



CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM – NORDESTE PARAENSE – AMAZÔNIA

Marcos Vinicius Rodrigues Quinteiros ¹

Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes ²

Eliane de Jesus Miranda Santana ³

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi realizar um levantamento das características ambientais (clima, geologia, relevo, solos e vegetação) da bacia hidrográfica do rio Marapanim, com o intuito de contribuir na elaboração de um banco de dados geográficos que de suporte a gestão do comitê de bacias hidrográficas do rio Marapanim (CBHRM). Os procedimentos metodológicos se baseiam em trabalhos de geoprocessamento com a produção cartográfica, utilizando o sistema de informações geográficas QGIS, gerando os mapas: Geomorfológicos, geológicos e cobertura vegetal da bacia. Quanto à geologia local, a bacia é embasada pelas unidades: Barreiras, Depósitos flúvio-marinhos e Depósitos aluvionares. A geomorfologia da bacia é dividida em três unidades: Tabuleiros Paraenses, Planícies e terraços fluviais e Litoral de mangues e rias. A vegetação compreende oito classes as quais são: Campinarana Arborizada, Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Formações Pioneiras com influência fluvial e / ou lacustre-herbácea sem palmeiras, Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha Arbórea, Savana Parque sem floresta de galeria, Vegetação Secundária sem Palmeiras e Pecuária (pastagens) e Influência Urbana.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, caracterização ambiental, Marapanim.

ABSTRACT

The objective of this research was to carry out a survey of the environmental characteristics (climate, geology, relief, soils and vegetation) of the hydrographic basin of the Marapanim river, with the intention of contributing to the elaboration of a geographic database that supports the management of the committee of hydrographic basins of the Marapanim river (CBHRM). The methodological procedures are based on geoprocessing work with cartographic production, using the QGIS geographic information system, generating the maps: geomorphological, geological and vegetation cover of the basin. As for the local geology, the basin is based on the units: Barriers, fluvial-marine deposits and alluvial deposits. The geomorphology of the basin is divided into three units: Paraense Tablelands, Plains and fluvial terraces and Mangrove and riverine coasts. The vegetation comprises eight classes which are: Wooded Campinarana, Alluvial Dense Ombrophylous Forest, Pioneer Formations with fluvial and / or lacustrine-herbaceous influence without palm trees, Pioneer Formation with Fluviomarine Influence Arboreal, Park Savannah without gallery forest, Secondary Vegetation without Palm Trees and Livestock (pastures) and Urban Influence.

Keywords: watershed, environmental characterization, Marapanim.

¹ Doutorando do Curso de Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia da Universidade Federal do Pará- UFPA, marcosquinteiros@ufpa.br;

² Docente do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará- UFPA, rlrmdes@yahoo.com.br;

³ Docente da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará, elianejsantana@gmail.com;



INTRODUÇÃO

O Estado do Pará apesar de suas grandes dimensões e riqueza hídrica, possui apenas um comitê de bacia, o rio Marapanim, instituído através do decreto de n.º 288, de 3 de setembro de 2019, que marca uma nova etapa no gerenciamento dos recursos hídricos no Estado do Pará.

A bacia hidrográfica do rio Marapanim do Estado do Pará, faz parte da região hidrográfica Tocantins-Araguaia, localizado no nordeste paraense (Figura 1) com uma área de extensão de cerca de 2.474,32 km², abrangência de 12 municípios (Castanhal, Curuçá, Igarapé-Açu, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Santo Antônio do Tauá, Santa Isabel do Pará, São Caetano de Odivelas, São Francisco do Pará, Terra Alta e Vigia) e uma população estimada de 526 mil habitantes (IBGE, 2010).

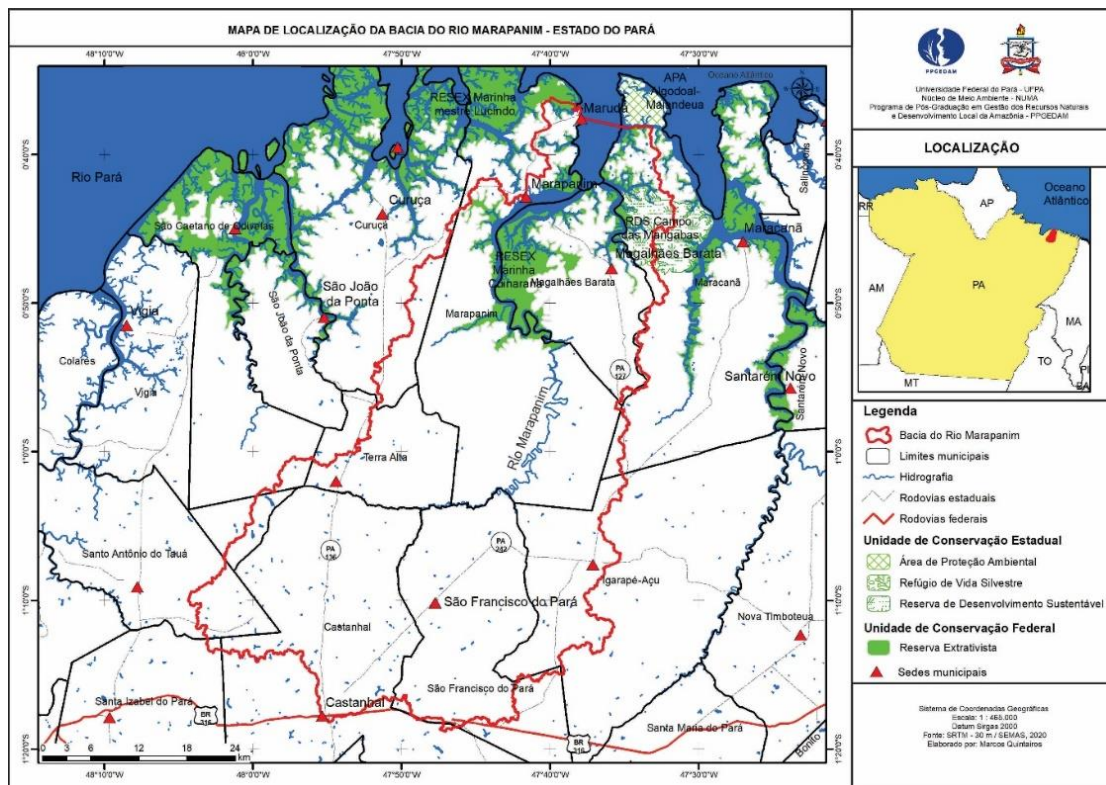


Figura 01: Mapa de localização da bacia do Rio Marapanim, Estado do Pará. Elaborado pelo autor.

O nordeste paraense possui a ocupação mais antiga da região amazônica, tendo como fatores históricos a fundação da cidade de Belém em 1616, atuação dos jesuítas que fundaram inúmeros aldeamentos (missões religiosas), a construção da estrada de ferro Belém-Bragança em 1883, a construção de agrovilas ao longo de rodovias e ferrovias, imigração japonesa no período da Segunda Guerra Mundial, o Serviço Especial de



Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia (SEMTA) que assentaram migrantes nordestinos brasileiros para a Amazônia, e o povoamento em direção a parte central e em direção a região costeira (PENTEADO, 1967; FURTADO, 1984; HOMMA, *et al.*, 2020).

A partir dos anos 1990 até os dias atuais, ocorreu um processo de territorialização de empresas com capital internacional em diversos setores econômicos (Gualberto, 2009), que instalaram suas produções de commodities, como de dendê, açaí, agroindústria animal, dentre outras.

Tais atividades econômicas ao longo causam a perda de vegetação, assoreamento dos rios e perturbação do volume e qualidade da água do rio Marapanim. Outro aspecto a se considerar na área de estudo é a carência em infraestrutura, como falta de sistema de tratamento de água e esgoto, despejos dos esgotos domésticos, ausência de aterros sanitários, pontos de alagamentos por falta de galerias e vias de acesso precárias em áreas rurais.

O comitê de bacias hidrográficas do rio Marapanim possui um grande desafio na gestão dos recursos hídricos, principalmente no que diz respeito na adoção de ações corretivas e preventivas pelos atores envolvidos (poder público, usuário e sociedade civil).

Nesse sentido, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e o desenvolvimento de técnicas computacionais se tornam ferramentas essenciais na aquisição, armazenamento, manipulação e análises de dados geográficos, essa categoria de recurso a torna fundamental para estudos em bacias hidrográficas (XAVIER-DA-SILVA e ZAIDAN, 2004).

Portanto, este estudo objetivou realizar um levantamento das características ambientais (clima, geologia, relevo, solos e vegetação) da bacia hidrográfica do rio Marapanim, com o intuito de contribuir na elaboração de um banco de dados geográficos que de suporte a gestão do comitê de bacias hidrográficas do rio Marapanim (CBHRM).

APORTE TEÓRICO

A bacia hidrográfica é uma área topograficamente definida, drenada por um curso d'água ou por um sistema conectado por cursos hídricos, compreendendo toda região de captação natural da água da chuva, proporcionando escoamento superficial para o canal principal e para os seus tributários, cuja vazão efluente passa por uma única saída, exutório (CHRISTOFOLETTI, 1974; TUCCI, 1997).



A bacia hidrográfica é uma unidade territorial e sistêmica, pois, é uma região onde se realizam os balanços de entrada (água da chuva) e saída de água pelo exutório, permitindo a divisão de bacias e sub-bacias, cuja interligação é feita pelo sistema hídrico (PORTO e PORTO, 2008).

Ao longo do tempo, o comportamento de uma bacia hidrográfica é influenciado por dois fatores: os naturais tornam o meio ambiente vulnerável à degradação ambiental, e os antrópicos, onde o homem interfere direta ou indiretamente no funcionamento da bacia (VILAÇA et al., 2008). Em diversas bacias hidrográficas ocorrem variadas formas de ocupação ao longo de seu território, como: áreas urbanas, áreas rurais, atividades da agropecuária, indústrias, entre outras apropriações que trazem grandes mudanças na paisagem, gerando uma diversidade de impactos ambientais e social em uma bacia hidrográfica.

A Constituição de 1988 teve um papel importante na gestão das águas, a atribuição à União o dever para "instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de uso". A partir dela se originou a Lei 9.433/1997, conhecida como lei das águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Agora, a água é reconhecida como um bem de domínio público, dotada de valor econômico, em que os usos prioritários são o abastecimento humano e animais, e que a sua gestão deve ser realizada a partir da bacia hidrografia como unidade territorial.

A lei das águas passa a dispor de instrumentos legais que visam garantir as gerações futuras a disponibilidade dos recursos hídricos. Os instrumentos dos recursos hídricos são: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso; a cobrança pelo uso; a compensação a municípios; o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

A gestão sustentável dos recursos hídricos requer um conjunto mínimo de ferramentas principais: bancos de dados e informações socialmente acessíveis, com definições claras de direitos de uso, controle dos impactos nos recursos hídricos e processos de tomada de decisão. Por isso, que a lei das águas, pautada nos princípios da descentralização e da participação, idealizam os Comitês de Bacias Hidrográficas que possuem um papel fundamental, pois, são órgãos colegiados (formado por representantes da sociedade civil e do poder público) destinados a atuar como "parlamentos das águas",



ou seja, fóruns de decisão nas bacias hidrográficas, vinculados organicamente à estrutura administrativa de um estado, distrito Federal ou da união (CARDOSO, 2003).

Existem duas categorias de comitês: os de nível federal e os estaduais, o primeiro é vinculado a Secretaria de Recursos Hídricos por possuírem rios federais; e o segundo vinculados aos órgãos de gestão do estado. No estado do Pará, o órgão vinculado ao comitê de bacia hidrográfica é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), que está passando pela experiência com o primeiro comitê de bacias hidrográficas, rio Marapanim, decreto de n.º 288, de 3 de setembro de 2019, que devido à pandemia do COVID teve seus trabalhos prejudicados e atualmente possui o seu plano de recursos hídrico em construção.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho é pautada em levantamentos bibliográficos e documentais, como teses, dissertações, artigos acadêmicos, material cartográfico, imagens de satélites e de radar. As referências bibliográficas estão pautadas nos autores: Penteadó (1967), Alfredo Homma et al. (2021), Setti (2001), Tucci (2011) e outros autores que vêm trabalhando na área de estudo e / ou com a temática de recursos hídricos.

A caracterização ambiental foi realizada por meio da compilação das informações obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Relatório do Projeto RADAM BRASIL (1973) e do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Para produção cartográfica foi utilizado o sistema de informações geográficas QGIS, que possibilitou o cruzamento de todas as informações e produzindo os seguintes mapas: localização, pedológico, geológico e geomorfológico. As bases de dados para a realização dos mapeamentos foram obtidas a partir do Projeto RADAMBRASIL (1982) na escala de 1:1.000.000 e CPRM (2008) na escala de 1:1.000.000.

Para o mapeamento do modelo digital de elevação da bacia foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, através do satélite Alos Palsar, adquirida no site da NASA, com resolução de 12,5 m, possibilitando uma escala de detalhe do relevo da área de estudo.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÕES

Caracterização ambiental

Clima



Conforme a classificação do IBGE (2002) a bacia hidrográfica do rio Marapanim é o clima equatorial, úmido com 1 a 3 meses de períodos secos, com temperaturas elevadas com médias superiores a 18° C e precipitação anual acumulada variando entre 1362,4 mm a 3602,3 mm (figura 2), no período de 1991 a 2021. (SUDAM, 1984; IBGE, 2002; ANDRADE et al., 2017; ANA, 2021).

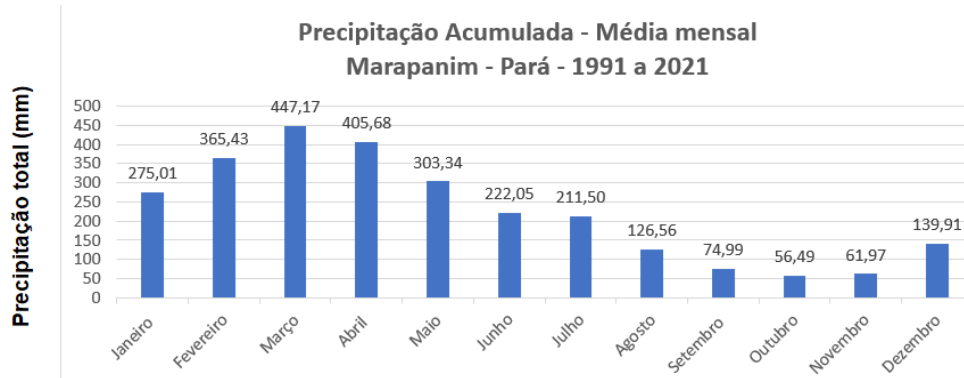


Figura 2: Precipitação acumulada, município de Marapanim. Período: Março de 1991 a março de 2021. Elaborado por Quinteiros.

O clima na bacia sofre influência da maritimidade, devido à proximidade com o oceano atlântico, e da continentalidade, acarretando uma maior amplitude térmica, ao longo do ano, nas cidades próximas do litoral e as áreas em regiões continentais. O período chuvoso ocorre entre os meses de dezembro a abril, onde se registram os maiores índices pluviométricos, no período conhecido inverno amazônicos. No período de estiagem, entre junho a setembro, verificam-se médias pluviométricas, devido ao verão amazônico. Essas características climáticas afetam o balanço hídrico da bacia hidrográfica e no abastecimento dos rios e lençóis freáticos ao longo do ano.

Geologia e solos

A geologia da bacia hidrográfica é formada pelas unidades geológicas: formação Barreiras, Depósitos flúvio-marinhos e Depósitos aluvionares (Figura 3).

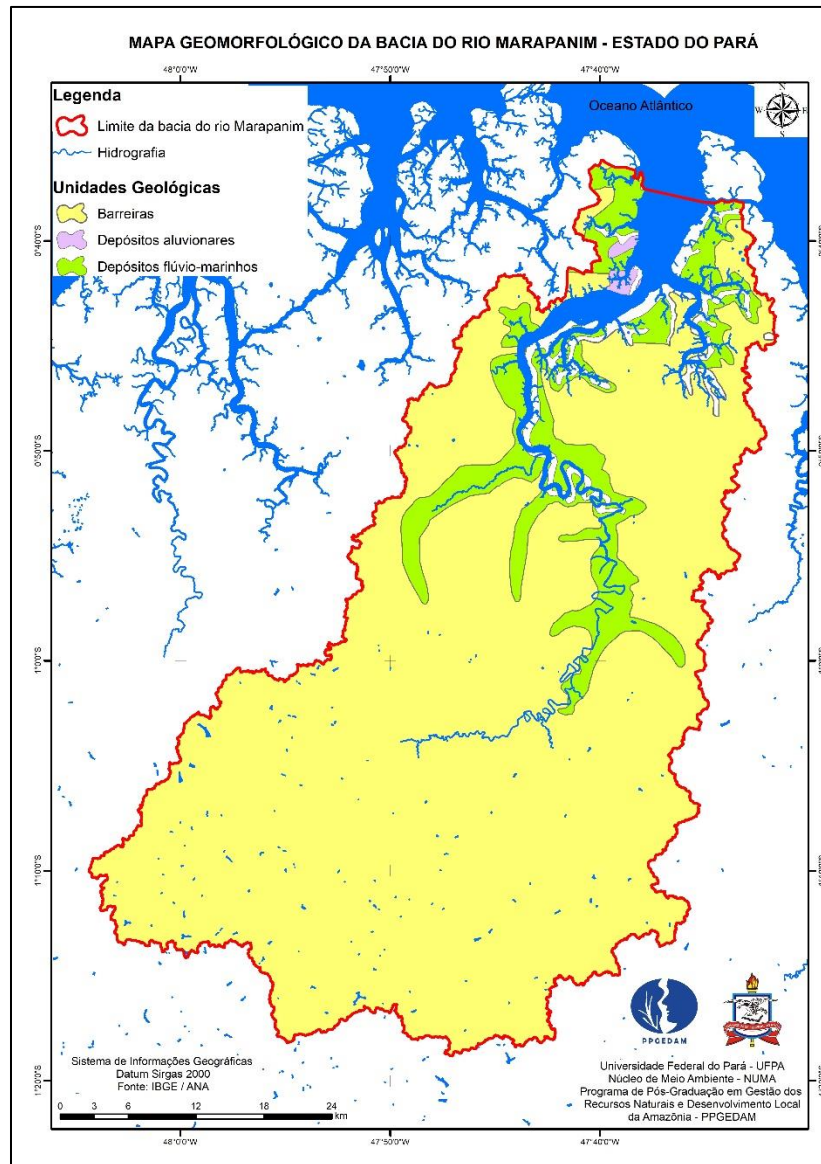


Figura 03: Mapa geológico da bacia do Rio Marapanim.
Fonte: Elaborado pelos autores.

A elaboração do mapa temático de unidades geológicas, fornece as informações que: a formação barreiras ocupa 88,76% da área da bacia, os depósitos flúvio-marinhos ocupam 10,71% e os depósitos aluvionares abarca 0,54% da bacia (Tabela 1).

Tabela 1 – Área de abrangência das unidades geológicas da bacia hidrográfica do rio Marapanim.

Unidades Geológicas	Área (km ²)	Área (%)
Formação Barreiras	2.102,10	88,76
Depósitos flúvio-marinhos	253,60	10,71
Depósitos aluvionares	12,70	0,54
	2.368,40	100,00



A formação geológica barreiras, constituída por terrenos terciários, e por Sedimentos siliciclásticos formado por argilito, siltito, arenito e conglomerado. Os arenitos, em geral, são caulínicos com lentes de folhelhos”. Nesta unidade geológica o solo dominante é o Latossolo Amarelo distrófico típico textura média, sendo contempladas por argilitos, siltitos, arenitos e conglomerados, recentes do quaternário. RADAMBRASIL (1973); CPRM (2006) IBGE (2007).

A unidade geológica dos depósitos flúvio-marinhos é originada a partir da ação combinada de processos fluviais e marinhos, formados por sedimentos holocênicos e são constituídas por areia muito fina, silte, argila, e matéria orgânica. Nesta unidade geológica o solo dominante é o gleissolo que é característico de ambientes lamosos com textura argilosa (RADAM BRASIL, 1974), EMBRAPA (2001).

Os depósitos aluvionares formam uma pequena área de planície de inundação na foz do rio Marapanim, formados por materiais inconsolidados como areias mais grossas e cascalhos e encontram-se próximos ao exutório.

Geomorfologia

A geomorfologia da bacia caracteriza-se pela presença dos tabuleiros paraenses, planícies e terraços fluviais, litoral de mangues e rias colinas (figura 4), que compõem o Planalto Rebaixado Amazônico e a planície sedimentar (RADAM, 1974).

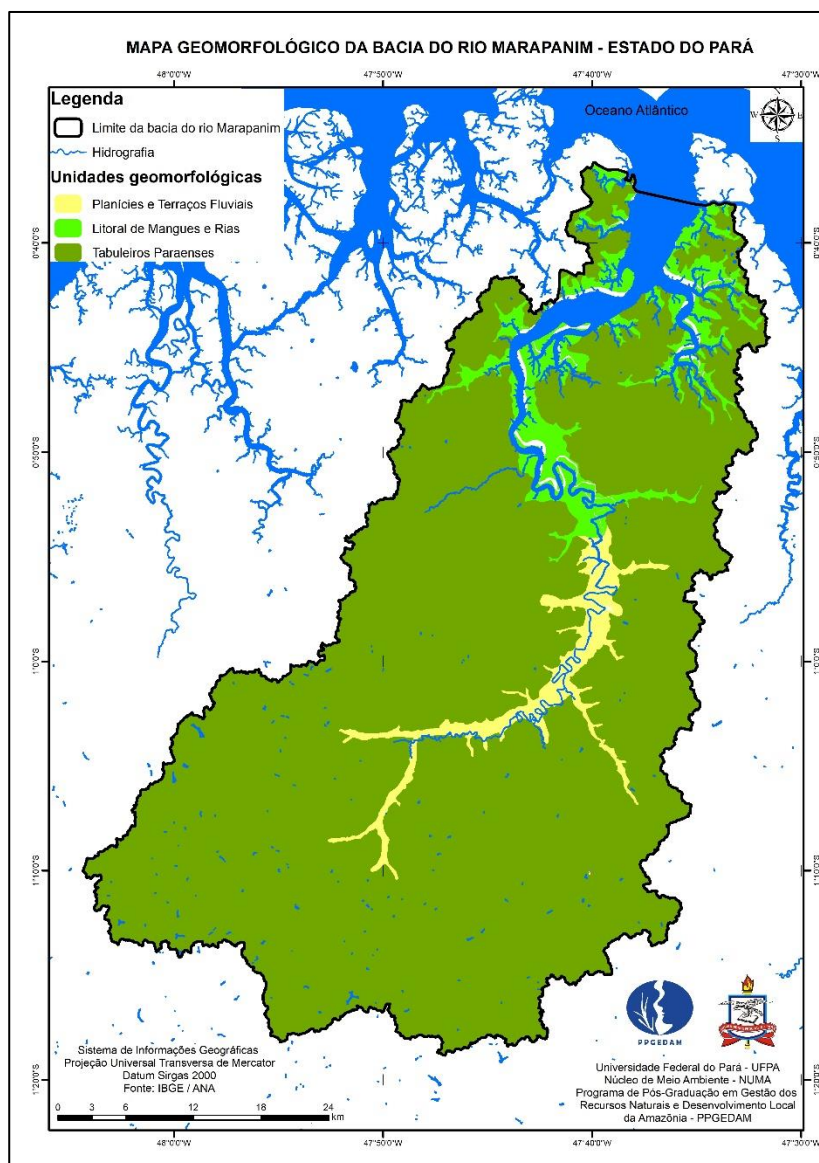


Figura 04: Mapa geomorfológico da bacia do rio Marapanim.
Fonte: Elaborado pelos autores.

A unidade geomorfológica do tabuleiro paraense ocupa 89,94% da bacia do rio Marapanim, a unidade de planícies e terraços fluviais, ocupam 3,22% e o litoral de mangues e rias, abarca 6,83% da bacia (Tabela 2).

Tabela 2 – Área de abrangência das unidades geológicas da bacia hidrográfica do rio Marapanim.

Unidades Geomorfológicas	Área (km²)	Área (%)
Tabuleiros Paraenses	2.155,85	89,94
Planícies e terraços fluviais	77,24	3,22
Litoral de mangues e rias	163,77	6,83
Total	2.396,86	100,00



Na unidade geomorfológica, tabuleiro paraense, encontramos a altitude variando entre 70 m a 30 m, as maiores altitudes encontram-se em direção ao sul, a partir da BR-316, que emerge uma rica rede fluvial e nascentes, apresenta relevo do planalto rebaixado amazônico, com topografia plana a ondulada, baixos platôs, com rampas suavemente inclinadas, correspondendo à região de Terra firme. (SEICOM, 1995; AB'SABER, 2003; IBGE, 2009).

A unidade de planícies e terraços fluviais é caracterizada por relevo plano e levemente ondulado, possuindo cotas altimétricas variando entre 30 m a 20 m, composta por acumulação de sedimentos recentes e correspondem às várzeas altas, periódica ou permanentemente alagadas e/ ou inundáveis (IBGE, 2009).

Na unidade geomorfológica de Litoral de Mangues e Rias, encontramos a planície sedimentar ou planície amazônica, caracterizada por baías alongadas, apresentando altitudes variando entre 5 m a 15 m, compreendendo a região de várzea e igapós, permanentemente alagados, inundada apenas periodicamente, compostas por argilas inconsolidados. A planície sedimentar, na foz do rio Marapanim, altitudes máximas de 5 m, possui características de canais de marés, e sofrem influências do oceano atlântico ao longo de seu canal fluvial, formanda por planícies lamosas e colonizada por manguezais. (SEICOM, 1995; SENNA, 1993; SENNA & SARMENTO, 1996; BRASIL, 1999).

Cobertura vegetal

A cobertura vegetal na bacia apresenta grandes mudanças na sua fisionomia da paisagem, nas últimas décadas, acentuadas transformações aconteceram, devido ao processo histórico de ocupação e a diferentes formas de uso da terra, que denotam um espaço antropizado. O Projeto RAMDABRASIL (1974) caracterizou a vegetação na bacia em seis classes de cobertura vegetal, a saber: floresta secundaria, formações pioneiras aluviais, manguezal, igapó, floresta tropical e agropecuária.

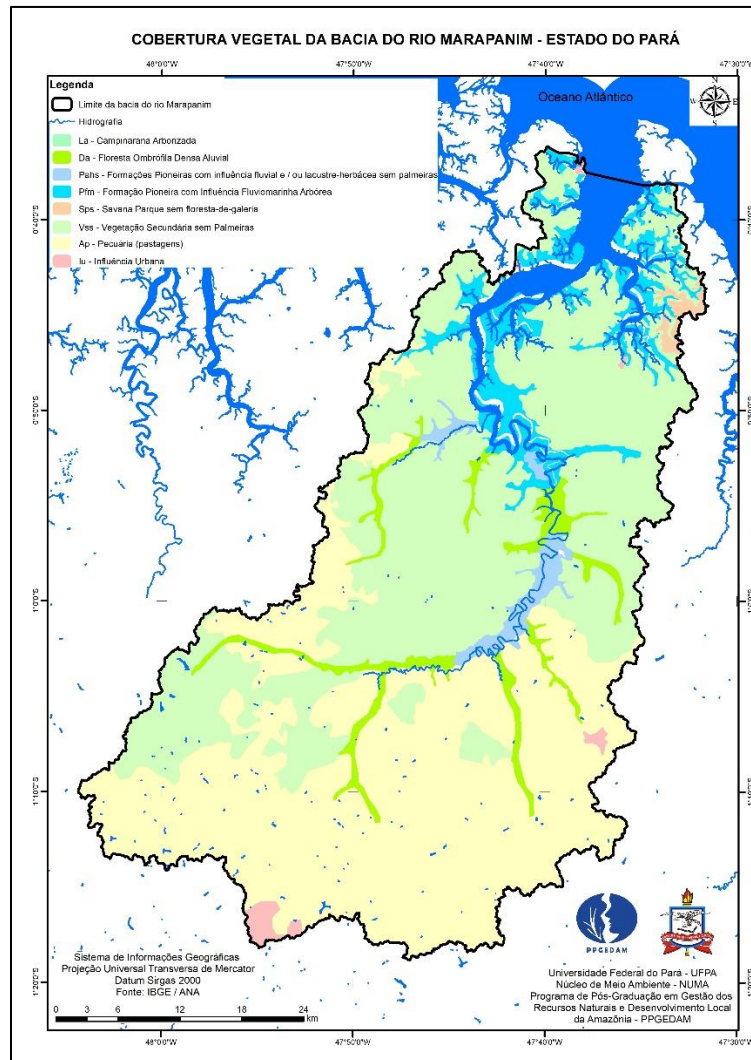


Figura 05: Mapa da cobertura vegetal da bacia do rio Marapanim.
Fonte: Fonte: Elaborado pelos autores.

O IBGE (2008) caracteriza a vegetação como: Campinarana Arborizada, Floresta Ombrófila Densa Aluvial (3,67%), Formações Pioneiras com influência fluvial e / ou lacustre-herbácea sem palmeiras (1,79), Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha Arbórea (6,78 %), Savana Parque sem floresta-de-galeria (0,55%), Vegetação Secundária sem Palmeiras (43,33%), Pecuária (pastagens) (43,12%) e influência Urbana (0,76%) – tabela 3.



Tabela 3 – Classes de cobertura vegetal da bacia hidrográfica do rio Marapanim.
Fonte: IBGE, 2008)

Classes	Área (km ²)	Área (%)
La - Campinarana Arborizada	0,02	0,00
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	87,96	3,67
Paas - Formações Pioneiras com influência fluvial e / ou lacustre-herbácea sem palmeiras	42,95	1,79
Pfm - Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha Arbórea	162,74	6,78
Sps - Savana Parque sem floresta-de-galeria	13,25	0,55
Vss - Vegetação Secundária sem Palmeiras	1.039,52	43,33
Ap - Pecuária (pastagens)	1.034,50	43,12
Iu - Influência Urbana	18,15	0,76
Total	2.399,08	100,00

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização ambiental da bacia do rio Marapanim, possibilitou um melhor entendimento, dos aspectos físicos, correlacionando com fatores relacionados a geomorfologia, geologia, relevo e pedologia. Foi possível perceber a importância do mapeamento do modelo digital do terreno na busca por informações que auxiliam nas interpretações e análises sobre a geomorfologia, servindo de base para o detalhamento da geografia da área.

O clima equatorial da bacia hidrográfica do rio Marapanim é caracterizado por chuvas no verão (inverno amazônico) concentradas entre os meses de dezembro a abril com precipitação anual acumulada variando entre 1.362,4 mm a 3.602,3 mm. Na cobertura vegetal houve a substituição da floresta primárias por pastagens e a composição por uma floresta secundária. A vegetação de mangue, encontra-se no contato em ambiente salino e salobre, acompanhando os cursos dos rios, que sofrem influência das marés.

As formações geológicas e geomorfológicas da bacia fazem-na sofrer um intenso controle estrutural, deixando os canais da bacia bem encaixados, com formação de planície de inundação, constituída por depósitos aluvionares recentes, e por cascalhos, areias e argilas inconsolidadas. Ao longo dos rios mais importantes, como o Marapanim e Maú, encontramos uma variedade de balneários, bem como uma faixa de praia, no litoral, com solos Gleis pouco húmicos, areias quartzosas marinhas e areias quartzosas Podzólicas. Os resultados obtidos possibilitam compreender os aspectos ambientais da



bacia hidrográfica do rio Marapanim, além de servirem como importante ferramenta para futuros estudos de planejamento e gestão dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, Aziz. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Hidroweb: Sistemas de informações hidrológicas:** Dados pluviométricos. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>. Acesso em: 26 abr. 2021.

ANDRADE, V.M.S de; et al **Considerações sobre clima e aspectos edafoclimáticos da mesorregião nordeste paraense**. Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias Organizado por Iracema Maria Castro Coimbra Cordeiro, Livia Gabrig Turbay Rangel-Vasconcelos, Gustavo Schwartz, Francisco de Assis Oliveira - Belém: EDUFRA, 2017.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Manual técnico de geomorfologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2021.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Diagnostico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha amazônica**. Belém – Pará, 1999. Disponível em: http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round7/arquivos_r7/PERFURACAO_R7/refere/RegiaoNorte.pdf. Acesso em: 24 jun. 2021.

BRASIL. SUDAN. SUPERINTENDENCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZONIA. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia, Belém-Pará. **Atlas climatológico da Amazônia brasileira**. Belém, 1984. 125p.

CARDOSO, M.L. DE. **Desafios e potencialidades dos comitês de bacias hidrográficas**. Revista Cienc. Cult. vol.55 nº .4 São Paulo Oct./Dec. 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000400022&script=sci_arttext. Acesso em: 24 jun. 2021.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010: **características da população e dos domicílios: resultados do universo**. In: IBGE. Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2011a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/amostra-resultados-gerais> . Acesso em: 04 jun. 2021.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Ed. Edgard Blucher Ltda e EDUSP, 1974. 149 p.

FURTADO, Lourdes Gonçalves. **Alguns aspectos do processo de mudança na região do Nordeste paraense**. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Antropologia,



volume 1, Junho, 1984. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/bitstream/mgoeldi/439/1/B%20MPEG%20Ant%201%281%29%201984%20FURTADO.pdf>. Acesso em: 20 maio de 2021.

HOMMA, *Alfredo* Kingo Oyama; MENEZES, Antônio José Elias Amorim de; VENTURIERI, Adriano; OLIVEIRA JUNIOR, Moisés Cordeiro Mourão de; BOTH, João Paulo Castanheira Lima. **Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim: desafios ambientais e perspectivas agrícolas**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1130104/bacia-hidrografica-do-rio-marapanim-desafios-ambientais-e-perspectivas-agricolas>. Acesso em: 19 maio de 2021.

IBGE – EMBRAPA. **Mapa de Solos do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009 - Escala 1:5.000.000. http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_solos.php. Acesso em: 25 jun. 2021. IBGE **Mapa de climas de Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf. Acesso em: 04 jun. 2021.

PENTEADO, A. R. **Problemas de colonização e de uso da terra na região Bragantina do Estado do Pará**. Belém, PA: UFPa, 1967. 2 v. (Coleção Amazônica. Série José Veríssimo). Disponível em: <https://ufpadoispontozero.wordpress.com/2013/11/14/problemas-de-colonizacao-e-de-uso-da-terra-na-regiao-bragantina-do-estado-do-para-vol-i-ii/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

PORTO, M.F.A.; PORTO, R. La L. **Gestão de bacias hidrográficas**. Dossiê Água, Estud. av. 22 (63), 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/ccyh4cf7NMdbpJdhSzCRNtR/?lang=pt>. Acesso em: 20 maio de 2021.

Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração - SEICOM. **Plano diretor de mineração em áreas urbanas: Região Metropolitana de Belém e adjacências**. Pedro Edson Leal Bezerra. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=225800&view=detalhes>. Acesso em: 20 maio de 2021.

SENNA, C. & SARMENTO, A. P. **Aplicações de sensoriamento remoto no mapeamento geobotânico do litoral do NE do Pará**. Mus. Para. Emílio Goeldi, 1996. Série Ciências da Terra. Vol. 8: 137-55.

SENNA, C. 1993. **Caracterização geomorfológica da APA de Algodual/Maiandeuá**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO QUATERNÁRIO DA AMAZÔNIA, 4, Manaus. Resumos, UFAM, p. 91-92. PICG-281.

SETTI, A. A. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); Agência Nacional de Águas (ANA), 2001. TUCCI, C. E. M. Plano Diretor de Drenagem Urbana: Princípios e Concepção. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 2, n. 2, p. 5-12, jul./dez. 1997.



XIV ENCONTRO NACIONAL DE
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM
GEOGRAFIA



VEGETAÇÃO. **Estado do Pará:** IBGE, 2008. Disponível em: https://geofp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/unidades_da_federacao/pa_vegetacao.pdf. Acesso em: 04 jun. 2021.

VILAÇA, M.F.; GOMES, I.; MACHADO, M.L.; VIEIRA, E.M.; SIMÃO, M.L.R. **Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: o estudo de caso do ribeirão conquista no município de Itaguara – MG.** Disponível em: http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eix03/070.pdf. Acesso em: 20 maio de 2021.

XAVIER-DA-SILVA, Jorge e Z Aidan, Ricardo Tavares. **Geoprocessamento e Análise Ambiental: aplicações.** Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2004. 368 p.