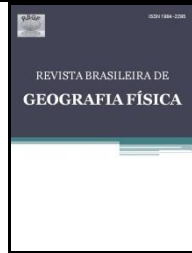




Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Morfologia e Uso do Solo na Bacia Urbana do Tucunduba, Belém /PA

Laís de Andrade Cristo¹, Luziane Mesquita Luz²

¹Geógrafa, Bacharel e Licenciada, Universidade Federal do Pará; Extensionista Rural I, contratada, EMATER – PA. E-mail: lais.cristo@gmail.com
Autor para correspondência.

²Mestre, Professor Assistente II, Faculdade de Geografia e Cartografia, Universidade Federal do Pará. Doutoranda, Universidade Federal do Rio de Janeiro; Orientadora do artigo.

Artigo recebido em 11/03/2014 e aceite em 05/09/2014.

RESUMO

O presente trabalho refere-se a um estudo morfológico na bacia urbana do Tucunduba, localizada na porção sul da cidade de Belém do Pará, e sua relação com as formas de uso do solo na área. O objetivo principal do trabalho prioriza o mapeamento morfológico, em escala de detalhe, referente à identificação e caracterização das unidades de relevo presentes na bacia, através da identificação e análise das cotas altimétricas, e a relação desse relevo com as formas de ocupação pela população local, bem como a influência dessa população sobre estas formas de relevo, haja vista o processo histórico de produção do espaço na área estar diretamente ligado às atuais formas de uso e ocupação do solo. Este trabalho foi executado a partir da metodologia referente à aplicação taxonômica das formas de relevo, bem como através da identificação e posterior análise de quatro classes de uso do solo: edificações, cobertura vegetal, canais urbanos e vias. Por fim, o trabalho permitiu que fosse feita uma relação entre as unidades de relevo identificadas na área de estudo (planície, vertentes, terraço e topo do terraço) e o uso do solo através das classes anteriormente citadas. Assim, foi possível compreender as consequências dessa relação não apenas nos aspectos físicos, mas também sócio – econômicos, principalmente quando levamos em consideração a população que reside na área.

Palavras-chave: Tucunduba, Bacia Urbana, Mapeamento Morfológico, Uso do Solo.

Morphology and Land Use in Belém / PA Urban Basin Tucunduba

ABSTRACT

This paper refers to a morphological study of the urban basin Tucunduba, located in the southern portion of the city of Belém do Pará, and its relation to the forms of land use in the area. The main objective prioritizes morphological mapping in detail scale, related to the identification and characterization of relevant units in the basin, through the identification and analysis of altimetric elevations, and how this relief with the forms of occupation by local people, and the influence of this population about these forms of relief, given the historical process of production of space in the area to be directly connected to the current ways of use and occupation. This work was performed using the methodology regarding the application of taxonomic forms of relief, as well as through the identification and subsequent analysis of four classes of land use: buildings, vegetation, canals and urban roads. Finally, the work allowed it to be made a link between the relevant units identified in the study area (plains, slopes, top terrace and the terrace) and land use through the aforementioned classes. Thus, it was possible to understand the consequences of this relationship not only on the physical aspects, but also social - economical, especially when we consider the population residing in the area.

Keywords: Tucunduba, Urban Basin, Morphological Mapping, Land Use.

Introdução

A contribuição dos estudos de geomorfologia urbana tem ajudado a compreender a dinâmica dos processos que estão sendo alterados pela atividade essencialmente humana, sobretudo em áreas urbanas e tem resultado na criação de novas formas de relevo, novos solos, e tem modificado os processos fluviais urbanos (LUZ et al, 2012). As intervenções modificam a dinâmica dos processos fluviais, levando ao aumento das cheias e inundações na área de intervenção das bacias (CUNHA, 2005). Sendo assim, conforme afirma Luz et al (2012), as bacias são um reflexo de um quadro ambiental complexo determinado por uma variedade de aspectos naturais e humanos que interagem no tempo e no espaço.

A bacia hidrográfica é uma unidade de análise que funciona como recorte espacial para diversos estudos, no entanto, deve-se sempre levar em consideração a ação humana sobre o meio, haja vista que esta modifica e interfere diretamente na dinâmica das bacias, fazendo com que as mesmas passem de apenas bacias hidrográficas para bacias hidrográficas urbanas

Segundo Ross (2002), a fundamentação teórico-metodológica, que se propõe para trabalhar a pesquisa geomorfológica, tem suas raízes na concepção de Penck (1953), que definiu as forças geradoras das formas do relevo, ou ainda, a

ação das forças do interior da crosta somada às forças da ação climática, o eu deu origem aos conceitos de Morfoestrutura e Morfoescultura, respectivamente. As morfoestruturas referem-se aos grandes conjuntos de relevo, formados sob a ação de fatores endógenos (cadeias de montanhas, planaltos, depressões continentais e oceânicas, etc.). Já as morfoesculturas, formadas sob ação de fatores exógenos, referem-se às formas de relevo de ordem inferior (morainas, barcanas, etc.). A Geomorfologia Urbana, entendida como o produto da ação do homem sob as diversas formas de relevo, apresenta formas e processos diferenciados. Cada uma dessas formas, frutos de determinados processos, corresponde, segundo Ross (2010), a um nível de classificação taxonômica, o táxon.

Ross (2002), diz que as formas de relevo de diferentes tamanhos, ou táxons, têm explicação genética e são inter-relacionadas e interdependentes às demais componentes da natureza, logo, a definição dos táxons vai facilitar a operacionalização da pesquisa geomorfológica. No presente trabalho, será aplicada a classificação taxonômica proposta por Ross, inspirado na proposição de Demek e Mescherikov e no tipo de tratamento técnico desenvolvido pelo Projeto Radambrasil. Esta classificação propõem a classificação das unidades de relevo em seis táxon, são eles: 1º táxon (unidades morfoestruturais), 2º táxon (unidades Morfoesculturais), 3º táxon

(modelado), 4º táxon (conjuntos de formas semelhantes), 5º táxon (dimensão de formas) e 6º táxon (formas lineares do relevo).

O presente trabalho tem como objetivo principal desenvolver estudos geomorfológicos na Bacia Urbana do Rio Tucunduba, localizada na porção Sul de Belém do Pará (figura 1), em especial o mapeamento geomorfológico, a fim de garantir o reconhecimento das unidades de relevo presentes na região e posteriormente relacioná-las com as especificidades físicas da área através do cruzamento de dados obtidos no decorrer do trabalho. A fim de alcançar tal objetivo, faz-se necessário primeiramente, seguir as seguintes etapas: mapear as unidades de relevo na Bacia do Tucunduba na escala de 1:22.000, a fim de que as mesmas possam servir de instrumento no desenvolvimento de estudos sobre a região analisada, além de garantir a identificação de características que possam ser levadas em conta em políticas governamentais futuras, voltadas ao local; localizar e mapear as diversas formas de uso do solo na área da Bacia do Tucunduba (escala de 1:25000), de acordo com Pivetta et al (2005), dando ênfase às categorias: Edificações (horizontais e verticais), Pavimentação (vias pavimentadas e não pavimentadas), Cobertura Vegetal, e Corpos Hídricos; identificar e classificar as unidades de relevo da Bacia de acordo com a taxonomia proposta por Ross (2010), dando ênfase ao 6º táxon, ou seja, às formas antrópicas.

Material e Métodos

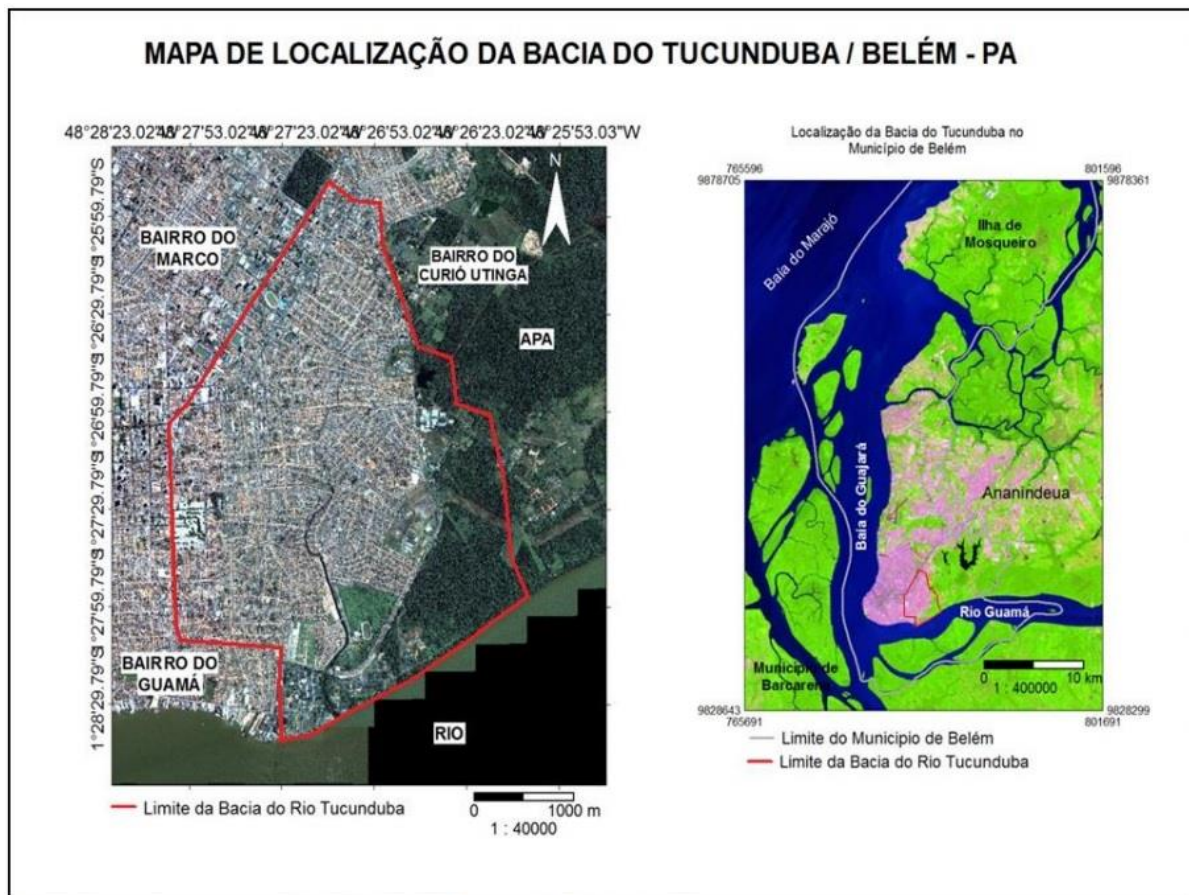
A metodologia está dividida em três etapas fundamentais: a primeira etapa aqui executada partiu de levantamento bibliográfico referente ao estudo de bacias urbanas, uso do solo e mapeamento da morfologia local, que possibilitassem uma análise comparativa com o estudo e mapeamento feito na Bacia do Tucunduba. Este levantamento foi feito principalmente através de uma minuciosa revisão bibliográfica, bem como de levantamento de informações referentes à Bacia do Rio Tucunduba, como drenagem, relevo, etc., como destaca Luz et al (2012). Nesta etapa também foram identificadas as diversas formas de uso e ocupação do solo na Bacia do Tucunduba, através de pesquisas em obras referentes à bacia e ainda, através de trabalhos de campo, a fim de realizar a caracterização das formas de relevo e levantamento do uso do solo da bacia, de acordo com a metodologia proposta por Pivetta et al (2005), dando destaque às quatro categorias de classificação e uso do solo propostas pela autora: Edificações, Pavimentação, Cobertura Vegetal e Corpos Hídricos.

A segunda e principal etapa deste trabalho fundamentou-se na elaboração de mapas temáticos em escala de detalhe (1:25.000) referentes às classes de uso do solo identificadas na bacia, bem como à elaboração do mapa morfológico,

identificação das unidades de relevo presentes na bacia, também em escala de detalhe (1:22000). Esta etapa foi possível através da obtenção e tratamento de informações geográficas a partir da imagem de satélite do sensor IKONOS de 2006 da área em estudo, cedido pelo Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM). O mapeamento, quantificação, classificação e layouts dos mapas gerados, foram realizados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), mais especificamente no software Integrated Land and Water Information System – ILWIS 3.5. O mapa morfológico gerado, também em escala de detalhe, foi elaboração a partir da identificação e classificação das cotas ou

curvas de níveis locais, garantindo maior precisão ao mapeamento.

A terceira e última etapa do presente trabalho fundamentou-se na tabulação e análise dos dados obtidos, para a apresentação dos resultados alcançados. As formas de uso de solo foram classificadas e analisadas a partir do cruzamento com os dados do mapa morfológico, o que possibilitou um entendimento da relação entre os aspectos físicos e sociais da bacia e seu entorno, de acordo com a taxonomia proposta por Ross (2010) e pelo Manual Técnico de Geomorfologia (NUNES; RIBEIRO; ALMEIDA, 2009), dando ênfase às formas antrópicas.



Fonte: Base Cartográfica IKONOS 2006. Org. Laís Cristo, 2013.

Figura 1. Mapa da Localização Geográfica da Bacia Urbana do Tucunduba, Belém / PA.

Resultados

O resultado deste estudo está baseado na fundamentação teórico-metodológica advinda da concepção de Penck (1953), conforme explicado anteriormente, relacionada e baseada nos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura. No que se refere à classificação taxonômica proposta por Ross (2010), foram identificadas na bacia do Tucunduba duas unidades geomorfológicas: Tabuleiro Continental e Planície Aluvial, que corresponde à várzea do Tucunduba.

A partir do mapeamento morfológico realizado na bacia do Tucunduba, foram identificadas unidades ou formas de relevo classificadas aqui como: Planície, Vertentes, Terraço e Topo do Terraço (figura 2). O mapeamento das unidades de relevo da bacia do Tucunduba foi realizado a partir do tratamento e classificação das cotas ou curvas de níveis identificadas na área de estudo. As cotas então identificadas apresentam quatro valores principais, com base na altitude dos terrenos da bacia. Tais valores foram estabelecidos para a elaboração deste trabalho, a fim de obtermos parâmetros para a posterior análise das formas. Nesse sentido, consideramos aqui: cotas de até 4 metros, referentes às áreas de planície; entre 4 e 8 metros, referentes às áreas de vertentes; entre 8 e 12 metros, referentes às áreas de terraço; e entre 12 e 16 metros, referentes à área do topo do terraço.

A partir da análise e interpretação do mapa morfológico e de ocupação na bacia do Tucunduba aqui gerado, percebe-se a grande predominância de áreas de planície no terreno da bacia, 5.151.892m², o que equivale à 44,30 % da área total da bacia, ou seja, quase a metade da área estuda é composta por uma ampla planície de inundação, abaixo da cota de 4m. A unidade de planície da bacia é caracterizada como uma planície quaternária ou unidade de várzea composta por sedimentos inconsolidados de origem arenosa e lamosa (LUZ et al, 2012).

No que se refere às vertentes, as mesmas ocupam 3.884.480m², o que equivale a 33,40 % da área total da bacia, entre as cotas de 4m a 8m. Caracterizamos aqui como vertentes, o que Luz et al (2012) interpreta como “suaves caimentos”, voltados à direção sul da bacia, no sentido do rio Guamá, onde encontra então a planície e forma o sistema ambiental de várzea.

O terraço da bacia ocupa um total de 1.221.318m², equivalentes à 10,50 % da área da bacia, com altitudes que variam entre 9m e 12m, aproximadas da unidade classificada como topo do terraço, que ocupa área de 1.372.057m², equivalente a 11,80 % do total da bacia, entre as cotas de 13m a 16m, parte mais elevada da bacia. As unidades de terraço ou unidade de terra firme estão edificadas em rochas sedimentares plio-pleistocênicas da Formação Barreiras, exibindo extensos tabuleiros continentais (LUZ et al, 2012).

Na parte central da bacia, encontram-se os terrenos mais baixos, entre as cotas de 4 e 10 metros de altitude, onde predominam os terrenos na cota de 4 metros na planície formada por sedimentos inconsolidados do quaternário. Nessa área, os principais canais que drenam a bacia são: Nina Ribeiro, Gentil, Mundurucus, e Caraparu, localizados nos bairros de Canudos, Guamá e Montese. Luz et al (2012), ressalta ainda que na porção sul da bacia, estão localizados parte dos bairros do Montese, Guamá e o bairro Universitário, sobre um amplo sistema de várzea. Essa porção da bacia é área de grande adensamento populacional e abriga uma população de baixa renda, além do campus da Cidade Universitária José da Silveira Neto (UFPA).

Mais da metade da área aqui definida como área de planície é ocupada, mais especificamente 73, 50%. Tal ocupação é fruto de condições históricas de ocupação desordenada da área da bacia, o que explica as atuais condições do local, em confluência com as características naturais do terreno. A ocupação espontânea seguida de um grande adensamento populacional gerou e continua gerando problemas que influenciam diretamente as formas de relevo locais

Identificou-se que 50% da área correspondente ao terraço encontra-se ocupada, ou seja, quase sua totalidade, da mesma forma que as demais unidades como o terraço (92,23% de sua área ocupada) e o topo do terraço, que possui 88,86% de sua área também ocupada. A ocupação da bacia tem

interferido na dinâmica morfológica e hidrológica da bacia, que consequentemente estão relacionadas às condições de vida da população residente na área.

O aumento do escoamento superficial na bacia gerou graves problemas como alagamentos e enchentes, agravados pelos processos de retificação de canais que alterou o curso natural dos rios, alterando suas dinâmicas naturais, além do processo de aterramento que ocorreu no baixo curso da bacia do Tucunduba, no decorrer de seu processo de ocupação.

A Bacia do Tucunduba apresentou os seguintes valores referentes a cada classe de uso do solo (figura 3): 67,67 % para edificações (horizontais, verticais e especiais), 19,43 % para cobertura vegetal, 1% para corpos hídricos (canais urbanos) e 11,90 % para vias (pavimentadas e não pavimentadas).

Na bacia do Tucunduba, as áreas edificadas ocupam 7.993.949 m², o que equivale a 67,67% da área da bacia, ou seja, mais da metade da mesma. Nessa classe apresentam-se ainda três subclasses, são elas: áreas horizontais, áreas verticais e áreas especiais. As áreas edificadas horizontais ocupam 6.147.541 m², equivalentes a 76,9 % da área total edificada, predominando nessa classe os bairros do Montese e Guamá, que encontram-se em até 4m de altitude. No entanto, parte dos bairros de Canudos e São Braz, que apresentam predominantemente edificações horizontais, estão localizados em áreas com altitude mais elevada, em unidades

de relevo caracterizadas como vertente (5 a 8 metros) e terraço (9 a 12 metros). As áreas edificadas verticais ocupam 19.127 m², equivalentes a 0,25 % da área total edificada, características dos bairros do Marco e São Braz. A porção da bacia ocupada por edificações verticais pontuais está sobre as unidades de terraço e topo do terraço da bacia, caracterizada pela porção mais alta da mesma, variando de 12 metros (terraço) a 16 metros (topo do terraço). Já as áreas edificadas especiais ocupam 1.827.281 m², equivalentes a 22,85 % da área total edificada,

representada pelo bairro Universitário. As áreas especiais variam desde área de planície, como é o caso da UFPA, até os terrenos com altitudes mais elevadas, onde se encontram, por exemplo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) e Núcleo Pedagógico Integrado (NPI), caracterizados como terraço e topo do terraço, com altitudes variando entre 9 e 12 metros (terraço) e 13 a 16 metros (topo do terraço).

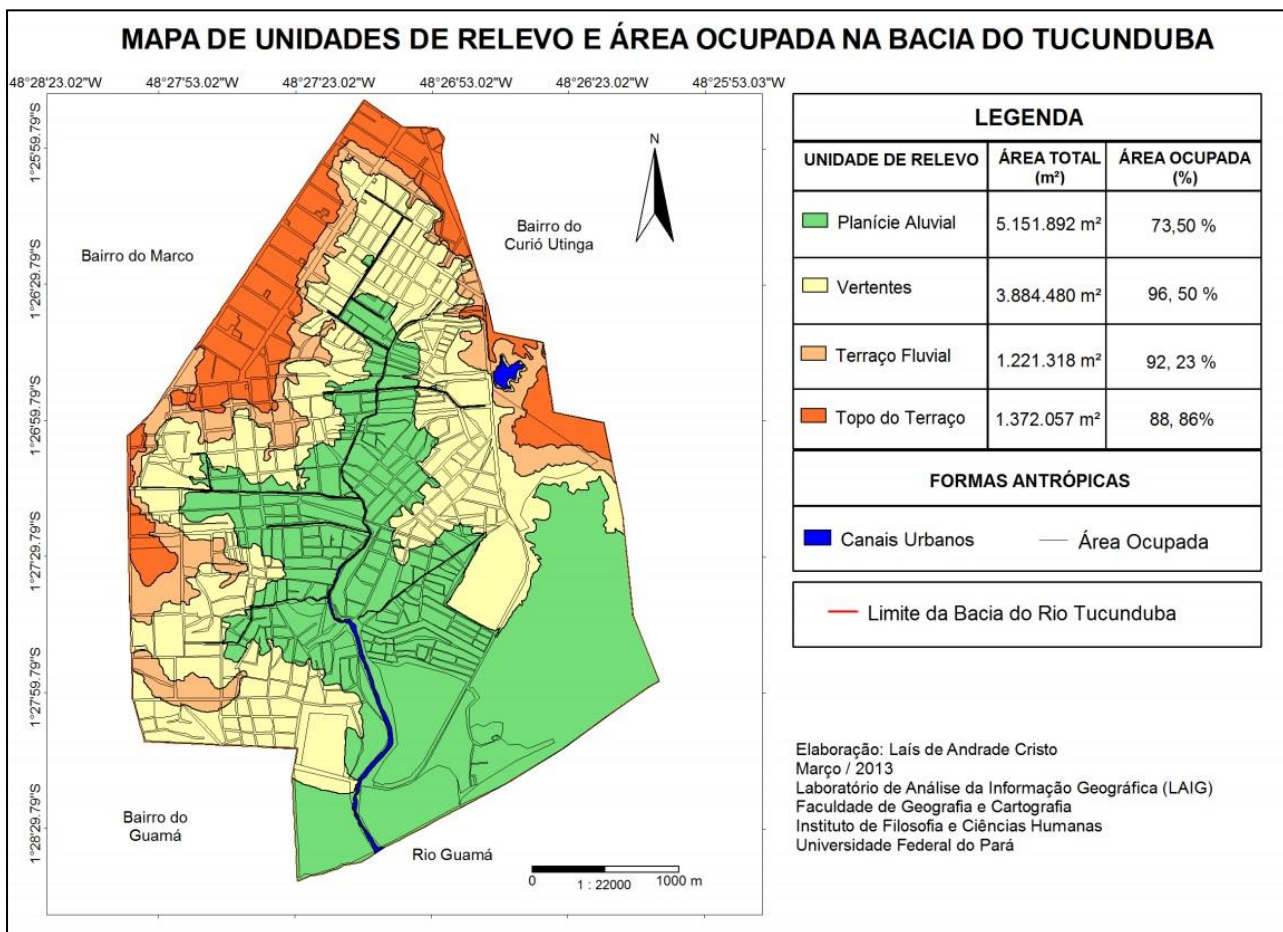


Figura 2. Mapa de Unidades de Relevo e Área ocupada na Bacia do Tucunduba, Belém / PA.

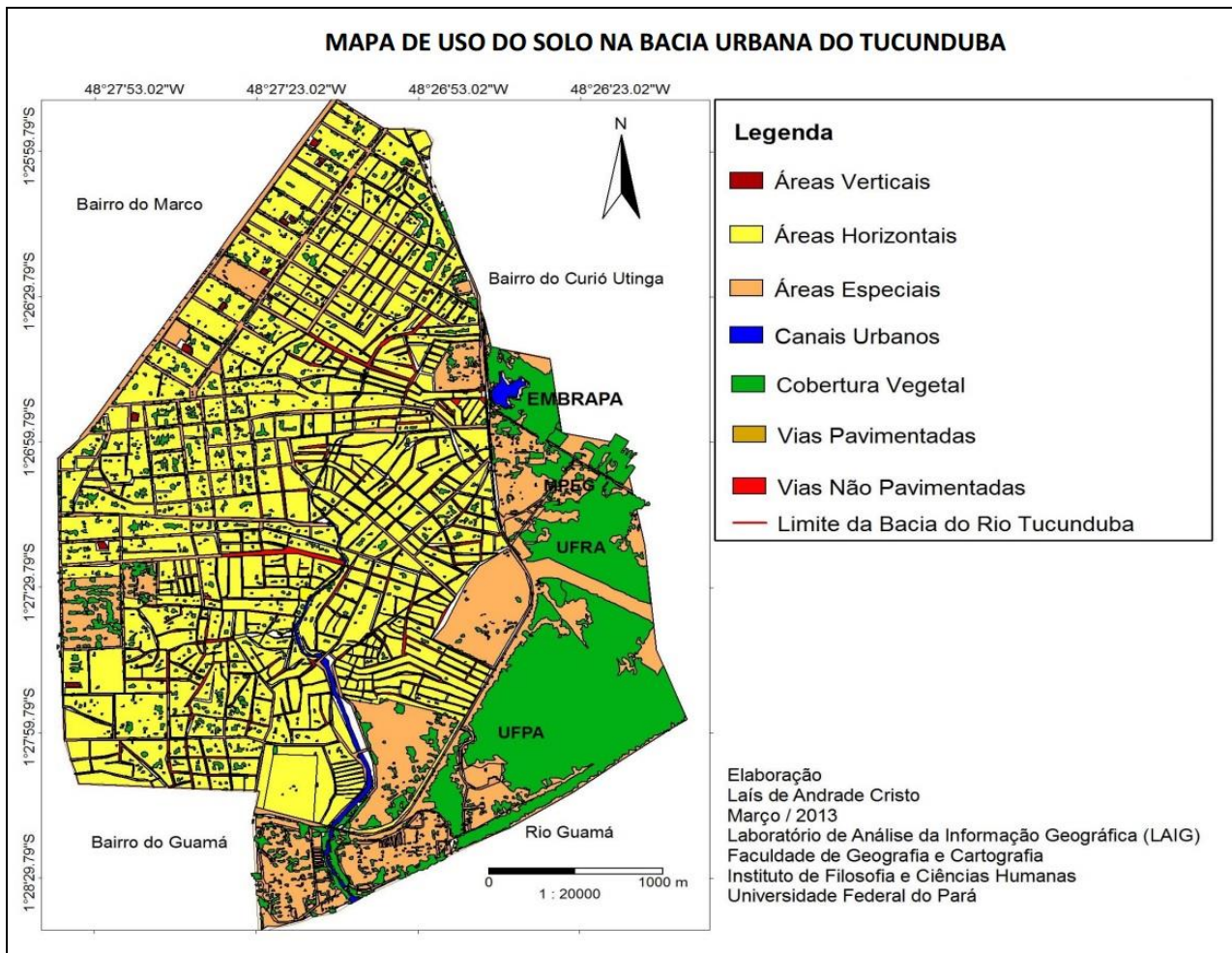


Figure 4. Mapa de Classes de Uso do Solo na Bacia Urbana do Tucunduba, Belém / PA.

Conclusão

O adensamento urbano na bacia do Tucunduba levou a alterações como retificação, canalização e aterramento que provocam modificações nos processos geomorfológicos a partir da alteração de etapas do ciclo hidrológico, como a infiltração e o escoamento superficial. As modificações geradas pela urbanização, como impermeabilização das vertentes do setor norte da bacia, aterramento nas áreas mais baixas levam a alagamentos constantes no período chuvoso em toda a área da bacia ocupada por canais, levando dezenas de pessoas a conviver com transbordamentos

diários, permanência de água estagnada, entre outras condições que geram graves problemas de risco social e ambiental.

A relação estabelecida entre os dois resultados desta pesquisa é de fundamental importância à compreensão da atual condição natural e socioeconômica da bacia do Tucunduba, haja vista que as formas de relevo ou unidades de relevo estão diretamente ligadas às formas de uso do solo identificadas na área de estudo.

As edificações horizontais, determinantes às condições de vida da população residente na unidade de planície, assim como as edificações especiais e sua

forma de ocupação histórica; o desenvolvimento do setor imobiliário na região Metropolitana de Belém, presente em pontos específicos da bacia, em especial em sua porção Norte, representada pela unidade de terraço e topo do terraço, no bairro do Marco; a retirada da cobertura vegetal a fim de adquirir mais espaços de ocupação e sua influência na dinâmica hídrica da bacia, em especial na alteração do processo de escoamento superficial (*run-off*); a canalização e aterramento dos cursos dos rios da bacia, tornando-os eminentemente urbanos, modificando seus processos naturais que são agravados por sua localização basicamente na área de planície da bacia, com altitudes baixíssimas; a pavimentação e consequente impermeabilização das vias no decorrer da bacia, em suas diversas unidades de relevo, alterando profundamente os processos de infiltração e escoamento superficial; enfim, todas as formas de uso do solo identificados na bacia do Tucunduba, relacionadas às formas de relevo locais possuem sua parcela de contribuição às condições em que a área se encontra, alterando consequentemente as condições socioeconômicas da população que ali reside, já que a geomorfologia colabora não apenas ao conhecimento físico do local, mas o relaciona com os aspectos socioeconômicos, o que realmente garante seu caráter multidisciplinar.

Referências

- Botelho, R. G. M. 2011. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). Geomorfologia urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Cunha, S. B. 2005. Canais fluviais e questão ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. A questão ambiental: diferentes abordagens. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Penck, W. 1953. Morphological Analysis of Land Forms. London: Macmillan.
- Ferreira, C. F. 1995. Produção do espaço e degradação ambiental: um estudo sobre a várzea do igarapé do Tucunduba. 1995. 170 f. Dissertação (Mestrado em Geografia física) – Programa de Pós-Graduação de Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Luz, L. M. et al. 2012. Estudo geomorfológico em bacias urbanas: uma análise da Bacia do Tucunduba, Belém-PA. In: Simposio Nacional De Geomorfologia, 9., Rio de Janeiro, 2012. Anais... Rio de Janeiro: UGB.
- Nunes, B. A.; Ribeiro, M. I. C.; Almeida, V. J. 1995. Manual técnico de geomorfologia. Rio de Janeiro: IBGE.
- Pivetta, A. et al. 2005. Sistema de classificação da cobertura do solo para fins de comparação entre cidades e bairros. In: Simpósio Brasileiro De Geografia Física Aplicada, 11., 2005, São Paulo. Anais... São Paulo: USP.
- RADAM BRASIL. 1983. Projeto RADAMBRASIL, Levantamento dos Recursos Naturais. Folha SB.23/24, Teresina/Jaguaribes, vols. 2 e 4, Rio de Janeiro, Departamento Nacional da Produção Mineral.
- Ross, J.L.S. 2010. Geomorfologia – Ambiente e Planejamento. O Relevo no Quadro

Ambiental; Cartografia Geomorfológica;
Diagnósticos Ambientais. São Paulo:
Contexto.

Ross, J.L.S. 2002. Suporte da geomorfologia aplicada: os táxons e a cartografia do relevo. In: Simpósio Nacional De Geomorfologia, 4., 2002, Maranhão. Anais... São Luis: UFMA.