

COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ AMBÉ, ALTAMIRA-PA

Alexandre Augusto Cardoso Lobato ¹

Gabriel Alves Veloso ²

Éder Mileno Silva De Paula ³

Maysa Lorrane Medeiros de Araújo ⁴

Carlos Alexandre Leão Bordalo ⁵

RESUMO

Apesar do Bioma Amazônico ter um valor incalculável para equilíbrio e manutenção da vida no planeta, nos últimos anos tem sofrido pela construção de controversas obras de infraestrutura, em especial a abertura de rodovias e construção de usina hidrelétricas, como a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, tal como aconteceu na bacia hidrográfica do Rio Xingu e que acarretou diversas modificações nas paisagens. Para tanto, é de suma importância entender o funcionamento dessas paisagens suas tendências de modificações oriundas das atividades humanas, fornecendo assim subsídios para se planejar usos ambientalmente sustentáveis. Adotando o conceito de bacias hidrográficas como unidades físico-territoriais para mensuração de impactos socioambientais, e a geoecologia das paisagens como metodologia de análise ambiental sistêmica, nesta pesquisa objetivou-se estudar o funcionamento e as modificações provocadas pela abertura da Rodovia Transamazônica e pela construção de Belo Monte na Sub-Bacia Hidrográfica do Igarapé Ambé (SBHA), cuja extensão territorial se localiza dentro da Área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA) do Complexo Hidrelétrico de Belo Monte, e que drenam a área urbana da cidade de Altamira no Estado do Pará. As análises evidenciaram que 45% das paisagens da SBHA estão com processos morfogenéticos atuantes e 29% estão com vulnerabilidade ambiental moderada e em um frágil estágio de equilíbrio ecodinâmico, o que evidencia a importância de se pensar alternativas de usos para essas paisagens.

Palavras-chave: Paisagem; Geoecologia; bacia hidrográfica; hidrelétricas; Rio Xingu.

ABSTRACT

Although the Amazon Biome is invaluable for the balance and maintenance of life on the planet, in recent years it has suffered from the construction of controversial infrastructure projects, in particular the opening of highways and the construction of hydroelectric plants, such as the Belo Monte

¹Doutorando em Geografia da Universidade Federal do Pará- UFPA, alexandrelobato.ufpa@gmail.com ;

²Professor Doutor da Faculdade de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, gabrielveloso.geo@gmail.com;

³Professor Doutor da Faculdade de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, edermileno@ufpa.br ;

⁴Mestrando em Consultoria e Gestão das Organizações na Universidad del Museo Social Argentino (UMSA), maysamedeirosengenharia@email.com;

⁵Professor Doutor da Faculdade de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, carlosalbordalo@gmail.com.

Hydroelectric Plant, as has happened in the Xingu River basin, which has led to various changes in the landscape. To this end, it is of the utmost importance to understand how these landscapes function and their tendencies to change as a result of human activities, thus providing input for planning environmentally sustainable uses. Adopting the concept of watersheds as physical-territorial units for measuring socio-environmental impacts, and landscape geocology as a methodology for systemic environmental analysis, this research aims to study the functioning and changes caused by the opening of the Transamazon Highway and the construction of Belo Monte in the Igarapé Ambé Sub-Basin (SBHA), whose territorial extension is located within the Area of Direct Influence (AID) and the Directly Affected Area (ADA) of the Belo Monte Hydroelectric Complex, and which drain the urban area of the city of Altamira in the state of Pará. The analyses showed that 45% of the SBHA landscapes have active morphogenetic processes and 29% have moderate environmental vulnerability and are in a fragile stage of ecodynamic equilibrium, which highlights the importance of thinking about the

Keywords: Landscape; Geocology; watershed; hydroelectric dams; Xingu River.

INTRODUÇÃO

As paisagens amazônicas possuem valor ambiental incalculável, contudo nas últimas décadas vem sofrendo grandes modificações, de forma mais significativa a partir da década de 1970 quando o Estado assumiu um grande plano de intervenção na Região Amazônica, principalmente a partir das políticas de ordenamento territorial e colonização orientada, visando ocupar um suposto vazio demográfico.

Entre os incentivos para ocupação da região amazônica estava a implantação de grandes infraestruturas de redes rodoviárias, hidrelétricas, polos de mineração e polos de agricultura e pecuária (BECKER, 2001; KOHLHEPP, 2002; MONTEIRO, 2005).

Para dar suporte aos grandes projetos minerários em desenvolvimento na região amazônica, o Estado assume a necessidade de criar uma rede energética capaz de suprir a demanda das plantas minerárias indústrias, desta forma inicia-se a construção de grades usinas hidrelétricas, principalmente em rios com acentuadas quedas topográfica e disponibilidade hídrica como o rio Tocantins (FEARNSIDE, 2005; CALVI, 2019).

Algumas usinas hidrelétricas como Kararaô no rio Xingu tiveram sua implantação adiada, devido as dificuldades financeiras do Brasil e pressão de organizações não governamentais e sociedade civil que forçaram o adiamento. Porém, com a retomada do crescimento econômicos nos anos 90 e a crise energética nos 2000, o governo brasileiro começa a esboçar interesse na retomada dos antigos planos de produção de energia em rios da Bacia Amazônica.

No rio Xingu, foi lançado o Plano de Expansão de Energia 2011-2020 (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2012) que visava a construção de dezoito novas hidrelétricas na região amazônica, sendo estas usinas de grande porte como a de Belo Monte, antiga Kararaô

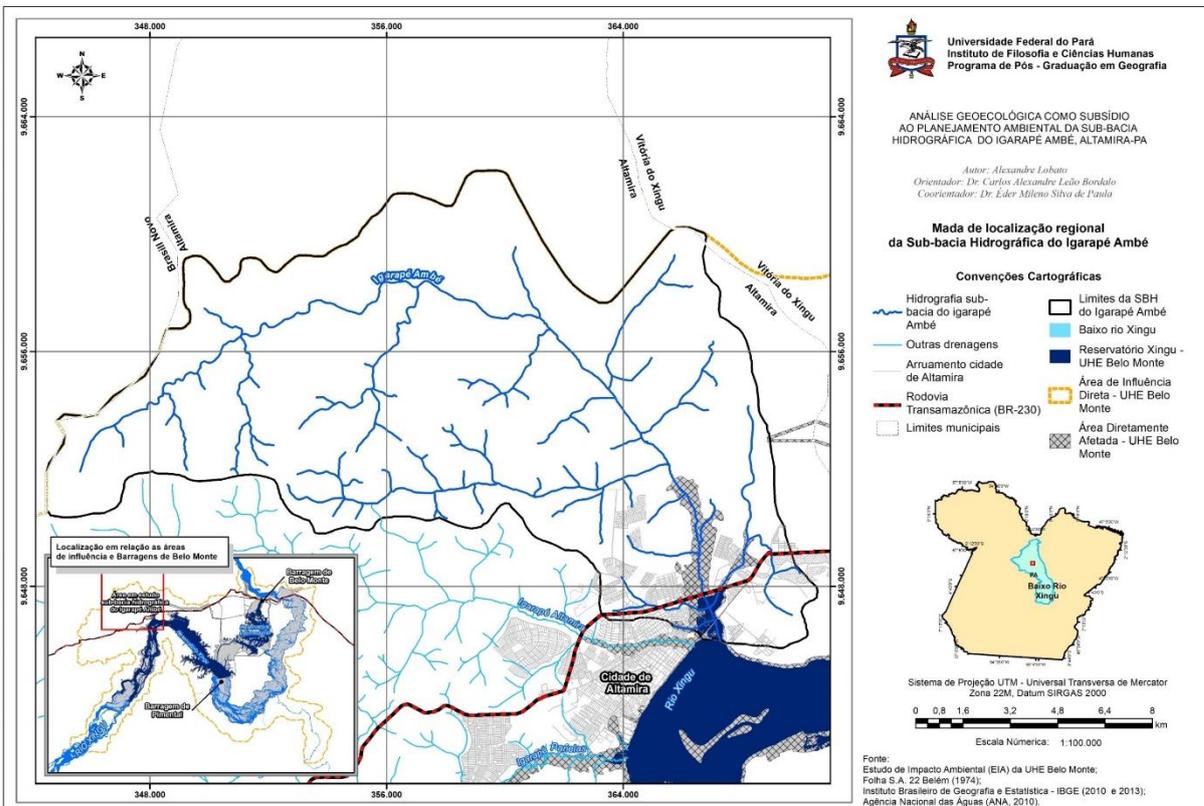


(MORETTO et al., 2012). A construção de Belo Monte iniciou em 2011 e foi concluída em dezembro de 2019, considerada a terceira maior hidrelétrica do mundo em capacidade instalada, cerca de 11.233 MW (NORTE, ENERGIA, 2013).

Devido à complexidade de impactos ambientais advindos de sua construção, Belo Monte, é alvo de diversas pesquisas que buscam entender quais os impactos ambientais e sociais advindos desta obra, bem como, fornecer subsídios para o planejamento ambiental das paisagens impactadas pelo empreendimento.

Desta forma, a área de estudo desta pesquisa é Sub-bacia Hidrográfica do Igarapé Ambé (SBHA), na cidade de Altamira, no Estado do Pará, que está dentro da área impactada diretamente pela construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte (UHE Belo Monte), conforme evidência mapa 01. Os impactos na cidade de Altamira vão desde reestruturação urbana a reestruturação da base econômica ao aumento populacional, conforme discorrido por Miranda Neto (2016).

Mapa 01: Localização regional da sub-bacia hidrográfica do Igarapé Ambé



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Com o uso cada vez mais intenso das paisagens amazônicas à serviço da retórica de desenvolvimento e inclusão econômica, percebe-se a necessidade de estudos integrados que



visem investigar as implicações de tais usos nos sistemas ambientais amazônicos, dando subsídios para o planejamento ambiental dessas paisagens.

Diante do exposto, este trabalho busca por meio da Geoecologia das Paisagens compartimentar e analisar as transformações ocorridas nas paisagens da SBHA, proporcionando subsídios para o Planejamento Ambiental.

METODOLOGIA

Para esta pesquisa utilizou-se o percurso metodológico proposto por Rodriguez e Silva (2013) com adaptações as escalas de trabalho, conforme foram feitas por De Paula (2017), Teixeira (2018), Farias (2015) e Vidal (2014). Desta forma, a pesquisa foi dividida em cinco fases sequenciais e correlatas, sendo elas: (I) Organização, (II) Inventário, (III) Análise, (IV) Diagnóstico e (V) Prepositiva.

A Fase I Organização, consiste na sistematização preliminar da pesquisa, definição dos objetivos gerais e específicos, delimitação da área de estudo e organização metodológica e operativa das etapas posteriores. Esta fase foi de suma importância para delinear o escopo da pesquisa e esforço necessário para se alcançar a Fase de Preposição.

Em concomitância com a Fase I, foi realizado a Fase II, que consiste no Inventário dos componentes naturais (geologia, geomorfologia, solos, uso e cobertura da terra, clima e regime hidrológico) e das condições socioeconômicas e culturais da área em estudo, a partir de informações cartográficas e bibliográficas.

A área em estudo foi delimitada manualmente em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), através de curvas de nível da carta topográfica SA-22-Y-D-I na escala de 1:100.000 fornecida pelo Banco de Dados Cartográficos do Exército (BDGEx), também foi utilizado o modelo digital de elevação (MDE) do radar do Shuttle *Radar Topography Mission* (SRTM) e imagem do satélite Sentinel-2B.

Os dados inventariados e organizados estão detalhados no quadro 01, quanto ao repositório de origem, fonte, sistema de projeção cartográfica e Datum, Ano de Produção (Mapeamento ou Imageamento) e Formato (vetorial e imagens digitais ou analógicas).³

Quadro1: Informação quanto a Origem, fonte e escala de mapeamento ou imageamento.

Formato	Informação	Fonte	Escala ou Resolução Espacial
Vetorial	Recursos hídricos	ANA	1:250.000 a 1:100.000



	Limites Municipais e Estaduais	IBGE	1.2.500.000
	Climas do Brasil	IBGE	1: 5.000.000
	Cartas Planialtimétricas SA-22-Y-D	RADAM BRASIL	1:100.000
	Litologias, Estruturas e Drenagem das Cartas SA-22	CPRM	1:1.000.000
	Levantamentos dos recursos naturais do Pará	SEMAS-PA	1:100.000
	Volumes 1 a 23 EIA	EIA BELO MONTE	1:25.000
Matriz	Ortofotos 2009	EIA BELO MONTE	1X1
	Ortofotos 2013	EIA BELO MONTE	1X1
	Cenas do satélite Landsat 8 (OLI)	USGS	30 x 30
	Cenas do satélite Sentinel 2B	ESA	10 x 10
	SRTM	USGS	30 x 30

Fonte: Adaptado de De Paula (2017).

Foram realizadas duas campanhas de campo, em dezembro de 2020 (período de seca no rio Xingu e Igarapé Ambé) e em março de 2021 (período de cheia no rio Xingu e Igarapé Ambé), para validação e reconhecimento das informações inventariadas. Nessas campanhas foram coletados pontos com auxílio do Sistema de Posicionamento Global (GPS).

A Fase III Análise, constitui-se na interpretação dos dados inventariados e possíveis adaptações a escala de mapeamento proposto para a área em estudo, entendendo assim estruturas verticais e horizontais da paisagem, fornecendo subsídios para identificação do funcionamento Geocológico, entendimento da dinâmica temporal e evolutiva da paisagem e das relações fatores antropogênicos, fornecendo uma análise em síntese da paisagem a partir da definição das unidades geocológicas. É nesta fase que se aplica o modelo teórico da geocologia de paisagens proposto por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013) e adaptado por De Paula (2017).

A Fase IV Diagnóstico, constitui-se na identificação do potencial e limitações de usos das unidades geocológicas, a caracterização dos problemas ambientais da área em estudo e identificação do estado geocológico a partir da ecodinâmica das paisagens (TRICART, 1997) e do grau de vulnerabilidade ambiental.



Por sua vez, na Fase V, foi proposto o planejamento ambiental da SBHA com base nos atributos físicos e humanos presente nas paisagens, propondo algumas medidas preventivas e mitigadores para manutenção do equilíbrio ecodinâmica e vulnerabilidade ambiental.

Ressalta-se que para delimitação das unidades geológicas utilizou-se com mais ênfase os aspectos geomorfológicos, devido as suas propriedades, pois estes expressam padrões uniformes ou com um certo grau de homogeneidade fisionômica mais perceptíveis na paisagem, além de trazer já em sua compartimentação geomorfológica a herança de sua formação e evolução, em que cada compartimento tende a formar aspectos típicos, como padrão de drenagem superficial, solos e aspectos fitofisionômicos, além de padrões de uso da terra (SOUZA , 1998; TEIXEIRA, 2018).

Desta forma, unidade geológica contém a síntese integrada das características estruturais e da dinâmica das paisagens, conduzindo assim a tomada de decisão adequada, respeitando os limites e potencialidades dos recursos naturais de cada unidade.

GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS APLICADA NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nos últimos anos a Geoecologia das Paisagens vem se destacando na análise integrada em BH, principalmente por trazer fundamentação teórica e metodológica capaz de apoiar todas as categorias e fases do planejamento ambiental. Entre os trabalhos pautados na aplicabilidade da Geoecologia das Paisagens no Planejamento Ambiental, destacam-se os trabalhos de: Vidal (2014), Farias (2015), Soares (2015), De Paula (2017) e Santos (2018), que propuseram alternativas de usos sustentáveis a partir de diagnósticos das unidades geológicas, entendendo seu funcionamento e tendências de modificações.

Para Silva e Rodriguez (2011) o planejamento ambiental focado na análise integrada, visa estabelecer a organização funcional e espacial de determinada área com dependência das características dos sistemas ambientais.

Silva e Rodriguez (op. cit.) colocam que na atualidade existe seis grandes enfoques na execução do planejamento ambiental em BH, sendo que cada enfoque dá atenção preferencial a um aspecto organizacional da BH.

Quadro 2: Formas de interpretação e operacionalização do planejamento ambiental.

INTERPRETAÇÃO	MÉTODOS E FORMAS DE OPERACIONALIZAÇÃO
Geral	Análise integrada das dimensões e os problemas. Método Delfos-FOFA.



Ecosistemas	Análise dos recursos bióticos e da biodiversidade.
Fatorial	Análise de componente ambientais.
Manejo de unidades de conservação	Análise das unidades de vegetação e do relevo, e dos critérios e requisitos. Das diferentes unidades de conservação.
Pesquisa-Participação	Investigação dos desejos e pontos de vista da população local.
Geoecológicos	Análise dos potenciais e do estado das Unidades geoecológicas.

Fonte: Rodriguez e Silva (2011).

A Geoecologia das Paisagens na análise ambiental voltadas a BH, pressupõe considerar alguns estabelecimentos (SOCHAVA, 1963 apud RODRIGUEZ e SILVA, 2011, p. 37):

- A própria da natureza a organização sistêmica dos diferentes componentes naturais, tendo sua própria autonomia e lógica de estruturação e funcionamento;
- Aceitar que os sistemas humanos têm a capacidade de transformar, até um determinado limite, os sistemas naturais, impondo uma determinada estrutura e funcionamento de acordo com fatores econômicos, políticos, sociais e culturais, variando segundo as escalas espaciais e temporais;
- Assumir que a superfície do globo terrestre é moldada simultaneamente por uma diversa gama de unidades espaciais, formadas segundo a lógica preponderante de determinadas formas de organização (natural, econômica, social e cultural), as quais interagem de forma complexa. Essas unidades podem ser estudadas e analisadas de acordo com um conjunto de categorias analíticas, que constituem as ferramentas cognitivas que permitem a análise dialética da superfície do globo terrestre.

A aplicação da Geoecologia das Paisagens deve ser fundamentada em três momentos, sendo a compreensão da maneira que se formou e ordenou a natureza; a forma de imposição e construção dos diferentes sistemas de uso e objeto oriundos da ação humana, tendo em vista a lógica econômica, social e política e, por último, busca-se a compreensão de como a sociedade concebe e vê as modificações/transformações da natureza ocasionadas pelas ações antrópicas de acordo com cada sistema (RODRIGUEZ e SILVA, 2011).

Com base nos fundamentos supracitados, entende-se que a Geoecologia da Paisagem permite o entendimento do grau de transformação que a sociedade acarretou a BH, o



entendimento de como a sociedade percebe, concebe e evoca a natureza, indo da forma natural ao derivado da própria natureza (VERAS, 1995 apud RODRIGUEZ e SILVA, 2011).

Esses entendimentos a partir da Geoecologia das Paisagens permite projetar a gestão da BH. No entanto, para projetar a gestão das BH deve-se realizar algumas tarefas-chave da concepção geoecológica, que são, segundo Calvacanti (et al., 1997 apud Rodriguez e Silva, 2011):

- A identificação, delimitação e classificação das unidades de paisagem da BH;
- A determinação das potencialidades dos recursos e serviços ambientais através das diferentes unidades de paisagem da BH;
- Os estabelecimentos das funções ecológicas e sociais;
- Identificação dos problemas ambientais e do estado ambiental;
- Esclarecer as forças condicionantes que causam as transformações ambientais;
- Fazer a preposição de ordenamento ambiental, espacial e territorial da BH.

Na concepção geoecológica só é possível a gestão ambiental das BH partindo das unidades de paisagem, também chamadas de unidades geoambientais ou unidades geoecológicas. No âmbito internacional, as unidades de paisagem são consideradas o ponto de partida fundamental para se chegar no Planejamento Ambiental (LEAL, 2012).

Dibieso (2013) coloca que para o planejamento ambiental em BH, é necessário a realização da compartimentação da paisagem, em áreas chamadas de unidades de paisagem, adotando para essas unidades metas e normas específicas e condizentes com seu estado ambiental, buscando a recuperação, conservação e uso sustentável do recurso hídrico.

Entende-se por unidades de paisagem a soma entre os componentes naturais e socioeconômicos, sejam eles correlatos e/ou conflitantes, homogêneos e/ou suas heterogeneidades.

Vale ressaltar, que somente a identificação e delimitação territorial das unidades de paisagem em uma escala local da BH estudada, em muitos casos não é capaz de fornecer subsídios para entendimento do funcionamento geoecológico dessa paisagem.



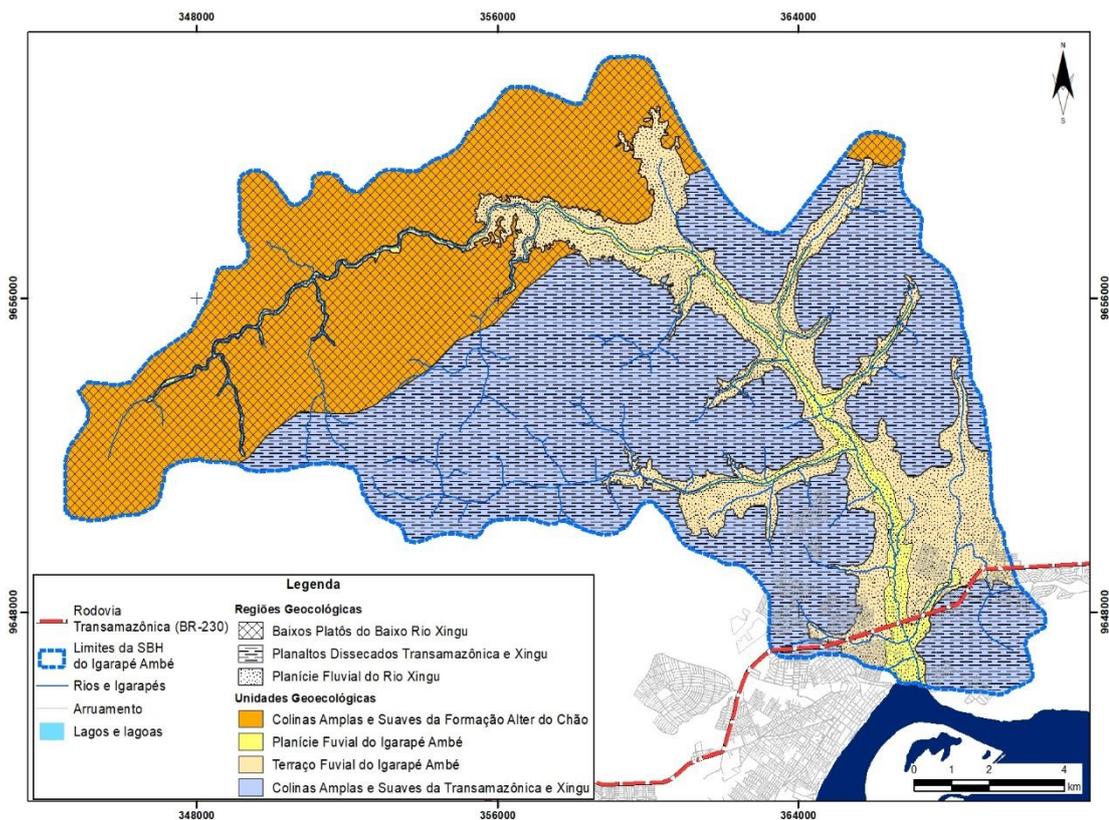
Sobre isso, Rodriguez (1998), coloca que um dos critérios para análise geocológica é a perícia ecológica geográfica, buscando as relações geossistêmicas a nível regional, fornecendo subsídios para entendimento do funcionamento das paisagens a nível local.

Tendo em vista o exposto acima, entende-se que a Geocologia da Paisagem oferece uma base essencial para entendimento do meio ambiente, fundamentando a elaboração das bases teóricas e metodológicas do planejamento e gestão ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para SBHA na escala de 1:100.000 foram mapeadas 4 unidades geocológicas, a Planície Fluvial do Igarapé Ambé, o Terraço Fluvial do Igarapé Ambé, as Colinas Amplas e Suaves da Formação Alter do Chão e Colinas Amplas e Suaves da Transamazônica e Xingu, conforme apresenta mapa abaixo.

Mapa 02: Unidades Geocológicas na SBHA.

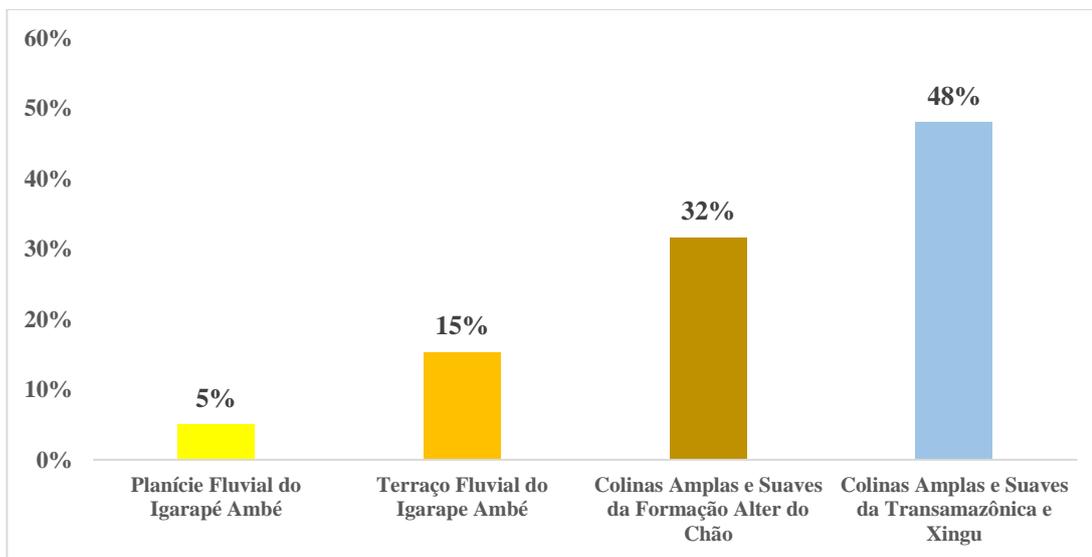


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A unidade geocológica Planície Fluvial do Igarapé Ambé corresponde a 5% (11,09 km²) da área total da SBHA (gráfico 01), sendo considerada a unidade de menor abrangência na sub-bacia.



Gráfico 01: Distribuição percentual das Unidades Geocológicas na SBHA.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A unidade geocológica Planície Fluvial do Igarapé Ambé é caracterizada por ser área de acumulação fluvial, por terrenos baixos e planos, formando a atual planície de inundação do igarapé Ambé, conhecido como várzea e igapós.

Nos meses de março a maio essa unidade passa a sofrer inundações periódicas devido aos pulsos de inundações do período de cheia do rio Xingu e pelos altos índices pluviométricos registrados para região. Os sedimentos da Planície Fluvial estão associados aos depósitos aluvionares do quaternário, que são formados por argilas, siltes e areia fina em diversos níveis, além de cascalho inconsolidado e a ocorrência de matéria orgânica.

No baixo curso da SBHA, a planície fluvial atinge larguras de até 900 metros, neste trecho existiam áreas de aglomerados subnormais e antigos locais de extração de argila. Para formação do reservatório principal da UHE Belo Monte houve a extinção da atividade oleira e a remoção compulsória das famílias que habitavam essas áreas.

A unidade geocológica dos Terraços Fluviais ocupa uma área de 34,16 km², equivalente a 15% da SBHA. São áreas planas a onduladas, um pouco mais elevadas que a planície fluvial e apresentam bordas suaves nas margens do igarapé Ambé.

Essa unidade é caracterizada por ser uma área deposicional e estar relacionada a antigas planícies de inundações, que devido aos diversos processos de deposição de sedimentos apresentou uma ruptura em relação aos pulsos de inundações, fazendo com que as águas não atingissem mais no período de cheia. Apresenta alguns pontos de com erosão laminar.

A unidade geocológica das Colinas Amplas e Suaves da Formação Alter do Chão compreendem áreas elevadas ente 130 e 228 metros com vertentes convexas e retilíneo. São áreas suave ondulado a fortemente ondulado, equivalente a 70,47 km², 32% da SBHA.

Como seu próprio nome sugere, a unidade litológica predominante nessa unidade é a Formação Alter do Chão, formada por um espesso pacote de arenito grosso, de cores variadas, com estratificação cruzada e conglomerados maciços de argilas vermelhas. O solo predominante é o Latossolo Vermelho-Amarelo (LVAA1), caracterizado por ser de baixa fertilidade, bem desenvolvido e muito profundo, bem drenado e não hidromórfico (LEME, 2009).

A unidade geocológica com maior percentual na SBHA é Colinas Amplas e Suaves da Transamazônica e Xingu, ocupam uma área de 107,03 km², equivalente a 48%. Essa unidade engloba três litológicas, o Diabásio Penatecaua, Formação Alter do Chão e Grupo Curuá, a primeira é a unidade predominante, enquanto que a segunda e a terceira correspondem a manchas restritas na porção sudeste da SBHA. São áreas suave ondulado a fortemente ondulado e com elevações variando entre 130 e 228 metros.

Sua principal diferença em relação a unidade geocológica de Colinas Amplas e Suaves da Formação Alter do Chão está na base litológica e nos tipos de solos, que são constituídos por solos de média e alta fertilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam que a análise ambiental pautada teoricamente e metodologicamente na Geoecologia das Paisagens fornece um importante instrumento para análise ambiental integrada, dando subsídios para o planejamento ambiental funcional dos recursos naturais, principalmente em um momento de ampliação do uso dos recursos naturais na Amazônia.

A compartimentação geocológica permitiu inferir a ecodinâmica das paisagens e vulnerabilidade ambiental da unidade geocológicas, onde 45% das unidades estão com processos morfogenéticos atuantes, e 29% estão com vulnerabilidade ambiental moderada e em um frágil estágio de equilíbrio ecodinâmico, o que evidencia a importância de se pensar alternativas de usos para essas paisagens. Os elevados estágios de vulnerabilidade ambiental constatados são reflexo do processo de conversão da cobertura vegetal natural para áreas de



usos antrópicos, sejam elas áreas de pastagem ou áreas de uso urbano, acarretando a perda da capacidade pedogenética dos solos e expondo-os a processos morfogenéticos.

A Planície Fluvial do Igarapé Ambé é unidade geoecológica com maior concentração de paisagens com vulnerabilidade muito alta e ecodinâmica instável, cerca de 96%. Apesar desta unidade apresentar áreas com cobertura vegetal bem conservada, os processos morfogenéticos são predominantes na dinâmica atual da paisagem, principalmente pela ação fluvial do rio Xingu e Igarapé Ambé, influenciando assim os demais componentes geoecológicos.

REFERÊNCIAS

BECKER, B. K. Síntese do processo de ocupação da Amazônia. Lições do passado e desafio do presente. In: BRASIL (Ed.). **Causas e efeitos dos desmatamentos na Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001.

CALVI, Miquéias Freitas. **(RE)ORGANIZAÇÃO PRODUTIVA E MUDANÇAS NA PAISAGEM SOB INFLUÊNCIA DA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE**. 2019. 145 f. Tese (Doutorado) - Curso de Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade de Campinas, Campinas, 2019.

DE PAULA, E.M.S. **PAISAGEM FLUVIAL AMAZÔNICA: GEOECOLOGIA DO TABULEIRO DO EMBAUBAL - BAIXO RIO XINGU**. 2017. 157 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

DIBIESO, Eduardo Pizzolim. **Planejamento ambiental e gestão dos recursos hídricos: estudo aplicado à bacia hidrográfica do manancial do alto curso do Rio Santo Anastácio/SP**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2013.

FARIAS, J. F. **Aplicabilidade da geoecologia das paisagens no planejamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Palmeira-Ceará, Brasil**. Fortaleza, 2015, 222f. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

FEARNSIDE, P. M. **Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates, and Consequences**. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 680–688, jun. 2005.

KOHLHEPP, G. **Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira**. *Estudos Avançados*, [s. l.], v. 16, n. 45, p. 37–61, 2002.

LEAL, A.C. **Planejamento ambiental de bacias hidrográficas como instrumento para o gerenciamento de recursos hídricos**. *Entrelugar* 3, 65-84, 2012.

LEME, E. Diagnóstico AID e ADA - Meio Físico. In: **APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE BELO MONTE**. Não consta: autor, 2009. 197 p.



MIRANDA NETO, J. Q. **Os nexos de reestruturação da cidade e da rede urbana: o papel da Usina Belo Monte nas transformações espaciais de Altamira-PA e em sua região de influência.** 2016. Universidade Estadual Paulista, [s. l.], 2016.

MONTEIRO, M. A. **Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional.** Estudos Avançados, [s. l.], v. 19, n. 53, p. 187–207, 2005.

MORETTO, E. M. et al. **Histórico, tendências e perspectivas no planejamento espacial de usinas hidrelétricas brasileiras: a antiga e atual fronteira Amazônica.** Ambiente & Sociedade, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 141–164, 2012.

NORTE ENERGIA. **PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DEMACRÓFITAS AQUÁTICAS. 3º Relatório Consolidado.** Vitória do Xingu, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. (orgs.) **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** 4 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRÍGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; LEAL, Antonio Cezar. **Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas.** In: SILVA, Edson Vicente da; RODRÍGUEZ, José Manuel Mateo; MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade (Org.). **Planejamento Ambiental e Bacias Hidrográficas.** Fortaleza: Edições UFC, 2011.

RODRIGUEZ. **La ciência del paisaje a luz del paradigma ambiental.** Cadernos de Geografia, Belo Horizonte, v.8, n.10, p. 63-68, 1998.

SANTOS, C. D. S. **DINÂMICAS DA PAISAGEM DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ-AÇU- PA** **DINÂMICAS DA PAISAGEM DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ-AÇU- PA.** [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, 2018.

SOARES, F. B. **PLANEJAMENTO E ZONEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MANANCIAL BALNEÁRIO DA AMIZADE NOS MUNICÍPIOS DE ÁLVARES MACHADO E PRESIDENTE PRUDENTE – SÃO PAULO/BRASIL.** [s.l.] UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2015.

SOUZA, M.J.N. de. **Análise Geoambiental e Ecodinâmica da Paisagens do Estado do Ceará** - Tese de Professor Titular, UECE. 1998. Fortaleza.

TEIXEIRA, N. F. F. **ANÁLISE GEOECOLÓGICA COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE TEJUÇUOCA- CEARÁ.** [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, 2018.

VIDAL, M. R. **Geocologia das Paisagens: Fundamentos e Aplicabilidades para o Planejamento Ambiental no Baixo Curso do Rio Curu-Ceará-Brasil.** 2014. 191 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.