

## A GEOMORFOLOGIA URBANA COMO SUBSÍDIO PARA O PLANEJAMENTO TERRITORIAL NO MUNICÍPIO DE OIAPOQUE-AP: O CASO DOS BAIROS PLANALTO E NOVA UNIÃO

*URBAN GEOMORPHOLOGY AS A SUBSIDY FOR TERRITORIAL PLANNING IN THE MUNICIPALITY OF OIAPOQUE-AP: THE CASE OF THE PLANALTO AND NOVA UNIÃO NEIGHBORHOODS.*

*GEOMORFOLOGÍA URBANA COMO SUBSIDIO A LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EN EL MUNICIPIO DE OIAPOQUE-AP: EL CASO DE LOS BARRIOS DE PLANALTO Y NOVA UNIÃO.*

**MAYARA JANICE MARTINS<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>COGEO/BINACIONAL//UNIFAP, E-mail: [mayarajanice2010@outlook.com](mailto:mayarajanice2010@outlook.com), ORCID:<https://orcid.org/0009-0002-9627-5502>

**JOSÉ MAURO PALHARES<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia – PP GEO/UNIFAP, E-mail: [jmpalhares@gmail.com](mailto:jmpalhares@gmail.com), ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-9311-1049>.

**ALEXANDRE LUIZ RAUBER<sup>3</sup>**

<sup>3</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia – PP GEO/UNIFAP, E-mail: [rauber@unifap.br](mailto:rauber@unifap.br), ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4909-6491>

### RESUMO

Este artigo teve o propósito de demonstrar a relação entre a expansão territorial urbana e a ocupação e apropriação do relevo em áreas urbanas. Para tanto foi analisado a expansão urbana da cidade de Oiapoque no âmbito do processo de esculpura dos compartimentos geomorfológicos. Desta forma a pesquisa enfocou algumas implicações decorrentes da dinâmica da sociedade e da natureza no processo de produção do espaço urbano de Oiapoque nos bairros Planalto e Nova União no período de 1990 a 2022. A pesquisa constou de revisão bibliográfica, resgate histórico do processo de expansão territorial da cidade, análise da geomorfologia local e a realização de trabalho de campo. Como resultado foram diagnosticados alguns impactos ambientais no perímetro urbano de Oiapoque mais especificamente nos bairros Planalto e Nova União, destacando-se a erosão acelerada, inundações e movimentos de massa induzidos. Assim faz-se necessário pensar um planejamento que leve em consideração o crescimento urbano, as facilidades e os riscos naturais, destacando a importância da geomorfologia no planejamento ambiental urbano.

**Palavras-Chave:** Planejamento Territorial; Geomorfologia Urbana; Município de Oiapoque.

### ABSTRACT

This article aimed to demonstrate the relationship between urban territorial expansion and the occupation and appropriation of relief in urban areas. To this end, the urban expansion of the city of Oiapoque was analyzed within the scope of the sculpting process of geomorphological compartments. In this way, the research focused on some implications arising from the dynamics of society and nature in the process of producing the urban space of Oiapoque in the Planalto and Nova União neighborhoods in the period from 1990 to 2022. The research consisted of a bibliographical review, historical recovery of the expansion process territorial area of the city, analysis of local geomorphology and carrying out field work. As a result, some environmental impacts were diagnosed in the urban perimeter of Oiapoque, more specifically in the Planalto and Nova União neighborhoods, highlighting accelerated erosion, floods and induced mass movements. Therefore, it is necessary to think about planning that takes into account urban growth, facilities and natural risks, highlighting the importance of geomorphology in urban environmental planning.

**Keywords:** Territorial Planning; Urban Geomorphology; Municipality of Oiapoque.

### RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo demostrar la relación entre la expansión territorial urbana y la ocupación y apropiación del relieve en las áreas urbanas. Para ello, se analizó la expansión urbana de la ciudad de Oiapoque en el ámbito del proceso escultórico de compartimentos geomorfológicos. De esta manera, la investigación se centró en algunas implicaciones derivadas

de las dinámicas de la sociedad y la naturaleza en el proceso de producción del espacio urbano de Oiapoque en los barrios de Planalto y Nova União en el período de 1990 a 2022. La investigación consistió en una revisión bibliográfica, rescate histórico del proceso de expansión territorial de la ciudad, análisis de la geomorfología local y realización de trabajo de campo. Como resultado, se diagnosticaron algunos impactos ambientales en el perímetro urbano de Oiapoque, más específicamente en los barrios de Planalto y Nova União, destacándose erosión acelerada, inundaciones y movimientos de masas inducidos. Por tanto, es necesario pensar en una planificación que tenga en cuenta el crecimiento urbano, los equipamientos y los riesgos naturales, destacando la importancia de la geomorfología en la planificación ambiental urbana.

**Palabras clave:** Planificación Territorial; Geomorfología Urbana; Municipio de Oiapoque.

## INTRODUÇÃO

O crescimento urbano verificado nas últimas décadas em diversas regiões brasileiras tem gerado cada vez mais processos de degradação ambiental, sobretudo, através de projetos de planejamento inadequados, que não conhecem as fragilidades e as potencialidades do ambiente físico que compõe o sítio urbano.

O rápido crescimento causa uma pressão significativa sobre o meio urbano, tendo consequências mais variadas, tais como: poluição atmosférica do solo e das águas, deslizamentos, enchentes e etc.

O relevo é o principal agente físico que interfere a ocupação urbana. Normalmente, esta se inicia em áreas mais favoráveis e, somente depois, com a expansão urbana acabam ocupando áreas impróprias. Neste contexto vale-se ressaltar o papel do valor da terra no espaço urbano atribuído às melhores condições de infraestrutura, e também, as melhores áreas do ponto de vista geomorfológico.

A ocupação do relevo no ambiente urbano acarreta diversas mudanças nas características físico-naturais das encostas, muitas vezes essas alterações trazem consigo diferentes formas de degradação ambiental.

Desse modo, torna-se vital o planejamento urbano, buscando disciplinar a expansão urbana, evitando desastres naturais e degradações ambientais causada pela ocupação rápida e desordenada. Nesse contexto, a geomorfologia pode dar uma valiosa contribuição através da compreensão do funcionamento/comportamento dos diferentes setores do relevo e da provável resposta de tais sistemas frente às intervenções antrópicas o que, muitas vezes, implica na ocorrência de impactos ambientais desde que rompido seu equilíbrio natural.

O uso do solo é intensificado de acordo com interesses econômicos e políticos, ficando de lado a qualidade de vida, o que prejudica a parte social e acarreta grandes desequilíbrios ao meio ambiente.

Portanto, é neste sentido que a presente pesquisa foi desenvolvida objetivando demonstrar como técnicas da geomorfologia podem auxiliar no planejamento territorial urbano, enfatizando a ocupação urbana desordenada como causadora de boa parte da problemática atual da questão ambiental urbana.

A partir do processo de urbanização desenfreado e sem planejamento técnico adequado, praticamente todo o meio físico urbano do município de Oiapoque sofreu e vem sofrendo com problemas ambientais, destacando a contaminação e poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneo, questão do lixo doméstico, além de construções de moradias em áreas inadequadas como fundo de vale e encostas.

A escolha dos bairros Planalto e Nova União para o desenvolvimento da pesquisa se deu porque os mesmos estão localizados em terrenos de topografias íngremes às vezes bem acentuados e cortados por vários igarapés, que durante o período de chuvas, a população sofre com vários transtornos como alagamento dificultando a chegada em suas residências, além da erosão laminar que ocorre nas ruas dificultando o deslocamento de veículos e também de pessoas.

## A GEOMORFOLOGIA URBANA

A abordagem da pesquisa se dá pela importância de interpretar as ações antrópicas como condicionantes geomorfológicas, que atuam direta e indiretamente na transformação do sítio urbano e por sua vez, transformam tanto a dinâmica do meio físico, quando provocam condições limitantes e por vezes catastróficas no processo de urbanização e de desenvolvimento humano. Nessa perspectiva, os compartimentos geomorfológicos são incorporados à malha urbana. Esse processo deve ser compreendido no contexto da expansão territorial urbana que, muitas vezes, ao se apropriar de um determinado compartimento do relevo, adapta as condições do terreno ao projeto dos empreendimentos urbanos, tais como os loteamentos.

Essa adaptação acaba intensificando o processo de esculturação dos topos, das vertentes, dos fundos de vale e interferindo diretamente nos processos geomorfológicos. Neste aspecto Casseti (1991, p.64) diz que: por processo geomorfológico entende-se todo e qualquer fenômeno responsáveis pela esculturação das vertentes, representando a ação dinâmica externa.

Atualmente verifica-se que os processos geomorfológicos estão passando por uma nova aceleração, no que se refere a sua dinâmica natural, sendo que o agente externo mais expressivo é o próprio homem.

A incorporação de novos compartimentos geomorfológicos ao tecido urbano interfere diretamente na dinâmica hídrica, pedológica e geomorfológica do local. Juntamente com os impactos gerados no ambiente urbano, esta interferência antrópica, contribui na formação de novas morfologias, conhecidas como depósitos tecnogênicos.

De acordo com Peloggia (1998) e Fujimoto (2005), toda intervenção da sociedade na natureza causa consequências que podem ser divididas em três níveis: O primeiro seria quando ocorrem modificações no relevo, o segundo quando há alterações na dinâmica geomorfológica e o terceiro nível com a criação de depósitos correlativos (os depósitos tecnogênicos).

Neste caso, consideramos morfologias tecnogênicas as formas resultantes da dinâmica da sociedade e da natureza, no qual a intervenção do homem alterou o equilíbrio dinâmico dos processos naturais.

A expansão do espaço urbano na maioria das vezes não é antecedida de um planejamento. Começa por esse ponto uma difícil questão: como ordenar o espaço urbano depois que ele já se expandiu?

O deslocamento do homem urbano não tem obstáculos e ele alcança desde as encostas de alta declividade até às áreas de várzea sujeitas a frequentes inundações. Portanto, a urbanização atinge áreas totalmente inadequadas em muitas cidades brasileiras, principalmente as grandes. Porém muito pode ser evitado na expansão das pequenas e médias cidades. Esse crescimento incluindo os loteamentos situados nas “franjas urbanas” faz com que a vegetação natural ceda espaço às novas estruturas urbanas, por meio da ação antrópica, ou seja, a vegetação nativa muitas vezes é retirada à medida em que a cidade cresce (AGUIAR, 1990).

Assim, a ocorrência de chuvas torrenciais, traz enormes problemas à população que ocupa os fundos de vales, pois com o aumento do volume das águas de escoamento, os rios acabam transbordando e invadindo as casas da população “excluída” que ocupam esses espaços (CASSETI, 1991; SILVA, et al.2004; ARAUJO, et al. 2005).

Dessa forma, toda essa alteração na vertente acaba por refletir nos canais fluviais que drenam as áreas urbanas. Conforme Park (1981) e Cunha (1995), há dois tipos principais de mudanças em canais fluviais influenciados pelo homem: uma é referente à mudança no próprio canal fluvial por meio de obras de engenharia; e outra considerada indireta, pois se desenvolvem fora dos canais, mas influenciam o comportamento da bacia hidrográfica, ocorrendo normalmente através do uso e ocupação do solo.

Outro problema decorrente da ocupação refere-se à erosão dos solos. Para Bertoni e Lombardi (1990, p.68), a erosão:

“[...] é o processo de desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo causado principalmente pela água[...], as enxurradas provenientes das águas da chuva que não ficaram retidas sobre a superfície, ou não se infiltraram, transportam partículas de solo[...]”.

Esse processo pode causar desde ravinas até voçorocas urbanas, como demonstradas por Karmann (2003) e Marçal e Guerra (2006).

Outra alteração refere-se à ocupação urbana em áreas com a presença de vertentes íngremes, onde há a necessidade de modificar as condições geomorfológicas do sítio urbano por meio de cortes, aterros e terraplanagens, a fim de que se possam dar condições para a implantação de obras de engenharia, tais como casas, prédios e ruas (CHRISTOFOLETTI, 1993; CHRISTOFOLETTI, 1995). Essas alterações podem além de tudo, desenfrear outras formas de degradação ambiental, sobretudo, decorrente da desestabilização das vertentes (CUNHA E GUERRA, 2000). Conforme Silva et.al. (2004) essas alterações promovem a exposição do solo que fica à mercê dos processos erosivos.

A aplicação da geomorfologia no planejamento territorial urbano é direta, pois não se pode fazer previamente a escolha de sítios para a localização e implantação de cidades sem o estudo da adequabilidade da área para o desenvolvimento urbano, o qual pode incluir limitações ou conveniências às construções o que geralmente vem ocorrendo nos últimos anos com a expansão crescente e acelerada dos sítios urbanos. (FURTADO, 1980).

A aplicação dos estudos geomorfológicos é antes de tudo o estudo das consequências das ações dos processos endógenos e exógenos, ou seja, agentes internos e externos, respectivamente. Assim, terrenos mais ou menos vulneráveis podem ser classificados por fatores geológicos, topográficos e topológicos, como no caso dos terrenos arenosos e planos em relação aos terrenos arenosos de topografia acidentada, sendo os primeiros menos vulneráveis a erosão do que os segundos. (GEISER, 1982).

Com esses tipos de estudos a ocupação humana é direcionada no sentido de uma melhor exploração dos elementos da paisagem urbana, o que possibilita menores riscos de impactos ambientais urbanos, como ocorre em várias regiões do país.

A dinamicidade do relevo pode ser estudada de várias formas como, por exemplo, através das técnicas cartográficas. Como exemplo pode-se utilizar os mapas topográficos, as fotografias aéreas, os trabalhos de campo obtendo dados quantitativos, qualitativos entre outros.

A geomorfologia urbana procura compreender a relação existente entre a combinação dos fatores do meio físico (chuvas, solos, encostas, rede de drenagem, cobertura vegetal etc.) e os impactos provocados pela ocupação humana, que induzem e/ou causam a detonação e aceleração dos processos geomorfológicos, muitas vezes assumindo um caráter catastrófico (GUERRA e MARÇAL, 2006), sendo, portanto, uma ferramenta que interliga as variáveis físicas e humanas.

Este ramo da geomorfologia conta com precário arcabouço teórico. Rodrigues (2005) enfatiza que são poucas as obras que tratam da urbanização como um fator de modificação expressiva das bases geomorfológicas de uma área, ou seja, do sítio urbano. A maioria dos estudos considera assim as atividades agrícolas como agente modificador do relevo, principalmente dentro da Geografia.

Guerra e Marçal (2006) reafirmam a carência de arcabouço teórico – conceitual e aplicado da geomorfologia urbana. Considerada uma nova subdivisão da geomorfologia, a geomorfologia urbana parte da preocupação com as diversas mudanças que o homem tem provocado na superfície geomorfológica, já que grande parte dos problemas enfrentados na sociedade, refere-se aquelas que estão visíveis na cidade. Essas mudanças estariam relacionadas a um ambiente construído e modificado em diversas escalas (JORGE, 2011). O resultado da interferência humana sobre as formas de relevo é também denominado por Fujimoto (2005),



como morfologia antropogênica, que altera a morfologia original, destrói algumas características básicas e geram novos processos morfodinâmicos.

Outro fator que também tem se observado, nos centros urbanos é que a desigualdade social tem refletido no acesso as áreas de ocupação do relevo. Geralmente as unidades morfotopográficas de fácil urbanização como planícies e patamares, bem como encostas de baixa declividades, são rapidamente ocupadas pelas parcelas da população, com melhores condições financeiras. Já as áreas adjacentes aos rios ou de encostas íngremes, potenciais a desastres ambientais, ficam para os menos providos de recursos financeiros que encontram nesses locais, uma das poucas alternativas de acesso à moradia no espaço urbano. Dessa forma, o relevo adquire valor econômico diferenciado, de acordo com sua estabilidade ambiental, sendo que em virtude da densidade ocupacional em áreas urbanizadas, a topografia surge como um dos principais elementos a orientar o processo de ocupação (CHRISTOFOLETTI, 2009).

Dentre os vários processos de uso e ocupação do solo urbano, o maior problema ambiental da urbanização, conforme destaca Lacerda (2005), é a impermeabilização dos terrenos de bacias hidrográficas e o fenômeno denominado de *runoff* ou enxurrada, pelo fato de ocorrer modificação na infiltração da água e no seu escoamento superficial e subsuperficial, podendo causar enchentes e erodir vertentes e solos de maneira mais acelerada. Csima (2010) apresenta algumas outras consequências geomorfológicas resultantes do processo de urbanização, sendo elas:

- a) Drenagem modificada e alteração dos processos geomorfológicos naturais anteriormente operados;
- b) Acúmulo de detritos e lixo durante longo período;
- c) Destruição das feições menores por obra de construção;
- d) Movimentos de massa induzidos; e
- e) Aterro em depressões naturais e artificiais por entulho, entre outras.

Dessa forma, a ciência geomorfológica, apresenta capacidade teórica e prática de contribuir com o uso e ocupação dos espaços urbanos. As análises referentes aos tipos de solos, aspectos hipsométricos, de declividade, rede de drenagem, exposição de vertentes, e as dinâmicas geomorfológicas envolvidas são aspectos que se discutidas e postas em prática, podem minimizar gastos e riscos, tornando a população menos vulnerável.

Estes são apenas alguns dos aspectos da geomorfologia que podem reverter em conforto ambiental no meio urbano, devendo as mesmas ser complementadas por estudos interdisciplinares.

Para a Geomorfologia a encosta (ou vertente) se refere a uma superfície natural inclinada presente nos flancos de morros, colinas e serras (GUERRA E GUERRA, 1997). Sua forma é decorrente de determinados processos que ocorreram em sua gênese, onde o relevo apresenta diferentes tipos de vertentes desde as mais suaves, as mais escarpadas (BIGARELLA, et. al. 2007).

Bigarella et al. (1965) explicam que a morfologia da encosta pode ser um poderoso instrumento para o reconhecimento da sequência de eventos operantes no desenvolvimento de paisagem. A relação entre diversas formas e seus depósitos correlativos pode conduzir ao reconhecimento das condições ambientais prevalecendo durante sua elaboração e os processos atuantes.

Christofoletti (1980), afirma que dada a natureza dos processos morfogenéticos existentes nas encostas, os quais são responsáveis pela esculturação das formas de relevo, representando a ação da dinâmica externa sobre as vertentes, estas se apresentam instáveis, uma vez que refletem a condição de propensão da mesma para sofrer um grau particular ou frequência de processos erosivos e movimentos de massa. Nesse contexto, quando se insere os espaços

urbanos, os processos atuantes das encostas tendem a ser aceleradas dadas às profundas alterações ambientais (principalmente hidrológicas) na área.

Segundo Selby (1982) as encostas representam para os estudos geomorfológicos a segunda feição em maior ocorrência na superfície da Terra, ficando atrás apenas dos terraços e planícies aluviais. Para os estudos ambientais urbanos, esta feição adquire importância à medida que sua evolução resultante da ação intempérica e da erosão pode exercer efeitos diretos sobre os assentamentos urbanos.

De acordo com Corrêa (1997), pode-se afirmar que estudos dessa evolução representam um esforço para a reconstrução da história geomorfológica da paisagem. As encostas com significativas densidades de urbanização, apresentam uma dinâmica hidrológica alterada, com significativos fluxos de escoamento superficial drenado ao longo da rampa de declive. As principais causas para essas alterações é a ampliação da área impermeabilizada, compactação do solo e a consequente diminuição na capacidade de infiltração dos solos urbanos, dessa maneira, o transporte de solos e os movimentos de massa são cada vez mais potencializados.

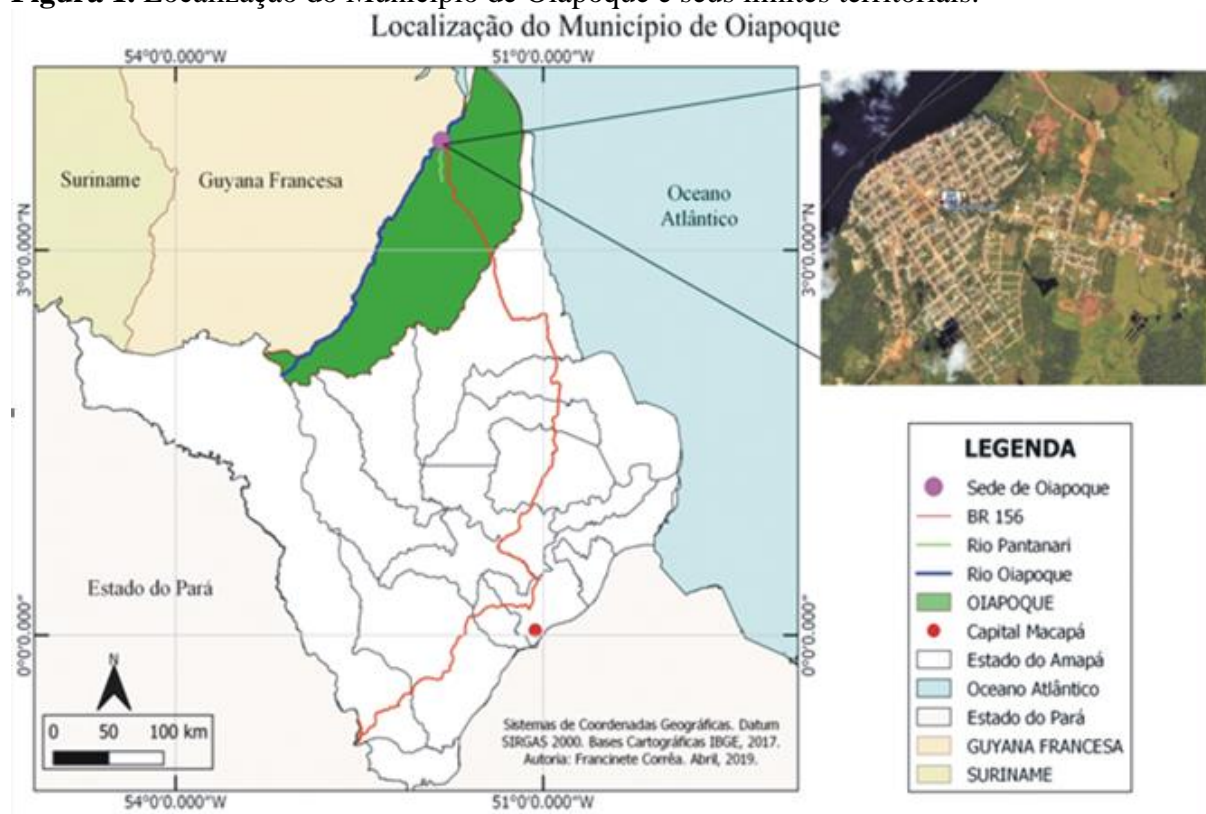
De acordo com Dias-Oliveira (2015), as encostas têm apresentado problemas sérios com relação a sua instabilidade. Todavia, o principal fator que leva essa situação, causado pela atuação do homem, é a falta de diagnóstico e planejamento acerca das ações a serem implantadas. Com relação a este aspecto, faz-se de grande importância a atuação do poder público, acompanhando e, eventualmente, interferindo nas ações, tendo como eixo norteador o respeito às características e a dinâmica do ambiente a ser trabalhado.

Segundo Tricart (1957), afirma que os principais fatores que comandam a evolução de uma encosta, destaca o valor da declividade, a natureza da rocha e o clima atuante. De acordo com o autor, quanto maior a declividade, maior é a atuação dos fluxos superficiais e consequentemente, maior é a produção de sedimentos, limitando a formação de solo ou de área intemperizada. A natureza da rocha sobre a atuação da infiltração de água pode responder de forma diversa de acordo com suas propriedades físicas e químicas. A desagregação do material de origem e transformação dos perfis pedogenizados definirá para as coberturas características texturais diversas, a partir dos minerais resultantes. É sobre esse ponto que Tricart (1957) enfatiza a importância do caráter textural, como no caso das argilas. Estas, em geral, são responsáveis pela atuação de processos erosivos, tais como solifluxão, creeping e deslizamento de massa. Já o clima seria responsável por toda esta dinâmica processual desde o desenvolvimento pedogenético até a atuação morfogenética, como movimento de regolito e eventos pluviométricos responsáveis pela erosão.

## LOCAL E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Oiapoque é um dos dezesseis municípios que compõe a rede urbana do estado do Amapá, distante aproximadamente 600 km da capital Macapá, localizada no extremo norte do Amapá, com as seguintes coordenadas: Latitude 3°50'10''N e Longitude: 51°12'54''W. O município foi criado em 23 de maio de 1945, e possui área de 22.625 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010) (Figura 1).

**Figura 1.** Localização do Município de Oiapoque e seus limites territoriais.



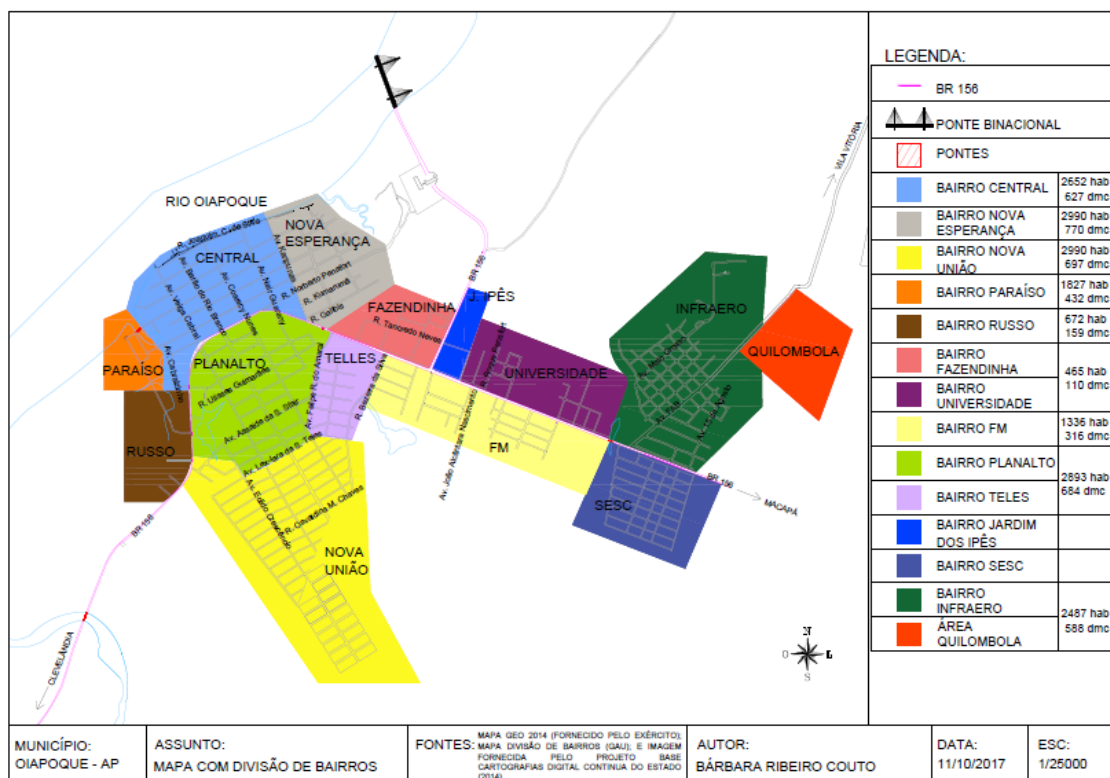
Fonte: Elaborado por Corrêa (2020), de acordo com dados do IBGE, 2017.

De acordo com o mesmo instituto em 2022, a população era de 27.482 habitantes. A cidade é banhada pelo rio homônimo, limita-se com a Guayana Francesa e está encravada em uma área de parques nacionais, como o das Montanhas do Tumucumaque e Cabo Orange, além de várias terras indígenas (IBGE, 2022).

A cidade possui temperaturas elevadas durante todo o ano, a pluviometria local é descrita de estação definida de chuvas, entre os meses de dezembro e agosto, e de estação seca entre os meses de setembro e novembro com precipitação anual acima de 3000 mm (IBGE).

Segundo a Prefeitura Municipal de Oiapoque (PMO, 2015), o perímetro urbano comporta 10 bairros, sendo eles: Centro, Universidade, Florestal, FM, Infraero/Quilombola, Nova Esperança, Nova União, Paraíso, Planalto e Russo (Figura 2).

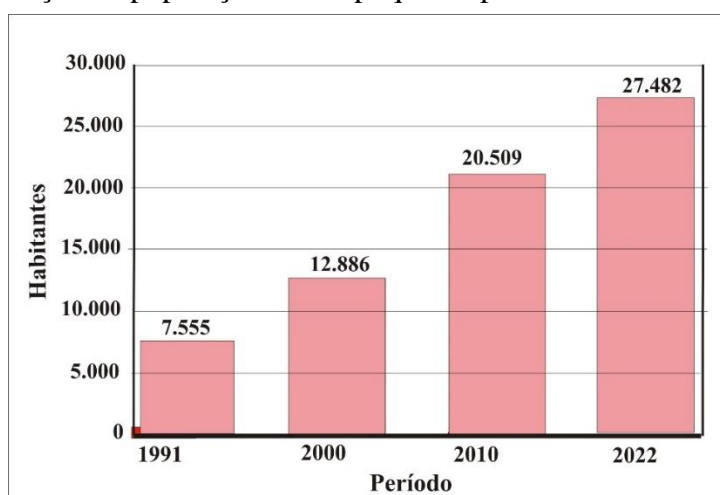
Figura 2. Mapa da cidade de Oiapoque – AP.



Mas com o rápido crescimento populacional verificado nos últimos anos, o município passou por um processo de urbanização sem planejamento e, logo, surgiram várias ocupações ilegais cuja situação fez com que o número de bairros crescesse consideravelmente.

A população Oiapoqueense no ano de 1991 era de 7.555 habitantes, chegando a 12.886 habitantes no ano 2000, em 2010 era de 20.509 e alcançando a cifra de 27.482 habitantes no ano de 2022, segundo dados do IBGE. (Figura 3).

Figura 3 - Evolução da população de Oiapoque no período entre 1991 e 2022.



Fonte: Elaborado por Alexandre Rauber através dos Censos Demográficos 1991, 2000, 2010 e 2022.

Com esse crescimento rápido, em apenas duas décadas, a cidade expandiu e vários bairros surgiram, entre eles o Planalto e o Nova União, que foram objetos de estudos desta pesquisa.



Os dois bairros mencionados juntamente com os demais formam o sítio urbano de Oiapoque que se encontra assentado em uma área de várias formas de relevo representadas, sobretudo por colinas que constituem as feições de maior expressão geográfica desenvolvendo-se sobre as rochas da suíte metamórfica guianense, formando edificações com dissecação erosiva acentuada como encontrado nos bairros Planalto e Nova União.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa teve como base um vasto referencial teórico-metodológico em revisões sobre a Geografia Física mais especificamente a geomorfologia urbana, visando à compreensão e interpretação das alterações humanas em ambientes naturais sob perspectivas geológicas e geomorfológicas, sobretudo em áreas urbanas. Considerando a complexidade da realidade multifacetada, a pesquisa foi desenvolvida em duas fases interligadas: Gabinete e Campo.

A fase de gabinete constituiu inicialmente de revisão bibliográfica como publicações em anais, livros, periódicos, revistas acerca do tema Geomorfologia, Cidade e Impactos Ambientais. Utilizando-se dos subsídios técnicos (de natureza morfológica e fisiológica) associado às relações político econômica para a compreensão da essência.

Na fase de trabalho de campo, foram realizadas várias observações in loco, utilizando câmera fotográfica para registrar o modelado e acompanhar a evolução das cicatrizes (ravinas e voçorocas) já evidentes nas vertentes. Esta fase possibilitou descrever de forma mais acentuada, o modelado do relevo das áreas de risco e visualizar o grau de degradação ambiental antrópico e natural.

A pesquisa foi de caráter quali-quantitativa, sendo que os dados coletados a campo foram descritos ao longo do trabalho.

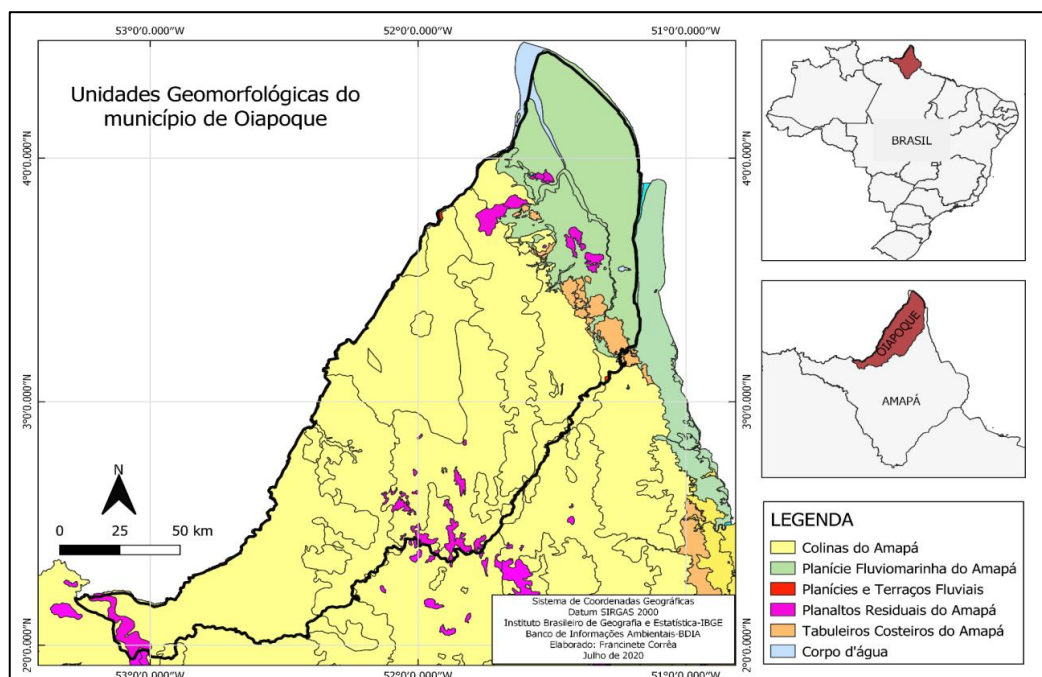
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na caracterização geomorfológica do Município de Oiapoque-AP, considerou-se o material cartográfico produzido por Boaventura e Narita (1974), e EMBRAPA (2006), que divide o relevo Amapaense em 5 compartimentos morfoestruturais. Essas unidades são: Planaltos Residuais do Amapá, Planalto Rebaixado da Amazônia, Colinas do Amapá, Depressão periférica do Norte do Pará e Planície Flúvio Marinha Macapá-Oiapoque. Sendo que, a área de estudo localiza-se nas Colinas do Amapá.

As Colinas do Amapá é a maior área de expressão extensa de superfície pediplanada com litologias do Complexo Guianense, do pré-Cambriano inferior a médio, seccionando também sedimentos da formação Barreiras. Suas altitudes variam geralmente entre 150 a 200m. Esta unidade corresponde ao extenso pediplano Pleistocênico, englobando terrenos pré-cambrianos em sua maior parte e uma faixa de terrenos sedimentares terciários (BOAVENTURA E NARITA, 1974; IBGE, 2019; CORRÊA, 2020).

As colinas apresentam morros baixos e suaves e alguns registros de inselbergs revestidos por crosta ferruginosa, apresentam ravinadas e estão associadas a cristas mais desgastadas (EMBRAPA, 2006). Segundo Guerra (2018), os inselbergs são resíduos de pediplanação em climas áridos quentes e semiáridos. De acordo com Boaventura e Narita (1974); IBGE, 2019 e Corrêa 2020, o município de Oiapoque apresenta terrenos de várias unidades geológicas e geomorfológicas. A seguir, a Figura 4 apresenta as unidades geomorfológicas do município de Oiapoque.

**Figura 4:** Mapa das unidades geomorfológicas do município Oiapoque – AP.



**Fonte:** Elaborado por Corrêa (2020), com base nos dados de Boaventura e Narita (1974) e IBGE (2019).

De acordo com o mapa anterior da Geomorfologia Amapaense, observa-se que o Município de Oiapoque é predominantemente constituído pelas Colinas do Amapá que se desenvolve no complexo Paleoproterozóico que representa aproximadamente 70% da área do município, que é constituída por uma crosta composta por arcos magmáticos retrabalhados (LAFON, 2008; FARACO, 2011; CORRÊA, 2020). Desse modo, a Geologia do local da área de estudo é caracterizada por ambiente ígneo a metamórfico que são rochas do embasamento do período pré-cambriano (azoico) com predominância de granitos e gnaisses. Na Figura 5, observa-se o relevo ondulado característicos de rochas graníticas.

**Figura 5.** Relevo ondulado típico de rochas graníticas. Bairro Nova União.



**Foto:** Mayara Martins, setembro de 2020.

Em relação aos aspectos macroscópicos das rochas encontradas na área da pesquisa são representadas pelo quartzo e feldspato, bem como pelos minerais micas do tipo biotita e moscovita. São minerais constituintes em cada rocha que possuem variação em suas cores e na

granulometria. A cor vai de cinza escura a esbranquiçada e a granulometria de fina a grossa (PALHARES E GUERRA, 2016; CORRÊA, 2020).

O granito que está localizado nos bairros Planalto e Nova União, área de estudo desta pesquisa é representado por relevo em padrões de colinas com vales entalhados ou as vezes com colinas amplas. Neste último caso, os canais fluviais são mais longos e os fundos de vales mais largos, o que é percebido pela distância entre as curvas de nível verificado no trabalho de campo.

Estas áreas, se considerarmos a largura do fundo de vale, o relevo e as altitudes aí encontrados, são áreas sujeitas à inundação, por apresentar pouca declividade no terreno e também por receber quantidade de água rapidamente das áreas mais elevadas (Figura 6).

**Figura 6.** Área de fundo de vale no bairro Planalto.



**Fonte:** Mayara Martins, setembro de 2020.

Durante o inverno amazônico, que compreende o período chuvoso que vai dezembro a agosto, estas áreas de fundo de vale sofrem com inundações em decorrência do recebimento de água das vertentes mais íngremes adjacentes, ocasionando sérios problemas para a população residente. Com a construção de mais prédios, pavimentação e retirada da vegetação, os problemas tendem a aumentar.

Verificou-se na área da pesquisa que os terrenos constituídos pelas rochas magmáticas graníticas estão representados por unidades morfológicas ou padrões de formas semelhantes que são: padrão de formas em morros com topos convexos: esse padrão é formado por morros de topos estreitos convexizados e vertentes com segmentos predominantemente retilíneos e elementos côncavos com declividades médias entre 30 e 40% e entre 20 a 30% respectivamente. Neste tipo de padrão o terreno é constituído por sedimentos procedentes dos granitos, em geral alterados com pequena cobertura de material arenoso, em transição para um material tipicamente saibroso. Esse material proveniente das partes mais elevadas é transportado posteriormente, para outras unidades das vertentes, atingindo o fundo dos vales (Figura 7).



**Figura 7.** Área de encosta no bairro Nova União.



**Fonte:** Mayara Martins, setembro de 2020.

Essas encostas, quando são utilizadas para a construção de moradias sem planejamento, podem causar sérios problemas de deslizamento de terra ocasionando riscos ambientais. A figura anterior mostra que a encosta está sendo modificada rapidamente.

Além das alterações na geometria das vertentes pela criação das superfícies planas, observa-se a impermeabilização destas áreas decorrentes principalmente da compactação do material superficial para a construção dos arruamentos, e posteriormente das edificações. Como resultado da ocupação, ocorre a instalação de pequenos sulcos erosivos no arruamento, após um evento chuvoso, principalmente em vias que acompanham o declive da vertente (Figura 8).

**Figura 8.** Erosão em sulcos em rua do bairro Nova União.



**Fonte:** José Mauro Palhares, agosto de 2020.

Padrão em formas de áreas planas: Esse tipo de padrão compreende a áreas planas individualizadas e dispostas sobretudo, ao longo dos cursos d'água, apresentando baixa declividade. Este padrão é sustentado por sedimentos areno-siltico-argilosos decorrentes dos processos fluviais e movimentos de massa.

Em muitas formas de relevo em áreas planas, as intervenções antrópicas estão relacionadas às implantações de aterros e às construções de canalizações e/ou valas, pois a área



encontra-se associada a períodos de inundação e situa-se dentro do nível de água máximo, onde o lençol freático é praticamente aflorante. O processo de ocupação altera o nível do terreno, elevando-o acima do nível natural das inundações, e modifica o fluxo hídrico através da construção das canalizações e/ou valas para a drenagem das águas acumuladas (Figura 9).

**Figura 9.** Área de fundo de vale com depósito tecnogênico no bairro Planalto.



**Fonte:** José Mauro Palhares, setembro de 2020.

Nos bairros Planalto e Nova União, foram observadas várias intervenções antrópicas sobre as formas de relevo. Estas intervenções alteraram a morfologia original, destruíram algumas de suas características básicas e geraram novos processos morfodinâmicos.

Segundo Peloggia (1998), a ação humana sobre a natureza tem consequência em três níveis: na modificação do relevo, na alteração da dinâmica geomorfológica e na criação de depósitos correlativos comparáveis aos quaternários (os depósitos tecnogênicos) devido a um conjunto de ações denominada tecnogênese. As modificações no relevo proporcionam o surgimento de formas de relevo tecnogênicas decorrentes de processos criados ou induzidos pela atividade humana, como os sulcos erosivos, os cones de dejeção tecnogênicos, e as cicatrizes de solapamento.

De acordo com Fujimoto (2005), a modificação do relevo promove a criação, indução, intensificação ou modificação dos processos geomorfológicos. Segundo a tipologia e o estágio de alteração, pode-se descrever algumas atividades antrópicas que geram novos padrões de comportamento morfodinâmico:

- a) A eliminação da cobertura vegetal e as modificações através de cortes e/ou aterros elaborados para a execução dos arruamentos e moradias acabam por alterar a geometria das vertentes, aumentando a declividade e expondo o material anteriormente protegido da ação direta dos agentes climáticos;
- b) Os arruamentos, mesmo respeitando a topografia, acabam cortando e direcionando os fluxos hídricos, gerando padrões de drenagem não existentes. As ruas transformam-se em verdadeiros leitos pluviais durante os eventos chuvosos, canalizando e direcionando os fluxos para os setores que anteriormente possuíam um sistema de drenagem diferente;

- c) A impermeabilização modifica o fluxo da água, tanto na superfície como em profundidade. As superfícies impermeabilizadas não permitem a infiltração da água no solo, assim como a circulação de ar e água;
- d) As canalizações de águas pluviais existentes nas moradias acabam por mudar a direção do fluxo natural das águas das chuvas ou das águas servidas;
- e) Os aterros recobrem a vegetação original e os materiais de cobertura superficial de formação natural, criando áreas de descontinuidade entre materiais heterogêneos, além de elevarem altimetricamente a superfície original, alterando sua declividade.

Após várias saídas de campo na área do presente estudo, constatou-se por meio da declividade, altimetria e rede de drenagem vários elementos influenciadores nos problemas ambientais. Diante do panorama estabelecido, foram destacadas algumas propostas para a melhoria do quadro encontrado nos bairros Planalto e Nova União, mas que ainda deverão ser desenvolvidos.

A primeira delas está relacionada com o reflorestamento, com vegetação nativa, das vertentes íngremes, sobretudo aquelas acima de 30 graus, e também no entorno dos canais de drenagem. Essa medida ajudaria a reduzir o escoamento rápido dessas áreas de fundo de Vale e áreas de inundação, além de ajudar a proteger o solo da atuação intensa dos processos morfodinâmicos, tais como os constantes movimentos de massa.

Outra medida seria a criação de normas ou mesmo obedecer às já existentes quanto ao uso/ocupação das áreas de preservação permanente e de conservação, a exemplo as encostas e as margens de cursos de água.

Recomenda-se também criar normas para o perímetro urbano que limitem a taxa de construção nos lotes, favorecendo a infiltração e redução do escoamento superficial, amenizando a problemática das enchentes. Essas são algumas medidas sugeridas para amenizar os problemas verificados nos bairros citados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados alcançados, nota-se a necessidade de considerar as dinâmicas da sociedade e da natureza, de forma articulada, no que se refere a expansão territorial urbana. Com o crescimento urbano de Oiapoque verificado nas últimas duas décadas, avolumaram-se os problemas sociais e principalmente ambientais, notório no presente estudo e diagnosticados empiricamente. Dentre os impactos ambientais mais pertinentes destaca-se os seguintes: Impermeabilização do solo, sobretudo nas áreas onde compreende os modelados de acumulação fluvial, resultando em áreas susceptíveis às inundações; ocupação das margens dos mananciais com loteamento e edificações, no qual a vegetação ciliar foi retirada ocasionando o processo de assoreamento dos rios, proliferação dos depósitos de lixo em locais inapropriados, contaminação e poluição resultante de rejeitos residenciais, causando sérios problemas ambientais.

Com base no trabalho desenvolvido entende-se que a análise geomorfológica concebida permitiu apreender alguns dos principais efeitos e respostas do ambiente decorrentes do processo de urbanização na área de estudo. A ação antropogênica vem alterando a dinâmica natural da área de estudo, contribuindo na intensificação dos processos de vertentes, fluviais, de escoamento concentrado e de assoreamento.

A esculturação das vertentes por meio de processos erosivos (sulcos, ravinas e voçorocas) e deposicionais, além de assorear os córregos e diminuir o volume de água, também contribuem na formação de depósitos, sejam eles bancos de areia ou tecnogênicos.

A ocupação dos compartimentos geomorfológicos deve ser realizada, com base em estudos prévios, que analisa o solo, a dinâmica hídrica, a geologia, a geomorfologia, o perfil

dos futuros moradores do local a ser ocupado. A partir dos estudos prévios, tanto o poder público como o privado, podem evitar diversos impactos tanto de caráter social como natural, no que diz respeito a expansão territorial urbana.

Na área da pesquisa verificou-se, a intensificação dos processos de erosão e deposição que provocaram a criação de novas formas de relevo associadas aos depósitos tecnogênicos. Esses fatos, associados aos ambientes de ocupação inadequada, promovem o surgimento de áreas com elevado comprometimento da qualidade ambiental.

Foi notório também as atividades relacionadas a ação antropogênica sobre o ambiente natural dos dois bairros ocasionando inúmeras alterações, negligenciando-se a dinâmica ambiental como um dos fatores reguladores dos complexos processos responsáveis pelo equilíbrio dos sistemas físicos, resultando disso vários problemas, como enchentes, erosão dentre outros. Assim, se faz necessária a compreensão da dinâmica do ambiente natural e a adequação das estruturas urbanas a ela conectada.

Desta forma, conclui-se que os dados e informações geomorfológicos são essenciais para se pensar o planejamento ambiental para o Município de Oiapoque/AP, visto que é de singular importância para a vida da população residente. Através destes, será possível formular propostas de atuação que poderão subsidiar ações por parte do poder público municipal e que poderão melhorar a situação encontrada no município e conseqüentemente a qualidade de vida da população.

Portanto, salienta-se a importância da geomorfologia em estudos de planejamento ambiental municipal, devido a precisão das informações fornecidas e que permitem pensar o espaço de forma mais racional e embasada em conhecimento profundo das características naturais do ambiente, neste caso específico, as geomorfológicas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A.M.D. **Análise e Diagnóstico da Paisagem Urbana de Machado, MG. Uso do solo e sistema de áreas verdes.** Rio Claro: Instituto de Biociências, 1990.

BERTONI, J e LOMBARDI, F.N. **Conservação do solo.** 3.ed. São Paulo: Ícone, 1990.

BIGARELLA, J.J. et. al. **Estrutura e Origem das paisagens tropicais e subtropicais.** 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, Vol. 3. 2007

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – IBGE cidades.** 2010.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo.** São Paulo: Contexto. 1991.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, 1980. 188 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização no mundo tropical.** In: SOUZA, M. A. A. (org) **Natureza e sociedade hoje: Uma leitura geográfica. Coleção o novo mapa do mundo.** São Paulo: Hucitec, 1993.

CHRISTOLOFETTI, A. **Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento.** In: GUERRA, A.J.T e CUNHA, S. B. **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

CSIMA, P. Urban Development and Anthropogenic Geomorphology. In: SZABÓ, J.;

DÁVID, L.; LÓCZY, D. (Eds.). **Anthropogenic Geomorphology: A Guide to Man-Made Landforms**. London–New York: SPRINGER Science+Business Media B.V., DordrechtHeidelberg, 2010. 298 p.

CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. **Degradação Ambiental**. In: GUERRA, A.J.T e CUNHA, S.B. (orgs). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

CUNHA, S. B. **Geomorfologia Fluvial**. In: Guerra, A. T. T e CUNHA, S.B. (orgs) **Geomorfologia: Uma avaliação de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

DIAS-OLIVEIRA, E. **Impactos da Urbanização na Geometria Hidráulica de Canais Fluviais da Bacia Hidrográfica do Rio Cascavel, Guarapuava/PR**. 158 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2011.

EMBRAPA. Empresa brasileira de pesquisa e agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.

FARACO, M, T. **Geologia da porção brasileira da folha Oiapoque - NA.22-V-B**. Estado do Amapá, Escala 1:250.00. Belém: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.112 p.

FUJIMOTO, N.S.V.M. Considerações, sobre o meio ambiente urbano: Um estudo com ênfase na Geomorfologia Urbana. **Revista do departamento de Geografia**. n. 16, p.76-80, 2005.

FURTADO, A. M. N. **A importância da geomorfologia no planejamento urbano**. Instituto do desenvolvimento econômico social do Pará. Belém: 1980.

GEISER, R. Preservação ambiental na área ocupada. **Boletim informativo fundação brasileira para conservação da natureza**. Rio de Janeiro, n. 17: p. 75-85, 1982.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário Geológico-Geomorfológico**. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 648 p.

GUERRA, A. J. T e JORGE, M. C. O. (Org): **Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

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

GUERRA, A. J. T. (Org.) **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Banco de Dados de Informações Ambientais-BDIA. **Geologia e geomorfologia de Oiapoque**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia.html>>. Acesso em: 21 de março.2020.

IBGE. **Censo demográfico**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 de março. 2020.



JORGE, M. C. O. Geomorfologia urbana: conceitos, metodologias e teorias. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 277 p.

KARMANN, I. **Ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica**. In: TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a terra**. 2.ed. São Paulo: Oficina de texto, 2003.

LACERDA, H.; TEIXEIRA, L. L. F. M.; OLIVEIRA, S. N.; JESUS, A. S.; SANTOS, L. R. **Formas de relevo, uso da terra e riscos geológicos na área central de Anápolis (GO)**. Plurais, v. 1, n. 2, 2005.

LAFON, J. M.; TORO, M.A.G. Geocronologia Pb-Pb em zircão de granitoides e anfibolito do Projeto Oiapoque. Fronteira Amapá – Guiana Francesa. **Relatório Técnico. Pará**. Belém: UFPA. Instituto de Geociências, 2008.

MARÇAL, M. S e GUERRA, A. J. T. **Processos de urbanização e mudanças na paisagem da cidade de Açailândia (maranhão)**. In: GUERRA, A. T. J. T e CUNHA, S.B (orgs) **Impactos Ambientais Urbanos do Brasil**. 4.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

PALHARES, J, M; GUERRA, A, J, T. **Potencialidades no Município de Oiapoque, Amapá, para o Desenvolvimento do Geoturismo – AP**. Revista. Espaço Aberto, PPGG - UFRJ, V. 6, N.2, p. 51-72, 2016.

PELOGGIA, A. **O homem e o ambiente geológico: Geologia, sociedade e ocupação urbana do município de São Paulo**. São Paul: Xamã, 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OIAPOQUE. Plano Municipal de saneamento básico (PMSB): 2015.

SILVA, A. M. da, SCHULZ, H.E, e CAMARGO, P.B. de. **Erosão e Hidrossedimentologia em bacias hidrográficas**. São Carlos: Rima, 2004