

## CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRITI (MANACAPURU-AM)

Louzada, C. (SEDUC/AM) ; Rabelo, F.D. (UEA)

### RESUMO

A bacia hidrográfica é uma unidade de análise espacial, que permite conhecer as características físicas como formas, processos, dinâmicas etc. desse corpo hídrico, assim como os impactos ambientais resultantes das atividades humanas sobre ele. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a caracterização da bacia hidrográfica do rio Miriti localizado no município de Manacapuru-AM, e quais os principais usos dessa malha hídrica para a população local. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica, e o método de codificação utilizado pela Agência Nacional de Águas- ANA, que é de Ottobacias. Os principais resultados foram: a) a delimitação do curso alto, médio e baixo curso do rio Miriti, utilizando a Hipsometria como método orientador; b) levantamento dos principais usos pela população de Manacapuru. Baseado nisso, o presente trabalho visa chamar a atenção para o quanto ainda falta ser estudado, sobre as bacias hidrográficas de menor escala na Amazônia.

### PALAVRAS CHAVES

*Bacia Hidrográfica; Rio Miriti; Caracterização ; Uso e Ocupação; Hipsometria*

### ABSTRACT

The watershed is a unit of spatial analysis, which allows knowing physical characteristics such as shapes, processes, dynamics, etc. regarding this water body, as well as the environmental impacts resulting from human activities on it. In view of this, the present paper aims to present the description of the Miriti river basin, located in the municipality of Manacapuru-AM, and the main uses of this water network for the local population. The methodology used was the bibliographic review, and the coding method used by the National Water Agency - ANA, which is from Ottobacias. The main results were: a) the delimitation of the upper, medium and lower course of the Miriti river, using Hypsometry as a guiding method; b) survey of the main uses by the population of Manacapuru. Based on this, the present work aims to draw attention to how much remains to be studied about the smaller-scale watersheds in the Amazon.

### INTRODUÇÃO

A Bacia Amazônica é a maior bacia hidrográfica do mundo, com aproximadamente 7.500.000 km<sup>2</sup>, tendo catalogados mais de 1.200 afluentes, drenado água para o curso principal, que é o maior rio do mundo o rio Amazonas, com 6.992 km de extensão, 140 km a mais que o rio Nilo o segundo colocado (MARTINI et al. 2008; LOUZADA, 2020). A definição clássica da bacia hidrográfica ou bacia de drenagem, é toda área abrangida pelo rio principal e seus afluentes, sendo sua delimitação feita, considerando fatores: geológicos, topográficos, índice pluviométrico, e em alguns casos tipos de solos e cobertura vegetal (CHRISTOFOLETTI, 1981; SUGUIO E BIGARELA, 1990; CUNHA E GUERRA, 2000; CARVALHO, 2012; LOUZADA; 2020). Nesse sentido, Barrella et al. (2000) complementam afirmando que a bacia de drenagem, também pode ser descrita como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, onde as águas têm origem em duas principais fonte, as áreas de nascentes e as águas pluviais que escoam para as terras mais baixas, posteriormente rios maiores, e cada vez maiores, até chegar ao oceano. Existe uma vasta literatura sobre a bacia hidrográfica/drenagem do rio Amazonas, destacando suas dimensões, particularidades, processos da dinâmica fluvial, coloração de suas águas etc., todavia o presente visa contribuir com os estudos na área, que ainda são escassos. Apresentando a caracterização hipsométrico e delimitação da bacia hidrográfica do rio Miriti localizado no município de Manacapuru-AM, e quais os principais usos dessa malha hídrica para a população local.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho partiu da revisão bibliográfica analisando os principais trabalhos que descrevem as distintas formas de delimitação de uma bacia hidrográfica em diferentes regiões brasileiras. Nesse sentido Novo (2008) considera importante que a delimitação de bacia hidrográfica, inicie pelo curso principal, e posteriormente contabilize os seus tributários, e sem deixar de lado o critério de divisor de água (BOTELHO e SILVA, 2004). Nesse sentido é comum encontrar trabalhos que utilizam a delimitação automática de bacias hidrográficas por meio do Sistema de Informação Geográfica - SIG e de Modelos Digitais de Terreno - MDT (GOULARTE e MARCUZZO, 2022). Porém quando está mesma metodologia é aplicada na planície Amazônica, requer maiores refinamentos e ajustes manuais, haja vista as peculiaridades da região e limitações dos modelos digitais de elevação gratuitos disponíveis. Posteriormente a revisão bibliográfica foi redirecionada aos trabalhos voltados para a delimitação de bacias hidrográficas dentro do contexto Amazônico, nesse sentido o trabalho de Duarte et al. (2019), fez uma comparação entre o uso do MDE com softwares livres e utilizando os dados do ALOS PALSAR, uma reamostragem dos dados da missão SRTM, comparando a escala de precisão na delimitação de bacias hidrográficas na região sul do estado do Amazonas, que conclui que apesar dos ajustes sempre se fazem necessários o ALOS PALSAR, teve melhor desempenho na extração de atributos geomorfológicos o que facilitou a delimitação das bacias hidrográficas. Entretanto, fazemos uma ressalva destacando que a área analisada nesse trabalho, apresentar variação altimétrica entre 150 e 175 m acima do nível do mar portando, mais propicia para a delimitação de bacia hidrográfica. Em comparação com outras regiões brasileiras, isso pode ser uma altimetria pouco expressiva, mas quando falamos da bacia Amazônica, ela é considerada expressiva, pois normalmente a variação altimétrica média na calha central da região Amazônica é de aproximadamente 27m acima do nível do mar, e é o caso do município de Manacapuru onde encontra-se a bacia de estudo. Diante do exposto, os autores optaram por utiliza a delimitação de bacia hidrográfica da Agência Nacional de Águas- ANA, utilizando o nível de codificação 7 de Ottobacias. O método de decodificação de Ottobacias, que foi desenvolvido pelo engenheiro brasileiro Otto Pfafstetter para a classificação de bacias hidrográficas, que considera como característica principal os cursos de água menores que contribuem diretamente com casa trecho da rede hidrográfica. No caso da representação hipsométrica da bacia, utilizou-se o MDE denominado NASADEM, modelo digital de elevação (DEM) global criado pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA) dos Estados Unidos, o modelo é baseado em dados de altimetria coletados por satélites da NASA, trata-se de um reprocessamento dos dados da missão Shuttle Radar Topography Mission – SRTM, realizado pela NASA, com 1 arco segundo de resolução (30m).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os rios são as principais vias de circulação de pessoas e mercadorias na Amazônia (LOUZADA, 2020), nesse sentido Tocantins (2021) afirma que os rios são como veias de sangue da planície, caminho natural dos descobridores, a fonte perene do progresso assegura a presença humana, embelezam a paisagem, fazem girar a civilização, comandam a vida no anfiteatro amazônico. Muito se divulga no meio científico, sobre os processos da dinâmica fluvial dos grandes rios da região, como o Solimões, Negro, Amazonas, Madeira, Javari, Juruá, Purus etc. Todavia pouco se têm registro das menores bacias hidrográficas que também alimentam esses rios. Diante disso, os autores optaram por apresentar algo inédito, que é caracterização e delimitação da bacia hidrográfica do rio Miriti, localizado no município de Manacapuru-AM, seus principais usos. A bacia hidrográfica do rio Miriti, encontra-se localizada no município de Manacapuru, a uma distância de Manaus de 85km. (FIGURA 1). 1.1 Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Miriti. A geologia da bacia hidrográfica do rio Miriti, encontra-se localizada ao centro da bacia sedimentar da bacia do rio Amazonas, apresenta afloramento da Formação Alter do Chão do período Cretáceo Superior (ocorrido entre 145 e 65 Ma), que é constituída de substrato geológico de origem fluvial e fluviolacustre (BRASIL, 1978). Sobre a Formação Alter do Chão a mesma segue lateralmente e uniformemente a Formação Solimões (CAPUTO, RODRIGUES E VASCONCELOS, 1971). Que apresenta sedimentos inconsolidados, recentes que constituem as planícies de inundação dos rios atuais (BRASIL 1978), principalmente a bacia hidrográfica do rio Solimões/Amazonas que dá seu nome a formação. A Formação Solimões é marcada por múltiplos eventos de regressão e transgressão marinhas vinculados aos processos de subsidência e soerguimentos dos arcos estruturais (CAPUTO e SILVA, 1991; SILVEIRA e SOUZA,

2017). A Formação Alter do Chão por sua vez, como D'Antona et al. (2007) relata, essa formação apresenta diferentes padrões morfológicos, que resultam em distintos níveis de dissecação da superfície, influenciado principalmente pelo intemperismo e a neotectônica ( FERREIRA JÚNIOR, 2019). Nessa tônica a área onde encontra-se localizada a bacia hidrográfica do rio Miriti, encontrasse expressivos depósitos de piçarra e areia, além da presença de perfil de sedimentos arenoargilosos, de tonalidade amarelada, avermelhada e mosqueada (D'ANTONA et al., 2007; FERREIRA JÚNIOR, 2019). Tendo como base a Compartimentação Geomorfológica apresentada no documento Geodiversidade do Estado do Amazonas, proposto por Dantas e Maia (2010) a área de estudo é classificada como tendo Baixos Platôs e a Planície Amazônica. Os platôs são oriundos de processos erosivos desencadeados principalmente pela elevada precipitação na região, e são representados por superfícies tabulares e colinosas, delimitadas por ruptura de declive em diferentes níveis topográficos, com cotas inferiores a 200m (DANTAS e MAIA, 2010; D'ANTONA et al. 2007; FERREIRA JÚNIOR, 2019). Essas formações são mais evidentes no mapa hipsométrico a seguir (FIGURA 2): A hipsometria é uma ferramenta importante para a caracterização de bacia hidrográfica no contexto amazônico, uma vez que permite entender a distribuição espacial de elevações na região. Através da análise da distribuição de altitudes, é possível identificar as áreas de planície e terra firme, bem como as áreas mais expressivas altimetricamente, que são importantes para o regime hidrológico da região. A hipsometria também pode ser usada para avaliar a vulnerabilidade da bacia hidrográfica amazônica a eventos extremos, como enchentes e deslizamentos de terra. As áreas de baixa altitude, como as planícies e várzeas, estão mais suscetíveis a enchentes e inundações, enquanto as áreas mais elevadas estão mais suscetíveis a deslizamentos de terra e erosão. Além disso, a hipsometria também pode ser usada para entender a dinâmica da paisagem da bacia hidrográfica amazônica e como ela tem sido afetada por processos naturais e antropogênicos, como o desmatamento e a urbanização. A análise da distribuição de altitudes pode ajudar a identificar áreas com maior risco de desmatamento e perda de biodiversidade, bem como áreas com maior potencial para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais. No contexto da planície Amazônica, as variações altimétricas são relativamente baixas, com a maior parte da área apresentando altitudes abaixo de 100 metros. As variações altimétricas da bacia hidrográfica do rio Miriti foram segmentadas nos seguintes intervalos: O baixo curso do rio Miriti, encontra-se as áreas de altitude mais baixas de toda a bacia hidrográfica, que incluem trechos de área de várzea na área de contato com o rio Solimões, e a montante no curso médio do rio Miriti, encontra-se as áreas de terra firme inundáveis devido à pressão hidráulica exercida pelo rio Solimões, frente as águas do rio Miriti. No médio curso do rio, encontra-se a parte mais ampla da bacia hidrográfica, que recebe água dos seus afluentes diretos, tendo o maior número de canais fluviais concentrados na margem esquerda do rio Miriti, que encontrasse expressivamente coberta por vegetação de floresta de terra firme. No alto curso do rio Miriti, encontra-se a altimetria mais alta de toda a bacia, que nas proximidades das suas duas principais nascentes, varia entre 41 e 100 de altimetria. Em sua nascente localizada na margem esquerda da bacia, encontra-se expressiva presença de vegetação de floresta de terra firme e também da presença de refúgios, que são reservas de vegetação e solos distintos do sistema morfoclimático dominante (AB'SABER, 2003). Nessa área em coloração vermelha no mapa, também é possível encontrar pequenas elevações chamadas de colinas, geralmente recobertas de vegetação de terra firme densa.

### 1.2 Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do rio Miriti

A Bacia hidrográfica do rio Miriti apresenta águas pretas ou marrom avermelhadas, devido a alta concentração de matéria orgânica decomposta, o que influencia diretamente no seu Ph entre 3,5 e 4,0 devido a quantidade elevada de ácidos húmico e fúlvico na água, o que contribui para uma visibilidade considerada boa, variando entre 1,5 e até 2,5m de profundidade, devido a existência de pouca quantidade de matérias em suspensão (SIOLI, 1951; LOUZADA, 2022). No alto curso do rio Miriti, suas nascentes localizadas na margem direita, são fortemente utilizadas pela população local, para atividades de recreação, principalmente pela presença intensa de balneários, ao longo da AM 352 (Manaus - Novo Airão) (FIGURA 3). A boa visibilidade do leito dos igarapés que alimentam o rio Miriti, o torna atrativo para a população local não só para atividades de recreação, mas também para a compra de sítios em suas proximidades, que geralmente são utilizados para casas de veraneio/sítios de final de semana, e também a realização de pesca esportiva. No que se refere a margem esquerda do rio Miriti, ele apresenta-se mais conversado, com intensa cobertura vegetal, e pouca presença de habitações, e poucas áreas de cultivo, as margens da bacia hidrográfica.

### Mapa de Localização

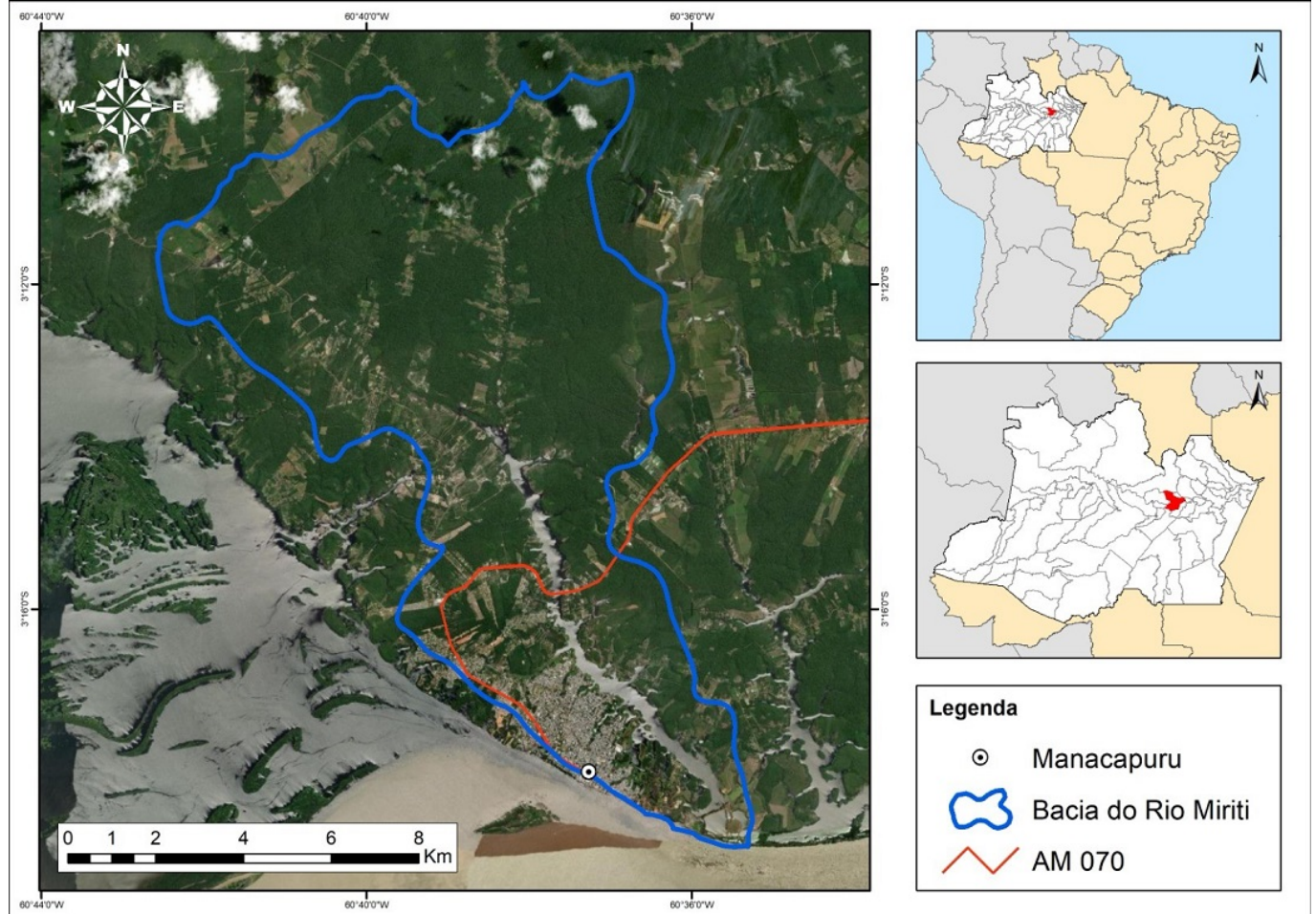


Figura 01: Mapa de localização da bacia hidrográfica do Rio Miriti.

### Hipsometria da Bacia Hidrográfica do Rio Miriti

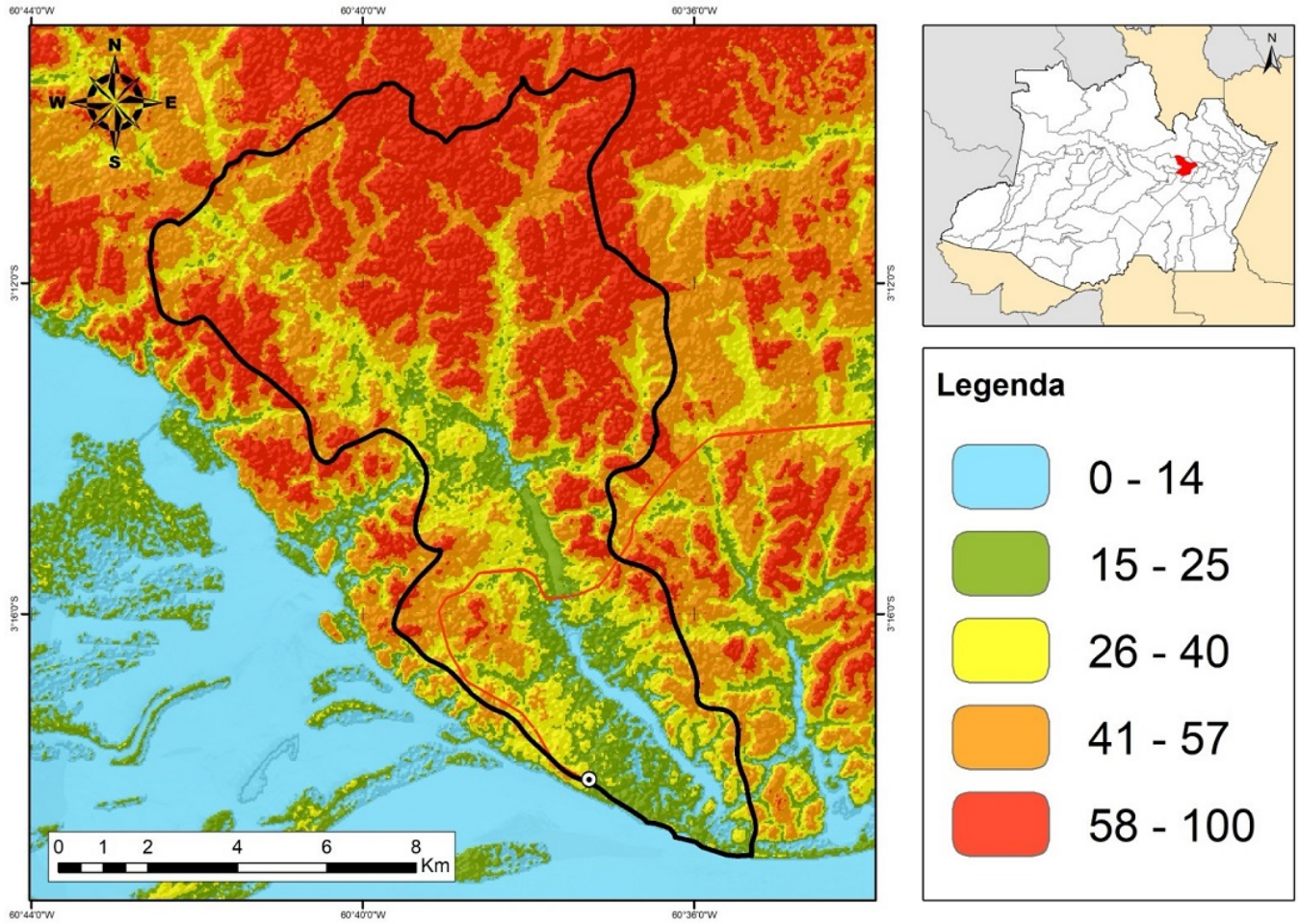


Figura 02: Representação Hipsométrica da bacia hidrográfica do Rio Miriti.

Balneário



Figura 3: Balneário Sossego do Vovô (2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Bacia Hidrográfica do Rio Miriti encontra-se praticamente dentro do perímetro urbano da sede do município de Manacapuru, que por sua vez, passa por duas frentes de expansão urbana, uma ao longo da rodovia AM-070 (Manuel Urbano) que corta o baixo curso do rio Miriti, apresentando áreas de retirada de vegetação, construção de loteamentos, e balneários etc. E a outra frente de expansão ocorre as margens da a AM 352 (Manaus-Novo Airão) que margeia as nascentes da margem direita do rio Miriti, que apresentam também construção de condomínios como Residencial Manacapuru, o Lixão da Cidade de Manacapuru, assim como forte presença de sítios ao longo da rodovia. O uso do método de codificação de Ottobacias da ANA, foi possível produzir um mapa hipsométrico, que nos permitiu a caracterização e delimitação dessa bacia hidrográfica, pela primeira vez, contribuindo de forma pioneira, na produção de dados primários sobre essa bacia hidrográfica. E também o levantamento dos principais usos desse importante corpo hídrico na região. O presente estudo não pretende ser concluído aqui, e sim é somente o ponto de partida, para outros estudos sobre esse importante corpo hídrico na região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BARRELLA, Walter.; PETRERE, Miguel; SMITH, Welber Senteio; MONTAG, Luciano. A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. DE. F. (org). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2000. 320 p.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.153-192, 2004.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20 Manaus: geologia, geomorfologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978. 628 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=224035&view=detalhes> . Acessado em 13 de Maio de 2023.

CARVALHO, José Alberto Lima. Erosão nas margens do Rio Amazonas: fenômeno das terras caídas e suas implicações na vida dos moradores. 2012. 188 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2012. Disponível em: <http://www.geografia.ufrj.br/pos-graduacao/teses-dissertacoes-ppgg/#teses2012> . Acesso em 10 maio 2018.

CAPUTO, M. V.; RODRIGUES, R. & VASCONCELOS, D. N.: Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. Relatório Técnico Interno da Petrobrás, p.35-46, 1971. (Impresso).

CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antônio José Teixeira. Degradação Ambiental. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). Geomorfologia e meio ambiente. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 190 p.

CHRISTOFOLETTI. Antonio. Geomorfologia fluvial. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1981. 320 p.

DANTAS Marcelo Eduardo; MAIA, Maria Adelaide Mansini. Compartimentação Geomorfológica. In: MAIA, Maria Adelaide Mansini; MARMOS, José Luiz (Org.). Geodiversidade do estado do Amazonas. Manaus: CPRM, 2010. 288 p. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/geodiversidade-do-estado-do-amazonas.pdf> . Acessado em 14 de Maio de 2023.

DUARTE, Miqueias; SILVA, Douglas; DA SILVA, Tatiana; GUIMARÃES, Leonardo. Avaliação de Modelos Digitais de Elevação na delimitação hidrográfica na região sul do Amazonas. Journal Of Hyperspectral Remote Sensing, nº 9, p.99-107, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/jhrs/article/view/240887/33265>. Acessado em 12 de Maio de 2023.

D'ANTONA, Raimundo de Jesus Gato; REIS, Nelson Joaquim; MAIA, Maria Adelaide Mancini; ROSA, Sebastião Ferreira; NAVA, Daniel Borges. Projeto materiais de construção na área Manacapuru - Iranduba - Manaus - Careiro (Domínio Baixo Solimões). Manaus: CPRM, 2007. 185 p. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/1737> . Acesso em: 13 de Maio de 2023.

FERREIRA JÚNIOR, João Carlos. Limnologia e Sensoriamento Remoto: Qualidade da Água do Rio Miriti (Manacapuru-AM) e a Contribuição para a Gestão Hídrica. (Dissertação em Gestão e Regulamentação de Recursos Hídricos-PROFÁGUA), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 199f. 2019. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/1722> . Acessado em 13 de Maio de 2023.

GOULARDE, Elvis; MARCUZZO, Francisco. Delimitação de automática de bacias hidrográficas por SIG: Procedimentos para tratamento de MDT. XVI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste e 15º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Portuguesa. Anais... p.1-10, 2022. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/22946/1/tratamento%20mdt\\_delimitacao\\_bacias\\_hidrograficas\\_sig.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/22946/1/tratamento%20mdt_delimitacao_bacias_hidrograficas_sig.pdf) . Acessado em 13 de Maio de 2023.

LOUZADA, Camila de Oliveira. O rio comanda a vida: uma análise geocológica das paisagens do Arquipélago do Januário (município de Itacoatiara-AM). 2020. 264 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/56144> , Acessado em Abril de 2023.

MARTINI, Paulo Roberto. As primeiras águas de um rio. Revista Pesquisa Fapesp, São Paulo, ed. 150, ago. 2008. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/as-primeiras-aguas-de-um-rio/> . Acesso em: 19 dez. 2017.

NOVO, E. M. L. de M. Ambientes fluviais. In: FLORENZANO, T. G. (Org.). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, p. 219-247, 2008.

TOCANTINS, Leandro. O Rio comanda a vida: uma interpretação da Amazônia. 10ª. ed. Manaus: Editora Valer, 2021. 290 p.

SILVEIRA, Rosemary Rocha.; SOUZA, Paulo. Palinoestratigrafia da Formação Solimões na Região do Alto Solimões (Atalaia do Norte e Tabatinga), AM-BRASIL.

São Paulo, UNESP, Geociências, v. 36, n. 1, p. 100-117, 2017. Disponível em:

<https://ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/10944/10398> . Acessado em 14 de Maio de 2023.

SIOLI, Harold. Alguns resultados e problemas da Limnologia Amazônica. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte, n. 24, p. 3 - 44, jun. 1951. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/376376> . Acesso em: 13 Maio 2023.

SUGUIO, Kenitiro; BIGARELLA, João José. Ambientes fluviais. Florianópolis: EDUFSC, 1990.183 p.