

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO SOB À LUZ DA GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS: UMA ANÁLISE A PARTIR DO ENFOQUE HISTÓRICO ANTROPOGÊNICO NA SUB-BACIA DO RIO ACARÁ-MIRIM MICRORREGIÃO DE TOMÉ-AÇU/PA

LAND USE AND OCCUPATION IN THE LIGHT OF LANDSCAPE GEOECOLOGY: AN ANALYSIS FROM A HISTORICAL ANTHROPOGENIC APPROACH IN THE SUB-BASIN OF THE ACARÁ-MIRIM RIVER TOMÉ-AÇU MICROREGION/PA


USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO A LA LUZ DE LA GEOECOLOGÍA DEL PAISAJE: UN ANÁLISIS BASADO EN EL ENFOQUE ANTROPOGÉNICO HISTÓRICO EN LA SUBCUENCA DEL RÍO ACARÁ-MIRIM - MICRORREGIÓN TOMÉ-AÇU/PA

Amanda dos Santos Pastana¹

 0009-0007-8069-9921


amanda.pastana@ifch.ufpa.br

Henrique Gabriel Marques Moura²

 0000-0003-1631-6790


hgmoura74@gmail.com

João Santos Nahum³

 0000-0001-7791-9240

joaonahum@ufpa.br

Eder Mileno Silva de Paula⁴

 0000-0002-6895-2126

edermileno@ufpa.br

1 Graduanda do curso de Geografia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8069-9921>. E-mail: amanda.pastana@ifch.ufpa.br.

2 Graduando do curso de Geografia da Universidade do Pará, Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1631-6790>. E-mail: hgmoura74@gmail.com.

3 Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7791-9240>. E-mail: joaonahum@ufpa.br.

4 Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6895-2126>. E-mail: edermileno@ufpa.br.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos a CAPES pelo fomento ao Projeto de pesquisa do Observatório do Dendê, e ao Laboratório de Multiusuário de Estudos das Paisagens Amazônicas de Pós-Graduação em Geografia da UFPA.

Artigo recebido em abril de 2024 e aceito para publicação em julho de 2024.



Este artigo está licenciado sob uma Licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

RESUMO: Hoje o mapeamento sobre o uso e cobertura de solo, é um produto que possibilita a coleta de informações, relevantes ao gerenciamento dos recursos naturais e no monitoramento ambiental. Sendo este o objetivo deste artigo, analisar a evolução do uso e ocupação do solo entre os anos de 2001 e 2020 na sub-bacia do Acará-mirim, através de apropriação teórica e metodológica do enfoque histórico-antropogênico da geoeologia da paisagem. Sendo que os resultados e discussão dessa pesquisa podem contribuir com o planejamento ambiental da sub-bacia e da microrregião de Tomé-açu.

Palavras-chave: Dinâmica Territorial. Planejamento Ambiental. Deindecultura.

ABSTRACT: Today, mapping on land use and coverage is a product that enables the collection of information relevant to the management of natural resources and environmental monitoring. This being the objective of this article, to analyze the evolution of land use and occupation between the years 2001 and 2020 in the Acará-mirim sub-basin, through theoretical and methodological appropriation of the historical-anthropogenic approach to landscape geoeology. The results and discussion of this research can contribute to the environmental planning of the Tomé-açu sub-basin and micro-region.

Keywords: Territorial Dynamics. Environmental planning. Deindecultura.

RESUMEN: En la actualidad, la cartografía de uso y cobertura del suelo es un producto que permite recopilar información relevante para la gestión de los recursos naturales y el monitoreo ambiental. El objetivo de este artículo es analizar la evolución del uso y ocupación del suelo entre 2001 y 2020 en la subcuenca Acará-mirim, mediante la apropiación teórica y metodológica del enfoque histórico-antropogénico de la geoeología del paisaje. Los resultados y la discusión de esta investigación pueden contribuir a la planificación ambiental de la subcuenca y de la microrregión de Tomé-açu.

Palabras clave: Dinámica territorial. Planificación ambiental. Deindecultura

INTRODUÇÃO

A história da humanidade vem sendo construída há mais de 3.500 milhões de anos, sendo constantemente modelada por transformações, que juntas alternam-se entre o não-equilíbrio e equilíbrio ecológico (Santos, 1998). O modo de vida e as diversas formas de ocupação humana são e estão cada vez mais tomando maiores proporções nos espaços e com isso mudanças que acabam por comprometer a sustentabilidade, o fluxo de energia e por demais a relação sociedade-natureza (Albuquerque, 2007).

Segundo Paula (2017) essas mudanças condicionam-se de tal forma nos componentes das paisagens, pois nelas ficam o registro das modificações, das formas, de novos costumes ou até mesmo necessidades por novas relações, tomadas pela humanidade. O que leva a transformação de novas unidades de paisagens em detrimento de outras, nas quais torna-se essencial compreender e planejar as ações da sociedade na natureza.

Para tanto, a compressão da geoeologia das paisagens é de extrema importância para estudos e diagnósticos dos processos da natureza e da sociedade, bem como oferecer o aprofundamento metodológico e técnico de investigação científica Rodriguez e Silva (2017). Dos enfoques da geoeologia da paisagem (Rodrigues; Cavalcanti; Silva, 2011), o enfoque Histórico-Antropogênico das paisagens permite compreender a complexidade das atividades humanas sobre a paisagem em análise.

Rodrigues e Silva (2017) destacam ainda, que

O ponto de partida para entender a interação entre a Natureza e a Sociedade é aceitar que os seres humanos na Natureza ocupam uma situação dúbia e contraditória. O planejamento ambiental é um processo intelectual no qual são projetados os instrumentos de controle baseados em uma base técnico-científica, instrumental e participativa, o que deve facilitar a implementação de um conjunto de ações e processos de gestão e de desempenho (Rodrigues; Silva; 2017 p. 150-152).

De acordo com Watrin *et al.*, (2009), o mapeamento da superfície terrestre reveste-se em importante auxílio para entender a dinâmica dos processos ligados ao usos da terra, como também as especificidades da paisagem da área de estudo em questão. Assim, concordando com Santos *et al.*, (2021) os mapeamentos sobre o uso e cobertura de solo representam produtos cartográficos essenciais em planejamentos ambientais, pois são produtos que possibilitam coletar informações acerca de estudos centrais, no que tange ao gerenciamento dos recursos naturais e no monitoramento ambiental (Santos *et al.*, 2021).

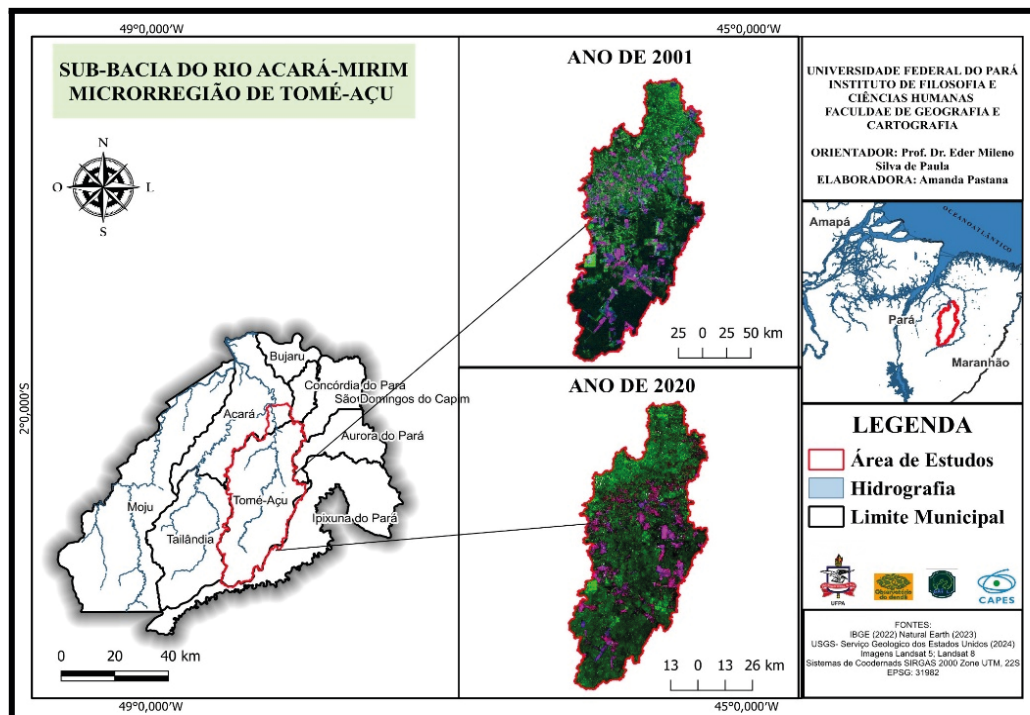
Hoje o avanço tecnológico, acerca da observação da terra por meio de sensores remotos, permitiu e permite a aquisição de dados em grandes extensões geográficas, com aumento da acurácia do mapeamento terrestre do uso e cobertura do solo, com sensores de média e alta resolução espacial (Rosan; Alcântara, 2016). A área de estudo é a sub-bacia do rio Acará-Miri, que está localizada na Microrregião de Tomé - Açu no estado do Pará. Segundo Nahum e Santos (2015) e Carvalho (2016), entre os anos 1980 e 2000, houve o boom da dendeicultura na Microrregião de Tomé-Açu, caracterizado como um evento que reorganizou a paisagem, a configuração espacial, e a dinâmica social para uma realidade agroindustrial do biodiesel. O plantio da palma, também contou com importantes pesquisas tecnológicas sobre as condições edafoclimáticas da região, medidas necessárias para a sua produção em grande escala e para a difusão estrutural dessa monocultura na região (Nahum *et al.*, 2017; Homma, 2004).

O objetivo deste artigo foi analisar a evolução do uso e ocupação do solo entre os anos de 2001 e 2020 na sub-bacia do Acará-mirim, através de apropriação teórica e metodológica do enfoque histórico-antropogênico da geocologia da paisagem. Sendo que os resultados e discussão dessa pesquisa podem contribuir com o planejamento ambiental da sub-bacia do Acará-mirim e da microrregião de Tomé-açu.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área

A sub-bacia do rio Rio Acará - Mirim (Figura 1) compreende sua localização no nordeste paraense - microrregião de Tomé- Açu, sendo a primeira das sub-bacias do Rio Mariquita, afluente do Rio Acará-Mirim, nos quais são afluentes do Rio Acará, na seqüência tem a sua foz na Baía do Guajará, na Capital de Belém, acerca de 200 km, com as coordenadas geográficas 02°54'45" S e 3°16'36" S de latitude e 47°55'38" W e 48°26'44" W de longitude (IBGE, 2022). O Sistema utilizado foi o SIRGAS 2000 e a Zona UTM 22 S. Tendo a gênese geomorfológica composta pela formação Ipixuna de sucessão de Arenito e Sítio de área morfoestrutural do planalto rebaixado e planícies fluviais (Rodriguez *et al.*, 2001).



Fonte: Elaborado pela autora Amanda Pastana (2024).

Figura. 1 Mapa de Localização da Sub-Bacia do Rio Acará-Mirim.

Procedimento Metodológico

Para a metodologia, o artigo está dividido em: revisão teórica e bibliográfica acerca do tema, coleta de dados geográficos e a produção cartográfica. O aporte teórico refere-se a Geocologia das Paisagens, método científico que foi difundido por Sothava em 1978, sob a influência da Teoria Geral dos Sistemas de Ludwig Bertalanffy desenvolvida nos anos de 1950. Já o levantamento bibliográfico, foi realizado por meio de trabalhos já publicados acerca do tema em periódicos obtidos nas plataformas digitais, como o Google acadêmico e repositório de pesquisa institucional.

Na coleta dos dados cartográficos foram adquiridos por meio da aquisição de imagens multiespectrais de satélites do Landsat 5 e Landsat 8, do programa de Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) para a análise de espaço-tempo dos anos de 2001 e 2020 sobre o uso e cobertura vegetal. Já para a classificação, as imagens foram classificadas de forma supervisionada pelo Modelo Random Forest no *plugin Semi-Automatic Classification Plug* (Grass Gis, 2024).

A classificação supervisionada consiste em aplicações de técnicas oriundas do sensoriamento remoto, que possibilitam ter informações sobre um objeto, uma área ou fenômenos no espaço terrestre. São informações obtidas por meio de sistema sensores orbitais que atuam operando em diferentes faixas do espectro eletromagnético, objetivando estudar-analisar como ocorrem os processos de fenômenos e/ou eventos na superfícies da terra partindo da interação entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes em suas diversas variações (Novo, 2010; Florenzano, 2011; Parlot, 2021). Todas as imagens foram reprojatadas e georreferenciadas para o sistema SIRGAS 2000, Zone UTM 22 S, que está de acordo com o Datum da área de estudo.

Para o processo de classificação foram utilizadas a composição colorida das bandas multiespectrais das regiões do infravermelho próximo, do vermelho e do verde, bandas 5, 4 e 3 do do Landsat-5 e as bandas 6, 5 e 4 do Landsat - 8. Foram selecionadas 120 amostras para as classes floresta Ombrófila Densa (terra firme e fluvial), Floresta Ombrófila Secundária (em recuperação), Rios e Açudes (rio principal e afluentes), Agropecuária (pastagem e agricultura) e Cidades, Vilas e Complexos Industriais.

O produto gerado passou por reclassificação visual eliminando erros de classificação e para identificar as áreas de plantação do dendê. Todo o processamento foi realizado pelo software QGIS 3.28.15 - por meio do *plugin SCP (Semi-Automatic Classification Plugin)*, o que permitiu a classificação supervisionada e visual das imagens (Congedo, 2021).

REFERÊNCIA TEÓRICA

Geocologia das Paisagens

Os estudos geocológicos são baseados na compreensão dos padrões do meio ambiente, quanto aos fluxos de matéria energia e informação que atuam na dinamização dos processos geocológicos, que por sua vez envolvem a estrutura, o funcionamento e a dinâmica evolutiva das paisagens (Vidal *et al.*, 2022).

A geocologia das paisagens constitui arcabouço teórico indispensável para uma análise integrada e sistêmica da paisagem, o que permite ao pesquisador ter a tomada de decisão por qual enfoque metodológico compreender as vertentes dinâmicas da paisagem, posto que nos possibilita ter uma abordagem sistêmica por meio de enfoques de análise ambiental, sendo estes por categoria de análise: 1) O enfoque funcional, Evolutivo-dinâmico, Enfoque Histórico-Antropogênico e o Enfoque Integrativo da Estabilidade e Sustentabilidade da Paisagem (Rodrigues; Silva; Cavalcante, 2022).

Nesta pesquisa, utilizou o Enfoque Histórico Antropogênico, que retrata uma perspectiva cultural do social no meio natural integrando todos esses elementos processuais no território (Albuquerque, 2016). Rodrigues, Silva e Cavalcante (2022) conceituam que, a sociedade ao interferir na geosfera, acaba por constituir avanços qualitativos no desenvolvimento da matéria e atribuindo um significado evolutivo. E assim configurando um complicado, contraditório e irregular processo de desenvolvimento, o que põe em xeque a sociedade como principal fator antropogênico.

A modificação e transformação da paisagem pelas atividades humanas subordinam-se, em primeira instância, às normas da interação entre a Natureza e a Sociedade. Estas têm, antes de tudo, um caráter dialético e complexo (...) As paisagens naturais são assim modificadas e transformadas no transcurso da interação entre a Natureza e a Sociedade. Esta mudança define-se como o processo de antropogenização da paisagem, que consiste na modificação da estrutura, funcionamento, dinâmica e inclusive as tendências evolutivas da paisagem original (Rodríguez; Silva; Cavalcante, 2022, p. 155-156).

E com isso salienta-se fazer uma análise holística sobre a dinâmica das paisagens da sub-bacia da Microrregião de Tomé-Açu. Na qual situa-se a compreensão da geografia física e das ciências ambientais como norteadoras para o caminho de significativas discussões e resultados que forneçam um entendimento interdisciplinar no transcurso da pesquisa. Segundo Paula *et al.* (2014), a Geocologia das Paisagens tem os seus princípios baseados na Teoria Geral dos Sistemas, teoria esta que foi estabelecida no meio científico por Bertalanffy em 1968, com a preocupação de compreender de forma holística o meio geográfico como um todo.

A Teoria Geral dos Sistemas como metodologia em acordo com Hideyuki (2022) se insere na ciência geográfica resgatando o pensamento sintético, de organização, complexidade e interação universal.

Com o surgimento da Teoria Geral dos Sistemas, proposta e difundida pelo biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy, na década de 1930, a visão cartesiana e linear de mundo é questionada por resultar invariavelmente em um reducionismo mecânico inflexível. A partir da citada teoria, foi proposto para a análise científica a compreensão da realidade pelo viés da totalidade sistêmica. Assim sendo, o todo apresenta-se maior do que a soma das partes que o constituem, em termos integrativos e interacionais (Hideyuki, 2022, p.3).

Segundo Neves *et al.* (2022), a dinâmica de estudo por um sistema faz combinações filosóficas com o princípio de investigar as características gerais deste sistema e a compreensão de como esse sistema influencia e recebe a influência do ambiente em que está inserido. O paradigma que o estudo dos sistemas trouxe para a geografia enquanto ciência, foi a preocupação em analisar os processos geográficos com a interface entre a sociedade e a natureza com perspectiva de realizar distinções e aproximações dos ecossistemas e geossistemas em âmbito paralelo de pesquisas ambientais na geografia (Neves *et al.*, 2014).

Sendo assim, essa é uma linha de pesquisa que deu à origem da Geografia Física uma postura autônoma ao passo que passou a fazer investigações de forma relacional entre sociedade-natureza e o conceito de paisagem como enfoque da fisionomia do geossistemas, por possuir uma polissemia de fatores dialéticos, funcionais substanciais e de evolução da paisagem (Silva, 2013). Embora o geossistemas tenha várias dimensões esse conceito busca conceituar para além da natureza em si, para as ações - mutações provocadas pela sociedade. O que implica numa complexidade assumindo um ângulo específico de interesses de escolhas e objetivos da pesquisa investigativa (Neves; Sodré, 2021).

A paisagem e Conceitos

Os primeiros estudos sobre a abordagem de recursos naturais de forma integrada, decorreram após o fim da Segunda Guerra Mundial nos países como Austrália, Canadá e na antiga União Soviética. No Brasil, a discussão sobre paisagem veio por meio do geógrafo francês Georges Bertrand em 1968 com o artigo produzido e traduzido pela professora Olga Cruz, no artigo Bertrand enfatiza o fato de que a visão da paisagem deve ser holística e sintetizada de maneira dinâmica por um conjunto indissociável (Pissinati; Archela, 2009).

Os termos sobre o que seria a paisagem a partir da visão geográfica é desafiador, ao passo que é diverso em termos de discussão conceitual. Na Alemanha do século XVIII, a concepção da paisagem partiu de análises feita por Humboldt que considerou o princípio da observação da vegetação para fazer a caracterização dos espaços e das diferenças paisagísticas que esses diferentes espaços apresentavam, esse método estipulado na época foi tanto de cunho explicativo como também de cunho comparativo (Maximiano, 2004).

Em acordo com Santos (2021) o conceito de paisagem é resultado de movimentos superficiais da sociedade junto ao seu instrumento de produção, como estradas, prédios, pontes e portos, sendo estes os acréscimos à natureza que sem eles a produção se torna impossível. E assim a paisagem se organiza seguindo esses níveis na medida em que obedece à lógica do capital de produção, ocasionando a desordem no espaço geográfico.

Bertrand (2004) faz fortes críticas à visão fechada sobre os estudos da paisagem e sobretudo as diretrizes de pensamento na Geografia Física. Segundo o autor, a dinâmica das paisagens, a qual considera a paisagem como uma entidade global, e dentro de cada escala as interpretações são, portanto, sintéticas e dinâmicas, ele destaca que a paisagem é como uma categoria de análise articulada. Contrapondo-se a visão compartimentada, a qual não segue uma lógica, em que haja a sistematização da paisagem de forma que o potencial ecológico é compreendido como resultado dinâmico dialeticamente entre os componentes físicos e bióticos numa tradução múltipla de uma paisagem.

Este método representa um progresso decisivo sobre os estudos fragmentados dos geógrafos e dos biogeógrafos, porque ele reagrupa todos os elementos da paisagem, e o lugar reservado ao fenômeno antrópico é bem importante nele (...). Sua função essencial é, portanto, de “redescobrir” a geografia física tradicional e de fazer diretamente apelo às ciências biológicas e às ciências humanas. Mas ainda, dando o meio de descrever, de explicar e de classificar cientificamente as paisagens, ela se abre naturalmente para os problemas de organização do espaço não urbanizado. Mas este estudo global dos meios naturais não pode ser conduzido somente pelos geógrafos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos, a Amazônia brasileira vem sendo alvo de planos de políticas públicas voltadas para o seu desenvolvimento econômico em nível global e nacional. A ideia de criar um plano de desenvolvimento econômico para a região, baseia-se na crise energética de produção de alimentos, o que fez com que várias organizações mundiais criassem o que se denomina de estratégia agroindustrial (Castro, 2021). E, dentro deste alinhamento econômico, a dendeicultura foi enraizada na Amazônia desde o início da década de 1980, com forte expansão no início do século

XXI, com a criação do Plano Nacional de Uso e do Biodiesel (PNPB), intensificando monocultura do dendê com base e apoio de um conjunto de técnicas e programas que estruturam o seu desenvolvimento (Carvalho *et al.*, 2019).

Nahum e Santos (2016) indicam que a expansão do dendê na Microrregião de Tomé Açu introduz novas configurações espaciais. O Estado do Pará concentra hoje o maior número de empresas de produção da Palma, que se dividem na produção alimentícia e na produção de biodiesel. Segundo Nahum e Santos (2017), a dendeicultura dividiu o estado social civil do campesinato artesanal na região, para além da degradação ambiental as famílias dos agricultores enfrentam a exclusão territorial, os impactos no modo de vida dessas famílias bem como suas potencialidades econômicas.

Para tanto no mapeamento feito sobre os usos de cobertura vegetal, entre os anos de 2001 e 2020, foram identificadas oito classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia de Tomé-Açu, a saber: Floresta Ombrófila Densa, Vegetação Secundária, Pastagem, Água Continental, Cidades e Vilas, Monocultura do Dendê, Outras lavouras e Pequenos complexos Industriais.

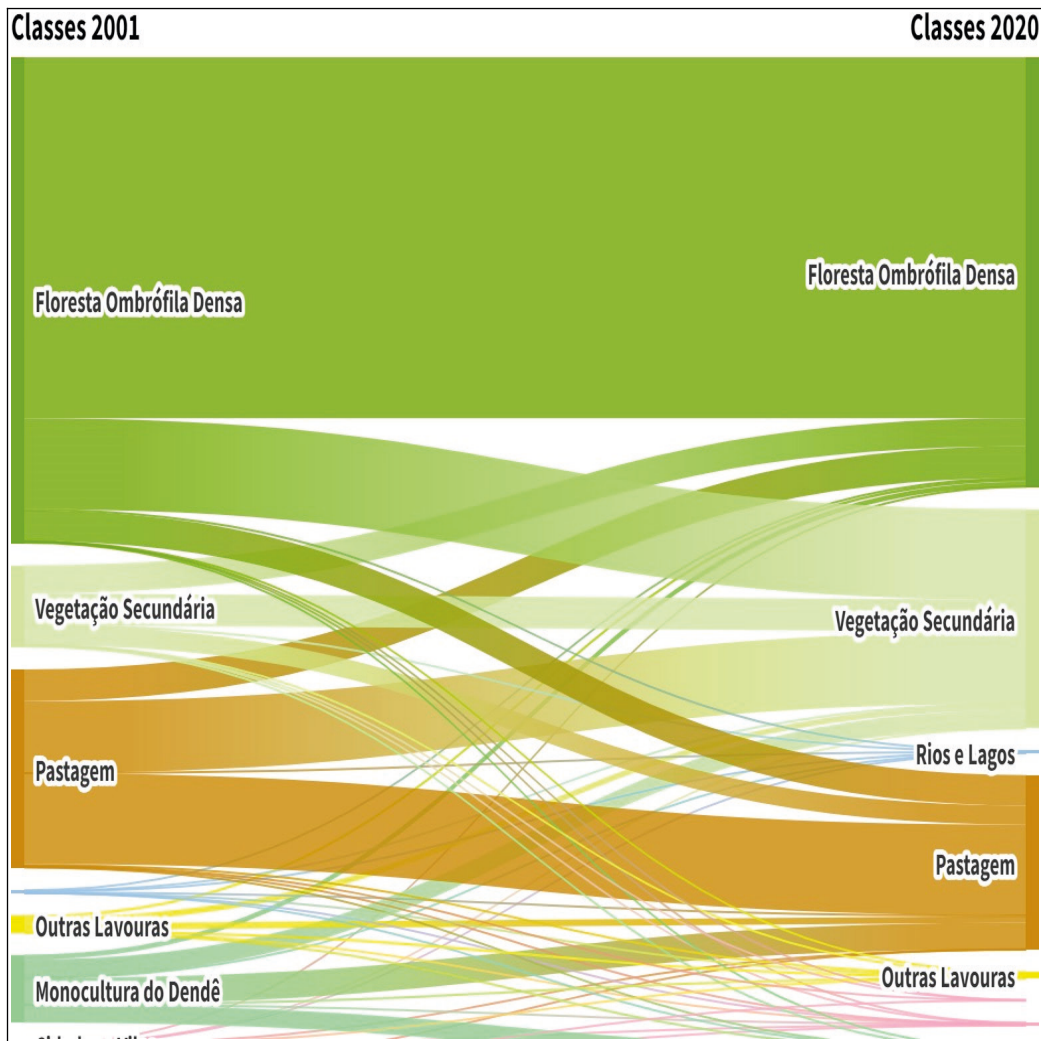
Entre os anos de 2001 e 2020 há mudança significativa das classes Floresta Ombrófila Densa e Vegetação Secundária. No ano de 2001 o percentual de redução da Floresta Densa foi de 69,08%, sendo que 30% foi convertida em pastagem. Em 2020 o Percentual de Floresta Densa é de 59,02% e foi observado aumento significativo de florestas em recuperação para transição da agropecuária.

A Figura 2 mostra que no ano de 2001 havia extração de madeira e áreas destinadas a pastagem, sendo a extração de madeira o circuito inferior da economia, o que configurou ao município a saída do campo para a aglomeração na cidade.

Enquanto a Monocultura do dendê, foi observado que no ano de 2001 o dendê começa a ter vigor em Tomé-Açu, fato este que se adequa ao “boom” dessa monocultura em acordo com a literatura. Segundo Homma (2016), é nos anos 2000 que os dendezais começam a se especializar no Nordeste paraense primeiramente no Município de Mocajuba até alcançar os demais municípios da microrregião de Tomé-Açu.

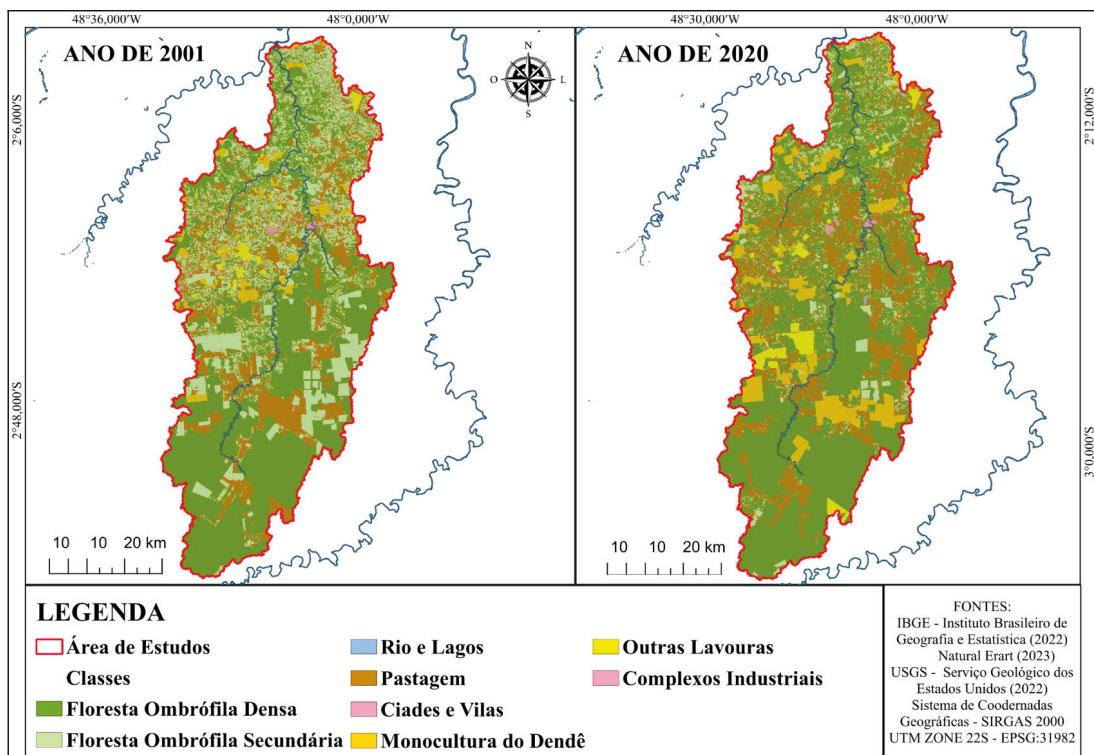
No ano de 2020, como também pode ser observado no Gráfico 1, há uma redução da Floresta Ombrófila Densa e a transformação de Vegetação Secundária na Monocultura do Dendê, como também em áreas de outras plantações. Outros dois pontos importantes é a localização dos dendezais alguns são bem próximos ao rio acará-mirim, o que reduz a mata ciliar, que acompanha os rios, sejam eles de longo ou médio porte, as matas ciliares também são denominadas matas de várzea e esse fenômeno ocorre geralmente em áreas acidentadas (ICMBIO, 2024). E o que antes era pastagem, ou seja, somente criação de gado no ano de 2001 em 2020 temos a consolidação de dendezais nessas áreas, bem como observado o uso hídrico massivo no Município. Ainda podemos observar na Figura 1 que entre o período de 2001 até 2020, principalmente no ano de 2020, confere também o exponencial crescimento da distribuição dos dendezais nas margens da sub-cia como foi citado anteriormente, assim como áreas de plantações em que água é captada por meio dos cursos d'água afluentes do rio Acará-Mirim.

Seguindo a linha da literatura presente sobre a questão, Nahum e Santos (2023) apontam que para o cultivo dos dendezais o recurso hídrico são indispensável, ou seja, a água é fundamental, o que ressalta que a pluviosidade na área é a principal unidade para a organização das empresas e dos empreendimentos, o que acarreta outras questões como os autores abordam sobre o “uso e abuso dos recursos hídricos pela dendeicultura na amazônia paraense”, uma vez que as práticas de utilização dos recursos hídricos infringem os fundamentos legais dos artigos que corroboram a Política Nacional de Recursos Hídricos em que enquadra-se o regime e as diretrizes de cobrança acerca da utilização dos recursos hídricos.



Fonte: Elaborado pelo autor Henrique Gabriel Marques Moura.

Figura 2. Transição das Classes de Uso da Terra na sub-bacia do Rio Acará-Mirim.



Fonte: Elaborado pela autora Amanda Pastana (2024).

Figura 3: Mapa dos usos e ocupação do solo da sub-bacia do Rio Acará – Mirim.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que o entendimento sobre o uso e ocupação da terra são essenciais para para o planejamento e gestão ambiental das paisagens, e os resultados dessa pesquisa podem subsidiar ações do Estado das empresas e da sociedade civil, na tomada de decisões que possibilitem a mitigação dos impactos oriundos da dendeicultura na sub-bacia do rio Acará-Mirim, município de Tomé-Açu.

As mudanças dos usos da terra em Tomé-Açu entre 2001 e 2020, período que integração dos projetos de dendê se consolidou como principal fonte de geração capital e lucro na região, colocam em proposição uma nova forma de união/relação da sociedade com a natureza, por meio de novas formas de apropriação da paisagem. São intervenções que acarretam diversas novas características no desenvolvimento natural do meio ambiente, em a que o grau de transformação das paisagens naturais em paisagens antropogênicas, acaba por ser uma ponte intrínseca entre um complexo histórico social de como o sistema social molda o ambiente para atender as demandas de planos econômicos e políticos condicionados nas paisagens do Município de Tomé-açu.

REFERÊNCIAS

- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Política de Recursos Hídricos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos>>. Acesso em: 20 de Março de 2024.
- ALBURQUERQUE, B. R. F. A Geoecologia das Paisagens no Estudo Socioambiental das APAS de Icapuí-Ce. **Revista Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, número especial (3), p. 666 - 677, Fevereiro. 2016.
- ALBUQUERQUE, Bruno Pinto de. **As relações entre o homem e a natureza e a crise socio-ambiental**. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), 2007.
- BERTRAND, Georges. A Geografia Física integradora de Georges Bertrand: o geossistema pelas vias da paisagem e do ambiente - Scientific Figure on ResearchGate. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Relacao-conceitual-em-Georges-Bertrand-paisagem-geossistema-territorio-e_fig1_370387323>. Acesso em 7 Abril 2024.
- BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 8, dez. 2004. ISSN 2177-2738. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389>>. Acesso em: 08 abr. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v8i0.3389>.
- BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.
- CARVALHO, A. C. A. de; NAHUM, J. S. Dendeicultura e migração em Tomé-Açu (Pará): o caso da Vila Forquilha. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, Grajaú, v. 5, n. 16, p. e8002, 2019. DOI: 10.18764/2446-6549.2019.8002. Disponível em: <<https://periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/8002>>. Acesso em: 7 abr. 2024.
- CARVALHO, Ana Cláudia Alves de. **As metamorfoses do trabalho e no espaço a partir da dendeicultura em Tomé-Açu (PA): estudo de caso na Vila Forquilha**. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Belém, 2016. Programa de Pós-Graduação em Geografia.
- CASTRO, Auristela Correa. **Dendeicultura no território de remanescentes de quilombos de Jambuaçu no baixo Tocantins** [livro eletrônico] / Auristela Correa Castro, Aquiles Simões – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.
- CHAVES, Ana Maria Severo. **Dinâmica geoecológica e cenários potenciais para conservação da paisagem semiárida na bacia do riacho São José em Pernambuco**. Orientadora Rosemeri Melo e Souza. – São Cristóvão, SE, 2021. 353 f. : il. Tese (doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2021.
- CHRISTOFOLETTI, Anderson L. H. Sistemas dinâmicos: as abordagens da teoria do caos e da geometria fractal em Geografia. In: VITTE, A. C. e GUERRA, A. J. T. (org). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p. 89-110.
- CONGEDO, Luca, (2021). Plugin de classificação semiautomática: uma ferramenta Python para download e processamento de imagens de sensoriamento remoto no QGIS. **Journal of Open Source Software**, 6(64), 3172, <https://doi.org/10.21105/joss.03172>.
- CORDEIRO, I. M. C. C.; ARBAGE, Marcelo José Cunha; SCHWARTZ, Gustavo. **Nordeste do Pará: configuração atual e aspectos identitários**. CORDEIRO, IMCC; RANGEL-VASCONCELOS, LGT; SCHWARTZ, G, p. 19-58, 2017.

- EDSON Vicente e Silva. Planejamento e zoneamento de bacias hidrográficas: a geoecologia das paisagens como subsídio para uma gestão integrada. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, Volume Especial, p. 4-17, 2014.
- FLORENZANO, Tereza. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. Tereza Gallotti, - 3. ed ampl e atual -São Paulo Oficina de textos, 2011.
- FUMIYA, Marcel Hideyuki. **Geossistema de Sochava: teoria, perspectivas e meio ambiente / Marcel Hideyuki Fumiya** –Curitiba: CRV, 2022.198 p.Bibliografia ISBN Digital 978-65-251-3569-4 ISBN Físico 978-65-251-3573-1 DOI 10.24824/978652513573.1
- GOVERNANÇA DAS ÁGUAS. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada:os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento, n.1., 2017, São Paulo. **Anais** [...]. Campinas: UNICAMP, 2017.p.726-738.
- GRASS Development Team, Landa, M., Neteler, M., Metz, M., Petrášová, A., Petráš, V., Clements, G., Zigo, T., Larsson, N., Kladivová, L., Haedrich, C., Blumentrath, S., Andreo, V., Cho, H., Gebbert, S., Nartišs, M., Kudrnovsky, H., Delucchi, L., Zambelli, P., ... Bowman, H. (2024). **GRASS GIS** (8.3.2). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10817962>
- HOMMA, Algreto Kingo Oyama. **Cronologia do cultivo do dendezeiro na Amazônia / Alfredo Kingo Oyama Homma**. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 48 f. : il. ; 15 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 423)
- HOMMA, O.K ALFREDO, et al. **Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim: desafios ambientais e perspectivas agrícolas - Belém, PA**, Embrapa Amazônia Oriental, 2021. 87p. ISBN:1517-2201; 458.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>>. Acesso em: 08 abr, 2024.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Fitofisionomias**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/projetojalapao/pt/biodiversidade-3/fitofisionomias.html?start=6#:~:text=A%20Mata%20Ciliar%20%C3%A9%20definida%20como%20a,ultrapassando%20100%20metros%20de%20largura%20em%20cada>>. Acesso em: 08, Mar 2024.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). SPRING: Introdução ao SPRING. Disponível em: <https://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_pro.html>. Acesso em: 24 Mar, 2024.
- LIMA, R, J. A.; NERY, T.J. Revisitando o conceito de Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e a governança das águas. In: XVII Simpósio brasileiro de geografia física aplicada: os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento, n.1., 2017, São Paulo. **Anais** [...]. Campinas: UNICAMP 2017 p. 726-738.
- MAXIMIANO, Liz Abad. Considerações sobre o conceito de paisagem. **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 8, dez. 2004. ISSN 2177-2738. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3391>>. Acesso em: 07 abr. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v8i0.3391>
- NAHUM, João Santos; e SANTOS, Cleison Bastos dos. O boom do dendê na microrregião de Tomé-Açu, na Amazônia paraense, **Confins** [Online], v. 25 | 2015, Publicado online em 08 novembro 2015, consultado o 08 abril 2024. URL: <http://journals.openedition.org/confins/10536>; DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.10536>
- NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. dos. Do sítio camponês ao lote de dendê: transformações do espaço rural na Amazônia paraense no século XXI. **Revista Nera**, [S. l.], n. 37, p. 54–76, 2017. DOI: 10.47946/rnera.v0i37.4757. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/4757>>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- NAHUM, João Santos; SANTOS, Cleison Bastos dos. A dendeicultura na Amazônia paraense. **GEOUSP Espaço e Tempo** (Online), São Paulo, Brasil, v. 20, n. 2, p. 281–294, 2016. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2016.122591. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/122591>>. Acesso em: 7 abr. 2024.
- NAHUM, João Santos; SANTOS, Cleison Bastos dos; CARVALHO, Ana Cláudia Alves de. Dinâmicas da agricultura familiar com cultura do dendezeiro no município de Moju, na Amazônia paraense. **Novos Cadernos NAEA**, [S.l.], v. 20, n. 3, maio de 2018. ISSN 2179-7536. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/3937>>. Acesso em: 07 abr. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v20i3.3937>.
- NAHUM, Santos Nahum. Debates Dendeicultura de energia e agricultura familiar na Amazônia Paraense: A Microrregião de Tomé-Açu. **Revista Terceira Margem da Amazônia**, Belém, v.1, n.3-4, p. 238-246, 15 abr. 2013. Acesso: 07 abr. 2013
- NAHUM, J. S.; SANTOS, L. S.; SANTOS, C. B. Usos e abusos dos recursos hídricos pela dendeicultura na Amazônia paraense. **Pegada** – a revista da geografia do trabalho, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 113–136, 2023. DOI: 10.33026/peg.v24i1.9053. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/view/9053>>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- NEVES, Carlos Eduardo das; SODRÉ, Maiara Tavares. Por um Geossistema complexo: articulações teóricas e operacionais apoiadas por núcleos e redes de pesquisa. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 41, n. 1, p. e 169705 , 2012. DOI: 10.11606/ISSN.2236-2878.rdg.2021.169705. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/169705>. Acesso em: 7 abr. 2024.

- NEVES, L. DE L.; MACIEL, S. DE A. Teoria Geral dos Sistemas (TGS). Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), **Anais** [...] v. 6, n. 1, 8 nov. 2022.
- NOVO, Evelyn.M.L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 4 ed.- São Paulo: Blucher, 2010.
- OLIVEIRA, dos Santos EMANUEL. **Geocologia das paisagens aplicadas ao planejamento do turismo em unidade de conservação: o caso do monumento natural dos cânios do Subaé**.
- PARLOTTI, Leticia Gonçalves. **Classificação supervisionada de imagens Sentinel-2 para identificação de floresta no parque natural de Montesinho**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.Lutra Consulting.
- PASTANA, A. S dos; PAULA, E.M.S de. Ensaio conceitual sobre mapeamento geomorfológico no Brasil. In: Congresso Amazônia: ambientes fluviais, territórios e desenvolvimento, n. 2., 2023, Belém. **Anais** [...]. Pará: UFPA 2023. p 1-1274.
- PAULA, Eder Mileno Silva de. **Paisagem fluvial amazônica: geocologia do Tabuleiro do Embaubal - Baixo Rio Xingu**. 2017. 154 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- PAULA, Eder Mileno Silva De; SILVA, Edson Vicente da; GORAYEB, Adryane. Percepção ambiental e dinâmica geocológica: premissas para o planejamento e gestão ambiental. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 511-518, dez. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext & pid=S1982-45132014000300511 & lng=pt\u0026nrm=iso>. Acesso em: 02 mar. 2017. <<http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320140309>>.
- RODRIGUES, Tarcísio Ewerton *et al.* **Caracterização e classificação dos solos do Município de Tomé-Açu, PA /Belém**: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 49p. 22 em. - (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 117). ISSN 1517-2201.
- RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 6 ed. Ebook. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/66152%3e>>. Acesso em: 04 abr. 2024.
- RODRIGUEZ, José Manuel Mateo (Org.). **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 5. ed. José Mateo Rodriguez; *et al.* - Fortaleza: Edições UFC, 2017. 222 p.; il. ISBN: 85-7282-148-1
- RODRIGUEZ, Tarcísio Everton *et al.* **Belém**: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 49p.22 em.-(Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 177). ISSN 1517-2201.
- ROSAN, M.T; ALCÂNTARA, E. Detecção das mudanças de uso e cobertura da terra na Amazônia legal Mato Grossense:O estudo do caso do município de Cláudia (MT). **Revista Brasileira de Cartografia** (2016), No 68/5: 979-990 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodesia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936
- SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. São Paulo: Hucitec, 1998.
- SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia\ Milton Santos; em colaboração com Denise Elias. 6 ed. 3 reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2021.
- SANTOS. A. M dos; NUNES. F.G. Mapeamento de cobertura e do uso da terra: críticas e autocríticas a partir de um estudo de caso na Amazônia brasileira. **GEOSUL**, Florianópolis., v. 36 n.78, p. 476-495, jan\ abr. 2021.
- SERVAL. **User Manual**. Disponível em: <https://github.com/lutraconsulting/serval/blob/master/Serval/docs/user_manual.md>. Acesso em: 24 Mar de 2024.
- SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. Planejamento e zoneamento de Bacias Hidrográficas: a geocologia das paisagens como subsídio para uma gestão integrada. **Caderno Prudentino de Geografia**, [S. l.], v. 1, n. 36, p.4-17, 2014. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/3170>. Acesso em: 7 abr. 2024.
- SILVA, Márcio Luiz da. Paisagem e geossistema: contexto histórico e abordagem teórico-metodológica. **Geoambiente On-line**, Goiânia, n. 11, p. 01-23 pág., 2013. DOI: 10.5216/rev. geoambie.v0i11.25971. Disponível em: <<https://revistas.ufj.edu.br/geoambiente/article/view/25971>>. Acesso em: 6 abr. 2024.
- TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D. COSTA, D. J. L. FULLER, B. B. O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 137-156, 2007. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2007.v11i1.236. Disponível em: <<https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/236>>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- TRINDADE, Renata Gomes da. **Características químicas das águas superficiais e a diversidade de fitoplâncton nas raízes da panicum sp. do rio Acará-Mirim, nordeste do Pará**. 2019. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Tomé- Açu, PA, 2019. Disponível em: <https://tomeacu.ufra.edu.br/>.
- VIDAL, M RITA *et al.***Geocologia: aportes para uma aproximação taxonômica das unidades da paisagem para a região de Carajás**.
- WATRIN. O. dos S, et.al. Dinâmica do uso da terra e a configuração da paisagem em antigas áreas de colonização de base econômica familiar no Nordeste do Estado do Pará. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 3, p. 455- 472, set/dez. 2009.