

## **ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DE VÁRZEA NO PARANÁ DE PARINTINS (AM) COMO SUBSÍDIO AO ZONEAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO NA AMAZÔNIA**

Carlossandro Carvalho de **ALBUQUERQUE**

Docente no Departamento de Geografia da Universidade do Estado do Amazonas, campus do  
Amazonas

E-mail: [cscarvalho@uea.edu.br](mailto:cscarvalho@uea.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8399-6170>

Carlos Henrique das Chagas **ALBUQUERQUE**

Aluno do mestrado ProfÁgua da Universidade do Estado do Amazonas, campus do  
Amazonas

E-mail: [chdca.mgr23@uea.edu.br](mailto:chdca.mgr23@uea.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-7258-1426>

Ieda Hortêncio **BATISTA**

Docente no Departamento de Geografia da Universidade do Estado do Amazonas, campus do  
Amazonas

E-mail: [ibatita@uea.edu.br](mailto:ibatita@uea.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8465-3129>

*Recebido  
Setembro de 2024*

*Aceito  
Dezembro de 2024*

*Publicado  
Janeiro de 2025*

---

**Resumo:** A Amazônia, dentro do território brasileiro, está distribuída ao longo da extensão do rio Amazonas, no sentido leste/oeste. Nessa área, dois tipos de ambientes naturais caracterizam a região: a várzea, como é chamada a área de planície fluvial inundada anualmente, e a terra firme, terras acima do nível dos rios que consistem em imensas extensões de planaltos e depressões. Esta pesquisa teve por objetivo realizar uma análise geoecológica da paisagem nos ambientes de várzea, na área do Paraná de Parintins, no município de Parintins (AM), avaliando sua contribuição aos modelos de desenvolvimento sustentável regional. A ideia central foi analisar a paisagem existente na várzea da Amazônia Central, de forma que os parâmetros estabelecidos na construção desta análise possam servir como diretrizes para futuros

zoneamentos ecológico-econômicos. A pesquisa apoiou-se no enfoque geossistêmico como referencial para a integração dos componentes naturais e socioeconômicos que formam a paisagem de várzea no Paraná de Parintins. Com as unidades identificadas e mapeadas, foi possível elaborar uma proposta de uso da área, a partir da elaboração de um zoneamento ambiental. Devido à dimensão territorial escolhida para a pesquisa na escala da geofácies, definiu-se para o Paraná de Parintins 3 (três) zonas: Zona de Uso Produtivo (ZUP) Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC) e a Zona de Preservação Integral Ambiental (ZPIA). Este estudo apresenta, ainda, recomendações para fortalecer as ações voltadas ao desenvolvimento sustentável na planície fluvial do rio Amazonas.

**Palavras-chave:** Zoneamento Ambiental; ambiente ribeirinho; geossistema; comunidades; Gestão Territorial.

### **GEOECOLOGICAL ANALYSIS OF THE FLOODPLAIN LANDSCAPE IN PARINTINS (AM): SUPPORT FOR INTEGRATED ENVIRONMENTAL ZONING IN THE AMAZON**

**Abstract:** The Amazon, within Brazilian territory, is distributed along the length of the Amazon River in an east-west direction. In this area, two types of natural environments characterize the region: the floodplain, as the area of river plain that is flooded annually is called, and the terra firme, lands above the river level that consist of immense extensions of plateaus and depressions. This research aimed to perform a geocological analysis of the landscape in the floodplain environments, in the area of Paraná de Parintins, in the municipality of Parintins-AM, evaluating their contribution to models of regional sustainable development. The central idea was to analyze the existing landscape in the floodplain of Central Amazonia, so that the parameters established in the construction of this analysis can serve as guidelines for future ecological-economic zoning. The research was based on the geosystemic approach as a reference for the integration of the natural and socioeconomic components that form the floodplain landscape in Paraná de Parintins. With the identified and mapped units, it was possible to develop a proposal for the use of the area, based on the development of an environmental zoning plan. Due to the territorial dimension chosen for the research on the geofacies scale, 3 (three) zones were defined for Paraná de Parintins: Productive Use Zone (ZUP); Restricted Community Use Zone (ZURC) and the Integral Environmental Preservation Zone (ZPIA). This study also presents recommendations to strengthen actions aimed at sustainable development in the Amazon River plain.

**Keywords:** Environmental Zoning; riverine environment; geosystem; communities; Territorial Management.

### **ANÁLISIS GEOECOLÓGICO DEL PAISAJE INUNDABLE EN PARANÁ DE PARINTINS (AM): SUBSÍDIO PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA EN LA AMAZONÍA**

**Resumen:** El Amazonas, dentro del territorio brasileño, se distribuye a lo largo del río Amazonas en dirección este/oeste. En esta zona, dos tipos de ambientes naturales caracterizan la región: la llanura aluvial, como se denomina a la zona de llanura fluvial que se inunda anualmente, y la tierra firme, terreno sobre el nivel del río que consta de inmensas extensiones de mesetas y depresiones. Esta investigación tuvo como objetivo realizar un análisis geocológico del paisaje en ambientes de llanura inundable, en el área de Paraná de Parintins, en el municipio de Parintins-AM, evaluando su contribución a los modelos regionales de desarrollo sostenible. La idea central fue analizar el paisaje existente en la llanura aluvial de la

Amazonía Central, de modo que los parámetros establecidos en la construcción de este análisis puedan servir como lineamientos para una futura zonificación ecológico-económica. La investigación se basó en el enfoque geosistémico como referencia para la integración de los componentes naturales y socioeconómicos que forman el paisaje de llanura inundable en Paraná de Parintins. Con las unidades identificadas y mapeadas, fue posible elaborar una propuesta de uso del área, a partir de la elaboración de una zonificación ambiental. Debido a la dimensión territorial elegida para la investigación a escala de geofacies, se definieron 3 (tres) zonas para Paraná de Parintins: Zona de Uso Productivo (ZUP); Zona de Uso Restringido Comunitario (ZURC) y Zona de Preservación Integral del Medio Ambiente (ZPIA). Este estudio también presenta recomendaciones para fortalecer acciones encaminadas al desarrollo sostenible en la llanura fluvial del río Amazonas.

**Palabras clave:** Zonificación Ambiental; ambiente ribereño; geosistema; comunidades; Gestión Territorial.

## INTRODUÇÃO

A Amazônia dentro do território brasileiro apresenta uma distribuição ao longo dos 3.000 km de extensão do rio Amazonas (Filizola, 1999). Nessa área, ocorrem dois tipos principais de ambientes naturais que configuram a região: a várzea, como é chamada a área de planície fluvial inundada anualmente, e a terra firme, terras altas que consistem em extensões de baixos platôs que chegam a alcançar as bordas dos rios. Esses dois tipos de ambiente se alternam ao longo das margens do rio da bacia amazônica.

Para Junk (1989), a várzea é caracterizada por ser uma planície fluvial inundável sujeita ao regime sazonal das águas do rio Amazonas, em áreas alagadas, apenas no período das enchentes. Vieira (1992), ao analisar os ambientes naturais amazônicos, considera que a várzea, apesar de sua imensa dimensão, representa uma parcela relativamente pequena, de 1,5 a 2%, em relação à área total da Amazônia no Brasil, que corresponde aproximadamente a uma área de 75 a 100 mil km<sup>2</sup>, contrastando, em variados aspectos, com a maior parte da região, constituída de terras que não são inundadas pelos rios, denominadas de terra firme.

É um dos intuitos deste estudo desvendar um pouco a várzea amazônica, a partir do ritmo da vida que segue a variação do nível da água, alterando seu conjunto de elementos naturais que formam a paisagem, como o solo, a flora e a fauna, adaptados ao ciclo das águas, assim como os moradores dessa região, que condicionam suas vidas aos períodos de inundações anuais, pois esses períodos de cheias cobrem suas plantações e moradias, inclusive com o desmoronamento de barrancos nas margens do rio, contudo trazem os nutrientes que enriquecem e favorecem sua produção agrícola.

Cada um desses domínios paisagísticos de várzea e terra firme são constituídos por uma diversidade de ambientes que fazem da região amazônica um mosaico de ecossistemas bem

diferenciados. A caracterização da várzea será baseada na ação do rio Amazonas, na dinâmica da precipitação e dos fenômenos climatológicos da região.

Na descrição das unidades geocológicas do Paraná de Parintins, são identificados locais geográficos e o diagnóstico socioambiental, com seu respectivo mapa, que identificam os ambientais naturais e sociais, as potencialidades e as limitações do uso da várzea.

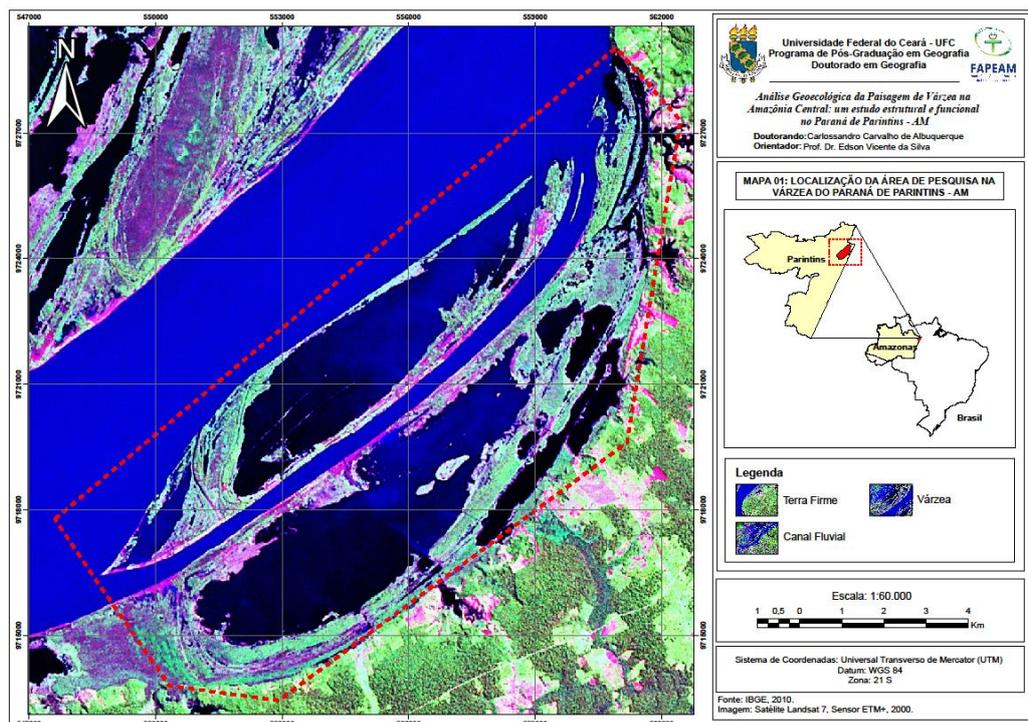
Uma nova proposição de zoneamento ambiental integrado para a área de várzea do Paraná de Parintins, com seus usos, dá ênfase a um modelo de desenvolvimento sustentável para as comunidades localizadas nessa área.

A várzea amazônica apresenta variações em sua constituição paisagística, que são produtos das diversas condições naturais e das distintas formas de ocupação antrópica. Assim, esta pesquisa visou estudar a dinâmica da construção das paisagens natural e social desse ambiente natural, em especial na região do médio Amazonas, na área do Paraná de Parintins (AM), elaborando uma proposta de uso da área, a partir da proposição de um zoneamento ambiental voltado para o desenvolvimento sustentável da região.

## METODOLOGIA

A área de estudo compreende uma faixa da planície de inundação na margem direita do rio Amazonas, localizada entre os paralelos 02°28' e 02°36' S e os meridianos 56°36' e 56°24' W, na divisa do estado do Amazonas com o Pará, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Mapa de localização do Paraná de Parintins, Amazonas.



Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Albuquerque e Silva (2012)

Essa área da planície fluvial foi selecionada por ser uma zona de várzea com feições geomorfológicas próprias e, principalmente, pelo seu sistema fluviolacustre, além da intensa ocupação antrópica, de sua organização comunitária e das tentativas de projetos de sustentabilidade para o local na zona rural do município de Parintins.

### **Método da Pesquisa**

A pesquisa aqui elaborada apoiou-se no enfoque geossistêmico como referencial para a integração dos componentes geoambientais e socioeconômicos que formam o conjunto da várzea do Paraná de Parintins, considerada como um sistema natural e antrópico. A pesquisa foi desenvolvida buscando a identificação das unidades geossistêmicas ambientais definidas de acordo com seus atributos e propriedades, suas potencialidades e limitações voltadas à construção de uma análise ambiental que proponha mecanismos de sustentabilidade em função das atividades fixadas ou que poderão ser fixadas no local.

A metodologia empregada permitiu a delimitação das unidades da paisagem, identificando suas características naturais e socioeconômicas, em escala local. Com as unidades identificadas e mapeadas, foi possível elaborar uma proposta de uso de uma área, a partir da elaboração de um zoneamento ambiental que vise à sustentabilidade.

### **Procedimentos da pesquisa**

A pesquisa de campo seguiu em duas etapas, com visitas nos períodos da cheia e vazante do rio Amazonas, na área do Paraná de Parintins, observando a dinâmica dos elementos naturais e sociais nos dois períodos distintos. As idas a campo foram apoiadas por imagem de satélite Landsat obtida na base de dados do SIPAM, nos anos de 2009 e 2010. Foi utilizado um GPS de marca Garmin II, modelo Etrex HC, para localizar as coordenadas geográficas dos pontos observados, tais como as comunidades Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, sítios dos comunitários, fazendas, lagos e diques, e para posterior montagem de uma carta-imagem localizando dos pontos georreferenciados.

Na sequência, foi realizada a construção cartográfica da paisagem a partir da visão da geoeologia, que procurou reproduzir uma relação dialética entre o ambiente natural e a ação antrópica. Essa relação dinâmica pode ser representada por intermédio da produção cartográfica, a partir da utilização do *software* ArcGIS 10, em uso das imagens de satélite, com as correções e calibrações prévias, constantes neste artigo: *LANDSAT 5, sensor TM*, ano de 2000, e *LANDSAT 7, sensor ETM+*, anos de 2009 e 2010.

Buscou-se pesquisar o acervo cartográfico existente, oriundo de levantamentos dos recursos naturais do estado do Amazonas, em especial da região do médio Amazonas, onde está localizado o Paraná de Parintins, objeto da pesquisa. Essas informações básicas forneceram os requisitos fundamentais para definir a qualidade dos atributos naturais, em termos de identificação das unidades geoecológicas, para posterior determinação de suas potencialidades e limitações, tendo em vista a ordenação do espaço da várzea amazônica.

As informações foram plotadas sobre as bases cartográficas após o devido trabalho de reambulação em campo, dando origem a uma cartografia temática em escala regional (1:500.000) e local (1:60.000), contendo as unidades geoecológicas da paisagem com representações de suas propriedades, uso e ocupação, síntese do diagnóstico socioambiental e a proposta de manejo ambiental em forma de zoneamento ambiental.

Foi realizada a análise geoecológica da paisagem descrita por Rodriguez e Silva (2007), observando a seguinte estrutura: o estudo da organização paisagística, a avaliação do potencial, a análise da planificação e a proteção das paisagens, bem como a organização estrutural-funcional da paisagem. A caracterização e a delimitação das unidades geoecológicas que constituem as geofácies da várzea precederam uma análise sobre cada componente ou atributo natural.

A cobertura vegetal e a fauna foram analisadas através da consideração dos diversos ecossistemas existentes na área de várzea do Paraná de Parintins. Buscou-se caracterizar as principais evidências das unidades geoecológicas e seu grau de conservação, para subsidiar a compreensão da dinâmica do meio ambiente e seu estado de degradação. Além da identificação de seus aspectos fitofisionômicos, foram enfocadas as principais características florísticas das unidades fitoecológicas e os usos dados para esses componentes.

Os dados coletados foram devidamente sistematizados, representados cartograficamente e interpretados, a fim de que pudessem subsidiar a elaboração do diagnóstico socioambiental do Paraná de Parintins, baseado nas informações dos principais problemas, limitações, fragilidades e potencialidades da área pesquisada. A partir desse diagnóstico, foi construída uma proposta de zoneamento ambiental integrado que incluiu as diferentes unidades paisagísticas analisadas e a proposição de formas de uso sustentável para a várzea.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Cobertura vegetal da várzea no Paraná de Parintins**

Na área de várzea do Paraná de Parintins, a cobertura vegetal se concentra sobre os diques marginais, nos canais anastomosados e nas áreas deprimidas, sujeitas à influência das inundações. Nessas áreas, o solo possui a característica hidromórfica: é coberto por formações arbóreas, herbáceas e gramíneas adaptadas aos períodos de inundação e por um conjunto de plantas aquáticas.

As plantas aquáticas geralmente apresentam folhagem larga, com destaque para murerú (*Eichhornia sp.*) e alface d'água (*Pistia sp.*). Esses vegetais são responsáveis pela ciclagem de nutrientes e fazem parte da cadeia alimentar dos peixes, nos lagos, rios e no paraná. Outras formações de gramíneas encontradas são as canarana-fluvial (*Eichnochloa polystachya*), perimembeca ou canarana-rasteira (*Paspalum repens*), capim-murim (*Paspalum fasciculatum*) e as espécies do gênero *Oryza* (arroz-bravo, capim-arroz) e matapasto (*Senna sp.*). Essa vegetação é encontrada principalmente nas margens dos lagos, furos e no paraná, e algumas espécies entram na cadeia alimentar do gado e carneiro, por serem consideradas boas forrageiras.

Na formação de herbáceas, destaca-se a presença da aninga (*Montrichardia arborescens*) e da buritirana (*Maurita sp.*), encontradas principalmente nos lagos isolados no interior das ilhas fluviais. Essa vegetação exerce a função de abrigo e alimentação para os peixes. Na associação de arbóreas, destaca-se, nas margens dos rios e lagos, a presença das embaúbas (*Cecropia sp.*) e as formações de floresta de médio porte, chamada de “mata de várzea”.

### **Uso dos diques marginais para pecuária extensiva e criação de pequenos animais na várzea**

A pecuária extensiva é praticada na várzea do Paraná de Parintins, a partir das áreas expostas na estação da seca e durante o período das cheias, quando o gado é transportado para a terra firme. A vantagem econômica dessa produção extensiva do gado são os baixos custos com a força de trabalho e de capital necessário para seu investimento, devido à disponibilidade de pastagem natural na várzea.

Na área de várzea do Paraná de Parintins, ocorre a atividade baseada na pecuária extensiva, em função da formação de gramíneas de base alimentar, que, juntamente com a suplementação alimentar, servem de alimento para o gado. A capacidade de suporte dessa área é pequena, de 4 a 5 unidades de animais por hectare, tornando frágil o ambiente.

A criação de aves é uma atividade basicamente de subsistência, praticada por todos os comunitários, nas duas comunidades, que criam basicamente a galinha caipira no sistema

extensivo, no terreno em volta de cada casa. Os caprinos e ovinos são, em média, de 10 a 20 unidades por criador. Esses animais dividem os pastos com o gado e a alimentação fornecida para eles se constitui de castanha-de-macaco, restos de culturas, ração e milho.

### **A produção agrícola nos diques fluviais na várzea**

A atividade agrícola se caracteriza por culturas de ciclo rápido, praticadas nos períodos da vazante e da seca. São cultivadas plantas alimentícias e algumas medicinais, em uma área média de meio hectare, com as funções de suprir as necessidades de subsistência familiar. Os medicamentos caseiros, segundo a medicina popular, para algumas famílias, significam, ainda, o complemento de sua renda.

Todo o preparo da área ocorre entre agosto e setembro, consistindo na roçagem, derrubada, queima e coivara. Após as colheitas, as áreas são abandonadas, para descanso e reposição dos nutrientes do solo pela cheia.

Os comunitários também produzem olerícolas em pequenos canteiros suspensos de madeira, com dimensões variando de tamanho. Quando sobe o nível do rio, esses canteiros ficam submersos. As principais hortaliças cultivadas são as folhosas do tipo couve, alface e chicória, vagem, couve e condimentares do tipo cebolinha e coentro, além de feijão-de-corda e tomate.

### **Caça e pesca na várzea**

A caça ainda é praticada principalmente nos lagos, durante o período da cheia do rio Amazonas. Os animais mais caçados são o “pato-do-mato” e o jacaré, consumidos como alimentos pelos ribeirinhos.

A pesca, uma das principais atividades de subsistência e geração de renda para os moradores no Paraná de Parintins, é feita nos rios e lagos de várzea. No período de cheia do rio Amazonas, ocorre o momento em que diversas espécies de peixes entram nos lagos a fim de se reproduzirem e buscarem alimentos na floresta de várzea inundada.

As comunidades da área da pesquisa possuem um acordo de pesca firmado com o IBAMA, conforme a Instrução Normativa nº 29, como resultado da realização do projeto Terra e Água, executado pelo Grupo Natureza Viva (GRANAV). Nesse documento, são identificados os locais de pesca, assim como o uso de determinada técnica, o período de defeso e controle dos barcos de pesca. No período da vazante, de agosto a setembro, os rios e os lagos apresentam redução do nível e do volume de água, o que favorece o aumento da pesca nessa área, pois os

peixes ficam retidos no interior dos lagos. E, na fase da seca, de outubro a dezembro, quando os lagos estão totalmente isolados do rio, é o momento em que atividade pesqueira torna-se produtiva para a população local.

### **Comunidade local no Paraná de Parintins**

Após a caracterização do quadro natural existente no Paraná, optou-se por conhecer a visão dos moradores da várzea sobre o ambiente onde vivem. Destacaram que a várzea é mais viável para morar e trabalhar, pois consideram o retorno de seu esforço produtivo na roça e na pesca maior que na terra firme. Embora apontem as vantagens, também reconhecem as desvantagens de morar na várzea, principalmente no período das cheias, que gera grandes inundações, perda de materiais e destruição da produção agrícola, obrigando-os a migrarem para a terra firme. Ou seja, a produtividade da várzea não é uma garantia de renda para a manutenção da família durante o ano.

As atividades agrícolas são desenvolvidas no final de junho e início de julho, quando começa o chamado “verão amazônico”, e estão voltadas ao preparo da terra para o plantio de culturas de ciclo rápido, tais como a mandioca, a melancia, o milho, o feijão, o jerimum e o maxixe, e de frutas, como o maracujá. A colheita ocorre no final de novembro e início de dezembro, período de formação da chuva na região, conhecido localmente por “inverno amazônico”. Com a subida do rio e a forte precipitação, o Paraná fica submerso e sua atividade agrícola cessa. Os moradores ainda apontam a falta de assistência técnica e apoio do governo como os principais responsáveis pelas dificuldades da produção.

Observa-se que não há conflitos de forma acentuada entre vizinhos, nem mesmo quando há fazendas nas proximidades. Por outro lado, a presença dessas fazendas pode se constituir numa fonte de renda para as famílias de pequenos produtores, já que os contratam como vaqueiros para cuidar dos rebanhos. Na várzea, as práticas econômicas são desenvolvidas observando-se os ciclos da água. Para superar as limitações do ambiente, os moradores recorrem a certas estratégias produtivas, diversificando as culturas e os locais de cultivo.

Em relação à moradia dos ribeirinhos e sua convivência com as inundações, suas casas são construídas nos diques fluviais mais altos, em forma de palafitas, o que proporciona um maior número de dias no local, mesmo no período de cheia, até ficarem totalmente submersas. Destaca-se, também, a mobilidade para deslocar suas casas e a área produtiva, quando há ameaça do fenômeno da terra caída ou a formação de praias e ilhas, que os isolam da comunidade e do rio.

### **Unidades geológicas da paisagem de várzea no Paraná de Parintins (AM)**

Pode-se definir a unidade geológica como a base na interação e articulação dialética entre as paisagens naturais e antrópicas, suas relações e como cada uma foi construída natural e culturalmente, pois refletem as percepções e capacidades sociais de grupos que a compõem e a usam (Rodríguez *et al.*, 2003). A seguir estão as descrições das unidades geológicas da várzea do Paraná de Parintins (Figura 2). A paisagem da várzea no Paraná de Parintins é composta por uma superfície formada pela forte ação dos agentes naturais hídrico, climático e geomorfológico, e pela ação antrópica, produzida pela atividade agrícola de subsistência, pela pecuária extensiva, além do passivo ambiental que ocorreu em décadas anteriores, com a retirada da cobertura vegetal de maneira irregular na área.

Figura 2 – Vista parcial do Paraná de Parintins

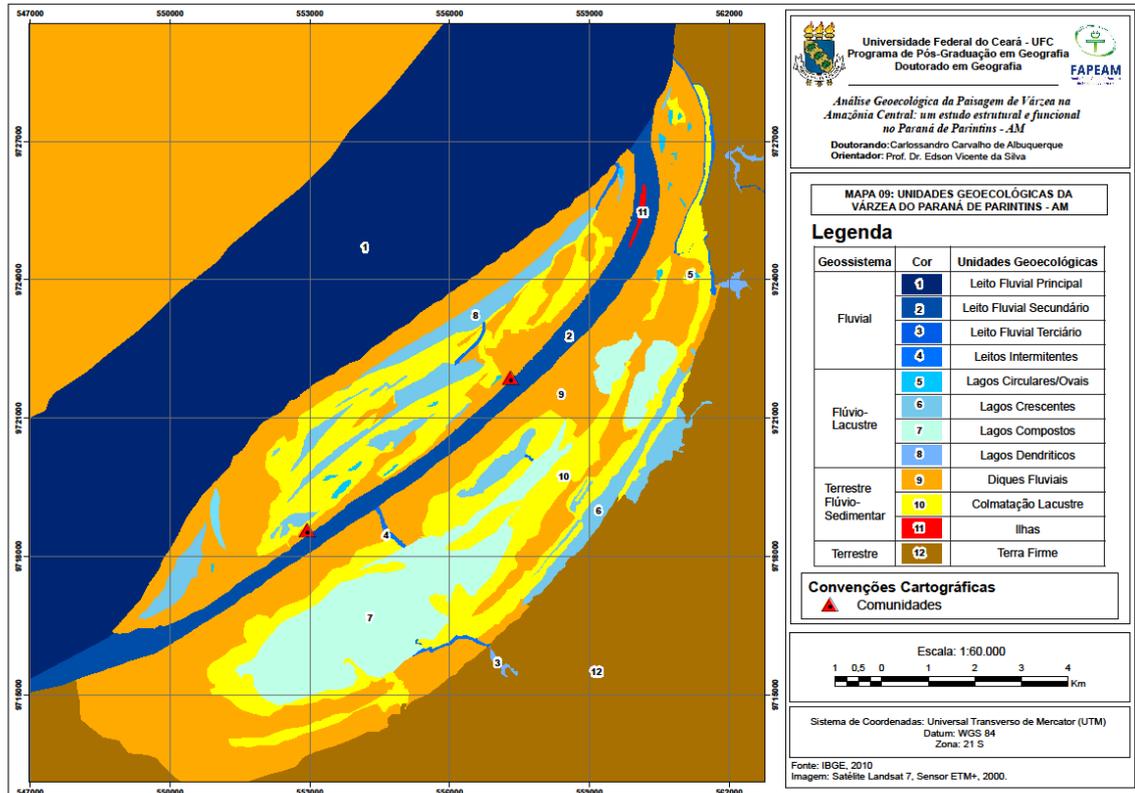


Fonte: Acervo de Albuquerque (2012).

Com base nos critérios metodológicos citados anteriormente, foram estabelecidos dois níveis de análise para identificação das unidades geológicas. O primeiro nível é de ordem geossistêmica, com quatro unidades: fluvial, flúvio/lacustre, terrestre/flúvio sedimentar e terrestre. O segundo nível está no plano das geofácies, composto por 12 unidades com características distintas: leito fluvial principal, leito fluvial secundário, leito fluvial terciário e leitos intermitentes no geossistema fluvial; lagos crescentes, lagos compostos, lagos circulares/ovais e lagos dendríticos no geossistema flúvio/lacustre e os depósitos arenoso-

argiloso, diques fluviais e áreas de colmatção lacustre no terrestre/flúvio sedimentar e terra-firme na unidade terrestre, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Unidades geocológicas da várzea do Paraná de Parintins (AM)



Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Albuquerque e Silva (2012).

### Unidade geossistêmica fluvial

O geossistema fluvial corresponde ao conjunto de corpos hídricos existentes na área do Paraná de Parintins, principalmente o rio Amazonas, componente que controla toda a dinâmica dos demais elementos hídricos localizados na área da pesquisa, devido à sua imensa característica física, representada pela dimensão, massa e volume de água transportada no canal principal, tornando-se responsável direto pela formação da várzea.

No Paraná de Parintins, foram identificadas as seguintes unidades geocológicas: leito fluvial principal (rio Amazonas); leito fluvial secundário (Paraná de Parintins); leito fluvial terciário (igarapés); e leitos intermitentes (furos)

### Leito fluvial principal – rio Amazonas

O leito fluvial principal é um trecho do rio Amazonas que apresenta a forma linear, com 17,0 km de comprimento, no sentido de leste para oeste, tomando como marco de referência

inicial a entrada do Paraná de Parintins até a base, na Serra da Valéria, limite político-administrativo entre o estado do Amazonas e do Pará.

Na margem esquerda do rio, está a APA de Nhamundá, uma unidade de conservação estadual, localizada integralmente na área de várzea, entre o município de Parintins e Nhamundá, ocupando uma área aproximada de 1.959 km<sup>2</sup>.

A variação média do nível de água do rio Amazonas considerada para área do Paraná de Parintins foi de 7 m, entre os períodos de maior cheia e menor vazante. Essa marca equivale às registradas na estação da ANA na sede do município, haja vista a sua relativa proximidade de 20 km da sede municipal ao Paraná.

O movimento de migração lateral do canal do rio Amazonas demonstra que não é contínuo, pelo contrário, é intermitente, em função dos intervalos maiores ou menores da variação na intensidade da flutuação do nível da água. Isso produz o pulso de inundação que pode ser observado entre os meses de maio a julho, no período da cheia e no final da vazante, e início da seca, entre os meses de setembro a novembro.

Com a inundação, as margens do rio são tomadas por águas com grande quantidade de sedimentos em suspensão, que foram erodizados e transportados da sua nascente nos Andes e ao longo do curso do Amazonas, contribuindo para a formação das várzeas na planície fluvial. Seu aspecto de cor é considerado “barrento”, em decorrência da quantidade de partículas argilosas em suspensão.

### **Leito fluvial secundário – “Paraná” de Parintins**

No trecho do rio, predominam canais anastomosados, caracterizados por sucessivas ramificações e posteriores reencontros de seu curso, separando ilhas assimétricas de barras arenosas. Essas ramificações são leitos fluviais secundários denominados localmente de paraná (Pereira, 2007). Segundo Guerra (2005), o termo paraná é uma terminologia amazônica de origem indígena e que significa o braço de um grande rio, contornando uma grande ilha.

O Paraná de Parintins está na margem direita do rio Amazonas e forma um canal secundário de forma convexa, que circunda a ilha principal e uma pequena ilha existente no seu leito. A água mantém a característica físico-química do leito principal do rio Amazonas.

Nas margens convexas do canal, predominam os processos construtivos, formando umas barras de sedimentos ou diques, também conhecidos pelas populações ribeirinhas da Amazônia como “restinga”. Esses diques marginais depositados na forma de ilha são os divisores entre o canal fluvial principal e o canal secundário.

### **Leito fluvial terciário – os “igarapés”**

O conceito de igarapé, para Guerra (2006), é aplicado aos pequenos rios com volume de água reduzido e extensão variada na Amazônia. O termo é uma expressão indígena, que significa “caminho da canoa” (de igara – canoa e pé – trilha, caminho).

Os principais igarapés localizados na área estão na borda do terraço fluvial do baixo platô da Amazônia Centro-Oriental e realizam as drenagens dos pequenos cursos d’água da terra firme para o canal principal do grande rio Amazonas na planície fluvial. Dessa forma, o relevo de terra firme apresenta colinas amplas, com topos convexos e escarpas nas bordas, a exemplo do morro identificado como Serra da Valéria pela comunidade, com 150 m de altitude.

O Paraná de Parintins recebe a contribuição dos três maiores igarapés, denominados de igarapés do Laguinho, da Santa Maria do Murituba e Santa Rita de Cássia, que deságuam nos lagos com a respectiva nomenclatura dos igarapés.

### **Leitos intermitentes – os furos**

Os canais que nas várzeas amazônicas estabelecem comunicação entre o rio principal e o seu afluente mais próximo, acima da confluência definitiva, são denominados de “furos” (Soares, 2008). Para Guerra (2005), o termo “furo” é uma denominação regional amazônica para os braços d’água que ligam um curso d’água a outro ou a um lago, ou, ainda, pelo montante da foz, ao curso d’água em que deságua.

Os principais furos identificados na área do Paraná de Parintins interligam os lagos do Laguinho e Santo Antônio do Murituba ao Lago Grande, o igarapé da Santa Rita de Cássia ao rio Amazonas, o Lago Grande ao Paraná de Parintins, o Lago do Pato ao Lago do Preto e este, por sua vez, ao Lago do Comprido, assim como, em seguida, o Lago do Comprido ao rio Amazonas.

Os furos possuem importante função de comunicação entre os diversos cursos d’água existentes na área do Paraná de Parintins, especialmente para as populações ribeirinhas que utilizam o pequeno transporte fluvial para se comunicar entre elas e com a cidade de Parintins. Não ocorre a pesca nesse curso, em razão da pequena dimensão de tamanho e profundidade do leito do furo.

### **Unidade geossistêmica fluviolacustre**

Os lagos amazônicos se caracterizam por serem corpos d'água interiores, que, no período das cheias, estabelecem comunicação direta com o rio principal ou secundário e, no período da seca, perdem a comunicação direta com esses cursos d'água.

A dinâmica dos rios é responsável pela formação dos diferentes tipos de lagos, seja pela inundação das várzeas, seja pela deposição de sedimentos ou fechamento de meandros (Sperling, 1999). Na área do Paraná de Parintins, os lagos podem ser caracterizados como lagos de origem lateral (*lateral lake*) (Wetzel, 2001), originados pelo transbordamento lateral do rio Amazonas nos períodos de cheia. Com a diminuição da velocidade do rio, ocorre o processo de sedimentação das partículas em suspensão, formando os diques marginais. Esses diques, após os períodos da cheia, formam depressões interiores, dando forma aos lagos.

Neste trabalho, adotou-se a identificação dos lagos segundo a morfologia lacustre definida por Melack (1984) para a várzea amazônica. Ressalta-se que as classes aqui definidas consideraram apenas a superfície de águas abertas para a época de vazante e seca, pois, na época da cheia, os lagos muitas vezes ficam encobertos pelo rio Amazonas, tornando-se um corpo uniforme de água superficial, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Classe morfológica de lago.

FORMA	DESCRIÇÃO
Circular/oval	Lagos de formas circulares, subcirculares e elípticas.
Alongada	Lagos que apresentam forma alongada.
Composto	Lagos que não apresentam uma forma definida e são combinações de outras classes.
Dendrítico	Lagos de aspecto ramificado.

Fonte: Adaptada de Melack (1984).

No Paraná de Parintins, foram identificadas as classes de lagos nas formas circular/oval, alongada, composta e dendrítica, distribuídas na seguinte ordem, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Classe e nomenclatura dos lagos do Paraná de Parintins.

CLASSE	NOMENCLATURA
Lago circular/oval	Lago do Pato, Laguinho e vários lagos menores, distribuídos na margem direita a jusante do paraná.
Lago alongado	Lago do Mureru, Lago do Preto, Lago da Baixa do Preto, Lago da Baixa do Murizal, Lago do Barro e o Lago do Comprido.
Lago composto	Lago Santa Maria do Murituba, os lagos do Aningal I e II e o Lago Grande, o maior em extensão e comprimento da margem direita do paraná.
Lago dendrítico	Laguinho, Lago do Murituba e o Lago da Santa Rita de Cássia.

Fonte: Elaborado por Albuquerque e Silva (2012).

## **Unidade geossistêmica terrestre/flúvio sedimentar**

O rio Amazonas deposita sua carga de sedimentos em qualquer ponto ao longo de seu curso, chegando, inclusive, até a foz no oceano Atlântico. Filizola (1999) afirma que a maior parte é depositada nas seções onde o gradiente do canal é pequeno, ou onde há mudança brusca no gradiente e na profundidade do canal, bem como na velocidade do escoamento. Partindo dos princípios definidos anteriormente, o trecho do Amazonas, em contato com o terraço fluvial na base do baixo platô conhecido como Serra de Parintins, onde há uma restrição do canal, favorece, assim, a deposição de sedimento no Paraná de Parintins.

### **Depósito arenoso-argiloso - ilha fluvial**

A ilha fluvial, para Guerra (2005), são porções de terras emersas, relativamente pequenas, circundadas e de água doce, aparecendo no leito de um rio, e sua origem está ligada à própria sedimentação fluvial. Para Pereira (2007), as ilhas atuais formadas na planície fluvial resultam dos processos de construção da fase atual do rio Amazonas.

No Paraná de Parintins, foram identificadas duas ilhas. A maior delas em dimensão é conhecida localmente como Ilha do Paraná de Parintins e representa o local onde mais há concentração antrópica com fixação de moradia e atividades produtivas baseadas na pecuária, pesca e agricultura.

A segunda ilha foi formada pela sedimentação exclusiva do canal secundário, o paraná, não possuindo contato com o canal principal. Essa ilha apresenta pequena dimensão, sem formação de lago em seu interior. Exibe uma formação de cobertura vegetal pioneira que reduz os contínuos processos de erosão fluvial. Contudo, essa ilha pode desaparecer, ou, então, migrar, dependendo da predominância de processos construtivos ou erosivos que atuam no local.

### **Dique fluvial ou “restinga”**

Os diques fluviais, para Christofolletti (1999), são saliências alongadas compostas de sedimentos bordejando os canais fluviais. Tais diques resultam do transbordamento e sedimentação relacionados com as cheias, que inundam as depressões da planície. Soares *et al.* (2000) os consideram como corpos elevados, alongados em faixas sinuosas junto às bordas do canal, formados pela sedimentação em períodos de inundação do rio. Guerra (2005) avalia o pequeno declive do rio como principal fator na formação dos diques fluviais, isso porque favorece a acumulação de material aluvial ao longo do curso do rio.

Os diques do Paraná de Parintins são formados a partir da inundação da planície fluvial do rio Amazonas, provocada pelo extravasamento das águas do canal principal e secundário, associada   diminui o brusca da velocidade do transporte de sedimentos e   deposi o de areia fina próximo das margens.

Uma vez formados os diques, o processo de estabiliza o ocorre pela deposi o de sedimentos mais finos, transportados pelo rio no período da enchente dos anos seguintes, criando camadas de sedimenta o. Posteriormente, haverá o estabelecimento de uma cobertura vegetal, que, além de dificultar a erosão, favorece a deposi o de mais sedimentos finos, estabilizando o dique. As comunidades Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro estão alocadas sobre os diques marginais.

### ** rea de colmata o lacustre**

A colmatagem, segundo Guerra (2005), significa o trabalho de atulhamento ou de enchimento realizado pelos agentes naturais ou pelo homem, nas áreas deprimidas. Christofolletti (1980) descreve que, no decorrer das cheias, grande quantidade de água e de sedimentos   dirigida para as bacias de inunda o e os depósitos gerados pelo transbordamento fixam-se nas margens côncavas do rio e dos lagos.

Na  rea do Paraná de Parintins, os depósitos de colmata o estão situados no interior da maior ilha, nas bordas interiores dos diques, entre as margens dos furos e dos lagos. Na planície de impedimento, os depósitos estão também na parte interna do dique marginal e nos entornos dos lagos.

### **Unidade geossistêmica terrestre – terra firme**

A unidade geocológica terrestre faz parte do limite da planície fluvial do rio Amazonas, com domínio geomorfológico de baixos platôs da Amazônia Centro-Oriental. Caracteriza-se por possuir uma floresta de grande porte, denominada de Mata de Terra Firme, a qual ocupa expressivas extensões sobre terrenos baixos, com cotas inferiores a 200 m e solos espessos e bem drenados, em geral latossolos amarelos. Essa floresta apresenta grande número de espécies e indivíduos.

Essa unidade geocológica estabelece o limite da área de estudo desta pesquisa, nas seguintes dire es: a leste, o morro ou Serra de Parintins faz o limite com o rio Amazonas e a foz do Paraná de Parintins (AM); ao sul, limita a planície de impedimento do Lago Grande; e, a oeste, limita a montante do Paraná e rio Amazonas.

## **Zoneamento ambiental integrado da várzea no Paraná de Parintins (AM)**

O zoneamento proposto é produto da percepção do pesquisador sobre os fundamentos legais dos zoneamentos expostos nas leis e diretrizes governamentais e a relação da comunidade com o ambiente da várzea no Paraná de Parintins, devido à dimensão territorial escolhida para a pesquisa na escala das geofácies.

A Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil (PNMA), estabelecida na Lei n. 6.938, de 31/08/1981, considera, no art. 9º, o zoneamento como principal instrumento voltado à concretização da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental favorável à vida e, ao mesmo tempo, ferramenta que assegura as condições de desenvolvimento socioeconômico da população (Brasil, 1981).

Para Becker e Egler (1996), o zoneamento ambiental é um instrumento técnico de informação sobre o território, de caráter corretivo e estimulador, necessário na ocupação racional e no uso sustentável dos recursos naturais de determinado espaço. O zoneamento visa integrar os componentes ambientais, com destaque à caracterização do meio terrestre, suas vocações e fragilidades, os usos dos recursos hídricos e os diferentes tipos de ocupação pelo grupo humano fixado no local, buscando-se estabelecer uma setorização desse espaço geográfico, de acordo com as suas potencialidades, usos atuais e restrições, estimando-se os limites máximos para a sua exploração racional e sustentável.

O zoneamento ambiental proposto para o Paraná de Parintins foi o resultado de uma pesquisa científica balizada nos princípios da análise da geocologia da paisagem para várzea amazônica. Não visa se tornar um instrumento de regulação obrigatória, mas contribuir como ferramenta de investigação e interpretação dos componentes naturais e da ação antrópica nessa área em futuros planos de intervenção, tanto da esfera governamental, quanto da iniciativa privada. Esse zoneamento teve sua análise elaborada em microescala, na faixa das geofácies, em função da pequena dimensão espacial do Paraná, de aproximadamente 104,06 km<sup>2</sup>. Destaca-se que a área foi eleita motivada pelo seu processo histórico de ocupação, o intenso uso dos recursos naturais, as políticas governamentais aplicadas sobre o território e a forte organização comunitária.

A abordagem dos estudos efetuados possibilitou a integração dos dados analíticos relativos ao potencial geoambiental e os aspectos socioeconômicos, para avaliar a sustentabilidade das unidades geocológicas em face das pressões e necessidades das comunidades. Através da avaliação, foram diagnosticadas as potencialidades, os problemas e as alternativas de usos adequados.

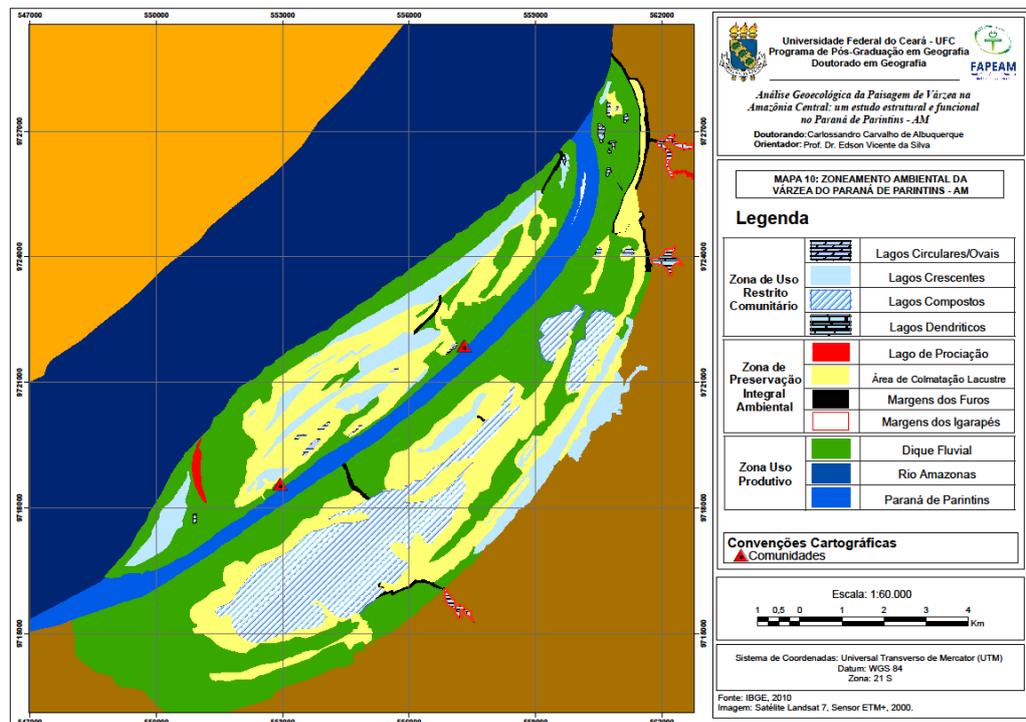
Os princípios fundamentais estabelecidos para o zoneamento ambiental integrado do Paraná foram baseados na dinâmica da água e uso do solo, que levaram à identificação das unidades de intervenção. Destaca-se que as unidades de intervenção tiveram o papel de descrever os ambientes sob o foco da vulnerabilidade ambiental e dos danos resultantes da ação antrópica sobre esses ambientes.

O diagnóstico ambiental do Paraná de Parintins apontou para um zoneamento ambiental fortemente ligado ao manejo dos recursos hídricos e à conservação do solo. Com o indicativo desses critérios, realizou-se a integração do diagnóstico ambiental, a partir das unidades geoambientais identificadas na área, para posterior estabelecimento das zonas.

As zonas foram definidas pelo critério de similaridades referentes a: potencialidades e limitações ao uso; sustentação ambiental em face à ocupação e exploração dos recursos; e a condição de vida da população da várzea. Então, porções do território passaram a ser consideradas zonas homogêneas, nas quais os parâmetros ambientais e socioeconômicos podem ser englobados em planos específicos para a ordenação da várzea.

Utilizando-se dos critérios citados anteriormente, definiu-se para o Paraná de Parintins 3 (três) zonas: Zona de Uso Produtivo (ZUP); Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC); e a Zona de Preservação Integral Ambiental (ZPIA), conforme Figura 4.

Figura 4 – Mapa do Zoneamento ambiental da várzea do Paraná de Parintins (AM)



Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Albuquerque e Silva (2012).

## **Zona de Uso Produtivo (ZUP)**

As zonas de uso produtivo (ZUP), conforme a Figura 4, correspondem às áreas dos diques fluviais (restingas), localizados nas bordas da maior ilha e em seu interior, à superfície de contato (diques) na planície de impedimento com a margem direita do Paraná, áreas elevadas no interior da planície de impedimento, à margem direita do rio Amazonas em contato com a ilha principal e ao canal do Paraná de Parintins, totalizando uma área de 58,79 km<sup>2</sup>, equivalente a 56,49% do total da área do zoneamento do Paraná. Esse ambiente é especificado pela formação de diques marginais que representam as maiores elevações do relevo na planície fluvial.

Essa área apresenta uma vulnerabilidade ambiental, classificada como fortemente instável (Tricart, 1977), provocada pela ação do rio Amazonas, que produz o fenômeno das terras caídas nas margens dos diques fluviais. Esse fenômeno gera como consequências fortes impactos sobre o local, tais como a redução do tamanho das propriedades rurais e a perda da produção agrícola e de bens materiais arrastados pelo desmoronamento das margens para o rio.

Nessa zona de uso produtivo, estão as comunidades de Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, também conhecidas no local, respectivamente, por Paraná do Meio e Paraná de Baixo, correspondendo ao total de 45 famílias fixadas na área e distribuídas entre as duas comunidades.

Atualmente, a principal atividade produtiva dessa zona é a agropecuária extensiva de bovinos, seguida pela agricultura de ciclos rápidos, com destaque para a mandioca, a melancia, o milho e as hortaliças, além da produção de mel, em 23 propriedades, e a pesca.

A pesca constitui-se como uma atividade tradicional dessa zona, sendo predominantemente exercida no rio Amazonas e no Paraná. Essas áreas estão no acordo de pesca elaborado pelas comunidades, contudo tem-se registrado uma diminuição na produção, em decorrência da pesca predatória feita por barcos regionais de porte médio do Pará e Amazonas, na forma de “arrastões” com redes de grande dimensão, e da falta de controle da pesca pelos órgãos governamentais.

Os principais problemas ambientais relacionam-se principalmente à pesca predatória, ao desmatamento nas margens dos rios, paraná, lagos e furos; ao lixo despejado nas margens do Paraná e rio Amazonas; ao esgotamento sanitário feito de forma precária no sistema de fossa negra, que durante o período de cheia fica submerso, ou diretamente no Paraná; e à prática da pecuária bovina extensiva nas áreas de sedimentação nas margens dos lagos.

No campo socioeconômico, os principais problemas estão relacionados à falta de assistência técnica rural, as grandes cheias que destroem as plantações e inundam as moradias, o isolamento das comunidades e o transporte com custo elevado.

### **Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC)**

A finalidade de se estabelecer uma Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC) para a água na várzea é buscar a preservação e manutenção dos grandes recursos hídricos existentes nos rios, paranás, lagos e igarapés, permitindo, assim, a perpetuação e uso das espécies, em especial dos peixes, com a possibilidade de melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos.

O relevo caracteriza-se pela formação de suaves depressões no interior da planície fluvial, resultando na formação dos lagos. A área sofre intenso processo de sedimentação provocado pelo transbordamento do rio Amazonas nos períodos da cheia; e, na seca, fica isolada do contato com o canal principal. No aspecto da vulnerabilidade, são consideradas áreas fortemente instáveis, em virtude da pequena formação de floresta em suas margens, baixa profundidade dos lagos e o risco de rompimento dos diques marginais que os contornam.

O zoneamento de uso restrito comunitário, conforme o Mapa 10, compreende as formações de lagos, situados no interior da ilha do paraná e na planície de impedimento. Exclui-se dessa zona os lagos considerados de procriação e as margens dos igarapés. Abrange uma área de 23,20 km<sup>2</sup>, que representa 22,29% da área total desta pesquisa na várzea do Paraná de Parintins.

Na ZURC, estão os lagos denominados do Pato, Laguinho, Mureru, Lago do Preto, da Baixa do Preto, do Barro, do Comprido, Santa Maria do Murituba, do Aningal I e II, da Santa Rita de Cássia e o Lago Grande, o maior em extensão e comprimento na margem direita do paraná, e os igarapés da Santa Rita, Santa Maria do Murituba e Laguinho.

Nessa área de formação lacustre, a principal atividade produtiva se restringe à pesca artesanal realizada pelos moradores das duas comunidades do paraná, conforme determina o Acordo de Pesca, voltado principalmente à subsistência das famílias. Ocorre, no entanto, a invasão dos lagos por barcos pesqueiros, causando impacto por utilizar redes de grande dimensão no arraste do peixe.

Os problemas ambientais nessa zona estão relacionados à pesca predatória praticada pelos barcos pesqueiros, à criação da pecuária bovina extensiva durante a seca do rio Amazonas, que provoca o pisoteio das margens dos lagos, e à caça de patos selvagens que migram durante a seca, motivados pelo aprisionamento dos peixes e a retirada da vegetação ciliar de forma irregular para comercialização como lenha.

## **Zona de Preservação Integral Ambiental (ZPIA)**

A Zona de Preservação Integral Ambiental (ZPIA) corresponde às situações enquadradas e definidas no Código Florestal e outros instrumentos legais que regulamentam as Áreas de Preservação Permanente (APP). Aqui são considerados os lagos que têm a função de procriação de peixes, as áreas de colmatação no entorno dos lagos e as margens de furos e igarapés.

Essa zona possui uma área de 22,07 km<sup>2</sup> e representa 21,20% da área total, conforme o Mapa 10. Trata-se da terceira zona em dimensão do Paraná de Parintins. Seu relevo é caracterizado por pequenas áreas deprimidas entre os diques e as margens dos lagos, furos e igarapés no interior da ilha e da planície de impedimento, com variação de declividade entre 2 a 6 m, entre os períodos de cheia e seca do rio Amazonas.

Na legislação municipal de Parintins, as áreas de APP estão definidas na Lei n. 387, 22 de dezembro de 2006, que instituiu o Código Ambiental do Município, e na Lei n. 09/2006, que regulamentou o Plano Diretor. Destaca-se que o Plano de Diretor, em seu art. 21, classifica a ilha de várzea do Paraná de Parintins como uma unidade de conservação.

Essa é uma área onde a vulnerabilidade ambiental é classificada como fortemente instável, em função da cobertura vegetal e da sedimentação. A sedimentação é controlada pelo pulso de inundação do rio Amazonas, que alcança o interior da várzea, com formação de depósitos areno-argilosos mais finos nas margens dos lagos, paraná e furos. Devido à interação dos componentes vegetais e da fauna com o ambiente aquático, ainda são poucos os conhecimentos científicos dessas inter-relações, o que reforça os aspectos críticos de sua fragilidade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao analisar a estrutura e a funcionalidade da paisagem da várzea amazônica por intermédio de uma base conceitual geossistêmica, foi possível compreender a formação e a diferenciação dos componentes naturais, além de observar as transformações dos processos de ocupação realizados pelos grupos humanos que habitam, em particular, a planície fluvial amazônica.

Observou-se que a várzea amazônica, embora seja um ambiente produtivo e rico em recursos, se comparada aos ambientes de terra firme, se constitui como um espaço de desafio para os pequenos agricultores familiares. Isso principalmente em decorrência da dinâmica do rio Amazonas, que impõe flutuações semestrais de seu nível, provocando a instabilidade de

seus ambientes e estabelecendo limitações nas formas de uso produtivo dos recursos disponíveis.

Com o exame da dinâmica espaço-temporal da paisagem na área do Paraná de Parintins (AM), constatou-se que a paisagem é produto da própria formação antroponatural formada por elementos naturais, pela ação dos grupos humanos fixados nessa área e pela presença do avanço tecnológico ali condicionado socialmente.

Um importante resultado da pesquisa foi a construção de um diagnóstico integrado da paisagem de várzea existente no Paraná de Parintins, a partir de uma instrumentação geocológica que pudesse ser aplicada na elaboração de um planejamento ambiental sustentável.

Por intermédio desse diagnóstico geocológico, foi elaborada uma proposta de zoneamento que procurou demonstrar medidas de manejo que se adequam a um padrão de uso sustentável dos recursos naturais existentes na várzea, a fim de que se traduzam em desenvolvimento social e econômico à população ribeirinha do Paraná de Parintins.

A várzea é um ambiente natural que deverá ser usado pela família ribeirinha e para onde políticas públicas específicas de produção e inserção social precisam ser direcionadas, visando manter os ambientes naturais da Amazônia.

## REFERÊNCIAS

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Detalhamento da metodologia para execução do ZEE pelos Estados da Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: LAGET/UFRJ/SAE-PR, 1996.

BRASIL. **Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002**. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Diário oficial da União, Brasília, DF, 2002. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm). 19/10/2012, acesso em: 12 out. 2012.

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

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

FILIZOLA JR., N. P. **O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia brasileira**. Brasília, DF: Aneel, 1999.

GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

JUNK, W.J. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. In: L.B., Holm-Nielsen, I.C. Nielsen and H. Balslev (ed.), **Tropical Forests: Botanical dynamics, speciation and diversity**. Academic Press Limited, London, 1989. p. 47 -64.

MELACK, J. M. Amazon floodplain lakes: Shape, fetch, and stratification. **Verth. Internat. Verein. Limnol.** v. 22, p. 1278-1282, Oct. 1984

PEREIRA, H. S. A dinâmica da paisagem socioambiental das várzeas do rio Solimões-Amazonas. In: FRAXE, T. J. P., PEREIRA, H. S., WITKOSKI, A. C (org.). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais**. Manaus: EDUA, 2007.

RODRIGUEZ, J. M; SILVA, E. V. **Planejamento e Gestão Ambiental: subsídios da Geocologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica**. 6 ed. ampliada Fortaleza, Edições UFC, 2022.

RODRIGUEZ, J. M; SILVA, E. V.;CAVALCANTI, A. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

RODRIGUEZ, J. M. [*et. al.*]. **Geocologia de los paisajes**. Mérida, Editora de la ULA, 2003.

SOARES, E. A. A.; RICCOMINI, C. O Registro Sedimentar Pleistoceno Nas Depressões Tectônicas Da Região De Confluência Dos Rios Negro E Solimões, Amazonas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 44., 2008, Curitiba. **Anais [...]**,Curitiba, 2008.

SPERLING, E.V. **Morfologia de Lagos e Represas**. DESA/UFMG, Belo Horizonte, 1999.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro. IBGE-SUPREN, 1977.

VIEIRA, R. S. **Várzea Amazônicas e a legislação ambiental brasileira**. IBAMA/INPA/Marx-Planck/UA. Manaus, 1992. 39 p.

WETZEL, R.G. **Limnology: lake and river ecosystems**. San Diego: Academic: 2001. 1006 p.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC). À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).