



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
FACULDADE DE GEOGRAFIA

THIAGO ALVES DOS SANTOS

**A GEOMORFOLOGIA URBANA DO NÚCLEO CIDADE NOVA, MARABÁ - PA:
IMPACTOS NO AMBIENTE URBANO DECORRENTES DA FORMA DE
APROPRIAÇÃO E OCUPAÇÃO DO RELEVO**

MARABÁ – PA
2019

THIAGO ALVES DOS SANTOS

**A GEOMORFOLOGIA URBANA DO NÚCLEO CIDADE NOVA, MARABÁ - PA:
IMPACTOS NO AMBIENTE URBANO DECORRENTES DA FORMA DE
APROPRIAÇÃO E OCUPAÇÃO DO RELEVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Geografia da Universidade Federal do
Sul e Sudeste do Pará, para obtenção do Título de
Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo da Silva

**MARABÁ – PA
2019**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Setorial Josineide da Silva Tavares

Santos, Thiago Alves dos

A geomorfologia urbana do núcleo cidade nova, Marabá – PA: impactos no ambiente urbano decorrentes da forma de ocupação do relevo / Thiago Alves dos Santos; orientador, Gustavo da Silva – Marabá: [s. n.], 2019.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Instituto de Ciências Humanas, Faculdade de Geografia, Curso de Bacharelado em Geografia, Marabá, 2019.

1. Geomorfologia – Marabá (PA). 2. Mudanças Paisagísticas. 3. Meio ambiente. 4. Relevo (Geografia). 5. Urbanização – Aspectos ambientais. I. Silva, Gustavo da, orient. II. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. III. Título.

CDD: 22. ed.: 551.41098115

Elaborada por Miriam Alves de Oliveira – CRB-2/583

THIAGO ALVES DOS SANTOS

**A GEOMORFOLOGIA URBANA DO NÚCLEO CIDADE NOVA, MARABÁ - PA:
IMPACTOS NO AMBIENTE URBANO DECORRENTES DA FORMA DE
APROPRIAÇÃO E OCUPAÇÃO DO RELEVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Geografia da Universidade Federal do
Sul e Sudeste do Pará, para obtenção do Título de
Bacharel em Geografia.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gustavo da Silva (Orientador)
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA

Prof. Dr. Cleiton Lopes Cabral
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA

Prof. Dr. Marcus Vinicius Mariano de Souza
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA

Dedico a Deus não só este trabalho, mais toda minha vida quero lhe dedicar, pois tudo que sou e tenho são providos pelos céus, desta maneira entrego este trabalho ao senhor e dedico também a toda minha família, em especial minha mãe, esposa e filho, razão pela qual luto por meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A grata conclusão desta etapa do ciclo de graduação em Geografia, proporciona o reconhecimento que há muitas pessoas a agradecer neste período de quatro anos, pois muitas foram responsáveis pelo incentivo, ideias, renovação do ânimo, compreensão e apoio.

Agradeço em primeiro lugar ao meu grande e poderoso Deus, pois sem ele não somos nada, agradeço por suas bênçãos infinitas pela misericórdia e proteção diária exercida sem merecimento algum, a ele toda honra e glória para todo o sempre.

A toda minha família, em especial minha mãe (Elieni), que mesmo em meio as adversidades sempre lutou pra me proporcionar uma boa educação, esposa (Sophia) e filho (Enzo) pelo apoio, compreensão e encorajamento durante toda esta etapa, amo todos vocês.

A professora Maria Rita Vidal e Abraão Mascarenhas, pelos ensinamentos e por permitir a aproximação com a geografia física, vocês são responsáveis por abrir nossos olhos para algo que só a geografia proporciona.

Ao meu orientador Gustavo da Silva, um profissional dedicado, empenhado e solícito que tive a oportunidade de conhecer, obrigado por acreditar e incentivar o trabalho acadêmico não só a mim mais a todos que estão dispostos a buscar conhecimento.

A direção da Faculdade de Geografia que neste período sempre esteve empenhada em resolver as questões inerentes a sua alçada, também ao professor Marcus Vinicius, outro excelente profissional e aos demais professores pelos momentos de aprendizado.

A minha turma de Geografia 2015, pela união, respeito e amizade que o curso me proporcionou, agradeço a todos, Abdiel, Alana, Athos, Erica, Hellen, José, Karol, Nayane, em especial aos amigos Maxsuel e Jailson e também as minhas grandes amigas Andreana e Jilciene por toda ajuda e apoio que me deram e pela amizade sincera que perdurará mesmo com o fim desta etapa.

Digno és Senhor, de receber glória, honra e poder, por que tu criaste todas as coisas, e por tua vontade, são e foram criadas. Apocalipse 4:11

RESUMO

O presente trabalho tem como discussão central abordar a geomorfologia urbana, bem como as implicações decorrentes da inter-relação homem, relevo, ocupação e conseqüentemente os impactos causados no meio ambiente, desta maneira o trabalho proposto tem como objetivo caracterizar o processo de expansão urbana do núcleo cidade nova - Marabá/PA, entre os períodos de 1990 a 2019, através da análise geomorfológica, evidenciando as modificações do relevo e os impactos causados no meio ambiente gerados pela atividade de urbanização. Como itinerário metodológico, realizou-se o estudo bibliográfico de materiais primários e secundários que tratam da geomorfológica com enfoque em geomorfologia urbana pautados na análise sistêmica, realização de trabalho de campo nas diferentes feições do relevo a que pertence a área de estudo e a utilização da ferramentas de geoprocessamento fazendo uso do software QGIS 2.18, aquisição das imagens de satélites (Landsat -5), (Landsat-8), dados geomorfológicos, geológicos e informações (Downloads), colhidas dos últimos censos realizados pelo IBGE, todo material foi colhido com o propósito de realizar a confecção dos mapas. Os resultados apresentados no estudo, mostram que houve uma descaracterização da geomorfologia original de todo o núcleo estudado, grande parte da área encontra-se ocupada e a expansão do contingente populacional avançou sobre toda a planície fluvial que margeia o rio Itacaiúnas, bem como também, houve o avanço nas áreas mais elevadas, provocando os mais variados impactos após a retirada da vegetação, aterramentos de canais fluviais e produção de resíduos sólidos em áreas impróprias para habitação.

Palavras chave: Geomorfologia Urbana, Impactos ambientais, geoprocessamento.

ABSTRACT

The present work has as central discussion to approach the urban geomorphology, as well as the implications resulting from the interrelation man, relief, occupation and consequently the impacts caused in the environment, thus the proposed work aims to characterize the process of urban expansion of the city. nucleus Cidade Nova - Marabá / PA, from 1990 to 2019, through geomorphological analysis, showing the relief modifications and the environmental impacts generated by the urbanization activity. As a methodological itinerary, the bibliographic study of primary and secondary materials dealing with geomorphological focusing on urban geomorphology based on systemic analysis, fieldwork in different features of the relief to which the study area belongs and the use of geoprocessing tools using the software QGIS 2.18, acquisition of satellite images (Landsat -5), (Landsat-8), geomorphological, geological data and information (Downloads), collected from the latest census conducted by IBGE, all material was collected with the purpose of making maps. The results presented in the study show that there was a decharacterization of the original geomorphology of the entire core studied, much of the area is occupied and the expansion of the population contingent advanced over the entire river plain that borders the Itacaiúnas River, as well as, There was progress in the higher areas, causing the most varied impacts after the removal of vegetation, landings of river channels and production of solid waste in areas unfit for housing.

Keywords: Urban Geomorphology, Environmental Impacts, Geoprocessing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo, Perímetro urbano e núcleo cidade nova, Marabá PA.	19
Figura 2. Compartimentação do Relevo.....	25
Figura 3. Plugin SCP.....	29
Figura 4. Carta Geológica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova de Marabá.....	32
Figura 5. Carta Geomorfológica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova de Marabá.....	36
Figura 6. Carta Hipsométrica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova Marabá/PA.....	40
Figura 7. Carta de Declividade do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova Marabá/PA.....	42
Figura 8. Carta de Densidade Populacional do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova Marabá/PA.....	46
Figura 9. Ocupação Urbana Marabá 1999.....	49
Figura 10. Ocupação Urbana Marabá 2009.....	51
Figura 11. Ocupação Urbana Marabá 2019.....	53
Figura 12. Ocupações em áreas elevadas (morro), Bairro Infraero.....	54
Figura 13. Ocupações em áreas rebaixadas (planície fluvial), Bairros São Miguel da Conquista, Filadélfia e Da Paz.....	55
Figura 14. Alteração da Paisagem pela ação antrópica.....	56
Figura 15. Aterramento de Canal Fluvial.....	57
Figura 16. Processos erosivos decorrentes do escoamento superficial.....	58

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1. Censo Demográfico Marabá/PA dos anos de 1991,2000,2010 e população estimada de 2018.....	44
Tabela 1. Crescimento Populacional de Marabá/PA de 1991 a 2018.....	45

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP – Área de Proteção Permanente

ALPA – Aços Laminados do Pará

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MDE - Modelo Digital de Elevação

SCP – Classificação semi-automática plugin

SDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano

SRTM - Missão Topográfica Radar Shuttle

USGS – Serviço Geológico dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	13
1.1 HISTÓRICO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	18
2 - REFERENCIAL TEÓRICO METODOLOGICO	21
2.1 ESTUDO GEOMORFOLÓGICO	21
2.2 GEOMORFOLOGIA AMBIENTAL	22
2.3 GEOMORFOLOGIA URBANA.....	23
2.4 MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO.....	25
2.5 GEOMORFOLOGIA E GEOPROCESSAMENTO	27
3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS	28
3.2 ELABORAÇÃO DOS MAPAS	28
4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
4.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO NÚCLEO CIDADE NOVA.....	30
4.1.1 Condição Geológica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova.....	31
4.1.2 Condição Geomorfológica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova	34
4.2 UTILIZAÇÃO DA HIPSOMETRIA E DECLIVIDADE PARA ANÁLISE DO TERRENO	38
4.3 – EVOLUÇÃO URBANA – URBANIZAÇÃO	43
4.3.1 Crescimento Populacional.....	47
4.4 URBANIZAÇÃO E OS IMPACTOS AMBIENTAIS	54
5– CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
6- REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	61

1 – INTRODUÇÃO

Os processos de industrialização pautados na ideologia do crescimento econômico, trouxeram consigo a responsabilidade de serem um dos principais fatores para o deslocamento das populações de áreas rurais para as áreas urbanas. No Brasil, estas mudanças começam a ocorrer a partir da década de 1950, (IBGE, 2011).

As constantes atividades de expansão industrial sobretudo em áreas urbanas, introdução de mão de obra mecanizada, construção civil, aceleram o processo de apropriação dos recursos naturais, muitas das vezes não permitindo que natureza tenha o tempo necessário para sua reestruturação, por sua vez, estas atividades causam danos a curto e longo prazo sobre todo o modelado terrestre (SANTOS E SILVEIRA, 2008).

As transformações ocorridas no modelado terrestre (relevo), constitui um dos principais objetos da geomorfologia urbana, atentando para as ações antropogênicas no meio biofísico. Esta observação esta pautada no atual estágio técnico-científico vivido pela sociedade, no qual o ambiente não mais é modificado unicamente por fenômenos de ordem natural, há também que se analisar os impactos no ambiente ocasionados pela ação do homem, urbanização, considerando as transformações provocadas em sistemas naturais, diretamente pela construção de áreas urbanizadas e indiretamente por sua ação de influência e relações (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Este complexo processo de expansão espacial que são os núcleos urbanos, são dotados de princípios que em sua maioria não se adequam aos padrões naturais, os efeitos originados pela concentração e densidade urbana, bem como as práticas exercidas para a adaptação do homem com o relevo ocupado, estimulam e ativam a vulnerabilidade do sítio sob os quais estão assentados podendo causar impactos no ambiente (THOURET, 2007).

Os problemas ambientais em sua maioria, estão relacionados a fatores políticos e econômicos, que são as relações homem-homem, esta relação por sua vez reflete-se nas formas de apropriação e ocupação do relevo, relação homem-natureza. Este processo é responsável pelas manifestações de um derivado de impactos a exemplo dos processos erosivos, deslizamentos, assoreamentos etc.

Neste cenário, o relevo adquire uma abordagem não só natural, com a intensificação da urbanização a cidade passa a ser o berço para as relações do modo de produção capitalista

fazendo do relevo um palco para as relações econômicas, políticas e sociais, desta maneira a geomorfologia urbana, busca entender o revelado a partir das transformações que envolvem a sociedade e natureza ao longo de um tempo histórico.

A importância de se abordar esta temática, baseia-se nos estudos do espaço urbano com o intuito de contribuir para o planejamento urbano e para o bom uso do espaço através de obras de engenharia, as quais procuram melhorar e ampliar a infraestrutura suplantando os empecilhos advindos da morfologia e dos processos morfogenéticos.

Uma vez que atinge seu estágio máximo, o processo de urbanização traz consigo uma série de problemas que estão ligados ao aumento populacional. A lógica do meio ambiente exige que para que um determinado espaço possa propiciar meios de uma qualidade de vida ambiental satisfatória, torna-se necessário a manutenção de espaços verdes dentro das áreas urbanizadas, porém a realidade apresentada é bem diferente, muitos municípios não tem suporte para receber a concentração populacional que os mesmos possuem, em contrapartida esta concentração se apropria de espaços ambientalmente inadequados ativando a vulnerabilidade oriunda da degradação dos recursos naturais.

O quadro geral, apresenta os municípios brasileiros sendo ocupados sem nenhum planejamento adequado e realizados de forma errônea e desordenada, esta realidade se dá em virtude da concentração populacional em áreas urbanas resultando nas ocupações dos compartimentos do relevo, sejam eles nas áreas mais elevadas quanto nas áreas rebaixadas que muitas vezes apresentam estruturas inadequadas para ocupação.

O espaço marabaense começa a ser ocupado por colonizadores em meados de 1892, porém o processo de urbanização tem seu reconhecimento em 1913, data em que o município é instalado formalmente, esta ocupação ocorre em um primeiro momento as margens dos rios Itacaiúnas e Tocantins, atrelados sobretudo as atividades do extrativismo vegetal, permanecendo viva até a década de 1980, logo em seguida começa sua expansão pelas bordas da rodovia Transamazônica e em virtude de sua posição geográfica a cidade torna-se um grande centro administrativo para a região Sudeste do estado do Pará, atraindo assim imigrantes das mais variadas regiões. No ano 1998 o município registra um aumento significativo de habitantes, período em que a cidade já se encontrava relativamente estruturada tendo como atividades principais as usinas siderúrgicas (extrativismo mineral) e pecuária (CÂMARA, 2014).

Devido aos atrativos econômicos que a cidade de Marabá em seus primórdios foi agraciada, surgiram com isso também os mais derivados tipos de ocupação. Segundo Fugimoto(2000), nas cidades capitalistas a apropriação dos espaços urbanos para moradia ocorre de forma diferenciada variando de acordo com a posição social de cada indivíduo, o solo passa a ter valor imobiliário e as melhores áreas são ocupadas por aqueles que possuem condições financeiras para tal, restando aos demais as áreas que não possuem condições para instalação de moradias, esta união de fatores é responsável pela alteração da morfologia original de um determinado sítio e também pelos processos de degradação.

Para Ab'Saber (1969), os municípios instalados em áreas relativamente complexas, apresentam diversos problemas em seu sítio urbano, tais problemas são refletidos nas formas de ocupação e ações tomadas sobre ele, um relevo com diferentes unidades morfoesculturais se ocupado de maneira indevida, propicia aos agentes que interagem com este espaço uma situação de vulnerabilidade sem controle.

Diante do que foi evidenciado, o trabalho será norteado pela realização de uma pequena análise histórica do processo de ocupação do núcleo Cidade Nova em Marabá – PA, levando em consideração as formas de apropriação de determinados compartimentos do relevo a partir da análise da geomorfologia urbana, tendo em vista que as expansões urbanas modificam as formas do relevo já estabelecidas a partir dos novos usos e isto altera a dinâmica e também constrói novas formas.

Os problemas advindos dos estágios da urbanização, são facilmente identificados, portanto a busca para explicação e mitigação dos problemas oriundos das ocupações em áreas de risco, alagamentos, ilhas de calor, assoreamentos dos cursos d'água, desmoronamentos entre outros, torna-se indispensável para o estudos de geomorfologia urbana.

No sentido em que o trabalho é proposto, a problemática central busca responder como as formas de ocupação dos compartimentos do relevo condicionam novas dinâmicas ao núcleo Cidade Nova.

Para se alcançar tal intenção, far-se-á uso de outros questionamentos tais como: qual a importância do mapeamento geológico e geomorfológico para o processo de urbanização do referente núcleo abordado?

Como a questão social está relacionada aos processos de ocupações de áreas consideradas vulneráveis¹?

Quais os impactos provenientes das ocupações em áreas não consideradas seguras para instalação de habitações?

Com base nos questionamentos citados, o presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar o processo de ocupação do espaço urbano do núcleo Cidade Nova no município de Marabá – PA, através da análise geomorfológica, levando em consideração a alteração provocada por esta dinâmica no relevo e os impactos no meio ambiente gerados por esta atividade nos anos 1990 à 2019.

Com o fim de alcançar o objetivo geral faz-se necessário o desenvolvimento dos seguintes objetivos complementares:

Elaborar o mapeamento da geológico e geomorfológico do perímetro urbano do município de Marabá – PA, destacando o núcleo abordado.

Analisar e mapear todo o perímetro urbano com enfoque na evolução da expansão urbana do núcleo Cidade Nova de 1990 a 2019.

Destacar as principais alterações ocorridas na morfologia com o processo de ocupação do núcleo.

Justifica-se a intenção do trabalho proposto, em virtude do homem ser responsável por alterar de forma significativa os lugares em que ocupa, impondo com suas instalações a intervenção na dinâmica natural já pré-estabelecida. Por sua vez a natureza responsável por manter o equilíbrio a partir das alterações geradas, porém estas alterações trazidas pelo homem não ocorre de forma igualitária e distribuída de forma proporcional, exigindo da natureza um esforço muito maior em uma possível reestruturação.

Em sua maioria as populações se instalam com base naquilo que o solo pode lhe oferecer de benéfico, recursos, defesa, posição geográficas entre outros, em contrapartida estas áreas são as mais visadas, impedindo que somente algumas parcelas da sociedade possam se apropriar delas, desta forma o em alguns compartimentos do relevo a também a apropriação

¹ Áreas consideradas vulneráveis são áreas que apresentam fragilidade ambiental e potencialmente se impactadas podem apresentar riscos ao homem.

em diversos setores são responsáveis pela manutenção do equilíbrio natural, como os vales, nascentes, APP e etc.

Com base no exposto o trabalho versa sobre a oportunidade de realizar uma investigação e análise dos aspectos geomorfológicos naturais vinculados aos aspectos sociais impostos pelo homem a partir das variáveis de apropriação do relevo com o intuito de diagnosticar os problemas decorrentes da apropriação do relevo em seus diversos compartimentos, bem como a aceleração das atividades naturais do modelado, procurando desta maneira contribuir para as ações imediatas e futuras a serem tomadas sobre o solo marabaense.

Neste sentido, com o fim de alcançar os objetivos propostos o trabalho está organizado nos seguintes capítulos.

No primeiro capítulo, encontra-se a problemática, objetivos e justificativa ao estudo, bem como um breve histórico e localização da área em que o trabalho será realizado.

No segundo capítulo, apresentar-se-á o referencial teórico e metodológico bem como os autores que embasarão o estudo referente a Geomorfologia Urbana.

O terceiro capítulo será justificado pela apresentação da metodologia de pesquisa descrevendo os instrumentos, procedimentos para coleta e análise de dados, e uso de tais procedimentos.

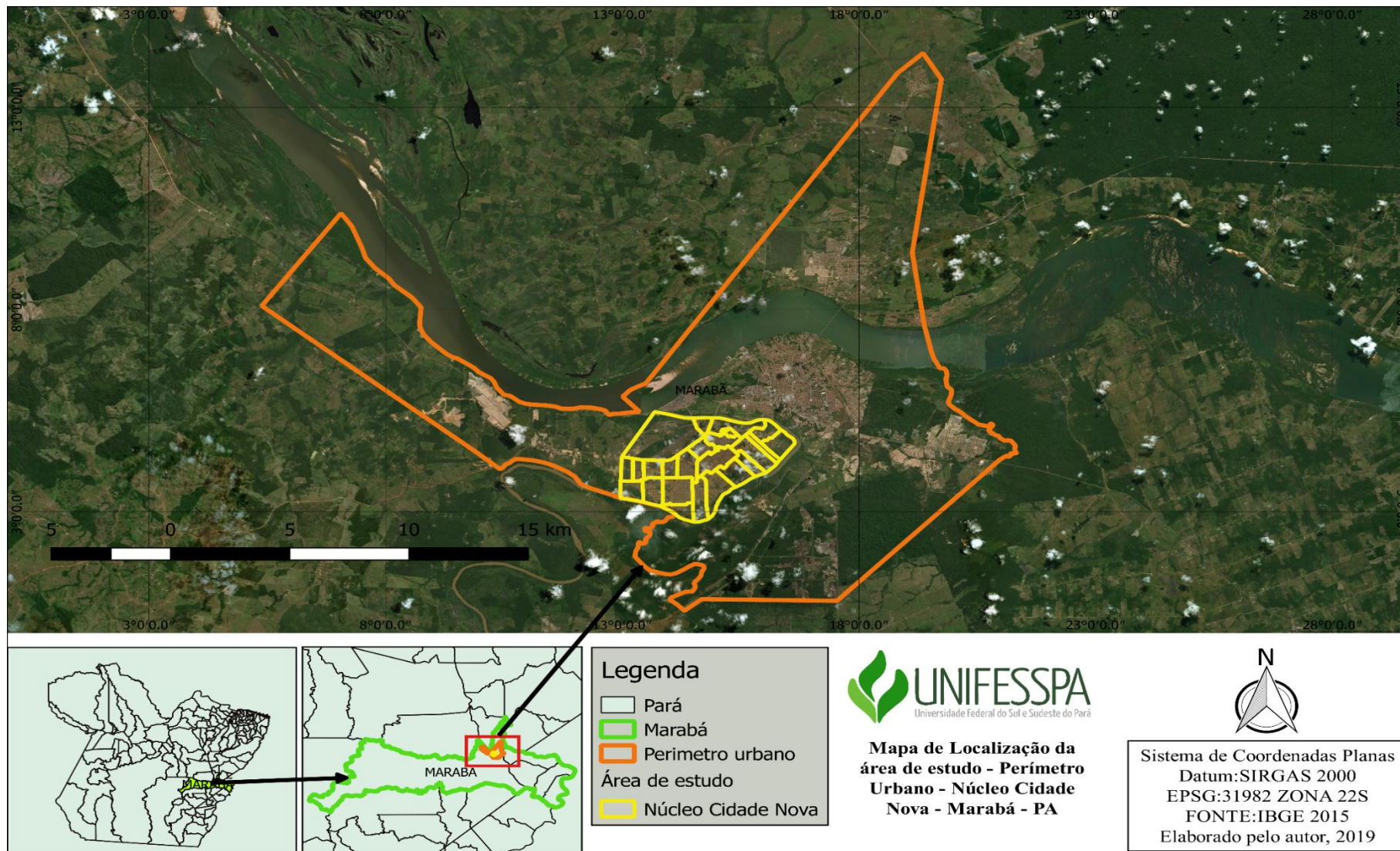
No quarto capítulo será abordado os resultados e discussões, nesta etapa está contida o âmago do trabalho e as etapas desenvolvidas na pesquisa, este capítulo contém a análise geológica e geomorfológica do núcleo Cidade Nova assim como as atribuições das feições morfológicas que a área compõe, a utilização da hipsometria e declividade para análise do terreno e por fim o processo de urbanização que o núcleo passou associado aos impactos no ambiente provenientes das formas de apropriação do relevo.

Por fim será apresentado as conclusões referentes aos objetivos propostos no decorrer do trabalho.

1.1 HISTÓRICO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localizado na mesorregião do Sudeste Paraense, Marabá (Figura 1), está situada em uma área de altitude relativamente baixa e na confluência de dois rios: Tocantins e Itacaiúnas, tem sua fundação no dia cinco de abril de 1913 e faz parte dos 39 municípios pertencentes a esta parte do estado.

Figura 01. Mapa de localização do município de Marabá – PA



Elaborado pelo autor, 2019.

A cidade de Marabá pode ser alcançada por rodovia (BR. 230 ou PA-150), pelos rios principais (Tocantins e Itacaiúnas), por transporte aéreo pelas principais companhias ou pela ferrovia que transporta minério de ferro da Província Mineral de Carajás até o porto de São Luiz - MA.

Segundo dados da Prefeitura do município, o povoamento da bacia do Itacaiúnas, tem na formação do município um papel importante, porque apesar dessa região ter sido explorada pelos portugueses ainda no século XVI, permaneceu sem ocupação definitiva durante quase 300 anos. Somente a partir de 1892 é que, de fato, o espaço foi ocupado por colonizadores.

Criado em 27 de fevereiro de 1913 por reivindicação da comunidade marabaense, o município só foi instalado formalmente em 05 de abril do mesmo ano, data que passou a ser comemorada como seu aniversário e só recebeu o título de cidade em 27 de outubro de 1923, através da lei 2207.

Marabá encontra-se entre dois grandes rios, Itacaiúnas e Tocantins. Vista de cima, o núcleo da Velha Marabá tem o formato de “Y”.

Divide-se nos seguintes núcleos urbanos distintos: Marabá Pioneira ou Velha Marabá localizada as margens dos rios, Cidade Nova, onde se situa o aeroporto, Nova Marabá onde os bairros recebem o nome de folhas numeradas, São Felix situado depois da ponte sobre o rio Tocantins e Morada Nova, a 20 km de Marabá.

Dados do IBGE (2018), apontam uma população estimada de 275.086 pessoas e uma densidade demográfica de 15,45 habitantes por km² no ano de 2010, ainda no ano de 2018 apresentava uma área territorial de 15.128,058 km².

Após o início do povoamento da cidade pela Marabá Pioneira o segundo núcleo que começa a ser habitado é o núcleo do trabalho abordado, este núcleo começa a ser povoado pelo bairro que hoje é conhecido como Amapá e faz divisa com a Marabá Pioneira pelo rio Itacaiúnas, este núcleo atualmente encontra-se totalmente consolidado sendo um dos mais populosos núcleos que integram a cidade de Marabá.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

As bases teóricas são uma ferramenta de fundamental importância para o desenvolvimento de qualquer estudo, não diferentemente das demais o estudo geomorfológico e proposto para o desenvolvimento dos trabalhos relacionados ao estudo do relevo em geral.

2.1 ESTUDO GEOMORFOLÓGICO

A geomorfologia é um dos componentes importantes para os estudos geográficos e também geológicos, em virtude do auxílio e contribuição na compreensão das formas relevo, na investigação do seu diversificado conteúdo e nas formas de atuação dos agentes internos e externos que formam o modelado terrestre, analisando, identificando, descrevendo os aspectos genéticos, cronológicos, morfológicos, morfométricos e dinâmicos.

Segundo Guerra e Guerra (2005), geomorfologia pode ser explicada como a ciência que estuda as formas do relevo, considerando a origem, a estrutura, a natureza das rochas o clima da região e a atuação das diferentes forças endógenas e exógenas todas estas responsáveis pela construção e alteração do modelado terrestre. Desta maneira a geomorfologia busca alcançar o pleno conhecimento do dinamismo que compõe e representam uma ou todas as formas do relevo, podendo ser identificadas em diferentes escalas espaciais e temporais, construção ou destruição, fixos e móveis, dimensões amplas e reduzidas, modelados contínuos ou descontínuos.

A geomorfologia para Ross (1992), possui uma base, natureza e princípio sendo estes apoiados em três elementos que são: os processos exogenéticos; endogenéticos e os processos devidos aos dois anteriores, podendo ser chamados de feições atuais da geomorfologia.

Em um primeiro momento, os estudos geomorfológicos são voltados apenas aos aspectos físico-naturais, porém, com o decorrer dos anos, segundo Gouveia (2010), estes estudos passaram a considerar também a ação antrópica como responsável pela alteração do relevo da Terra, uma vez que o homem começa a atuar de forma intensa nos processos de transformação do relevo.

O relevo e o homem sempre mantiveram uma interação importante, pois é no relevo que o homem desenvolve suas principais atividades, moradia, locomoção, cultivos, estabelece seus limites e domínios em outras palavras o relevo é o piso no qual as populações humanas se fixam e desta forma tornam-se responsáveis por sua dinâmica.

A partir da década de 1950, segundo Suertegaray (1997), o homem passa a ser incluído no Brasil como agente de transformação das formas do relevo em função de uma maior valorização das questões ambientais o que permitiu que a geomorfologia ganhasse espaço pela pertinência de seus conhecimentos a análise ambiental.

2.2 GEOMORFOLOGIA AMBIENTAL

Desde sua existência, as mudanças ambientais provenientes da atividade humana sempre ocorreram, porém em uma escala quase imperceptível, mas atualmente tais mudanças são cada vez maiores e com uma frequência sem controle, o homem se desenvolveu em número e em diversos aspectos, em contrapartida, elevou sua capacidade de alterar o meio em que vive.

Analisar e entender os fatores ligados aos impactos ambientais causados pelo homem na superfície terrestre através da geomorfologia, torna-se nos dias atuais uma ferramenta de grande valia para as ações de planejamento ambiental.

De acordo com Guerra e Marçal (2012), o empenho da geomorfologia em relação as questões ambientais, dá-se em virtude da sociedade buscar novas diretrizes que apontem soluções ou amenizações que determinados impactos exercem tanto nas cidades quanto no meio rural, para isto tais autores apontam que a geomorfologia ambiental:

(...)tem como tema integrar as questões sociais às análises da natureza e deve incorporar, em suas observações e análises, as relações políticas e econômicas que são fundamentais nas determinações dos processos e nas possíveis que possam vir acontecer. (GUERRA, MARÇAL; 2012, p.15).

A compreensão das temáticas que relacionam as questões ambientais com a geomorfologia deve ser vista de maneira integrada, uma vez que as questões sociais se manifestam sob o meio físico, a natureza é forçada a interagir com as ações que lhes são impostas.

Para Guerra e Marçal (2012), a geomorfologia ambiental procura abordar as temáticas que envolvam o meio urbano e rural ao planejamento, para o desenvolvimento de tais temáticas faz-se necessário uma aplicabilidade de um conhecimento geomorfológico eficaz e que produza resultados.

Os estudos realizados através da geomorfologia ambiental ganham importância no âmbito geomorfológico pois por intermédio destes que são gerados os prognósticos, diagnósticos, monitoramentos, grau de impactos, gerenciamentos, tomada de decisões e a realização do planejamento ambiental como um todo.

Desta maneira, tornar esta ferramenta utilizável no que diz respeito a contribuição que a geomorfologia ambiental pode proporcionar ao planejamento é uma maneira de avançar nas ações futuras e imediatas que minimizem os impactos decorrentes das mais variadas formas de apropriação do relevo.

2.3 GEOMORFOLOGIA URBANA

Segundo Guerra (2003), a influência do homem tanto no meio rural quanto urbano, caracterizam-se pelas seguintes alterações: no meio rural realizadas pelas atividades agrícolas e pastoris, desta forma a elaboração de cartas de declividade, responsáveis pela indicação das rugosidades topográficas², são de grande valor. No meio urbano pela dinamismo da densidade ocupacional, faz-se necessário o reconhecimento das unidades morfotopográficas para orientação dos processos de ocupação muitas vezes realizados em áreas de inundação, áreas colinosas e amorreadas, mais conhecidas como áreas de risco.

Os constantes avanços dos processos de apropriação do solo através da urbanização e industrialização, tornaram-se os principais responsáveis pelos danos ambientais ocorridos nas cidades.

A falta de planejamento acarreta prejuízos ao meio físico urbano, uma vez que em muitos dos casos o meio físico não é capaz de receber toda essa densidade urbana de uma só vez, o que em contra partida causa consequências do tipo: poluição atmosférica, do solo, das águas, provoca enchentes, deslizamentos entre outros.

Em razão do presente estudo estar voltado a geomorfologia urbana, a aplicabilidade do conhecimento geomorfológico ao planejamento urbano é visto sob duas perspectivas:

(...) analisar os componentes do sistema ambiental físico em áreas urbanizadas. Paralelamente, outros estudos setoriais poderiam ser feitos a propósito do clima, dos solos da hidrografia e da vegetação. A segunda perspectiva consiste em analisar a vulnerabilidade das áreas urbanizadas, em face dos azares naturais (terremotos,

² Rugosidades Topográficas. Conjunto de irregularidades formado por saliências e reentrâncias na superfície (JAVORSKI, 2001).

maremotos, ciclones, tufões, enchentes, secas, deslizamentos, etc. (GUERRA; 2003, p. 422).

A atividade humana no ambiente urbano contribui de forma significativa para os processos de modificação da superfície terrestre, pois, esta atividade é responsável pela aceleração dos processos erosivos naturais, uma vez que o homem prioriza a ocupação do espaço e não uma harmonia entre o relevo e as construções que serão estabelecidas.

Se observadas a partir de uma escala de detalhes, estas mudanças poderão ser constatadas em loco uma vez que as alterações urbanas ocorrem de forma gradual. Por sua vez o planejamento urbano e conhecimento geomorfológico precisam estar alinhados.

O papel da sociedade no processo de construção e modelagem do espaço torna-se parte integrante do estudo. Para Catelan (2008), o urbano é a soma da capacidade do homem de produzir o espaço que vive, através da transformação do espaço natural em espaço construído colidindo as dinâmica natural com a social.

Neste sentido a produção é expressa pela sociedade através da concretização de suas ações em um produto que envolve a apropriação, transformação e modelagem, criando desta forma um produto típico para o consumo. A sociedade capitalista ao apropriar-se dos elementos naturais, transforma-os em produtos para o consumo (LEFEBVRE, 1972).

Desta maneira entende-se que a discussão geomorfológica urbana passa pela produção do espaço expressada no relevo onde a cidade é um resultado das dinâmicas sociais, refletidas nas dinâmicas ambientais passando pelas seguintes esferas: políticas, econômica, cultural, social e ambiental. Sua base física está estruturada a partir de um relevo que é apropriado de forma desigual e combinada. (NUNES, 2002).

O Relevo ao ser apropriado ganha valor, as desigualdades são expressas nas formas, nos processos e na materialização entre os espaços, gerados a partir da construção histórica dos compartimentos do relevo realizadas pelos agentes de produção, dentre estes os poderes público e privado responsáveis pelas tomadas de decisões políticas, econômicas e sociais responsáveis pela atribuição de valor a determinadas parcelas do relevo.

Segundo Casseti (1991), o relevo torna-se mercadoria, alguns compartimentos por exemplo podem adquirir valor imobiliário significativo, dependendo da localização,

infraestrutura adquirida, ou o contrário, tornar-se um compartimento desvalorizado, recebendo outros destinos, como locais de deposições de dejetos.

Ao adquirir valor, alguns compartimentos recebem o que se chama de infraestrutura básica permitindo a estas parcelas do relevo ainda mais valorização:

Nas áreas urbanizadas, o processo de ocupação espacial é diferenciado, dependendo do valor econômico, ou ainda, definido pela ganância dos midas do capitalismo, que equiparam ao “padrão-ouro” o metro quadrado da terra. Assim evidenciam-se contrastes entre espigões e favelas, dos bairros ricos e bairros pobres, a ocupação de áreas estáveis e permissíveis, a implantação de edificações e ao mesmo tempo, ocupação de áreas de risco, consideradas “clandestinas” (fundos de vales ou vertentes de fortes declives). Deve-se observar, ainda, que muitas vezes as grandes incorporadoras transformam tais espaços de risco em verdadeiras áreas “aprazíveis”, como o aterro de determinados compartimentos, como várzeas ou mesmo áreas pantanosas que se constituem exclusivamente do “espaço-mercadoria”, independentemente das condições de segurança. (CASSETI, 1991, p.88).

A partir da temática tratada procurou-se promover uma reflexão envolvendo a produção do espaço urbano e o relevo podendo assim dizer dentro deste contexto que a geomorfologia urbana está ligada as implicações que as dinâmicas sociedade e natureza proporcionam aos compartimentos geomorfológicos gerando alteração tanto nos compartimentos que se agregar valor como os desvalorizados.

2.4 MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO

Segundo Ross (1992), relata que os mapas geomorfológicos são mapas temáticos que se ocorre em virtude da dificuldade de se apreender e representar uma realidade relativamente abstrata havendo dois níveis de preocupação, primeiro de que maneira representar, o que considerar como forma de relevo, qual tratamento taxionômico e em segundo informar a gênese, a idade, os processos morfogênicos atuantes e ainda estabelecer o grau de detalhamento e generalização.

Ao adquirir este grau de informações e complexidade Ross (1992), aponta três elementos para elaboração da carta geomorfológica sendo: 1. Fornecer elementos de descrição do relevo; 2. Identificar a natureza geomorfológica de todos os elementos do terreno; 3. Datar as formas.

Com base nesta informações Ross (1992), faz uma compartimentação das unidades geomorfológicas (Figura 2), conhecidas como classificação taxionômica, esta classificação nada mais é do que a forma de expressar o relevo de maneira cartográfica, baseado no conceito de morfoestrutura para as unidades maiores e morfoescultura para as formas e tipos de relevo

contidos dentro de cada morfoestrutura existente, esta proposta é dividida basicamente em 6 unidades taxionômicas sendo elas:

Primeiro Táxon – ligado ao conceito morfoestrutural, formas grandes de relevo, as macroestruturas.

Segundo Táxon – ligado o conceito morfoescultural, geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico atuante na morfoestrutura.

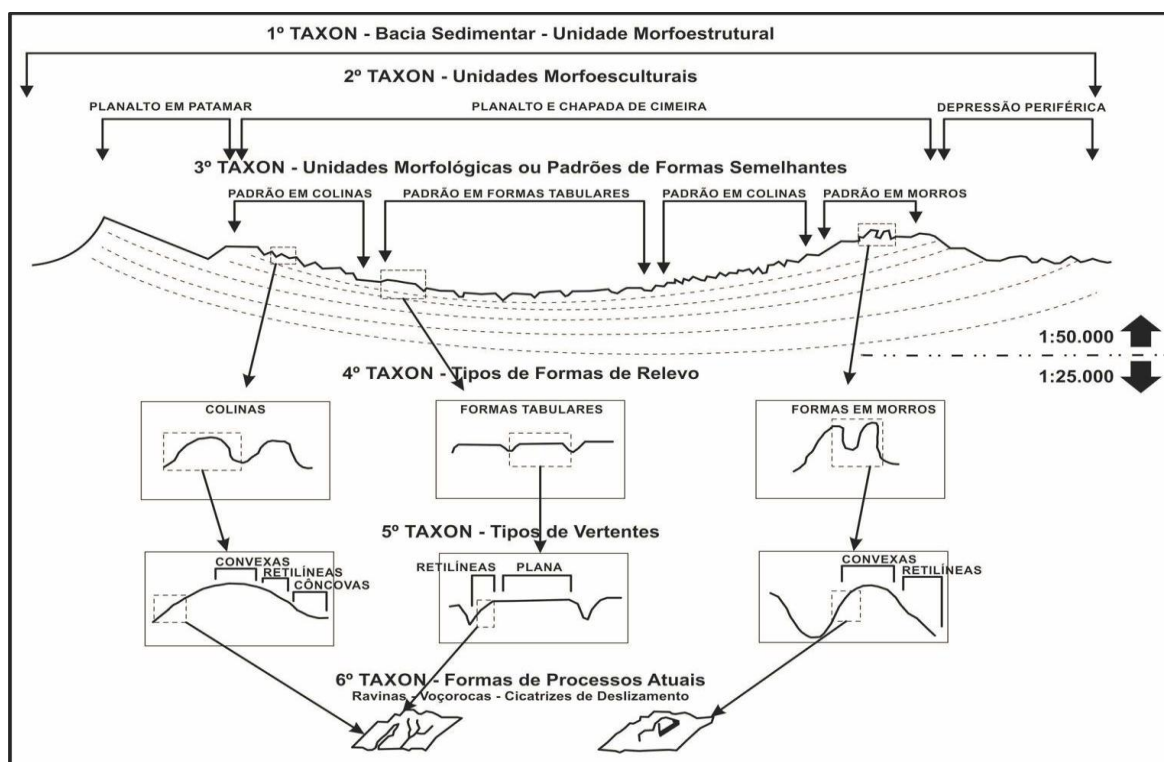
Terceiro Táxon – modelados, unidades dos padrões de formas semelhantes do relevo, relevo de acumulação, formato dos topos, vertentes e vales.

Quarto Táxon – conjuntos de formas semelhantes, correspondem aos tipos de modelados.

Quinto Táxon – pertencentes a cada uma das formas individualizadas do relevo, vertentes ou setores de vertentes de gêneses distintas.

Sexto Táxon – formas menores, processos recentes, erosão ou depósitos. Ex. voçorocas, ravinas, bancos de sedimentação, aterros, etc.

Figura 2. Compartimentação do relevo



Fonte: Ross (1922, p.22)

2.5 GEOMORFOLOGIA E GEOPROCESSAMENTO

As diversas informações coletadas do globo terrestre, por muito tempo foram obtidas através dos mapas em papel o que com o passar do tempo dificultou a interpretação e combinação de diferentes mapas e dados (CÂMARA, DAVIS e MONTEIRO, 2001). A partir do desenvolvimento das técnicas computacionais tornou-se possível criar bases de armazenamento dos dados de forma digital, permitindo o avanço do geoprocessamento.

A geomorfologia por sua vez, necessita de informações que consigam espacializar através dos mapas as formas do relevo, desta maneira as técnicas de geoprocessamento permitem a esta ciência a obtenção e elaboração de dados e materiais necessários para uma melhor análise geomorfológica.

Para Câmara, Davis e Monteiro (2001), geoprocessamento pode ser definida como a disciplina do conhecimento responsável pelo uso das técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações de cunho geográfico.

A utilização das ferramentas de geoprocessamento liga-se a geomorfologia pela diversidade de informações que esta ferramenta pode gerir a partir de uma base de dados pode-se obter uma infinidade de tipos de mapeamentos que identifiquem a geomorfologia de uma determinada área. E exemplo disto temos o mapeamento de mapas (morfométricos, hipsométricos e clinográficos). A partir de uma base cartográfica pode-se obter curvas de nível, pontos cotados, hidrografia, estabelecer as diferenças altimétricas etc.

3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho é pautado a partir da abordagem sistêmica, conforme Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) a abordagem sistêmica consiste na consideração das diversidades dos temas estudados sendo considerados como uma unidade, sejam elas, objetos, propriedades, fenômenos, relações problemas, situações, entre outros. Organizados por meio de algumas categorias sistêmicas, tais são a estrutura, elemento, meio, relações, intensidade. Desta maneira pode-se definir como sistema, um todo complexo, constituído por um conjunto de objetos ou partes, que se relacionam entre si, formando uma determinada integridade (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos este trabalho foi elaborado a partir da aplicação das bases teóricas e metodológicas na discussão da apropriação do relevo no núcleo cidade nova, Marabá - PA, sendo as atividades distribuídas da seguinte forma: a

primeira parte corresponde ao levantamento bibliográfico do tema abordado com ênfase principal em geomorfologia urbana, a segunda parte do trabalho consiste na elaboração dos produtos de cunho cartográficos através dos materiais obtidos na pesquisa e das realizações dos trabalhos de campo para aferição das informações coletadas. Por último, realizou-se a interpretação dos dados e resultados obtidos após a sistematização das informações.

3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Esta etapa do processo consistiu na busca de materiais bibliográficos referente a geomorfologia urbana bem como os autores que tratam de tal tema, obtendo como principais autores: GUERRA (2011) Geomorfologia Urbana; ROSS (2003) Geomorfologia Ambiente e Planejamento; (ROSS 1992) O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxionomia do relevo; GUERRA, CUNHA, (2003) Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos; GUERRA, MARÇAL (2012) Geomorfologia ambiental e AB'SABER (1969) Um Conceito de Geomorfologia a serviço das Pesquisas do Quaternário. A utilização destas bibliografias contribuiu para compreensão do tema abordado.

Os dados secundários em especial as bases cartográficas e censos, foram obtidos dos seguintes órgãos: IBGE, EMBRAPA, INPE, CPRM, SDU, as imagens de satélites trabalhadas foram baixadas do Serviço Geológico dos Estados Unidos USGS: earthexplorer e gloves.

Após as análises das bases cartográficas e imagens de satélites realizaram-se os trabalhos de campo para constatação e aferição das informações.

O primeiro trabalho de campo foi realizado no dia 23/05/2019 acompanhado pelo orientador Gustavo da Silva e por 03 alunas do curso de geografia bacharelado 2018, nesta etapa percorremos as ocupações nas áreas mais elevadas do núcleo Cidade Nova e posteriormente as áreas rebaixadas.

O segundo trabalho de campo realizou-se no dia 23/07/2019, nesta etapa realizei o acompanhamento da planície fluvial para constatação das áreas ocupadas neste setor. Em todas as etapas do trabalho de campo foram feitos registros fotográficos.

Ainda um terceiro trabalho de campo foi efetuado para averiguação se houve o início de novas ocupações nos locais ainda não ocupados, esta etapa ocorreu dia 28/09/2019.

3.2 ELABORAÇÃO DOS MAPAS

Após o período de coleta de dados e formação do banco de dados, realizaram-se atividades em laboratório, que consistiu na aplicação das técnicas de geoprocessamento para confecção dos mapas permitindo uma melhor espacialização das informações. O software

utilizado para confecção dos mapas foi o software livre QGIS 2.18, através da manipulação de dados raster e vetoriais bem como a manipulação de imagens de satélite.

Os dados vetoriais, camada shapefile do perímetro urbano da cidade e da área de estudo foram obtidos na SDU Secretaria de Desenvolvimento Urbano, órgão subordinado a prefeitura municipal de Marabá – PA, os dados foram trabalhados e posteriormente realizado o recorte dos bairros e em seguida do núcleo Cidade Nova.

Para realização dos mapas temáticos geológico e geomorfológico da área estudada, os dados foram obtidos pelo site do IBGE geociências, que disponibiliza downloads, onde pôde-se obter os dados tipo shapefile geológicos e geomorfológicos de todas as feições que a área abordada possui.

Após a obtenção da nomenclatura de cada feição geológica e geomorfológica, buscou-se informações no manuais técnicos de geologia e geomorfologia para que houvesse uma descrição dos componentes de cada feição.

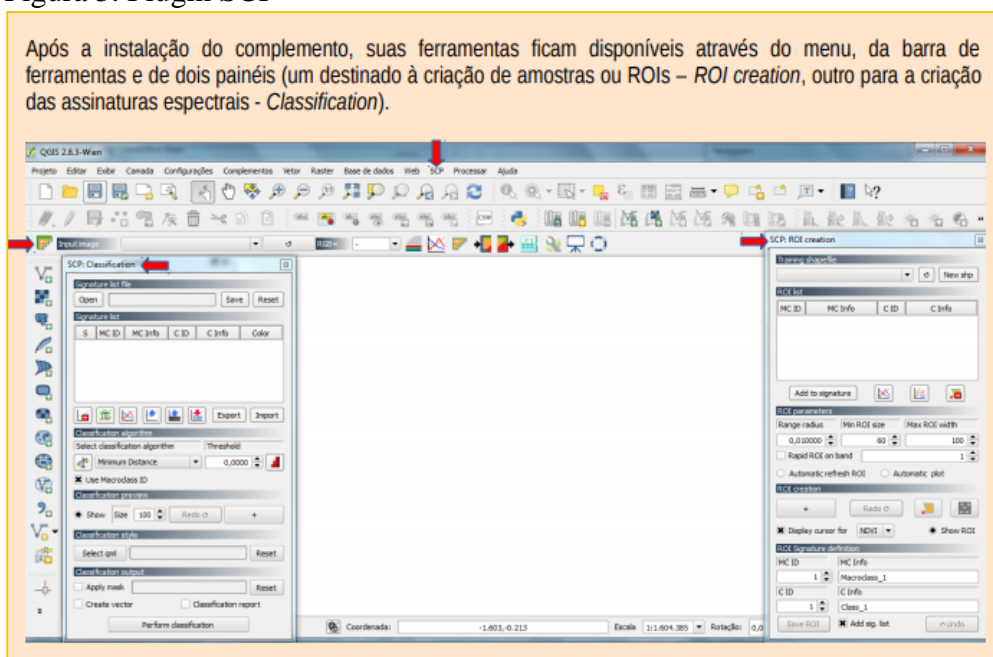
Os mapas de declividade e hipsométrico, foram confeccionados com o fim de pontuar as ocupações em áreas impróprias, os mesmos foram trabalhados a partir da sobreposição ao MDE, Modelo Digital de Elevação, esta ferramenta geralmente é utilizada, pois permite uma melhor mensuração dos aclives, declives, áreas planas, rebaixadas e elevadas sendo um componente importante na confecção de mapas temáticos.

O mapa de adensamento populacional foi constituído a partir dos dados obtidos no censo do IBGE 2010 shapefile e cruzamento com tabelas Excel para realizar o cálculo populacional, este mapa foi elaborado com o fim de revelar como a área estudada encontrava-se no que diz respeito ao contingente populacional e sua distribuição em determinados setores.

Os mapas que revelam expansão populacional nos períodos de 1990, 2009 e 2019 foram preparados a partir da manipulação de imagens de satélites Landsat 5 banda 3 e 4 e Landsat 8 banda 4 e 5, resultante da combinação do nível de reflectância em imagens de satélites nas bandas do vermelho e no infravermelho próximo.

A ferramenta de manipulação que permitiu o melhoramento das imagens foi através do plugin complementar SCP *semi-automatic classification plugin*, (Figura 3), esta ferramenta permite a realização do pré-processamento de imagens, calculando as assinaturas espectrais de forma rápida e automática. Ainda permite através da combinação de cores (bandas) avaliar a melhor classificação de imagem para um determinado fim, por exemplo, solo exposto, vegetação, ocupação etc.

Figura 3. Plugin SCP



Fonte: Classificação supervisionada de imagens orbitais 2015.

Os referidos mapas de expansão territorial em diferentes períodos foram elaborados com o fim de denotar o avanço em um curto prazo de tempo sobre todo o modelado terrestre da área estudada.

3.3 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Após a sistematização e análise em forma de resultado de todo material coletado (bibliografia, cartografia, censos, fotos). Todo o material foi confrontado e expostos através dos mapas e gráficos com o fim de expor as alterações causadas no relevo através das ocupações bem como os novos processos que tal prática impõe ao relevo.

As análises procuram espacializar as informações nos diferentes compartimentos do relevo que compõe o núcleo estudado, desta maneira são possíveis de serem interpretadas as influencias e limitações que o relevo impôs as ocupações e as limitações que as ocupações impuseram sob o relevo, permitindo assim a elaboração dos projetos de tomadas de decisão para uma melhor abordagem de cada setor.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO NÚCLEO CIDADE NOVA

A geologia é a parte estrutural da geomorfologia, a conexão exercida por estas duas áreas de estudo da geografia permite uma análise integrada de todo arcabouço que compõe as feições do globo terrestre.

Através do estudo geológico consegue-se perceber a variabilidade das estruturas que compõe a terra e dão sustentação para que o relevo se diversifique, podemos entender desta maneira que a geologia é aquilo que estuda o núcleo e a geomorfologia a superfície modelada também, porém não somente a partir das variações ocorridas no núcleo terrestre.

Desta maneira entender as formações geológicas de uma determinada região, são de fundamental importância para a compreensão dos processos geomorfológicos e para as ações de planejamento com o intuito de fornecer bases para o desenvolvimento de novas cidades que pensem em todos os aspectos, sejam eles sociais ou ambientais antes da execução dos planos de ações.

4.1.1 Condição Geológica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova

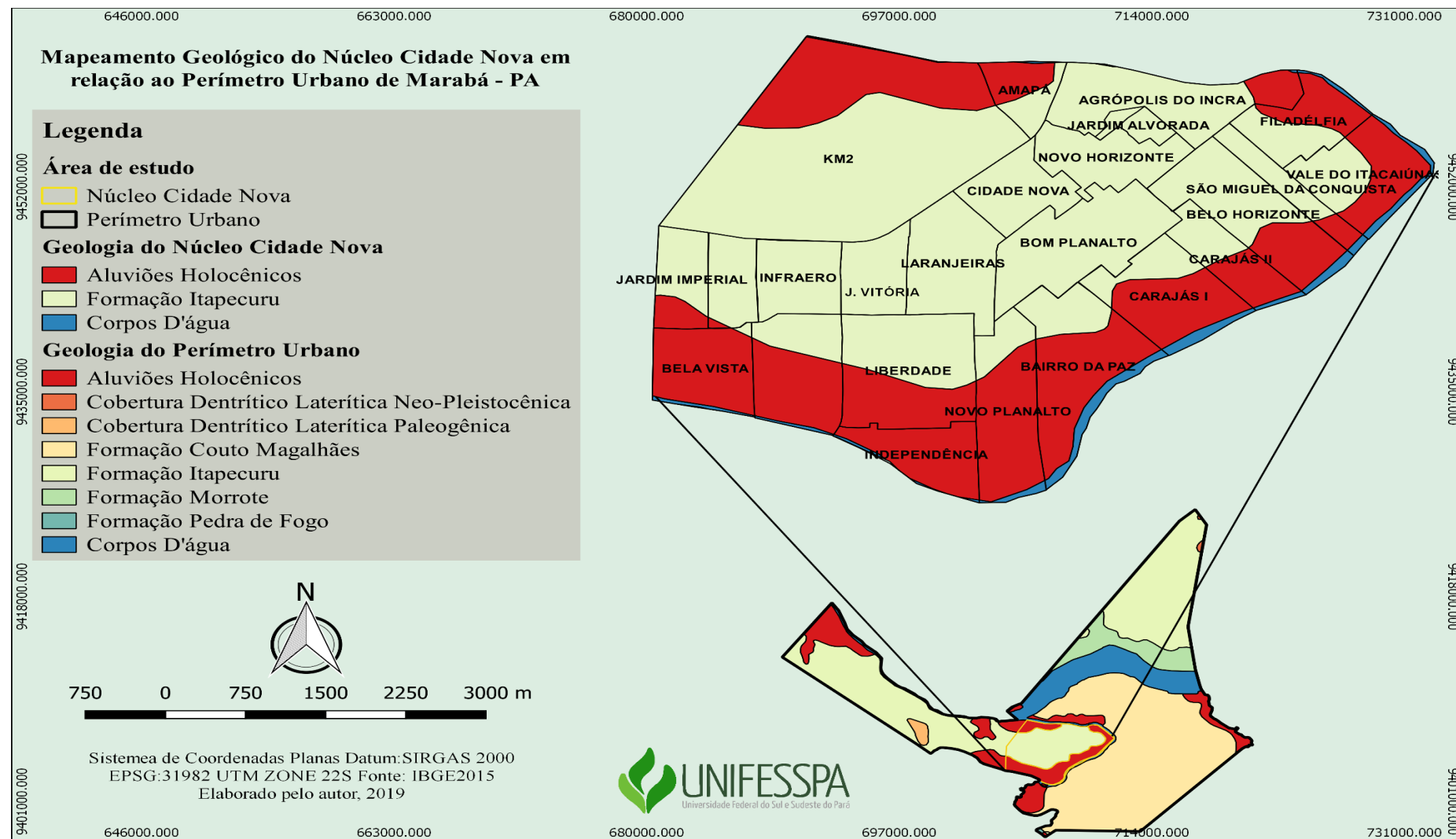
Geologicamente e de forma generalizada o Brasil é formado por três estruturas litosféricas, são elas: Bacia Sedimentares, Crátoms e Cinturões Orogênicos, essas estruturas referem-se aos arcabouços ou estruturas geológicas. Por sua vez estes arcabouços estão inseridos na placa continental Sul-Americana, dados fornecidos pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM)

A estrutura geológica em que o estado do Pará é formado, são: Bacias sedimentares e os Cratons Amazonas. A cidade de Marabá – PA e conseqüentemente o núcleo Cidade Nova estão inseridos apenas nos Cratons Amazonas. O Cráton Amazonas segundo Santos, (2003), representa uma das maiores e menos conhecidas áreas pré-cambrianas do mundo, é formado por várias províncias Crustais (compartimentos da crosta), classificada em diferentes idades. O estado do Pará foi classificado nas seguintes províncias: Carajás, Transamazonas, Tapajós – Parima, Amazônia Central e Rondônia – Juruena. Cada província foi compartimentada em domínios tectônicos com um total de 11 domínios em todo o estado.

De acordo com o mapeamento sistemático brasileiro, o município de Marabá está situado nas folhas (SB-22-X-D-I e SB-22-X-D-II), pertence a província Transamazonas e Carajas.

Cada província possui seus domínios e cada domínio possui suas formações geológicas peculiares, no caso de Marabá o perímetro urbano e o núcleo Cidade Nova como se pode observar no mapeamento geológico encontrado na (Figura 4). Possui as seguintes formações fornecidas pela base de dados do IBGE, CPRM e pelo manual Técnico de Geologia:

Figura 04. Carta Geológica do Núcleo Cidade Nova e Perímetro Urbano



Elaborado pelo autor, 2019

- Aluviões Holocênicos – São depósitos Cenozoicos do Holocênico, estes depósitos acompanham os cursos d’água que fazem parte da Planície Amazônica. Registram a evolução da rede de drenagem instalada na região, os Aluviões Holocênicas podem ser separados em atuais e indiferenciadas antigas. As aluviões antigas têm uma distribuição descontínua (diferente das atuais) e representam marcas dos diferentes comportamentos dos agentes deposicionais. Estas marcas denotam os movimentos dos meandros e a presença de diques aluviais. Os tamanhos destas formas assemelham-se aos das planícies aluviais atuais, indicando que os rios apresentavam grandes dimensões. As atuais planícies fluviais são geralmente amplas e os cursos de água têm padrão predominantemente sinuoso ou meândrico. São constituídos por argilas, siltes e areias muito finas a grossas, representando uma sedimentação plúvio-fluvial (MANUAL TÉCNICO DE GEOLOGIA, 1998).
- Formação Itapecuru – são depósitos sedimentares provenientes do período Cretáceo, foi definida primeiramente por Campbell (1949) que aplicou o nome de Formação Itapecuru para arenitos vermelhos a cinza, com siltitos e folhelhos intercalados, que recobriam concordantemente folhelhos (betuminosos) da Formação Codó. Os autores Rossetti & Truckenbrodt (1989), individualizaram três intervalos formacionais distintos na “Formação” Itapecuru, o que os levou a elevá-la à categoria de grupo. A Formação Itapecuru é constituída por arenitos finos, avermelhados, róseos, cinza, argilosos, geralmente com estratificação horizontal e ocasionalmente cruzada, com abundantes silicificações na parte superior.
- Cobertura Dentrítico Laterítica Neo-Pleistocênica – Essa unidade corresponde a sedimentos aparentemente associados à tectônica regional, que retrabalhou as rochas da Formação Barreiras, sendo anteriores aos aluviões quaternários (FELIPE, 2012).
- Cobertura Dentrítico Laterítica Paleogênica – Formações nas cotas rígidas nos morros de topos planos. Esta unidade ainda é pouco estudada. (FELIPE, 2012).
- Formação Couto Magalhaes – São Depósitos provenientes do Neoproterozóico, esta formação é composta de filitos, ardósias, metassiltitos, metarcósios, metagrauvas, metacalcários, além de intercalações de formações ferríferas, metassilexites e

quartzitos, compondo parte do domínio oeste da Faixa Araguaia. Esta unidade, quando aflorante, encontra-se intemperizada, com poucas estruturas primárias preservadas (MANUAL TÉCNICO DE GEOLOGIA, 1998).

- Formação Morrote - Provenientes do Pré-Cambriano as rochas da formação Morrote são: metarcósios e metarenitos intercalados com filitos. Os metarcósios possuem coloração cinza-rosada e consistem principalmente de arenitos grossos mal selecionados, bem ou mal arredondados. Estes clastos, deste grânulos até seixos e calhaus dessimétricos, incluem granitos, arenitos, argilitos, jaspelitos, xistos, entre outros. Os metarenitos ocorrem interestratificados com filitos, próximo ao contato inferior com os metarcósios. Constituem camadas de até 5 m de espessura de rocha de tonalidade branca ou cinza-esverdeado-claro, grosseira, e praticamente sem xistosidade (MANUAL TÉCNICO DE GEOLOGIA, 1998).
- Formação Pedra de Fogo – depósitos do Meso-Permiano, da Bacia do Maranhão é caracterizada por uma sedimentação cíclica constituída de intercalações de arenitos finos, siltitos, folhelhos e bancos carbonáticos contendo abundantes níveis e concreções de sílex (MANUAL TÉCNICO DE GEOLOGIA, 1998).
- Corpos D'água – são quaisquer acumulações significativas de água.

4.1.2 Condição Geomorfológica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova

Segundo a classificação de Ross (1992) para que haja uma melhor compreensão das estruturas que compõe o relevo, se faz necessário uma compartimentação das unidades geomorfológica, o que o autor chama de táxons onde cada táxons representa um tipo de estrutura assim como exposto no referencial teórico, tópico 2.3.

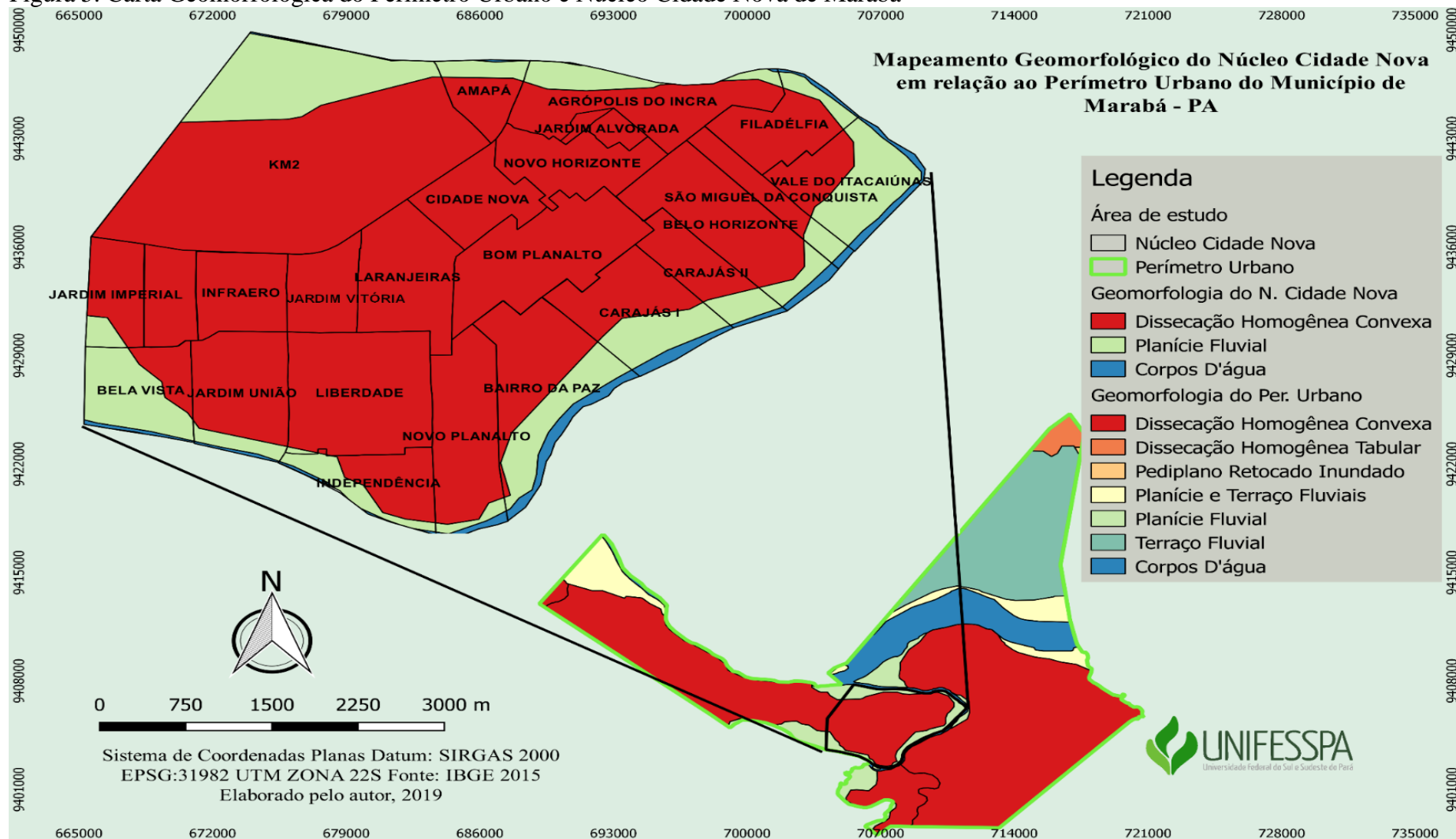
O Brasil divide-se segundo Ross(1992) em três grandes unidades morfoesculturais: Depressões, Planícies, e Planaltos; as depressões são áreas rebaixadas por erosão que circundam as bordas das bacias sedimentares, interpondo-se entre estas e os maciços cristalinos; as planícies são superfícies essencialmente planas, nas quais o processo de sedimentação supera o de erosão e os planaltos são as porções residuais salientes do relevo, que oferecem mais resistência ao processo erosivo; essas morfoesculturas são as bases que alicerçam as estruturas

menores, as unidades morfológicas, cada morfoescultura possui unidades morfológicas peculiares a sua definição.

O estado do Pará segundo o projeto RADAM Brasil está assentado sob as seguintes paisagens geomorfológicas: planícies de inundação e terraços fluviais das várzeas amazônicas; tabuleiros e baixos platôs modelados em rochas sedimentares pouco litificadas; superfícies de aplainamento das áreas cratônicas; planaltos e serras modelados em coberturas plataformais ou litologias mais resistentes à erosão.

Marabá e em específico o núcleo urbano atual compreendem as seguintes unidades morfológicas expostas na (Figura 5) de acordo com o Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE: Dissecação Homogênea convexa, Dissecação homogênea tabular, Pediplano retocado inumado, Planície Fluvial e Terraço Fluvial. Morfologicamente o núcleo Cidade Nova está situado em uma planície fluvial e sobre a dissecação homogênea convexa.

Figura 5. Carta Geomorfológica do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova de Marabá



Elaborado pelo autor, 2019.

- Dissecação homogênea convexa – São identificadas como formas de topos convexos (c) são geralmente esculpidas em rochas ígneas e metamórficas e eventualmente em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural. São caracterizadas por vales bem-definidos e vertentes de declividades variadas, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem.
- Dissecação homogênea tabular – As formas de topos tabulares (t) delineiam feições de rampas suavemente inclinadas e lombadas, geralmente esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas e rochas metamórficas, denotando eventual controle estrutural. São, em geral, definidas por rede de drenagem de baixa densidade, com vales rasos, apresentando vertentes de pequena declividade. Resultam da instauração de processos de dissecação, atuando sobre uma superfície aplanada.
- Pediplano retocado inumado – Superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem no entanto perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos. Pode apresentar cobertura detrítica e/ou encouraçamentos com mais de um metro de espessura, indicando remanejamentos sucessivos (Pri), ou rochas pouco alteradas truncadas pelos processos de aplanamento que desnudaram o relevo (Pru). Ocorre nas depressões pediplanadas interplanálticas e periféricas tabuliformes e no sopé de escarpas que dominam os níveis de erosão inferiores e eventualmente nos topos de planaltos e chapadas ao longo dos vales.
- Planície e terraço fluvial – São áreas planas resultantes de acumulação fluvial, alagadas periodicamente, comportando meandros abandonados e cordões arenosos. Ocorrem nos vales com preenchimento aluvial, contendo material fino a grosseiro, depositados durante o período Quaternário (Pleistoceno e Holoceno). Nas principais anomalias de drenagem da área estudada (Paleo-Canal do Tocantins e Bico do Papagaio) os meandros abandonados formam lagos alongados, profundos e com formas diferentes dos lagos em ferradura.
- Planície Fluvial - é formada pela decomposição de sedimento dos rios, as planícies fluviais são áreas planas resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações

periódicas, correspondendo às várzeas atuais. Ocorre nos vales com preenchimento aluvial.

- Terraço Fluvial – são acumulações de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às mudanças de condições de escoamento e consequente retomada de erosão. Essas feições são facilmente reconhecidas nas imagens SAR. A margem direita do Rio Tocantins, como pode ser observado na Figura 14, possui uma maior quantidade de terraços. A própria cidade de Marabá (parte mais antiga) foi construída em um terraço, por isso está sujeita a inundações anuais e constantes.
- Corpos D'água – são quaisquer acumulações significativas de água.

4.2 UTILIZAÇÃO DA HIPSOMETRIA E DECLIVIDADE PARA ANÁLISE DO TERRENO

De posse das informações geológicas e geomorfológicas das áreas estudadas faz-se necessário a análise das informações que dizem respeito as altitudes e declives em que estão dispostos os bairros que compõe o núcleo Cidade Nova, Marabá – PA.

É possível representar as diferentes altitudes de um terreno de duas formas, através da hipsometria e pelas curvas de nível. Os mapas hipsométricos são mapas temáticos que possibilitam conhecer o relevo de uma determinada região de forma mais aprofundada e consequentemente que tipos de fenômenos podem haver em sua superfície, a hipsometria é responsável pela representação em um plano a medição das altitudes apresentando-as através das cores.

Através dos mapas hipsométricos, deve-se ao fato deste proporcionar inúmeros subsídios para desenvolvimento de diagnósticos e outros estudos visando o planejamento urbano, visto que sua utilização serve para representar a estrutura do relevo.

No que diz respeito a declividade, através da utilização de dados topográficos que permitem a mensuração de declives, vertentes, fundos de vales etc. são ferramentas de grande valia, pois podem indicar por exemplo áreas favoráveis aos assentamentos humanos, áreas de risco, potencial erosivo entre outros. No campo da pesquisa ambiental, a topografia é importante

para a caracterização do clima e para o estudo de padrões de uso e ocupação do solo, associados as vantagens locacionais e facilidade de deslocamento (SILVA. JR; FUCKNER, 2010).

Os mapas de declividade surgem como importante ferramenta para realização da análise do relevo, assim como os mapas hipsométricos são uma forma de representação temática da distribuição espacial dos diferentes níveis de inclinação existentes em um terreno a partir da análise da paisagem (COLAVITE; PASSOS, 2012).

As informações especializadas tanto nos mapas hipsométricos quanto nos mapas de declividade se expostas tendo como plano de fundo a geração de Modelos Digitais de Elevação (MDE), se tornaram uma prática que trouxe grande valia as geotecnologias. Os primeiros modelos foram gerados a partir da digitalização de dados topográficos coletados em campo (MELGAÇO, 2005).

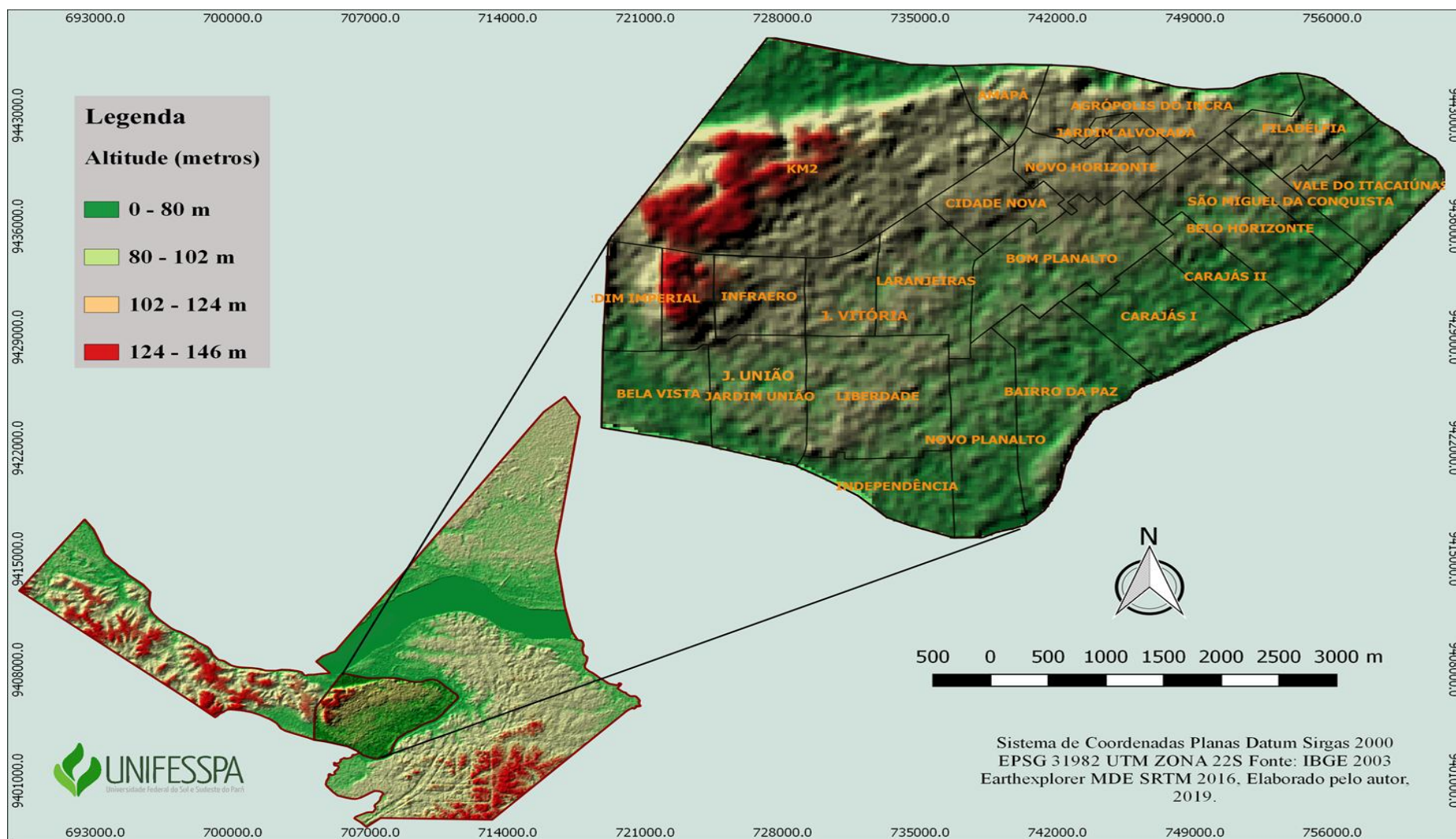
O MDE é a reprodução de uma seção da superfície, dada por uma matriz de pixels com coordenadas planimétricas e um valor de amplitude do pixel, compatível à elevação (SILVA JR; FUCKNER, 2010).

A espacialização das informações por meio dos MDEs, fornecem dados do relevo da superfície terrestre, derivações de declividade, solo exposto, redes de drenagem em outras informações que facilitam a identificação por exemplo de áreas favoráveis a ocupação, agricultura, conservação, etc. (MELGAÇO et al., 2005; HOFF et al., 2009; MICELI et al., 2010).

A confecção da carta hipsométrica do perímetro urbano e Núcleo Cidade Nova, se fez necessário para denotar as altimetrias do relevo da área estudada, observa-se na (Figura 6) que o núcleo Cidade Nova possui Altitudes que variam de 0 à 146 metros, tendo como áreas mais elevadas o km 02 e Infraero, percebe-se também através do mapeamento áreas propicias a inundação sobretudo os bairros fronteiros ao rio Itacaiúnas.

Nas áreas intermediárias, percebe-se o relevo em seu estado mais acentuado, sem altimetrias e áreas rebaixadas, o relevo em seu estado plano, nesta parte do núcleo encontra-se o centro daquela localidade, bem como os bairros com maior desenvolvimento.

Figura 6. Hipsometria do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova Marabá PA.

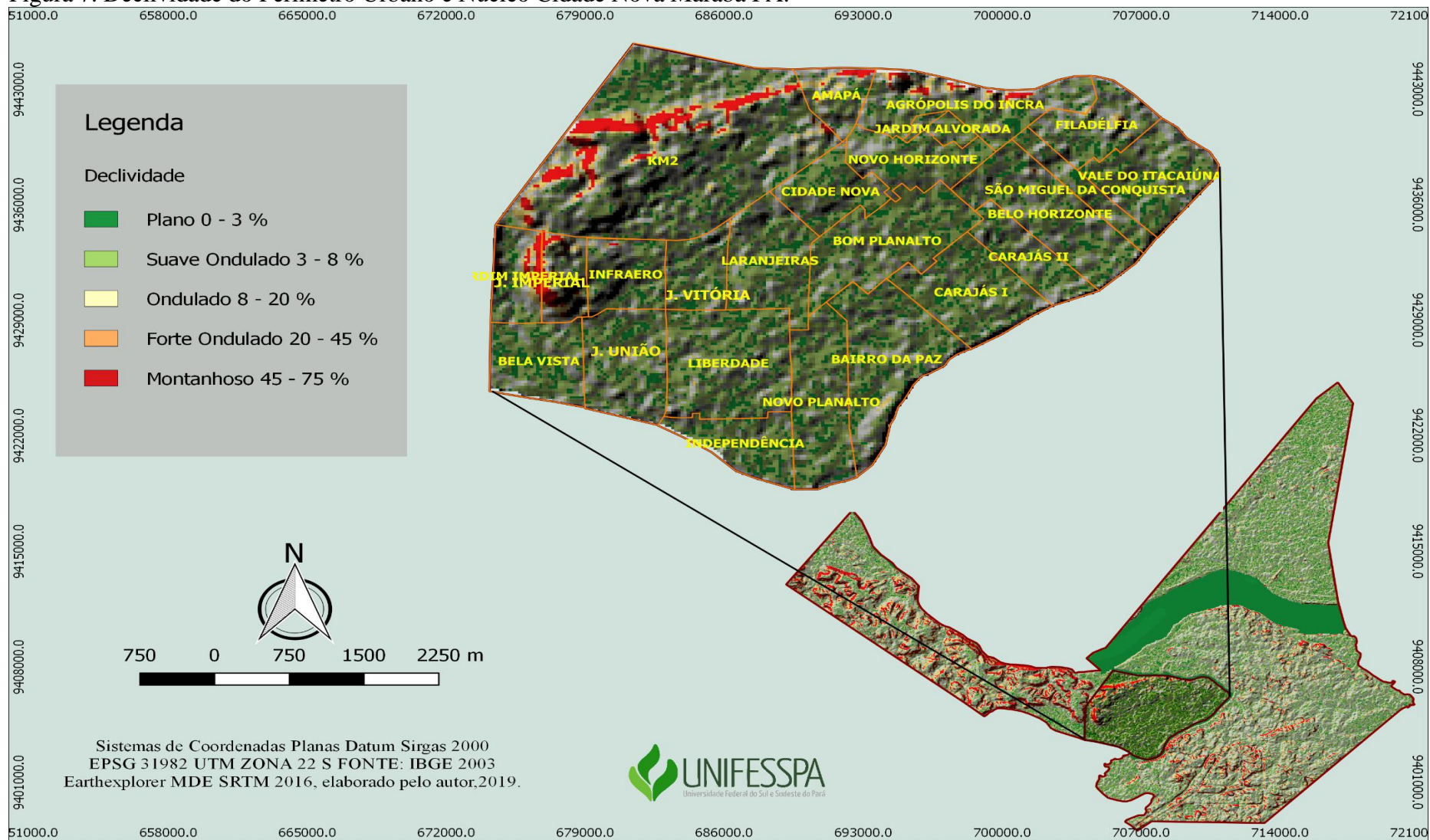


Elaborado pelo Autor, 2019.

Através da carta de declividade (Figura 7), são apresentados níveis que variam desde o plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso, características obtidas através da tabela da Embrapa. Dentre tais níveis o nível montanhoso se faz presente em virtude da aproximação da escala no mapa abordando somente o núcleo Cidade Nova. Estes dados mostram que determinados bairros estão localizados em áreas com alto declive o que ocasionalmente pode gerar transtornos tanto para os órgãos públicos quanto para os habitantes que estão assentados neste sítio pela ocorrência de possíveis deslizamentos e pelo escoamento superficial.

Uma discussão pertinente a ocupações em áreas indevidas é justamente a questão social que as envolve, em sua maioria a população se instala nestes lugares por falta de recursos, tendo muitas vezes como única opção para um lar lugares com características ambientais inadequados para execução de moradia, como por exemplo áreas elevadas de difícil acesso ou o inverso, áreas muito rebaixadas propícias a inundações periódicas.

Figura 7. Declividade do Perímetro Urbano e Núcleo Cidade Nova Marabá PA.



Elaborado Pelo Autor, 2019

4.3 – EVOLUÇÃO URBANA – URBANIZAÇÃO

O espaço urbano é “um reflexo tanto de ações que se realizam no presente como daquelas que se realizaram no passado e que deixaram suas marcas impressas suas formas espaciais no presente” (CORRÊA, 1989,p.08).

O exercício através da análise dos impactos ambientais provenientes das formas de ocupação do relevo no ambiente urbano, torna-se fundamental para o planejamento desenvolvimento e ordenamento das cidades, visto que a sociedade propõe um modelo de apropriação do espaço geográfico através sobretudo da utilização dos recursos naturais dispostos no ambiente.

Este processo de apropriação dos recursos naturais desenvolvidos no meio urbano torna-se mais evidente a partir do desenvolvimento demográfico das cidades, exigindo assim uma demanda maior de recurso natural. Desta maneira, áreas que em um primeiro momento deveriam servir de suporte para uma boa qualidade ambiental de vida, acabam sendo ocupadas, como áreas Colinosas, floresta densa, margens de córregos e rios (Áreas de Preservação Permanente – APP), entre outros, em sua maioria são ocupadas de forma desordenada e sem planejamento, este processo traz consigo uma série de problemas como, deslizamentos, inundações, proliferação de doenças, aumento do escoamento superficial, escoamento sanitários nos corpos hídricos dentre outros, ao fazer esta analogia percebe-se a importância de se estudar as formas do relevo para o desenvolvimento ordenado das cidades.

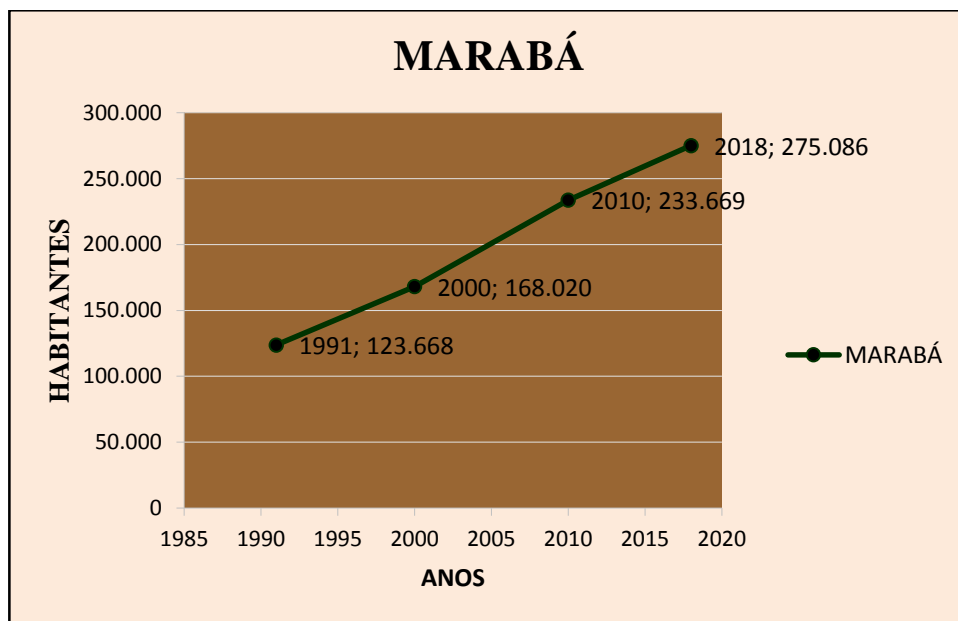
As cidades são os locais onde os impactos se manifestam de forma mais intensa do que no meio rural, estas manifestações ocorrem justamente pela aglomeração humana nos espaços. Não diferente da maioria das cidades brasileiras, Marabá/PA encontra-se neste cenário de desenvolvimento desordenado, esta concentração urbana em cidades sem planejamento sofrem pressão da massa populacional por territórios para habitação criando assim áreas conhecidas como periféricas, resultando na ocupação dos mais variados compartimentos do relevo, sejam eles em áreas de topo, fundos de vale ou vertentes.

Marabá a partir do desenvolvimento das estradas sempre exerceu influência na porção sudeste do Pará, tornando-se com o passar dos anos um grande centro comercial e a maior cidade desta região. Com os atrativos oriundos da pecuária, mineração e outros a cidade ganha importância regional e com os investimentos injetados na economia marabaense, expande-se a malha urbana para que a mesma consiga suportar a expansão da população.

No ano de 2008, com a proposta de um grande empreendimento que fracassou, oriundo do governo federal, a Aços Laminados do Pará (ALPA), gerou um alvoroço na cidade, muitas pessoas de cidades vizinhas iniciaram um processo de migração para Marabá, nesta época os mais diversos empreendimento se instalaram na cidade, sobretudo os loteamentos, responsáveis por determinar uma nova dinâmica a malha urbana. Com a não instalação da ALPA, a cidade hoje conta com o que pode-se chamar de vazios urbanos, vários loteamentos que viraram verdadeiros lugares fantasmas, alguns em sua maioria no núcleo Cidade Nova.

Todos os atrativos atribuídos a Marabá trouxeram um crescimento populacional desenfreado assim como observa-se no (Gráfico 1).

Gráfico 1. Censo Demográfico Marabá/PA dos anos de 1991,2000,2010 e população estimada de 2018.



Fonte: IBGE: Censo demográfico 1991,2000, 2010, população estimada 2018.

Segundo informações colhidas nos últimos censos do IBGE de 1991 a 2018 Marabá apresentou um crescimento de 151.418 habitantes distribuídas no perímetro urbano e zona rural.

A tabela 1, apresenta os dados com o crescimento populacional do ano de 1991 a 2018 na cidade de Marabá, Pará e Brasil, todo este crescimento contribui para a apropriação dos compartimentos geomorfológicos, aumentando desta maneira a probabilidade de vulnerabilidade em diversas áreas. Do ano de 2010 a 2018 Marabá sofreu um crescimento de 41.447 habitantes.

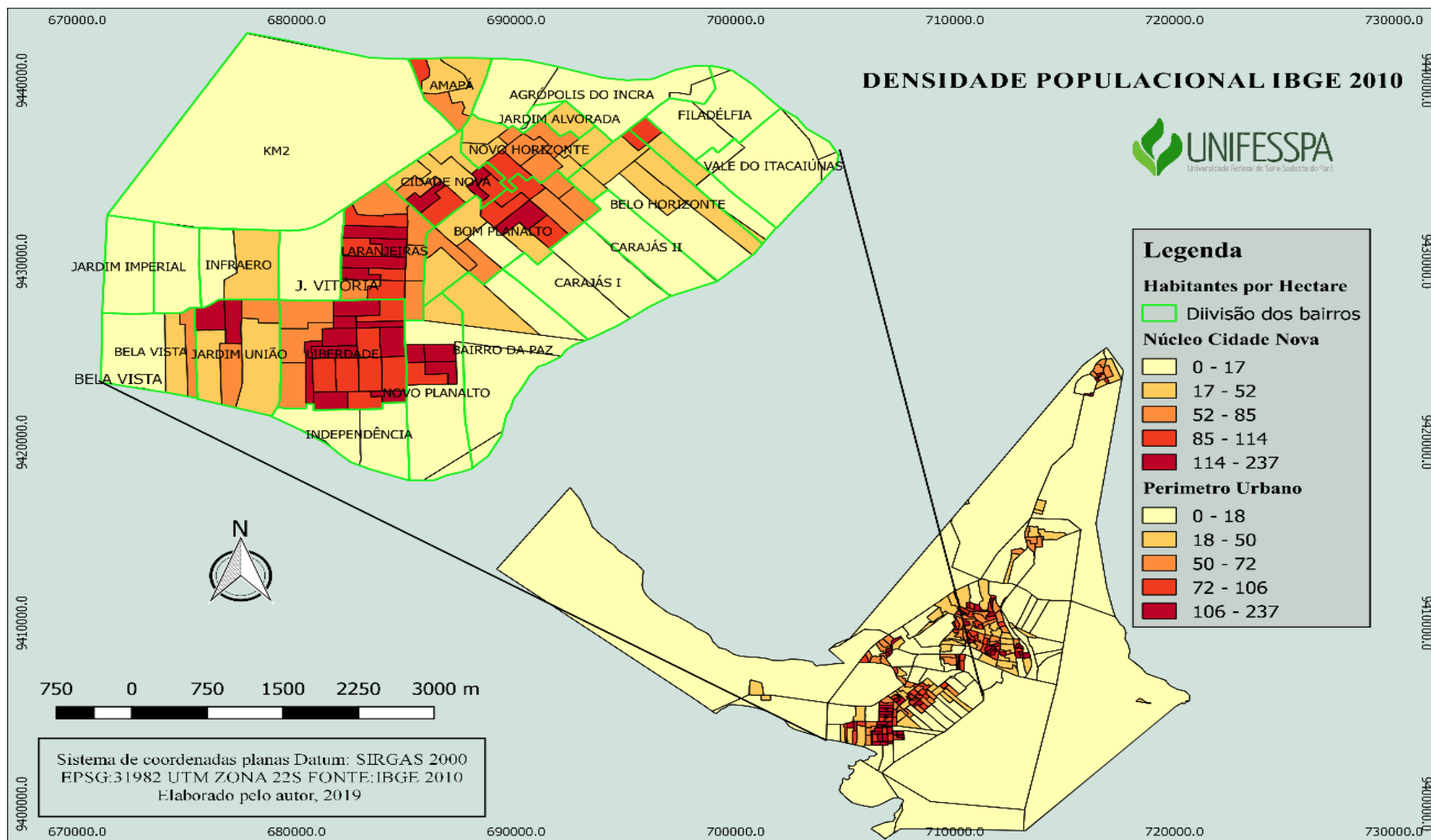
Tabela 1. Crescimento Populacional de Marabá/PA de 1991 a 2018

ANO	MARABÁ	PARÁ	BRASIL
Habitantes			
1991	123.668	4.950.060	146.825.475
2000	168.020	6.192.307	169.799.170
2010	233.669	7.581.051	190.755.799
2018	275.086	8.513.497	208.494.900

Fonte:IBGE: População estimada 1991, 2000, 2010, 2018. Organizado pelo Autor,2019

O mapa de densidade populacional (Figura 8), obtido com os dados do último censo do IBGE 2010, em virtude desta pesquisa (CENSO), ser realizada apenas de 10 (dez) em 10 (dez) anos, mostra todos os núcleos de Marabá/PA já ocupados com uma densidade relativa, que varia de 0 a 237 habitantes por hectare. O núcleo Cidade Nova apresenta esta mesma densidade sobretudo nos bairros Cidade Nova, Laranjeiras e Liberdade.

Figura 8. Densidade Populacional segundo dados do censo IBGE, 2010.



Elaborado pelo Autor, 2019.

4.3.1 Crescimento Populacional

O referido Núcleo estudado por sua vez, apresenta características convidativas para habitação, possui uma vasta área plana e um solo com lençol freático fértil, essas áreas conseqüentemente foram as primeiras a serem ocupadas, geralmente por habitantes que possuíam um poder aquisitivo mais elevado, outras áreas deste mesmo núcleo em seus primórdios eram destinadas a atividade de pecuária através das fazendas.

Os estudos através das imagens de satélites SRTM, permitem a espacialização de como se deu o processo de crescimento populacional do núcleo abordado, desta maneira, mostrar como em diferentes períodos as habitações avançaram sobre o relevo em um curto espaço de tempo, permitem perceber como está a dinâmica de ocupação desta área, ou se ainda há locais propícios para habitação.

O referido trabalho procurou através das informações colhidas, denotar o crescimento habitacional nos últimos 20 (vinte) anos, desta maneira foram elaborados cartas de todo o perímetro para averiguação de como houve o avanço das habitações e qual a possível resposta na natureza em um futuro próximo para o ato de se ocupar locais inapropriados que alteram o ciclo natural do relevo.

Conforme o referido estudo avançou, pode-se perceber os padrões de ocupação do solo distribuídas em todas as parcelas do relevo que são os padrões residenciais, comerciais e o distrito industrial que foi responsável em determinado período, pela geração de empregos e conseqüentemente atrair os olhares de pessoas que buscavam melhores condições de vida.

A cidade de Marabá por sua vez, reconhece dois períodos anuais que são o verão e o inverno, por estar na confluência de dois rios, a cidade anualmente com uma intensidade maior ou menor passa por períodos de cheias principalmente no centro da cidade, ponto inicial da expansão da malha urbana. Nos dias atuais torna-se hábito dos moradores das proximidades dos rios se prepararem para as mudanças de seus lares conseqüência essa intensificada com o aumento de moradias nas áreas próximas ao leito dos rios.

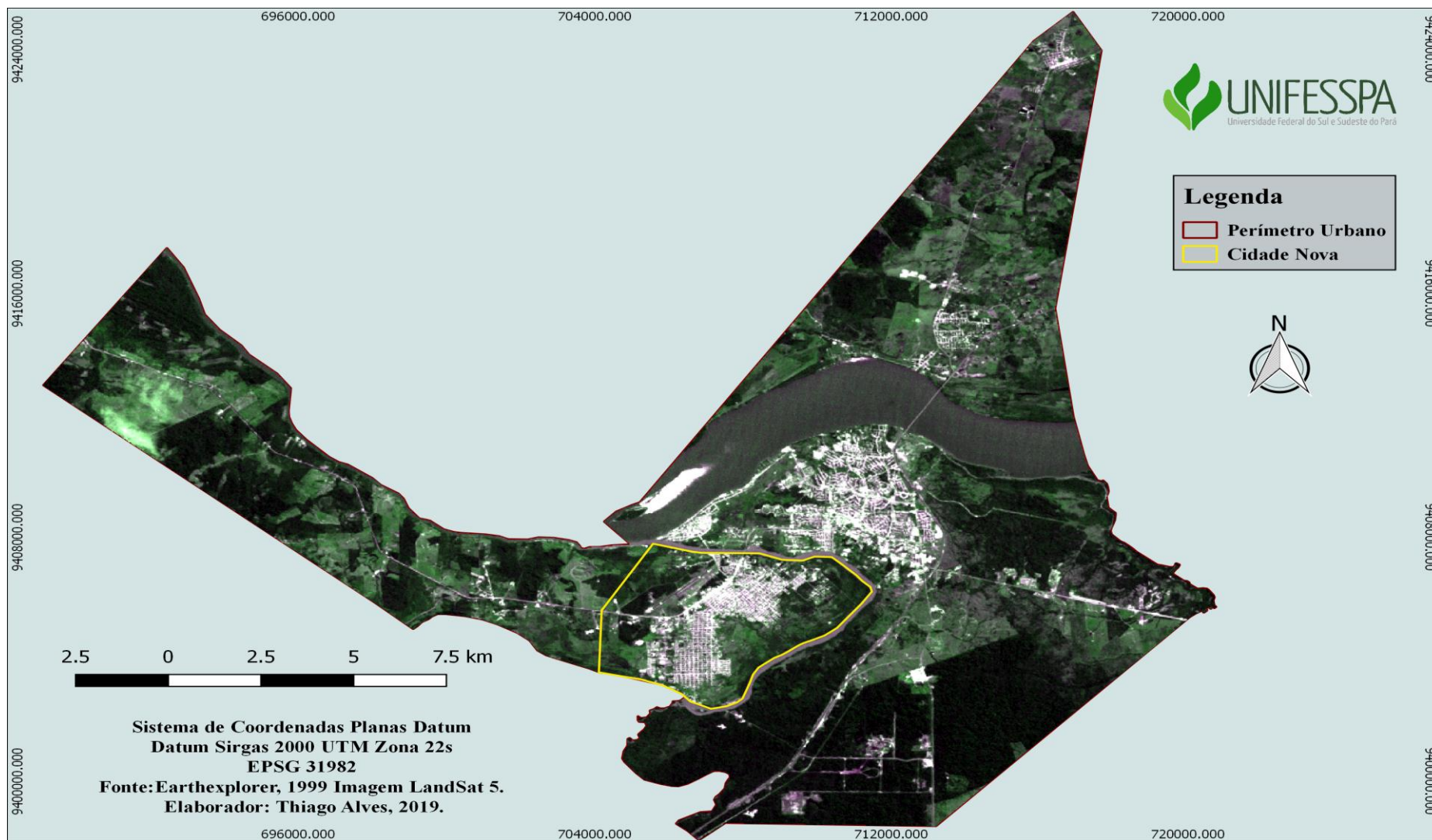
A (Figura 9), mostra o perímetro urbano de Marabá no ano de 1999, nesta época a cidade estava em expansão os núcleos encontravam-se definidos e a cidade já havia ganhado notoriedade na região pelos investimentos empresariais e pela instalação de indústrias de beneficiamento de ferro gusa, sendo escoado pela estrada de ferro Carajás.

Estes atrativos provocavam os mais diversos olhares, principalmente daqueles que buscavam melhores condições de vida, Marabá recebia então um contingente diversificado de todo o Brasil, sobretudo do nordeste.

Através da mesma figura pode-se perceber um grande percentual de áreas preservadas (verdes) dentro do perímetro urbano estabelecido, os equipamentos públicos eram poucos, porém o clima era bastante agradável e o relevo ainda encontrava-se estável.

No referido ano de 1999 percebe-se três núcleos que exerciam referência, eram eles a Marabá Pioneira, Nova Marabá e Cidade Nova, através da imagem nota-se que as instalações residuais ainda se encontravam relativamente distante do rio Itacaiúnas.

Figura 9. Ocupação Urbana Marabá PA 1999.

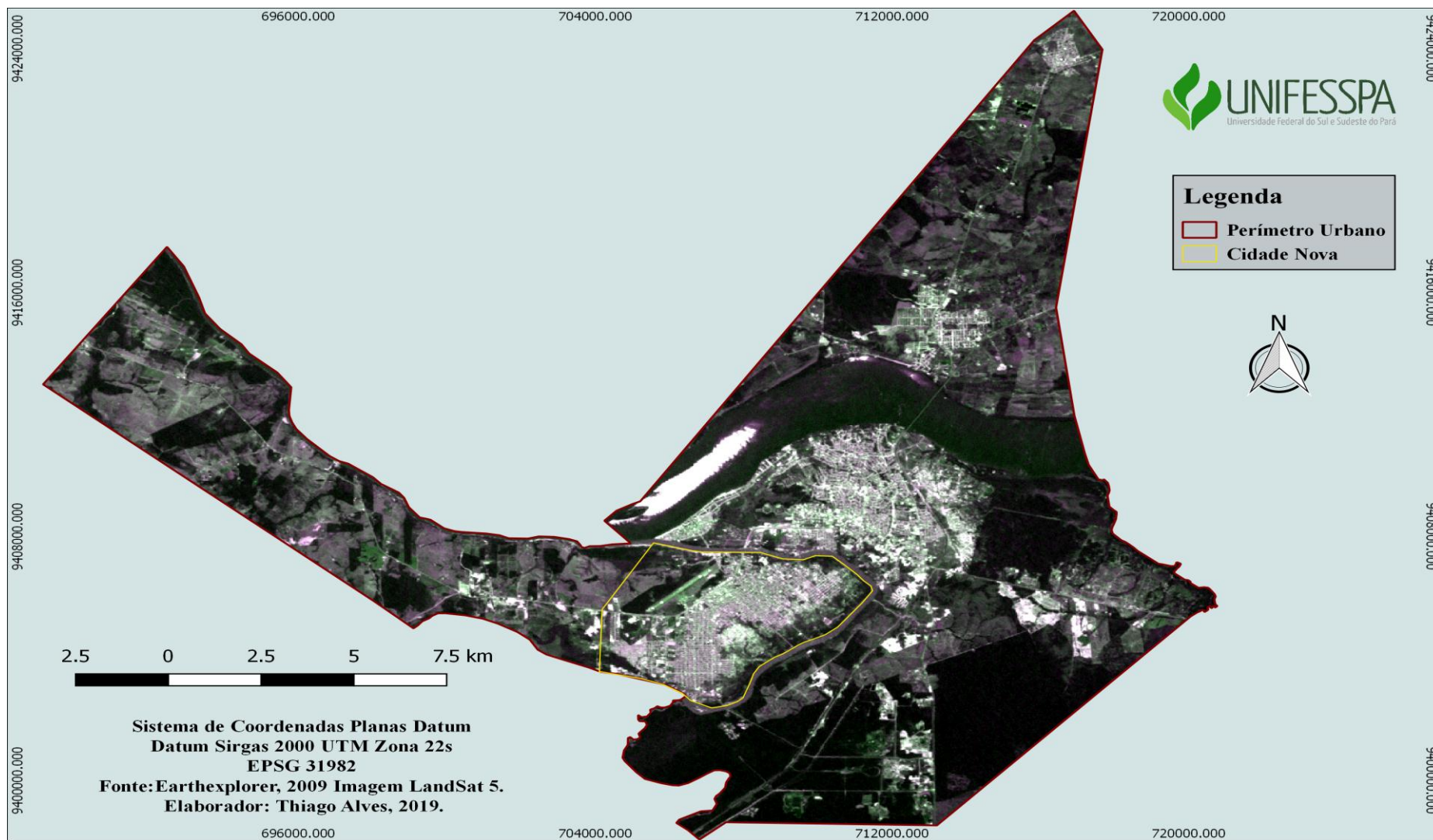


Elaborado Pelo Autor, 2019

Já na Figura 10, mostra o perímetro urbano de Marabá no ano de 2009, nesta época a cidade se encontrava totalmente consolidada, inclusive com os núcleos que integram a cidade até os dias atuais, este período foi marcado pelo declínio das usinas siderúrgicas instaladas no município, consequência da crise mundial nos anos anteriores. Estes acontecimentos contribuíram não só para o aumento do desemprego na cidade como o surgimento de algumas ocupações, pois muitas pessoas que trabalhavam na cidade moravam de aluguel e com o desemprego, houve a necessidade de se adquirir algum local para morar e o meio mais fácil foi o que popularmente no município se conhece como invasões.

Nota-se na Figura 10, que grande parte das áreas verdes que havia em 1999 já não existiam mais, fato este marcado pelos mais diversos loteamentos que se instalaram na cidade em virtude principalmente da proposta de lançamento do polo siderúrgico ALPA, período de elevadíssima especulação imobiliária na cidade. Neste período evidencia-se grandes áreas com solo exposto dentro do perímetro urbano e na área de estudo (Cidade Nova) em comparação com a Figura 9, as ocupações avançaram consideravelmente em direção ao leito do rio Itacaiúnas.

Figura 10. Ocupação Urbana Marabá PA 2009



Elaborado Pelo Autor, 2019.

A última imagem da série de 20 (vinte) anos, Figura 11, traz a imagem do perímetro urbano no ano atual (2019), através da visualização, verifica-se a expansão quase que no seu estado máximo em todos os núcleos da cidade.

Neste período, constata-se que o núcleo Cidade Nova encontra-se completamente ocupado no que se refere ao leito do rio Itacaiúnas, através do trabalho de campo ficou notório que nesta parcela da cidade há diversas ocupações sobre a planície fluvial restando apenas em algumas partes do leito do rio a preservação das áreas de APP em outras áreas onde não há ocupações há apenas solo exposto.

Dentro deste núcleo encontra-se preservado apenas parte de uma área pertencente a infraero, em virtude da mesma estar situada por trás do aeroporto da cidade.

As mudanças evidenciadas em um curto período de 20(vinte) anos revelam a capacidade do homem em modificar, alterar e remodelar as formas do relevo de forma drástica e acelerada.

Segundo Guerra e Marçal (2012), o crescimento rápido e desordenado tem ocorrido em muitas cidades, principalmente em países em desenvolvimento e este crescimento é o grande responsável pelas transformações ambientais, muitas vezes descaracterizando o meio físico ambiental.

Desta maneira o ato de planejar se torna primordial, principalmente no que diz respeito as cidades em desenvolvimento, uma vez que sejam criadas estratégias para um ordenamento territorial adequado, os impactos gerados serão menores.

Figura 11. Ocupação Urbana Marabá PA 2019.



Elaborado pelo Autor, 2019.

4.4 URBANIZAÇÃO E OS IMPACTOS AMBIENTAIS

Uma vez que o processo de urbanização aconteça de forma desenfreada, irregular e sem o devido acompanhamento dos órgãos competentes, têm-se como consequência uma infinidade de problemas variados nas mais diversas escalas.

A produção do espaço urbano é um processo que irá influenciar na atribuição de valor aos compartimentos geomorfológicos, ao atribuir valor, esses compartimentos são apropriados a partir do seu valor adquirido, tornando-se mercadoria, desta maneira o relevo torna-se palco de desigualdades distribuídas em suas mais variadas formas.

As feições apresentadas no núcleo Cidade Nova, denotam que há grandes áreas que não possuem o aparato para a fixação de moradia, uma vez que o mesmo é composto por duas feições geomorfológicas que são as áreas de planície fluvial em virtude de grande parte deste núcleo margeado por um rio, uma áreas planas e a outra área situa-se na parte elevada e com diversos declives.

O processo de ocupação desenfreada deste núcleo se deu em virtude de a cidade ser uma referência econômica na região em que está situada desta maneira, por exercer influência no meio geográfico em que está inserida, Marabá está constantemente atraindo novos olhares e conseqüentemente habitantes.

Os resultados obtidos através do mapeamento mostram que a expansão urbana já avançou consideravelmente em locais não propícios para habitação através da retirada quase que completa da vegetação, podendo futuramente causar transtornos maiores aos órgãos competentes (Figura 12).

Figura 12. Ocupações em áreas elevadas (morro), Bairro Infraero



Fonte: Trabalho de Campo, Santos, T.A. 2019.

Ao realizar o trabalho de campo foi perguntado a alguns moradores quais as principais dificuldades que os mesmos enfrentavam por morar em locais de difícil acesso.

Entre as dificuldades relatadas pelos moradores desta parcela da cidade, estão o acesso dos coletores de lixo, pela inviabilidade de se adentrar determinadas ruas, obrigando-os assim à criarem seus próprios pontos para descarte de lixo, outra ponto relatado está no acesso a obtenção de água, uma vez que o bairro não possui rede de distribuição de água, a obtenção da mesma é feita através da perfuração de poços, porém em virtude de estarem situados em uma área elevada, muitos dos poços não conseguem atingir o lençol freático inviabilizando a obtenção da mesma.

Na outra feição geomorfológica que é a planície fluvial, encontram-se a maioria das ocupações recentes do núcleo cidade nova.

Figura 13. Ocupações em áreas rebaixadas (planície fluvial), Bairros São Miguel da Conquista, Filadélfia e Da paz.



Fonte: Trabalho de Campo, Santos, T.A. 2019.

Perguntados como se locomoviam durante os períodos de chuva, os moradores dessas localidades informaram que anualmente, nos períodos chuvosos, precisam se deslocar para outros lugares pois os mesmos são os primeiros a inundar, outra dificuldade relatada é justamente o acesso a esses logradouros pois nestes períodos fica difícil até andar a pé.

Muitos relataram que por falta de condições financeiras, se veem obrigados a morar nestas áreas, uma vez que adquirir uma residência em um bairro com mais infraestrutura tem um preço elevado.

Ainda através do trabalho de campo pode-se perceber que a planície fluvial é a área que tem recebido a maior parte dos impactos uma vez que a mesma está quase que totalmente alterada pela ação do homem, a Figura 14, traz a imagem de um mesmo local em diferentes períodos do ano de 2019, Maio e Setembro, para demonstrar como o relevo é alterado de forma intensa em um curto espaço de tempo.

Figura 14. Alteração da Paisagem pela ação antrópica



Fonte: Trabalho de Campo, Santos, T.A. 2019.

Esta área Figura 14, está localizada no bairro Da Paz, informações dos primeiros moradores dão conta de que neste local no início das ocupações, havia um “olho d’água”, nascente onde as pessoas ao passar pelo local se dirigiam para tomar água.

Outro processo de modificação do relevo constatado em campo, foi o aterramento de áreas rebaixadas com o fim de preparar o terreno para futuras ocupações na figura 15, foi constatado próximo ao leito do rio um canal sofrendo aterramento causando impacto direto no ambiente.

Figura 15. Aterramento de Canal Fluvial



Fonte: Trabalho de Campo, Santos, T.A. 2019.

A falta de planejamento por meio do poder público no que diz respeito a gerir essas ocupações, trouxe consigo uma série de mazelas, uma vez que nas áreas não há mais possibilidade de expansão do núcleo que está margeado pelo rio Itacaiúnas, as áreas mais elevadas estão todas ocupadas assim como as áreas rebaixadas, desta maneira tem-se nas áreas elevadas os processos erosivos intensos de ravinamento e assoreamento³, já nas áreas rebaixadas há uma grande concentração de imóveis em áreas de inundação, que sob a lei municipal é proposto como áreas de inundação a partir da cota 82.

Todo o processo de ocupação tem acelerado o processo geomorfológico natural da área de estudo uma vez que as práticas de habitação se deram de forma indevida e sem planejamento entre outras palavras a interação homem relevo não só no núcleo cidade nova mais na cidade

³ Ravinamentos e assoreamentos: são tipos de erosões causadas sobretudo pela ação da concentração de água pelo escoamento superficial.

de marabá assim como é detonado nos estudos de geomorfologia urbana são responsáveis pela aceleração e alteração na geomorfologia do relevo.

As formas de ocupação das vertentes modificam e esculpem o relevo em sua maioria através das feições erosivas, cortes nas vertentes para terraplenagem, retirada de vegetação próximo aos cursos d'água entre outras ações que cooperam para a degradação de um determinado ambiente.

Destaca-se que as morfologias encontradas nos compartimentos do relevo sofreram intensa ação antrópica, sendo identificadas diversos impactos causados pela intervenção da dinâmica da sociedade. Um dos principais impactos a ser destacados são as formas erosivas, em virtude do escoamento superficial, provocados pela inter-relação da dinâmica da natureza refletida na dinâmica imposta pela relação da sociedade (homem), conforme observa-se na figura (16), percebe-se a ação dos processos erosivos podendo ser sulcos, ravinas (processos iniciais) ou voçorocas (processos avançados).

Figura 16. Processos erosivos decorrentes do escoamento superficial bairro Infraero



Fonte: Trabalho de Campo, Santos, T.A. 2019.

Os processos erosivos estão vinculados a um conjunto de elementos que envolvem a ação do homem que incluem a impermeabilização do solo, concentração de águas pluviais entre outros, a concentração de águas pluviais associado ao fator declividade acelera a velocidade do escoamento superficial, uma vez que determinadas áreas são ocupadas, o solo não absorve uma quantidade de água necessária a água não infiltra e provoca nas vertentes e fundos de vale os processos erosivos como, sulcos, ravinas e voçorocas.

Estas formas erosivas são associadas as formas de ocupação do relevo que em sua maioria não respeitam as dinâmicas hídricas, pedológicas e geomorfológicas naturais, em um primeiro momento retira-se a cobertura vegetal, depois ocupa-se o relevo, agride o solo alterando toda a dinâmica proposta a uma determinada área.

5– CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Marabá na região em que está situada, tornou-se referência para as demais localidades do seu entorno, todo este processo trouxe consigo uma serie de mazelas, entre elas o inchaço populacional desordenado, desta maneira as oportunidades econômicas oferecidas na cidade eram motivo para a concentração dos mais variados tipos de pessoas, sobretudo em busca de melhores condições de vida.

Durante o processo de ocupação, compartimentos do relevo eram modificados e criados, buscando melhores formas de adaptação as imposições do meio físico natural, a mancha urbana avançou sobretudo sobre a planície fluvial o que propiciou inundações recorrentes nas habitações instaladas nesta parte do relevo.

Nas áreas elevadas constatou-se diversos processos erosivos e o surgimento de novas áreas vulneráveis com as habitações instaladas em morros e colinas.

Houve a retirada de grande parte da cobertura vegetal de todo o núcleo, restando apenas algumas áreas verdes, este processo é responsável pela alteração do micro clima e possivelmente proliferação de mosquitos e doenças.

O quadro natural no que diz respeito ao espaço urbano é quase totalmente alterado, esta alteração antrópica, afetou significativamente a dinâmica natural do fluxos pluviais, da pedogênese e dos processos geomorfológicos.

A geologia e geomorfologia permitiram conhecer os compartimentos com os quais o núcleo está assentado propiciando desta maneira uma melhor análise da distribuição dos bairros sob o relevo.

Fica evidente através do estudo a expansão urbana sob todas as parcelas geomorfológicas do núcleo, inclusive as proximidades do leito do rio Itacaiúnas não havendo mais áreas para expansão urbana. Desta maneira torna-se necessário a revisão do plano diretor para que haja uma possível expansão do perímetro e conseqüentemente uma adequação no ordenamento territorial da cidade.

As alterações causadas pela morfologia antropogênica provocaram mudanças severas sob o relevo afetando significativamente a dinâmica natural dos fluxos pluviais, da pedogênese e sobretudo dos processos geomorfológicos. Estas alterações se mostraram evidentes no núcleo Cidade Nova bem como a deficiência de ações de planejamento urbano municipal para gerir as questões inerentes as formas de apropriação do relevo de forma indevida.

Notou-se através do estudo a relação das questões sociais com as ocupações indevidas, a grande maioria da população que reside em áreas consideradas de risco são de baixa renda não possuindo condições para se alocarem em locais considerados adequados para prática de habitação, por este motivo residem nestas parcelas da cidade que deveriam ser áreas protegidas e conservadas.

6- REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AB'SABER, A.N. **Um Conceito de Geomorfologia a serviço das Pesquisas do Quaternário**. Revista do Instituto de Geografia 4, São Paulo, 1969, 1-23p.

XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2015 João Pessoa-PB, **Anais** [...] INPE. Análise comparativa de mapas de declividade na bacia do Ribeirão da Prata em Lençóis Paulista – SP. BOAVENTURA, R. S. Geomorfologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SB-22 Araguaia e parte da Folha SC22 Tocantins. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 41). Brasília, Ed.Univ. Brasília. p. 26.

CÂMARA, G., DAVIS, C., MONTEIRO. A.M.V. **Introdução a Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos, INPE, 2001 (2ª. Edição, revista e ampliada); p 01-05.

CAMPBELL, D. F. Revised report on the reconnaissance geology of the Maranhão Basin. CNP, Rio de Janeiro, 1949.

CATELAN, M. J. **Produção do Espaço Urbano em Bauru: do subterrâneo à superfície**. 2008. 148 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/96737>>.

CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. Contexto São Paulo, 1991.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2.ed, 1980. 188p.

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

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço Urbano**. Editora Ática, 1989

COLAVITE, A. P.; PASSOS, M. M. **Integração de mapas de declividade e modelos digitais tridimensionais do relevo na análise da paisagem**. Revista Geonorte. v. 2, n. 4, p. 1547-1559, 2012.

FELIPE, Leonardo Brasil. **Geologia, geomorfologia e morfotectônica da região de Marabá - PA**. 2012. 156 f. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júliode Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, 2012.

FUGIMOTO, N.S.V.M. **A urbanização brasileira e a qualidade ambiental**. In.SUERTEGARAY, D.M.A.; BASSO, L.A.; VERDUM, R. (org). Ambiente e Lugar no urbano. Porto Alegre, Editora da Universidade – UFRGS, 2000; p. 47-63.

GOUVEIA, I.C.M. **Da Originalidade do sítio urbano de São Paulo às formas Antrópicas: aplicação da abordagem da geomorfologia antropogênica na bacia hidrográfica do rio**

Tamanduateí, na região metropolitana de São Paulo. 2010. 363 f. tese (doutorado em Geografia Física) Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos** – 5ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand. Brasil, 2003.

GUERRA, A.T.; GUERRA, A.J.T. **Novo Dicionário Geológico E Geomorfológico**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2005.

GUERRA, A.J.T; MARÇAL, M.S. **Geomorfologia Ambiental**. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 277p.

GUERRA, A.J.T; **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003.

HOFF, R.; J. R. Ducati; M. Bergmann. **Comparação de dados de modelo digital de elevação - MDE: ASTER e SRTM por processamento digital de imagem para identificação de terroir vitivinícola na Folha Encruzilhada do Sul, RS, Brasil**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 215-222.

IBGE. **Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística**. Panorama das cidades 2019 Disponível Em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/maraba/panorama>>.

IBGE. **Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística**. Banco De Dados Agregados: Sidra. Disponível Em < <http://www.Sidra.Ibge.Gov.Br/Bda/Acervo>>.

IBGE: **Manual técnico de geologia** /IBGE Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro : IBGE 1998.

IBGE: **Manual técnico de geomorfologia** / IBGE, coordenação de recursos naturais e estudos ambientais. – 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182 p. – (manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5. _ Manual Técnico em Geociências. Rio de Janeiro, 1992.

JAVORSKY, C.S. **Produção e Caracterização de Amostras Nitretadas a Plasma da liga Ti6Al4V-ELI**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais-PPGEM, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.Porto Alegre, RS: 2001.

LEVEFBRE, H. **O Direito a Cidade**. Edição 5ª 1972 Editora: Centauro; 1 de Janeiro de 2009.

Marabá (PA). Câmara. 2014. Disponível em: <http://www.maraba.pa.leg.br>. Acesso em: Jan. 2014.

MELGAÇO, L. M.; SOUZA FILHO, C. R.; STEINMAYER, M. **Comparação entre modelos digitais de elevação geradas por sensores ópticos e por radar**. In: Simpósio

Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12., 2005, Goiânia. Anais...São José dos Campos: INPE, 2005. Artigos, p. 1215-1220.

MICELI, B. S.; Dias, F. de M.; SEABRA, F. M.; Santos, P. R. A. dos; Fernandes, M. do C. **Comparação da Avaliação Vertical de Modelos Digitais de Elevação para Médias e Pequenas Escalas em Diferentes Configurações Topográficas.** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife - PE, 2010. p. 001 – 007.

NUNES; J. O. R.. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para construção de aterro sanitário em Presidente Prudente.** Tese de doutorado, Unesp, Presidente Prudente, 2002. 211p.

Prefeitura Municipal de Marabá. **A cidade.** Disponível em <https://maraba.pa.gov.br/a-cidade/>.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** Fortaleza: Editora UFC, 2007.

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia Ambiente e Planejamento.** 7. ED. – São Paulo: Contexto, 2003 – (Repensando a Geografia).

ROSS, J.L.S. **O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxionomia do relevo.** Revista da pós-graduação de USP, n.6. São Paulo: 1992, p. 17-29.

ROSSETTI, D. F., TRUCKENBRODT, W. **Estudo paleoambiental e estratigráfico dos sedimentos barreiras e pós-barreiras na Região Bragantina, NE do Estado do Pará.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, v. 1, n.1, p. 25-37, 1989.

SANTOS, M., SILVEIRA, M.L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI.** Rio de Janeiro: Record, 2008.

SANTOS, J.O.S. Geotectônica Do Escudo Das Guianas E Brasil-Central. In: Bizzi, L.A.; Schobbenhaus, C.; Vidotti, R.M.; Gonçalves, J.H. (Ed.). **Geologia, Tectônica E Recursos Minerais Do Brasil.** Brasília: CPRM, 2003. 692 P. Brasília: Cprm, 2003. P. 169-226.

SUERTEGARAY, D.M.A. **Geomorfologia: novos conceitos e abordagens.** In: VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 7, Curitiba, 1997, p. 24 – 30.

SILVA. JR. O. M.; FUCKNER, M. A. **Avaliação da correlação entre modelo digital de elevação ASTER e carta topográfica para a região de Marabá – Estado do Pará.** In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação (SIMGEO), 3., Recife. Anais...Recife, 2010. Artigos, p. 27-30.

THOURET, J-C. Avaliação, prevenção e gestão dos riscos naturais nas cidades da América Latina. In. VEYRET, Y. (org). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente.** Contexto, São Paulo, 2007.