOS GEOSSISTEMAS.** In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia - Regional Conference On Geomorfology, 2006. Anais do VI Simpósio Nacional de Geomorfologia - Regional Conference On Geomorfology, 2006. Disponível em < <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/11/466.pdf> > Acesso em 13/10/2023.

RIBAS, S. F.; SCHERER, M. E. G. ;**GESTÃO COSTEIRA INTEGRADA: AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DO LITORAL PARANÁ.** in: XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 2021. Geografia Costeira e Marinha: Dinâmica, Conflitos, Planejamento e Gestão. Campina Grande: Realize Rditora, 2021 p.23.

ROCHA, N, C, V; LIMA, A, M, M. **A SUSTENTABILIDADE HÍDRICA NA BACIA DO RIO GUAMÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL/BRASIL.** SOCIEDADE & NATUREZA (UFU. ONLINE), v. 32, p. 141-160, 2020. Disponível em :<https://www.scielo.br/j/sn/a/xS3vMGJz7qPkW59gPgRb7cD/?format=pdf&lang=pt> acesso em 32/12/2002.

RODRIGUES I, M , J; MARTINS B RA, WALMER ; CARDOSO, M, F ; DE ASSIS OLIVEIRA, F ; TEIXEIRA, B, T ;. **PHYSICAL PROPERTIES OF THE LITTER IN SUCCESSIONAL FORESTS OF INTERFLUVIAL PLATEAU AND FLOODPLAIN IN THE LOWER GUAMÁ RIVER, EASTERN AMAZONIA.** agro@mbiente on-line, v. 17, p. 1-12, 2023. Disponível <https://revista.ufrn.br/agroambiente/article/view/7761> acesso em 12/06/2023.

RODRIGUEZ, J, M. M. **PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL.** Ministério de Educación Superior. Universidad de La Habana. Facultad de Geografía. Apostila de Curso. 2000. 53p

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. **PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: SUBSÍDIOS DA GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS E DA TEORIA GEOSISTÊMICA**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, J. M., SILVA, E. V. da, CAVALCANTI, A. P. B. **GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS: UMA VISÃO GEOSISTÊMICA DA ANÁLISE AMBIENTAL** Fortaleza: 6ª Edição UFC, 2022.

RODRIGUEZ; M, J ; VICENS, R. S. ; SILVA, E. V. . **O LEGADO DE SOCHAVA..** GEOgraphia (UFF), v. 33, p. 225-233, 2015,link: https://www.researchgate.net/publication/328822085_O_legado_de_Sochava/link/5d0e7883a6fdcc24629de3b4/download Acesso em: 23/11/2022

ROSOLEM, N, P; ARCHELA, R. S. **GEOSISTEMA, TERRITÓRIO E PAISAGEM COMO MÉTODO DE ANÁLISE GEOGRÁFICA**. In: VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física, 2010, Coimbra. Actas do VI Seminário Latino Americano e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física,2010. Link: <https://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema1/nathalia> ; acesso em 15/15/2022

ROSS, J, L. S; **ECOGEOGRAFIA DO BRASIL: SUBSÍDIOS PARA OPLANEJAMENTO AMBIENTAL**, ed. Oficinas de Textos. São Paulo, 2006

RYLANDS,A. B.; BRANDON, K.; **BRAZILIAN PROTECTED AREAS..** Conservation Biology, Oxford, UK, v. 19, n.2, p. 612-618, 20

RUFFATO-FERREIRA V, J; BESER, L ; BERRÊDO-VIANA, D ; FRANÇA, C ; NASCIMENTO, J ; FREITAS, M . **ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO COMO FERRAMENTA PARA A GESTÃO TERRITORIAL INTEGRADA E SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**. EURE-REVISTA LATINOAMERICANA DE ESTUDIOS URBANO REGIONALES, v. 44, p. 239-

260, 2018. Link <https://www.redalyc.org/journal/196/19654017011/html/> acesso em 15/09/2022

SANDEVILLE, E.; **A DINÂMICA NATURAL DAS FLORESTAS. PAISAGEM E AMBIENTE**, Paisagem e Meio Ambiente, V. 27, P. 55-70, 2010.

SALINAS CHAVES, E ;.. **ECOLOGÍA DE LOS PAISAJES Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL**. 1998.

SANTIAGO, A. V.; RIBEIRO, V. C. N. ; COSTA, J. F. ; Pacheco, N. A. . **VARIABILIDADE E INTENSIDADE DAS CHUVAS EM BELÉM - PA**. In: XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2011, Guarapari - ES. XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Campinas - SP: SBAGRO, 2011. v. 1

SANTOS, B. S; **CIÊNCIA E SENSO COMUM**. Introdução a uma Ciência Pós-Moderna. Porto: Litografia Ach Brito, 1989.; Link <https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Capitulo%202.pdf> ; Acesso em 27/07/2022.

SANTOS, M. R. R.. **CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DO ZONEAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL**. . Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. . 128 p

SANTOS, M, R, S; **A PRECIPITAÇÃO CLIMÁTICA NA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS**, Ciências Ambientais, Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017, 152p.

SARMANHO, D, B; **DIAGNÓSTICO DA ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO MINERAL NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM (MINERAIS DE USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**, Monografia, Faculdade de Geologia UFPA, Belém, 2011,72.p

SCHIER, R. A; **AS CONCEPÇÕES DA PAISAGEM NO CÓDIGO FLORESTAL**, Revista Ra'Ega Curitiba: UFPR, 2003, link: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3368>, acesso em 12/10/2003

SCHWARTZ, G.; LOPES, J. C. A. . **FLORESTAS SECUNDÁRIAS: MANEJO, DISTÚRBIOS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS**. In: CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. de A.. (Org.).Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias.1ed.Belém: Editora UFRA, 2017, v. , p. 255-276.

SEABRA, G. F.. **PLANEJAMENTO E GESTÃO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: COMUNIDADES, VISITANTES E GESTÃO AMBIENTAL**. Conceitos (João Pessoa), João Pessoa, v. 5, n.11-12, p. 97-103, 2005.

SEABRA, V. S.; VICENS, R. S.; CRUZ, C, B, M; **CONCEITO DE PAISAGEM NUMA PERSPECTIVA GEOSISTÊMICA**. Ambientale Revista De Pós-GraduaçãoEm Gestão Ambiental, v. 1, p. 30-42, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – PA; **ANUÁRIO CLIMÁTICO DO ESTADO DO PARÁ**, SEIRH SECRETARIA ADJUNTA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E CLIMA;

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – PA; **LEI Nº 9.064, DE 25 DE MAIO DE 2020**, Disponível em <<https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/files/pdf/6556.pdf>> acesso em 13/12/2022.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – PA, **DECRETO Nº 2.211, DE 30 DE MARÇO DE 2010**; Link: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/447> Acesso 13/11/2022.

SILVA, E, A; **CARACTERIZAÇÃO E GÊNESE DE SOLOS EM ÁREAS DE DEPRESSÃO DE TOPO DE TABULEIROS COSTEIROS DO NORDESTE BRASILEIRO**; Tese - Universidade Federal de Lavras. Programa de Pós-Graduação

em Ciência do Solo. . 102 p. 2012 Link :
http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/928/1/TESE_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20e%20g%C3%AAnese%20de%20solos%20em%20%C3%A1reas%20de%20depress%C3%A3o%20de%20topo%20de%20tabuleiros%20costeiros%20do%20nordeste%20brasileiro.pdf Acesso em 12/11/2022

SILVA, V. A. L.; LUZ, L. M. ; **EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL: UM ESTUDO DOS PROCESSOS DE EROSÃO ACELERADA NA REGIÃO INSULAR DE BELÉM.** IN: 14° SINAGEO, SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2023, CORUMBÁ/MS. 14° SINAGEO, SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2023. P. 1-5.

SILVA, E, V; **GEOGRAFIA FÍSICA, GEOECOLOGIA DA PAISAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA: INTERAÇÕES INTERDISCIPLINARES NA GESTÃO TERRITORIAL,** REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.4, N.4, p.175 – 183, 2012.

SILVA, E, V; RODRIGUEZ, J,M, M; **GEOECOLOGIA DA PAISAGEM: ZONEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL EM AMBIENTES ÚMIDOS E SUBÚMIDOS.** Revista Geográfica de América Central, vol. 2, Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, 2011, pp. 1-12.

SILVA, E,F; NUNES, F.C; CUNHA, T.J.F; VILAS BOAS, G.da S; CARVALHO, J.J.S; MOREIRA, G.S; ANGELIA; **CARACTERÍSTICAS; MORFOGENESE E MORFODINÂMICA DOS TABULEIROS COSTEIROS E SUAS IMPLICAÇÕES NAS COBERTURAS PEDOLÓGICAS DO LITORAL NORTE DA BAHIA,** n: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas: anais. Uberlândia: SBCS: UFU: ICIAG, 2011. Link:
<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/89934> <visitado em 13/03/2023>

SILVA, M, R, S; **DELIMITAÇÃO DE UNIDADES GEOECOLÓGICAS COMO SUBSÍDIO PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTENGI-RN (ACBHRP-RN),** Dissertação (Mestrado),

Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGe), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, NATAL, 2020, 124p.

SILVEIRA, M. R.; **CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS DO ENTORNO DA LAGUNA DO MACACU, GAROPABA, SC, BRASIL**, Monografia, Geologia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina UFSC, 2016, 120p. **Link:** <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/173326> Acesso 12/12/2022.

SILVEIRA, R, W, D.; VITTE, A, C.; **A PAISAGEM EM HUMBOLDT: DA INSTRUMENTALIZAÇÃO DO OLHAR À PERCEPÇÃO DO COSMOS..** In: EGAL - Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevideu - Uruguai. 12 Encontro de Geógrafos de América Latina, 2009. v. 2. **Link:** Acesso:

SILVEIRA, R, W. D.; VITTE, A, C.; **OS QUADROS LINGUÍSTICOS DA PAISAGEM EM ALEXANDER VON HUMBOLDT:** correspondência com o medium-de-reflexão do romantismo alemão de início do século XIX. Floema (UESB), v. VI, p. 153-173, 2010.

SOARES , F, M: **A PAISAGEM COMO CAMPO DE ESTUDO GEOGRÁFICO**, Cadernos do Logepa - vol. 4, n. 1, p.47-54, 2005 **Link:** <https://periodicos.ufpb.br/index.php/logepa/article/view/10997> Acesso em 08/07/2022.

SOARES, R.; MEDEIROS,; SILVA, M.; FAIAL, K.; MENDES, R. : **QUALIDADE DA AGUA SUBTERRANEA NO ENTORNO DO ATERRO DE MARITUBA – PA**, 62º Congresso Brasileiro de Química – Química Industrial, 2023

SOTCHAVA, V. B. **O ESTUDO DE GEOSSISTEMAS.** Métodos em Questão. São Paulo. n. 16, p. 1-52, 1977.

SOTCHAVA, V. B. **POR UMA TEORIA DE CLASSIFICAÇÃO DE GEOSSISTEMAS DA VIDA TERRESTRE.** São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1978

SOUSA, R. S.; **ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO DO COMPLEXO FLUVIOMARINHO DOS RIOS CARDOSO/CAMURUPIM E PORÇÃO COSTEIRA ADJACENTE, LITORAL LESTE PIAUIENSE**. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. 157p; Link: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/49257> acesso 23/12/2022

SOUZA, S. F. N.; **ANÁLISE DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL NA ZONA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE GALINHOS** - Rio Grande do Norte; Monografia. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Bacharelado em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - 2022. 74f.

SOUZA, P, M; SANTOS W L; **TEORIA GERAL DOS SISTEMAS: UMA ABORGADEM SISTÊMICA NA GEOGRAFIA, COMO MÉTODO DE ANÁLISE DO ESPAÇO GEOGRÁFICO**. UÁQUIRI - Revista do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre, v. 4, n. 1, p. 110–121, 2022. Disponível em <https://periodicos.ufac.br/index.php/Uaquiri/article/view/5901/3835> acesso em 12/12/2022

SPADOTTO, C. A.; **CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**. LONDRINA (PR): Sociedade Brasileira da Ciência Das Plantas Daninhas - Comitê De Meio Ambiente, 2002 (Comunicado Técnico).

SYNTKO, A, V; SOBISEVICK A V; **SCIENTIFIC PATH OF VIKTOR BORISOVICH SOCHAVA AND HIS CONTRIBUTIONS FOR LANDSCAPE ANALYSIS**, Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 41 (3), 1-7, 2020. Link: <https://revistaig.emnuvens.com.br/rig/article/view/723> acesso em 13/09/2022.

TEIXEIRA, G. C.; RIBEIRO, A. S.; MINCATO, R. L.. **ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MANDU, SUL DE MINAS GERAIS, PELA GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS**. GEOCIÊNCIAS (SÃO PAULO. ONLINE), v. 37, p. 315-330, 2018

TEIXEIRA, N, F, F; **ANÁLISE GEOECOLÓGICA COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE TEJUÇOCA-CEARÁ.** Dissertação. Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, UFC, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente- Fortaleza, 2018. 157p. link: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/31206> acesso em 20/05/2022

TEIXEIRA, N. F. F.; MOURA, P. E. F. ; LIMA, I. B. O. V. ; SILVA, E. V. da . **SUBSÍDIOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL.** Rede: Revista Eletrônica do Prodema, v. 15, p. 62-71, 2021.

TELES, G. C.; PIMENTEL M, A, S ; **A NOVA PERSPECTIVA DE GEOSSISTEMA, PROPOSTA POR BERTRAND, APLICADA À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA** - Nordeste Paraense. BOLETIM CAMPINEIRO DE GEOGRAFIA, v. 5, p. 381-399, 2016. Link: https://publicacoes.agb.org.br/boletim-ampineiro/article/view/2599/2015v5n2_GTeles Acesso: 20/12/2022.

TRICART, J;. **PAISAGEM E ECOLOGIA. REVISTA INTER-FACIES: ESCRITOS E DOCUMENTOS.** Nº76. P. 1-54. São José do Rio Preto: Unesp, 1982.

TROLL C.; **LANDSCAPE ECOLOGY** (Geoecology) and Biogeocoonology – A Terminological Study ; Geoforum 8; 43-46 p 1971.

TROMBETA, L. R.; LEAL, A. C. . **PLANEJAMENTO AMBIENTAL E GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS: CONTRIBUIÇÕES PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO Córrego Guaíçarinha, Município de Álvares Machado, São Paulo, Brasil.** Revista Formação (Online), v. 3, p. 187-216, 2016 UFRA; IRACEMA MARIA CASTRO COIMBRA CRDEIRO (Org): **NORDESTE PARAENSE: PANORAMA GERAL E USO SUSTENTÁVEL DAS FLORESTAS SECUNDARIAS;** PARÁ, 2017, Link:

<http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/296?locale=en> acesso em 13/11/2022.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO BRASILEIRA ADAPTADA A UM SISTEMA UNIVERSAL**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 1991. 124 p Link: <https://jbb.ibict.br/handle/1/397/> acesso em 21/10/2022

VERDUM, R.; **PERCEBER E CONCEBER PAISAGEM**. In: Roberto Verdum; Lucimar de Fátima dos Santos Vieira; Bruno Fleck Pinto; Luis Alberto Pires da Silva. (Org.). Paisagem - leituras, significados, transformações. 1ed. Porto Alegre: , 2012, v. , p. 15-22.

VICENS, R. S.; MARQUES, J. S.; **CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E SUA RELAÇÃO COM A HIDROLOGIA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DE TABULEIROS NO NORTE DE ESPÍRITO SANTO, BRASIL..** in: vi Simpósio Nacional de Geomorfologia & Regional Conference on Geomorphology, 2006, goiânia. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia & Regional Conference on Geomorphology v.2 , 2006.

VIDAL, M, R; **GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS: FUNDAMENTOS E APLICABILIDADES PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO BAIXO CURSO DO RIO CURU-CEARÁ-BRASIL**. Tese (Doutorado em Geografia) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. 121 p. Link: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/20287> acesso 04/05/2022

VIDAL, M. R.; SILVA, E. V. . **ENFOQUE ESTRUTURAL E FUNCIONAL DA GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS: MODELOS E APLICAÇÕES EM AMBIENTES TROPICAIS**. GEOFRONTER, v. 7, p. 1-19, 2021.

VIDEIRA, J, A, M; **CUSTO-BENEFÍCIO DA CONVERSÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO RIO DE**

JANEIRO, BRASIL. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 7, p. 887-903, 2020.

VITTE, A, C; SILVEIRA, R. W. D.; **CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CONCEITOS DE NATUREZA, ESPAÇO E MORFOLOGIA EM ALEXANDER VON HUMBOLDT E A GÊNESE DA GEOGRAFIA FÍSICA MODERNA.** História, Ciências, Saúde-Manguinhos (Impresso), v. 17, p. 607-626, 2010.

VIZEU, F. ; MENEGHETTI, F, K. ; SEIFERT JR., R. E. . **POR UMA CRÍTICA AO CONCEITO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.** Cadernos EBAPE.BR (FGV), v. 10, p. 569-583, 2012.