

## MAPEAMENTO DE UNIDADES DE RELEVO DO ESTADO DO PARÁ

Ana Maria Medeiros FURTADO<sup>1</sup>

Franciney Carvalho da PONTE<sup>2</sup>

56

### Resumo

O presente trabalho é uma análise sumária do mapeamento geomorfológico do estado do Pará, com base nos trabalhos do projeto RadamBrasil, IBGE e a utilização do MDE, gerado a partir do Radar-SRTM. A escala de 1:250.000 ensejou a utilização de três táxons onde se inclui primeiramente as unidades morfoestruturais, estas correspondendo a estrutura geológica e a litologia, representadas pela Bacia Sedimentar da Amazônia, embutida entre os dois escudos cristalinos ao norte e sul da mesma. Dentro desse contexto foram inseridas as unidades de relevo que constituíram o 2º táxon e um 3º táxon com respectivas subunidades, complementada por dados de declividades, altimetria e área das unidades. Procura-se neste trabalho fornecer instrumentos que possam servir de embasamento ao planejamento da paisagem do estado do Pará em suas interações com outras ciências.

**Palavras-chave:** mapa do estado do Pará, mapeamento geomorfológico, planejamento ambiental.

### MAPPING UNITS OF RELIEF OF THE STATE OF PARA

### Abstract

The present work is a brief analysis of the geomorphological mapping of the state of Para, based on the work of RADAMBRASIL project, IBGE and in the use of DEM, SRTM Radar etc. The 1:250,000 scale gave rise to the use of three taxons which includes primarily the morphostructural units, these corresponding to the geological structure and lithology represented by the sedimentary basin of the Amazon, built between the two crystalline shields to the north and south of same. Inside this context were inserted the units of relief that constituted the second taxon and a third taxon with its subunits, supplemented data on slope, altimetry and area units. Search in this work provide tools that can serve as the basis for planning the landscape of the state of Para in their interactions with other sciences.

**Keywords:** Map of the state of Para - geomorphological mapping - environmental planning.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Profª. da Faculdade de Geografia e Cartografia. Laboratório de Análise da Informação Geográfica. Av. Augusto Corrêa - Campus Belém. CEP: 66.075-110 - Belém - PA, Brasil. e-mail: amedfurt@ufpa.br

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Profª. da Faculdade de Geografia e Cartografia. Laboratório de Análise da Informação Geográfica. Av. Augusto Corrêa - Campus Belém. CEP: 66.075-110 - Belém - PA, Brasil. e-mail: fcponete@ufpa.br / fcponete@yahoo.com.br.

## **INTRODUÇÃO**

Dentre os mapeamentos temáticos, um dos mais complexos é a cartografia geomorfológica, embora seja obviamente a de maior importância para o estudo do relevo, levando em conta as informações que o mesmo pode fornecer para os estudos ambientais.

No âmbito geral, o relevo do estado do Pará é respaldado pela estrutura geológica e tectônica, onde se destaca o domínio da bacia sedimentar Amazônica, e o de duas estruturas cristalinas, localizadas ao norte e ao sul da referida bacia.

Considerando que o estado do Pará está inserido estruturalmente na porção leste da bacia sedimentar Amazônica, e sendo esta possuidora de cinco sub-unidades estruturais, que são a bacia do Acre, a bacia do Solimões, a área em questão, abrange as outras três subunidades: as bacias sedimentares do médio e baixo amazonas e a bacia sedimentar do Marajó, separadas respectivamente pelos arcos de Monte Alegre e do Gurupá. Em relação às áreas cristalinas, ao norte e sul do estado, as unidades de relevo se apresentam mais complexas e altimetricamente diferenciadas tanto pela tectônica quanto pela litologia.

De modo geral, tais estruturas se refletem no conjunto das unidades de relevo, cujo ordenamento e sistematização são distribuídos no espaço geográfico paraense.

O objetivo norteador do referido trabalho, é a definição das diferentes unidades, pela compartimentação topográfica, esta baseada na similitude das formas de relevo, altimetria, declividade e demais características descritivas responsáveis pela morfologia atual. Ressalta-se que a mensuração desses elementos morfométricos constou na interpretação do Modelo Digital de Elevação – SRTM, através da geração de produtos como o modelo tridimensional do terreno (TIN) e o mapa hipsométrico, o que permitiu enriquecer e proceder a uma melhor abordagem a respeito da definição das respectivas unidades.

De acordo com Ross (1990), em sua concepção metodológica, a subdivisão em táxons vem nortear este mapeamento geomorfológico como o mesmo estipulou para o estado de São Paulo em seis táxons. Entretanto, por questões de escala o mapeamento ora realizado utilizou apenas três táxons onde foram consideradas as quatro unidades morfoestruturais, as quinze unidades morfoescultarais, contidas nas primeiras, e

delineadas no mapa. O terceiro táxon é apenas referido na tabela, onde estão contidas as informações referentes a topos, vertentes, colinas, cristas, relevos tabuliformes.

Segundo Kohler (2002), a noção de escala é fundamental na cartografia geomorfológica, determinando a adoção de diferentes estratégias e técnicas de abordagem. As referências sobre mapeamento geomorfológico, são amplamente defendidas por autores, como Tricart (1965), Libault (1975) e Santos et al (2006). Em relação ao estado do Pará, existem os mapeamentos do RADAM e IBGE/CISCEA (projeto SIVAM), os quais serviram também de orientação para este mapeamento.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia adotada fundamentou-se na concepção de ROSS (1990), no que tange a classificação das unidades de relevo em táxons, segundo o conceito de morfoestrutura e morfoescultura, que segundo a escala deste trabalho, permitiu adotar apenas três táxons. Ressalta-se que o sistema de referência adotado foi o SIRGAS2000 e a escala 1:250.000.

Os procedimentos adotados podem ser divididos em três etapas, que são: 1) Levantamento bibliográfico, para nortear a definição da metodologia a ser adotada, bem como, a cerca dos aspectos estruturais, litológicos e unidades geomorfológicas do estado do Pará; 2) Construção de um banco de dados georreferenciado, composto por dados pré-existentes como a base cartográfica do estado do Pará (limites administrativos) e pelo layer temático de geomorfologia do IBGE/SIPAM; 3) Download e interpretação do MDE/SRTM/NASA. Nesta última etapa, procedeu-se inicialmente a extração das curvas de nível (contornos) do referido MDE, onde optou-se pelo espaçamento (equidistância) de 100 metros entre as isolinhas, atendendo assim o nível de detalhe proposto pela escala do referido trabalho, para posterior geração dos produtos de elevação/topografia (grade triangular irregular do terreno – TIN) e de declividade, os quais auxiliaram na mensuração de elementos morfométricos, conforme descritos na tabela 01.

Em virtude do grande potencial e da importância representada por esse Modelo de Elevação, na geração e análise de dados de cunho ambiental, torna-se relevante uma descrição acerca do referido produto. Esse DEM foi produto de uma missão organizada

e executada pela NASA, em parceria com a Alemanha e Itália, no ano de 2000, denominada SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), que resultou no recobrimento de 80% da superfície terrestre. O ônibus espacial utilizado nesta missão, levou acoplado em sua estrutura, um sensor de radar (SAR) com capacidade de detecção interferométrica, o qual gerou dados tridimensionais do terreno, com resoluções de 30 e 90 metros (MEDEIROS, 2009).

## RESULTADOS

Para uma abordagem mais detalhada das compartimentações topográficas, procedeu-se a mensuração de elementos morfométricos, como amplitude altimétrica, dimensão interfluvial e declividade (Tabela 01), os quais auxiliaram na definição das unidades de relevo.

Os primeiros táxons constantes no mapa e baseados nas morfoestruturas, incluíram as seguintes unidades de relevo (Figura 01).

*1 – Planície Amazônica:* Segundo o projeto RADAM constitui-se numa área alongada na direção oeste-leste tendo por eixo o rio Amazonas. No estado do Pará, abrange parte do médio e todo o baixo curso desse rio. Tal unidade inclui todas as áreas que estão diretamente sujeitas ao controle do rio Amazonas, com suas áreas alagadas e inundáveis, incluindo também, uma série de aspectos dentro do quadro potamográfico, tais como, furos, paranás, igarapés, rias fluviais, lagos de múltiplas formas, diques aluviais, canais e cordões arenosos, além de brejos e igapós, estes sempre inundáveis. A colmatagem existente é responsável pelo complexo sistema de drenagem, sobretudo no baixo curso, com caráter labiríntico. Apresenta altitude não superior a 5 metros.

*2 – Planícies Marinhas e Fluviomarinhas:* Correspondem às áreas de acumulação quaternária, onde se inserem depósitos de origem marinha e fluviomarinha. O primeiro setor se estende desde a porção norte e leste da ilha do Marajó, enquanto o litoral de rias tem continuidade a partir da baía do Marajó, até o golfão maranhense, sendo representado por uma faixa de sedimentos holocênicos associados a um conjunto de ilhas, baías e canais recortados. É considerado o setor de reentrâncias paraense-maranhense, onde se encontra a maior costa de mangue do Brasil, com altitude entre 0 – 5 metros.

3 – *Planícies e Terraços*: As planícies de inundação e terraços fluviais, que ocupam os vales dos principais rios amazônicos, em geral apresentam dezenas de quilômetros de largura, consistindo em zonas deposicionais, em atividade na região. As planícies são adaptadas aos ambientes inundáveis de sedimentação recente, enquanto os terraços são correlatos ao período pleistoceno superior (quaternário antigo). Apresenta uma amplitude altimétrica entre 5 e 10 metros.

4 – *Planaltos Rebaixados*: Esta unidade se estende pelos dois lados da bacia sedimentar Amazônica, com altimetria aproximada de 50 a 200 metros. As denominações de baixo e médio Amazonas foram dadas em função do seu posicionamento, dentro da bacia hidrográfica. No lado norte apresenta menor extensão, que o lado sul, com litologia predominantemente sedimentar de formações paleozóicas e mesozoicas, como também de sedimentos terciários da formação Barreiras. Limita-se com o planalto da bacia sedimentar da Amazônia, como também com o planalto do Tapajós, bem como, com trechos da planície amazônica. Estendem-se também na região do nordeste paraense, onde recebem a denominação de planaltos rebaixados da Bragantina, cuja altimetria é menor apresentando apenas áreas do terciário Barreiras.

5 – *Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas*: Esta unidade é representada por relevos residuais que fazem parte de setores das bordas norte-sul da sinéclise, apresentando também setores tabulares. Faz limites com a Depressão Periférica do norte do Pará como também com o planalto dissecado do sul do estado. As altitudes estão entre 200 a 600 metros, cuja litologia é de natureza sedimentar, paleozoica, de maior extensão e menor largura. Eventualmente se apresenta dissecado por drenagem pouco densa, inserindo interflúvios tabulares. Ha presença de encostas ravinadas e eventuais cristas, com declividades maiores nas altitudes mais elevadas, como também ocorrem relevos cuestiformes, quando do mergulho das litologias paleozoicas em direção da calha amazônica.

6 – *Planalto Setentrional Pará – Maranhão*: Esta unidade corresponde a relevos que se apresentam em forma de chapadas com altimetria em torno de 100 a 350 metros, constituída por rochas sedimentares, que correspondem a bacia sedimentar do meio norte. No estado do Pará é representado pelo planalto dissecado do Gurupi.

7 – *Depressão do Gurupi*: Esta unidade é assim denominada por ser cortada pelo rio Gurupi, em seu médio curso, embutido entre as áreas mais elevadas dos tabuleiros e



chapadas, representados por sedimentos da bacia sedimentar do meio norte, que estão presentes no limite entre os estados do Pará e do Maranhão. As altitudes estão entre 50 a 200 metros.



Mapeamento de unidades de relevo do estado do Pará

DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.n1v2p56-67

Ana Maria Medeiros FURTADO & Franciney Carvalho da PONTE

Tabela 01 – Unidades de relevo e seus respectivos elementos morfométricos

UNIDADES MORFOESTRUTURAIS	UNIDADE DE RELEVO	SUBUNIDADES DE RELEVO			MORFOMETRIA	
		1ª	2ª	3ª	ALTIMETRIA	DECLIVIDADE
Depósitos Sedimentares Quaternários (Holocênico e Pleistocênico)	Planície Amazônica	Fluviais	Fluviolacustres		0 – 5 m	<2%
	Planícies Marinha e Fluviomarinhas	Litoral do Marajó	Litoral de Rias e Mangues			
	Planícies e Terraços	Planícies e Terraços			5 - 10m	<2%
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planaltos Rebaixados	Bragantina	Baixo Amazonas	Médio Amazonas	50-200m	
	Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas	Setentrional	Meridional		200-600m	2 – 10%
	Planalto Setentrional Pará – Maranhão	Dissecado do Gurupi			100-350	2 – 5%
	Depressão do Gurupi	Depressão do Gurupi			50 – 200m	0 – 5%
	Planalto do Tapajós	Patamares	Planalto		100-250	2 – 10%
Coberturas Metassedimentares	Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins	Planalto do Interflúvio Tocantins - Araguaia	Depressão do Médio e Baixo Araguaia	Serra das Andorinhas	200 – 350m	0 – 20%
	Colinas e Cristas do Gurupi	Colinas e Cristas do Gurupi			100 – 200m	5 – 15%
Embasamentos Cristalinos	Planaltos Residuais	Setentrional	Meridional	Tapajós	400-700m	2 - 15
	Planaltos Dissecados	Norte do Pará	Sul do Pará (Serras dos Carajás e Cubencranquem)		400-850m	5 – 25%
	Depressão Periférica	Setentrional	Meridional		150 – 550m	0 – 10%
	Depressão Interplanáltica	Trombetas	Juruena		200 – 550m	5 – 25%
	Serras e Chapadas do Cachimbo	Serras e Chapadas do Cachimbo			200-650m	2 – 15%
	Pediplano	Rio Branco – Rio Negro			200-450	0 – 10%
Colinas do Amapá	Colinas do Amapá			300 – 600m	5 – 10%	

8 – *Planaltos do Tapajós*: Com altitudes variáveis entre 100 a 250 metros, a unidade está representada por litologias predominantemente paleozoicas. Dispõe de extensa superfície tabular com fraca declividade, onde há também a presença de formas colinosas e vertentes ravinadas. Apresenta também níveis altimétricos mais rebaixados, com dissecação em colinas de topos aplainados, interflúvios e mesas.

9 – *Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins*: É formada por rochas com coberturas metassedimentares que apresentam grande variedade. O relevo é ora plano, ora dissecado, e as cotas altimétricas situam-se entre 200 a 350 metros. Suas subunidades são o Planalto do Interflúvio Tocantins – Araguaia, a Depressão do Médio e Baixo Araguaia e as Serra das Andorinhas, esta de maior elevação.

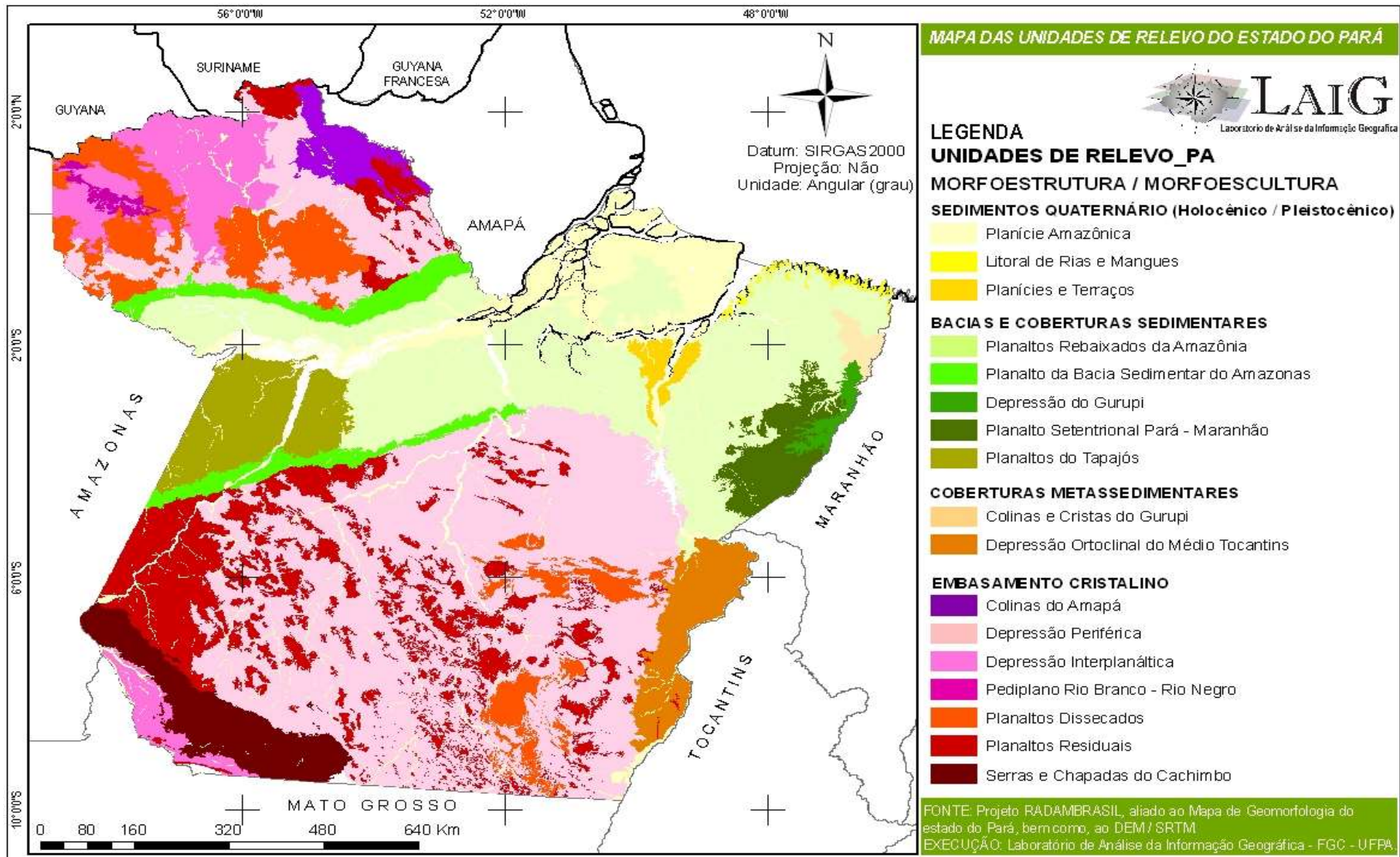
10 – *Colinas e Cristas do Gurupi*: Esta unidade está inserida na faixa de dobramentos e coberturas metassedimentares associadas, constituindo-se numa área de menor extensão do que as circunjacentes que se encontram em áreas de cobertura sedimentar. Apresentam maior altimetria que estas últimas. Sua altimetria está entre 100 a 200 metros.

11 – *Planaltos Residuais*: Os relevos desta unidade, correspondem a maciços dissecados, alguns conhecidos como serras, que alcançam altitudes variáveis entre 400 a 700 metros, em geral constituídos por rochas cristalinas. Apresentam cristas, vertentes ravinadas, colinas, como também o relevo apresenta-se dissecado em cristas associadas a mesas, encontrando-se algumas vezes isoladas, com escarpas de forte declive e a presença de afloramentos rochosos e cristas alongadas. Tal unidade encontra-se distribuída, tanto na porção setentrional como na meridional, bem como, no médio curso do rio Tapajós.

12 – *Planaltos Dissecados*: Apresenta altitudes entre 400 a 850 metros com formas talhadas em rochas cristalinas, e metamórficas, com variações morfológicas e altimétricas. As feições mais baixas funcionam como áreas interplanálticas. Existem formas de topos planos, que se apresentam como interflúvios tabulares, como também existem superfícies tabulares erosivas. Em alguns trechos, há presença de estruturas dobradas, onde os blocos mais elevados apresentam escarpas de maior declive, enquanto as partes mais baixas possuem intensa dissecação com drenagem densa. Há



Figura 01 – Mapa das Unidades de Relevo do estado do Pará



formas em colinas e vales, ravinas, o que sucede com maior frequência, nos planaltos dissecados do norte do estado, enquanto os que estão presentes no sul são representados pelo conjunto dos Carajás e Cubencranquem.

13 – *Depressões Periféricas*: São unidades que apresentam altimetria inferior às áreas circunjacentes, distribuídas em litologias pré-cambrianas, no contato com os planaltos dissecados que comportam as mesmas litologias. Também possuem relevos residuais em grupos ou dispersos, a semelhança de inselbergs, com presença de cristas, apresentando ainda, áreas do pediplano pleistocênico conservado como também formas de relevo de topo aplainado. Estas unidades apresentam-se distribuídas tanto ao norte como ao sul da bacia sedimentar da Amazônia, cujas altitudes oscilam entre 150 a 550 metros.

14 – *Depressão Interplanáltica*: Compreende uma extensa superfície aplainada com morfologia levemente ondulada, drenada por uma rede de baixa densidade, e representada por terrenos que também sofreram efeitos de aplainamentos. Apresenta cotas entre 200 a 550 metros, estando inserida em áreas cristalinas, e distribuídas ao norte, onde recebe a denominação de Depressão interplanáltica do Trombetas e a sudoeste, no limite com o estado do Mato Grosso, onde é representada pela subunidade Juruena.

15 – *Serras e Chapadas do Cachimbo*: Constituem relevos aplainados em rochas pré-cambrianas, com altitudes que oscilam de 200 a 650 metros. Apresentam estruturas dobradas, controladas por falhas e fraturas, com eventuais dissecções em cristas e vales, sendo cortada pelos rios Juruena e Teles Pires e por igarapés afluentes do Tapajós. Contém ainda superfícies tabulares com rebordos estruturais, descontínuos e topos aplainados, incluindo grande superfície pediplanada e conservada, tendo um caráter de um típico relevo apalacheano.

16 – *Pediplanos*: São representadas pela existência de extensas áreas aplainadas, ou levemente entalhadas pela rede de drenagem. Também formam um relevo colinoso, de baixa amplitude, considerando que as fases de rebaixamento desse relevo, corresponderam a longos períodos de aridez do período cenozoico, enquanto o clima atual é responsável pela dissecção desses aplainamentos, destacando-se o pediplano Rio Branco – Rio Negro localizado no extremo norte do estado, onde as altitudes variam de 200 a 400 metros.

17 – *Colinas do Amapá*: Esta unidade consiste em um relevo pouco dissecado, com vertentes convexas e topos arredondados. Apresentam amplitudes de relevo e declividades moderadas, que foram elaboradas sobre rochas cristalinas. Tal unidade encontra-se no extremo norte do estado, na fronteira com o estado do Amapá, apresenta altitudes entre 300 a 600 metros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento realizado consistiu na caracterização das 17 unidades morfoesculturais, mostrou embora parcialmente a complexidade de formas do relevo do estado do Pará, de acordo com a análise feita. Esta permitiu a interação entre as formas de relevo com os aspectos tectônicos, litológicos e morfogenéticos.

O trabalho também veio demonstrar a importância do mapeamento geomorfológico como subsídios ao entendimento da paisagem com base nos principais compartimentos do relevo do estado, para futuras pesquisas em caráter de maior detalhe, sobretudo para os estudos ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERRY, P.A.M., GARLICK, J.D., SMITH, R.G. **Near-global validation of the SRTM DEM using satellite radar altimetry.** *Remote Sensing of Environment*, v.106, p.17-27, 2007.
- CREPANI, E. MEDEIROS, J. S. **Imagens fotográficas derivadas de MNT do projeto SRTM para fotointerpretação na Geologia, Geomorfologia e Pedologia.** São José dos Campos: INPE, 2004
- FERREIRA, N. C. **Princípios para elaboração de MDT.** Goiânia, 2003.
- KOHLER, C. H. A escala na análise geomorfológica. **Rev. Bras. Geomorfologia**, Uberlândia: UFU, ano 03, nº 01, p. 21-31. 2002.
- IBGE. 1999. **Banco de dados de recursos naturais da Amazônia brasileira.** Rio de Janeiro. IBGE/CISCEA/SIVAM. SIG, Produto Digital.
- IBGE. **Mapa geomorfológico do Estado do Pará.** Coordenação de Recursos Naturais e Ambientais. 1ª edição. 2008.
- IBGE. **Mapa de unidades de relevo do Brasil.** 1993
- LIBAULT, A. **Geocartografia.** São Paulo, Cia. Ed. Nacional – editora da Universidade de São Paulo. 1975.
- ROSS, J. L. S. (1990). **Geomorfologia, ambiente e planejamento.** São Paulo. Ed. Contexto.
- RADAMBRASIL, projeto. **Geomorfologia.** Departamento Nacional da Produção Mineral. Folhas: NA-21, NA-22, SA-21, AS-22, AS-23, SB-21, SB-22, SB-23, SC-21, SC-22. (Levantamento de Recursos Naturais).
- Revista GeoAmazônia, Belém, v. 02, n. 2, p. 56 - 67, jul./dez. 2013.

SANTOS, L. J. C. et al. Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná. **Rev. Bras. de Geomorfologia**. Uberlândia: UFU. Ano 07, nº 02, p. 03-12. 2006

UMIACS – University of Maryland Institute for Advanced Computer Studies, 2005.

Disponível em: < <ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/glcf/SRTM/> >. Acesso em: 23 Abril 2010.



Artigo Recebido em: 08 de setembro de 2013.  
Artigo Aprovado em: 23 de novembro de 2013.

**PPGEO**  
PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA