



## Análise da relação declividade e ocupação do solo, com uso de geoprocessamento, no município de Marituba - PA<sup>(1)</sup>.

**Diego Luiz Pureza Barreiros<sup>(2)</sup>; Maria de Nazaré Martins Maciel<sup>(3)</sup>; Jessyca Fernanda dos Santos Duarte<sup>(4)</sup>; Bruno Wendell de Freitas Pereira<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do LAGAM (Laboratório de Geoprocessamento, análise espacial e monitoramento por satélite) – UFRA;

<sup>(2)</sup> Graduando do curso de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia; Belém, PA; d\_barreiros@yahoo.com.br;

<sup>(3)</sup> Mestre em Ciências Florestais, Doutora em Eng. Florestal e Professora; Universidade Federal Rural da Amazônia; Belém, PA; nazamaciel@yahoo.com.br;

<sup>(4)</sup> Graduanda do curso de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia; Belém, PA; duarte.jessyca@gmail.com;

<sup>(5)</sup> Professor, mestre e coordenador do LAGAM ; Universidade Federal Rural da Amazônia; brunowendell@yahoo.com.br.

**RESUMO:** A análise de declividade permite evidenciar as inclinações superficiais do solo na paisagem, o que vai implicar na forma com que esse solo deve ser utilizado. A representação da declividade, de maneira cartográfica, é feita através de mapas expressando classes com intervalos que variam de acordo com o objetivo do trabalho. Neste trabalho, foram utilizadas cinco classes de declividade onde os intervalos são: 5%, 5-12%, 12-30%, 30-47%, >47%. A área de estudo é o município de Marituba, localizado na mesorregião metropolitana de Belém. O relevo dessa região é de topografia baixa e plana. Para a elaboração do mapa de declividade, foram adotados métodos de processamento computacional em um Sistema de Informação Geográfica – SIG. O Mapa de Declividade de Marituba (Figura 2) foi gerado a partir de ferramentas de geoprocessamento, com o uso da extensão *Spatial Analyst*, para criação de um Modelo Digital do Terreno (MDT). Observamos que 91,6% da área se encontram com declividade <5%, 7,2% com declividade entre 5-12% e 1,2% com declividade >12%. Concluímos que no município de Marituba a agricultura que predomina é a familiar e de subsistência onde há pouca utilização de maquinário agrícola pelos produtores e sua urbanização esta dentro dos padrões no sentido técnico e nos aspectos normativos de uso do solo. O Município de Marituba, em termos de urbanização, encontra-se dentro dos padrões de declividade relacionada ao uso do solo.

**Termos de indexação:** mapeamento, urbanização, agricultura.

### INTRODUÇÃO

A análise de declividade permite evidenciar as inclinações superficiais do solo na paisagem, o que vai implicar na forma com que esse solo deve ser utilizado (GUERRA, 2012).

Os sistemas de informação geográficos estão sendo cada vez mais utilizados em planejamentos de uso do solo, devido apresentar ferramentas que facilitam a manipulação de dados armazenados e a facilidade em elaboração de mapas (NARDINI, 2009).

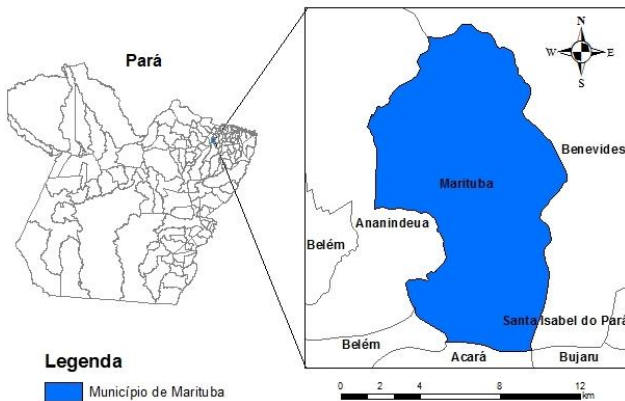
A representação da declividade, de maneira cartográfica, é feita através de mapas expressando classes com intervalos que variam de acordo com o objetivo do trabalho. Neste trabalho, foi utilizada a proposta de Biasi (1996) com cinco classes de declividade onde os intervalos são: <5%, utilizado para planejamento urbano-industrial; 5-12%, mecanização da agricultura em seu limite máximo; 12-30%, onde a lei 6766/79 define limite para urbanização irrestrita; 30-47%, onde segundo o código florestal, que permite um limite máximo de corte raso 25° (47%); e 47% não permitem corte raso da vegetação de áreas de inclinação entre 25° e 45° (100%).

O objetivo deste trabalho foi analisar a declividade relacionando a ocupação do solo, com auxílio de geoprocessamento, no município de Marituba, Pará.

### MATERIAL E MÉTODOS

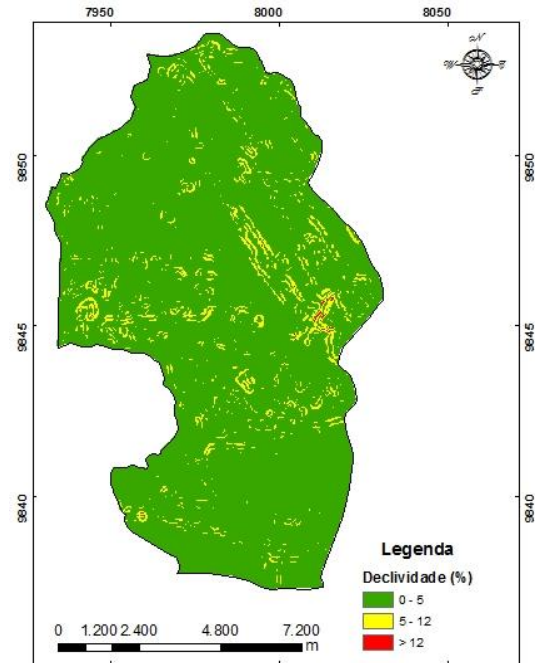
A área de estudo é o município de Marituba, localizado na mesorregião metropolitana de Belém – PA, com distância de 11 km da capital. O relevo dessa região é de topografia baixa e plana e o clima é quente e úmido, característico equatorial. Sua extensão territorial é de 103,279 km<sup>2</sup>, nono maior município do Pará (IBGE, 2014). O município está situado a 24 m de altitude, com coordenadas geográficas de Latitude 1° 21' 19"S, Longitude 48° 20' 36"W (FIGURA 1). Os solos de Marituba são, em sua maior extensão, latossolo amarelo e concrecionário latericos, Glay pouco húmico, Podzol hidromórfico e Areias quartzosas (IBGE 2012).

Figura 1. Município de Marituba – PA.



IBGE (2014), de 2010 a 2014 houve um estimado crescimento populacional de 14,5%; nas áreas que estão entre 5 – 12% (Amarela) correspondem à classe com limite máximo de mecanização agrícola; e na classe que apresentam declividade maior que 12% (Vermelho) a Lei 6.766/79 define como limitação à urbanização sem restrições.

Figura 2. Mapa de declividade do Município de Marituba.



Para a elaboração do mapa de declividade, foram adotados métodos de processamento computacional em um Sistema de Informação Geográfica – SIG, utilizando ferramentas de geoprocessamento. As vantagens desses métodos foram de facilidade em cálculos de área, elaboração de mapas, ajuste da escala, facilidade de formulação de intervalos de classes.

Para a elaboração do mapa, foi obtida uma imagem (01S495), georreferenciada, de radar no site do INPE-Topodata. Com auxílio do software ArcMap 10.1 a imagem foi reprojeta para o sistema WGS84 (geocêntrico). Após esses procedimentos, foi feito *clip* da imagem obtida pelo INPE para gerar uma imagem moldada no *Shape* do município.

O Mapa de Declividade de Marituba foi gerado a partir de ferramentas de geoprocessamento, com o uso da extensão *Spatial Analyst*, para criação de um Modelo Digital do Terreno (MDT). O MDT é armazenado em um arquivo TIN, onde a partir desse pode ser gerado mapas de declividade (slop). Assim a ferramenta utilizada para modelagem da declividade do terreno foi o “slop”, onde basta definir os intervalos e classes de declividade, o número de classes, e selecionar cores para representação dessas classes. As classes de declividade devem ser representadas em graus. Foram geradas três classes de declividade, que são: 0-5%, 5-12%, > 12%.

A classe com inclinação menor que 5% de declividade, apresentando maior ocorrência, ocupando 91,6% de todo o município, baseado no que Biasi (1996) diz, a maior extensão territorial do município pode ser destinado à urbanização e desenvolvimento do polo industrial do município (Tabela 1). Segundo a Prefeitura de Marituba (2015), em fevereiro deste ano, o prefeito de Marituba Mário filho, entregou ao ministro das cidades Gilberto Kassab um projeto do polo industrial de Marituba, onde inicialmente serão construídas 250 indústrias no quilômetro 04 rodovia Alça Viária.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O relevo da área é de baixo a plano, com poucas regiões que apresentam inclinações mais acentuadas.

O mapa de declividade (Figura 2), como pode observar, apresenta apenas três das cinco classes propostas por Biasi (1996). Segundo o autor, no sentido técnico e no aspecto normativo de seu uso, as áreas com <5% (Verde) de declividade, são áreas internacionalmente para utilização urbano-industrial e planejamentos urbanos. Segundo o

Tabela 1. Cálculo de área (km<sup>2</sup>) das classes de declividade.

Classes	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentagem
< 5% (Verde)	94,604	91,6%
5 - 12% (Amarelo)	7,436	7,2%
> 12% (Vermelho)	1,239	1,2%
TOTAL	103,279	100%



Na classe correspondente aos intervalos de 5 – 12%, a representatividade diminuiu significativamente em relação à primeira classe, abrangendo apenas 7,2% da área total (Tabela 1), o que vai implicar em relação à mecanização agrícola, ou seja, apenas 7,2% de todo município apresenta limitação máxima à mecanização agrícola.

Já na classe de declividade que a inclinação é maior que 12%, observamos uma insignificante, e podemos observar que apenas 1,2% da área tem limitação à urbanização irrestrita definida na Lei 6.766/79.

### CONCLUSÕES

No presente trabalho, podemos concluir que com o uso do sistema de informação geográfica facilitou a análise de dados para relacionar a declividade à ocupação do solo.

O Município de Marituba, em termos de urbanização, encontra-se dentro dos padrões de declividade relacionada ao uso do solo como foi discutido com trabalho dos autores.

Com relação à agricultura, por motivos históricos, o município predomina a agricultura familiar e de subsistência, onde o uso de maquinário é baixo, o que pode ser mudado com criação de políticas públicas para desenvolvimento, uma vez que a região tem capacidade para médios e grandes produtores devido à área de que apresenta limite máximo à mecanização é relativamente baixa.

### AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são para a Universidade Federal Rural da Amazônia, que é a instituição onde faço minha graduação em Agronomia. Ao LAGAM, laboratório onde tenho suporte técnico para desenvolver minhas pesquisas. A minha orientadora Dr.<sup>a</sup> Maria de Nazaré que sempre está a disposição para ajudar e orientar. Ao Msc. Bruno Wendell por me dar suporte e ajuda quando necessária. E a Jessyca Duarte que me ajudou na pesquisa e no processamento dos dados.

### REFERÊNCIAS

De Biasi, M. A Carta Climatográfica: Os Métodos de Representação e Sua Confecção. 1996.

GUERRA, A. J. T; JORGE, M. C. O. Geomorfologia do cotidiano a degradação dos solos. Revista Geonorte, v. 1, p. 116-135, 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, Diretoria de Geociências, mapas-temáticos\_pedologia/inidades\_federação/pa\_pedologia. 2012.

IBGE Censo Agropecuário 2006. (IBGE. Produção Agrícola Municipal). Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em 14 jun. 2015

IBGE - Censo Demográfico 2014. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em 14 jun. 2015.

NARDINI, C. R. Determinação do Conflito de Uso e Ocupação do Solo em Áreas de Preservação Permanente da Microbacia do ribeirão Água – Fria, Bofete (SP), Visando a Conservação dos recursos Hídricos. Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP. 2009.

Prefeitura de Marituba 2015. Disponível em: <<http://www.marituba.pa.gov.br/>>. Acesso em 14 jun. 2015.