



## **Análise espacial das formas de ocupação da bacia hidrográfica do rio Bacanga** **Spatial analysis of the forms of occupation of the river basin Bacanga**

Sirlane Viegas Pereira<sup>1</sup>, Denilson da Silva Bezerra<sup>2</sup>,  
Kananda Costa Melo<sup>3</sup>, Lorraine Freitas Gonzaga<sup>4</sup>

**RESUMO:** Devido ao desordenado crescimento urbano da ilha de São Luís (MA), este trabalho propõe analisar a influência do padrão de ocupação na bacia hidrográfica do rio Bacanga, assim como promover o mapeamento sócio-econômico-ambiental da bacia com o auxílio de uma imagem de satélite CBERS-2-CCD1XS e um banco de informações que disponibiliza dados do censo IBGE 2010. Estudos fitossociológicos pretendem levantar e caracterizar as principais formações vegetais e ciliares com o propósito de reafirmar os resultados das análises geradas por mapas temáticos gerados pela imagem de satélite e descrever os principais tensores ambientais de influência sobre a vegetação ciliar do rio. O padrão de ocupação da bacia fundamenta-se no avanço da população em direção às cabeceiras do Bacanga, ocupando primeiramente as áreas mais baixas da bacia em direção à sua nascente. O software SPRING foi utilizado para a criação de um banco de dados e definir os limites da área de estudo, enquanto o ESTATCART fará o cruzamento e o mapeamento de estatísticas e registros administrativos por setores censitários. Com base nesses resultados, pretendeu-se mostrar quais os tipos de vegetação ainda sobrevivem nessa área, quão urbanizada está a bacia e as principais consequências da crescente urbanização para as pessoas e o meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ocupação Urbana; Bacia do Bacanga; Formações Vegetais.

**ABSTRACT:** Due to a disordered urban growth at São Luís (MA) island, this work proposes to analyze the influence of the occupation pattern on Bacanga's river hydrographic bay, as well as promote social-economical-environmental mapping of this bay, with assistance of a satellite image CBERS-2-CCF1XS and a data bank which gives data from 2010 IBGE's census. Phytosociological studies intend to construct and characterize the principal vegetal and ciliary formations on down left course, with purpose to reaffirm the results generated from thematic maps generated from the satellite image mentioned above and describe the principal environmental tensors of influence on the ciliary river vegetation. The occupation pattern on the bay is based on population advance to Bacanga's headwater, occupying firstly the lower areas on the bay, towards its nascent. SPRING software was utilized to create a data bank and define the study area limits, as long as ESTATCART is going to cross and map the administrative statistics and registers by census sectors. Based on these results, this work intends to show which types of vegetation still survive at this area, how urbanized the bay is and the mainly consequences of the increasing urbanization to the people and the environment.

**KEYWORDS:** Urban Development; Bacanga's Bay; Vegetal Formations.

<sup>1</sup> Engenheira Ambiental, egressa da Universidade Ceuma. E-mail: sirlane-pereira@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do curso de graduação em Engenharia Ambiental e do Mestrado em Meio Ambiente da Universidade Ceuma. Doutor em Ciência do Sistema Terrestre pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Graduado em Ciências Aquáticas pela Universidade Federal do Maranhão, Especialista em Recuperação de Áreas Degradadas pela Universidade Estadual do Maranhão e Mestre em Saúde e Ambiente pela Universidade Federal do Maranhão, sendo bolsista CAPES. E-mail: denilsonca@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Discente do 6º período do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Ceuma. E-mail: knandamelo@gmail.com

<sup>4</sup> Discente do 6º período do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Ceuma. Vinculada aos Grupos de pesquisa: Inovação e Sustentabilidade e Química Tecnológica e Ambiental. E-mail: lorrainefreitas.amb@gmail.com



## 1. INTRODUÇÃO

A colonização do Brasil iniciou-se pela área costeira e, seguindo a regra geral, os maiores centros urbanos estão localizados próximos das linhas de costa. Essa ocupação também deu-se nas margens dos rios, visto que foi por elas que ocorreu a penetração para o interior do continente. As áreas de contato entre o oceano e as desembocaduras de rios e córregos são as que mais sentiram esse modelo de ocupação, pois é ali que em vários lugares do país a população brasileira viveu e ainda vive (COUTINHO, 2004).

A influência do processo de ocupação urbana em áreas baixas contribui para o desmatamento, impactando diretamente na redução da cobertura vegetal. Isso ocasiona problemas na capacidade de infiltração, “redução no escoamento subterrâneo, favorecimento do escoamento superficial, instalação de ilhas de calor urbana e alterações no ciclo das precipitações pluviométricas, interferindo na estocagem hídrica e na trajetória das águas na bacia hidrográfica, produzindo efeitos adversos e imprevistos no que diz respeito ao uso do solo” (CHRISTOFOLETTI, 2001).

O rio Bacanga é caracterizado por possuir um ecossistema que existe por conta da relação entre o oceano e o rio. Na década de 60, foi formado um sistema lagunar (Bacanga), pela execução de uma obra do tipo barragem na zona do seu baixo curso. A obra proporcionou a obstrução parcial do canal estuarino que desemboca na baía de São Marcos. A Barragem do Bacanga teve como finalidade ligar o porto do Itaqui com a capital São Luís, permitindo a expansão urbana, além da produção de energia. A justificativa da construção da barragem não foi adequadamente documentada e, devido a isso, tem gerado uma série de especulações em torno do assunto.

Com o passar do tempo a barragem se tornou um obstáculo ao fluxo e refluxo das águas da maré, alterando a hidrodinâmica natural do sistema estuarino e o volume d’água circulante e residente no sistema. Isto se deve à operação do sistema de comportas sem obedecer a critérios técnicos, acarretando alterações na dinâmica fluvial. Nas últimas décadas, as demandas por recursos naturais para atender às variadas necessidades socioeconômicas têm acarretado uma crescente e diversificada gama de intervenções ambientais, ocasionando a modificação das paisagens, pressão e fragmentação de ecossistemas, com conseqüente perda da sua biodiversidade (CRISCUOLO, 2000).

A Ilha de São Luís, igual a muitos outros municípios do Maranhão, apresenta uma lacuna no que diz respeito ao conhecimento de sua flora e da estrutura de suas formações vegetais. O rápido e desordenado crescimento do Estado e, principalmente do município de São Luís, vem causando grandes alterações na vegetação nativa, em particular na bacia do rio Bacanga, Anil e Paciência. As matas ciliares envolvem todos os tipos de vegetação arbórea vinculada às margens de cursos d’água, ao longo dos quais podem estender-se por dezenas de metros a partir das margens e apresentar marcantes variações na composição florística e na estrutura comunitária, dependendo das



interações que se estabelecem entre o ecossistema aquático e o ambiente terrestre adjacente (OLIVEIRA-FILHO, 1994). São formações vegetais extremamente importantes em termos ecológicos, sendo essenciais para a manutenção da qualidade da água dos rios e da fauna ictiológica. Mesmo assim elas vêm sofrendo uma virtual erradicação tanto no Maranhão quanto em várias partes do Brasil.

Conhecer a composição atual das espécies nestas formações e os fatores de pressão sobre as mesmas é de grande importância para a sua conservação e dos ambientes marginais do corpo hídrico associado. Conforme o Código Florestal – Lei nº 12.651/12 – que reconhece estas áreas (florestas e demais formas de vegetação situada ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água) como unidade de preservação permanente, porém, o que se constata atualmente é um total desrespeito por quase todo o Brasil, até mesmo por parte do próprio Poder Público, sendo utilizado como receptor de efluentes industriais, ou de dejetos humanos.

A bacia hidrográfica do Bacanga, por estar inserida em uma região com caráter de importância sócio- econômico-ambiental, necessita da conscientização de suas riquezas naturais e sua importância para uma vida mais saudável pela sociedade e poder público. Desta forma, um plano de gerenciamento a ser realizado na área da Bacia do Bacanga permitirá a tomada de decisão e otimização dos custos de forma a proporcionar embasamento suficiente para a aplicação das ações escolhidas conforme o que for mais adequado para cada área. Em São Luís, assim como em outras cidades, o padrão de ocupação não é muito diferente, verificando-se, além da configuração inadequada do espaço urbano, os impactos ambientais decorrentes desse processo. Neste sentido, este trabalho procurou avaliar o uso e a ocupação da terra na área urbana e seus efeitos ambientais por meio de uma análise integrada do sistema, evidenciando os aspectos econômicos e sociais na contextualização de degradação da bacia hidrográfica do rio Bacanga.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Na ilha de São Luís encontra-se a bacia hidrográfica do Bacanga, que corresponde a um sistema biofísico e socioeconômico integrado e interdependente, contemplando atividades agrícolas, industriais, comunicações, serviços, facilidades recreativas, formações vegetais, nascentes, etc. Com uma superfície da ordem de 10.475,61ha, ocupa a porção Noroeste, com situação definida pelas coordenadas 2°22'25" e 2°49'37" S e 44°00'02" e 44°23'56" W. Suas limitações são: ao norte, a baía de São Marcos; ao sul, o tabuleiro central da ilha na região do Tirirical; a leste, o divisor de águas que separa as bacias dos rios Anil, Paciência e Tibirí; e a oeste, pelo divisor de águas que a separa das bacias do Bacanga e Litorânea oeste, banhada pelas águas da baía de São Marcos (COELHO, 2006).



Foram utilizados no presente trabalho os seguintes materiais:

- a) Imagens CBERS-2, CCD1XS, multiespectral, bandas 1, 2 e 3, órbita 157- 103 (de 20 /06/2006);
- b) Arquivos digitais, em formato ASCII- SPRING e Shapelite, referentes aos temas: mapa do Bacanga, sub-bacias do Bacanga, unidades de paisagem;
- c) Dados SRTM: folha SA-23-Z-A;
- d) Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas-SPRING/INPE, versão 4.3;
- e) Spring produzido pelo Instituto Nacional de Dados Espaciais – INPE;
- f) Banco de dados ESTATCART/IBGE (2010);
- g) Banco de dados 2001/ Márcio Vaz Santos (Cad).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Estruturação do banco de dados e criação de mapas temáticos**

Utilizando o software SPRING, foi criado um banco de dados para a bacia hidrográfica do rio Bacanga com o intuito de definir os limites da área de estudo e demais parâmetros de SIG's (Sistemas de Informações Geográficas). A esse banco foram atribuídos Modelos de dados nas categorias: CBERS (imagem); altimetria (modelo numérico de terreno-*mnt*); limite (temático); sub-bacias (temático) e uso (temático).

O Banco criado possui o nome “Bacanga”, com projeção UTM/SAD 69, delimitado pelas coordenadas 02°49'37''S; 44°23'56''W e a 02°22'25''S; 44°00'02''W. As normas brasileiras vigentes, relativas aos serviços cartográficos, recomendam e exigem como figura geométrica da Terra, o Elipsóide Internacional de 1967 (SGR-67), utilizado no SAD-69.

Os mapas temáticos foram gerados utilizando-se o Spring 5.0.2, onde cada categoria criada no Spring foi exportada no formato *shapefile* para a base de dados do ArcCatalog e no ArcMap fez-se a junção dos dados presentes na base de dados gerando cada “Layout view”. O banco de dados ESTATCART/IBGE 2010 foi utilizado para acelerar a análise exploratória de informações por Setores Censitados (cobre apenas uma parte da bacia, a área urbana, ficando de fora a zona rural da bacia) e possibilitou o cruzamento e o mapeamento de estatísticas, registros administrativos e informações geográficas em um ambiente de dados sistematizado quanto à estrutura de códigos, nomenclatura e base cartográfica.



### 3.2 Uso e cobertura dos solos

Para a produção do mapa de uso e ocupação do solo foi utilizada a imagem de satélite CBERS-2-CCD1XS (adquirida gratuitamente junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE), com resolução espacial de 20m, referentes às órbita/ponto: 157/103 e passagem de 20/06/2006.

O inventário das classes de uso de solo existentes na bacia foi realizado a partir da interpretação visual dessas imagens, gerando respectivo mapa. O mapeamento consistiu na delimitação espacial de padrões característicos de vegetações e das áreas urbanas. Foram utilizadas ferramentas do SIG para realçar essas áreas, através da função “Equalizar Histograma de Contraste”. As classes de uso e ocupação foram delimitadas nas seguintes categorias: área urbanizada, área semi-urbanizada, vegetação densa, área de capoeira, mangue, solo exposto e corpo d`água. Após a delimitação dos polígonos sobre as imagens fez-se a classificação dos mesmos, adotando-se a associação de cada classe de acordo com interpretação e análise de cada polígono.

Posteriormente foram feitos recortes com máscaras de sub-bacias fornecidas por Coelho (2006) no formato SHAPEFILE, essas mesmas foram incorporadas ao banco de dados e sofreram pequenos ajustes. Mapas temáticos de uso e ocupação do solo foram gerados com o intuito de fornecer informações utilizadas para a avaliação da conservação/degradação, permitindo mensurar o quanto de área urbanizada existe atualmente na bacia, havendo para cada tema uma classe temática (Tabela 01):

**Tabela 1: Classificação das unidades de paisagem adotadas**

<i>CLASSES</i>	<i>DESCRIÇÃO</i>
Área urbana	Áreas de grande adensamento urbano, zona residencial, áreas com grande potencial para o fluxo superficial providas de grande impermeabilidade do solo.
Área semiurbana	Bairros com pouca ou nenhuma infraestrutura, desprovidos de rede de esgoto e asfalto, caracterizados por vilas ou invasões.
Vegetação densa	Área com alta densidade de vegetação arbórea, bosques, onde a interceptação da precipitação é alta. (Essa vegetação densa já sofreu modificações ao ponto de não ser mais considerada uma vegetação virgem e fechada).
Área de capoeira	Áreas alteradas em processo de recuperação natural, onde predominam vegetações arbustivas.
Área de mangue	Regiões situadas abaixo da cota 4 m, ocupada por característica vegetação de mangue
Área de Solo exposto	Áreas com visível exposição do solo ou com resquícios de vegetação arbustiva.
Corpos d`água	Toda a superfície coberta por rios, lagos, lagoas e mesmo as áreas estuarinas de fluxo das marés até o limite máximo ao qual podem chegar as ondas de maré.

Fonte: Autores (2017)

### 3.3 Características sócio-econômica-ambiental

#### 3.3.1 Demografia

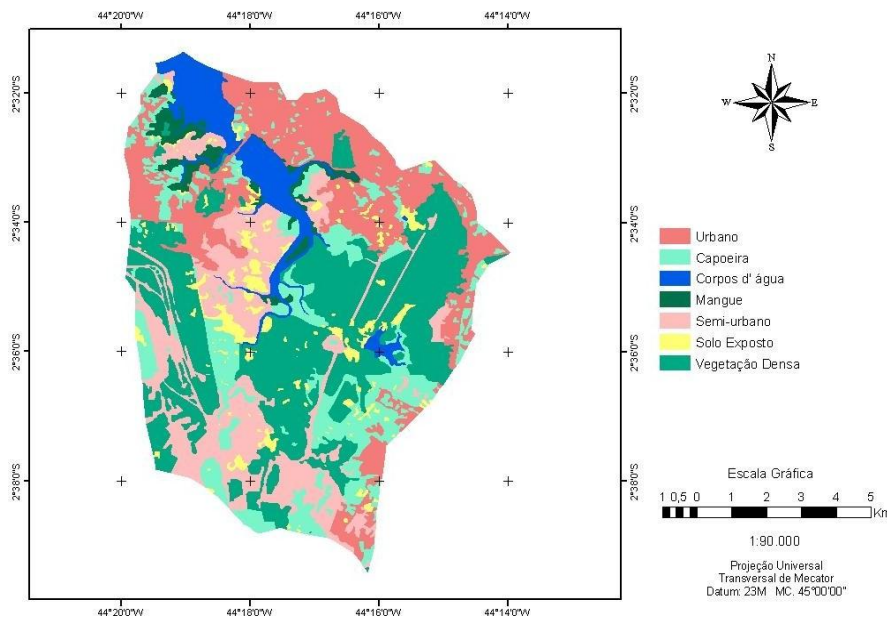
A partir do banco de dados de Márcio Vaz Santos, pode-se fazer uma estimativa de que estão instaladas na bacia hidrográfica do rio Bacanga cerca de 64.000 domicílios, o que nos dá um valor aproximado de 256.000 pessoas distribuídas na área da bacia, sendo que, na margem direita do rio Bacanga, há uma maior concentração da população. De acordo com os dados do IBGE, a população da Ilha de São Luís possui uma taxa de crescimento anual de 2%.

Devido à impossibilidade de se obter o número de pessoas residentes para toda bacia através da base de informação por setor censitário – ESTATCART, optou-se por reunir os registros referentes aos domicílios (contagem de moradias) e estimar a população residente, considerando que em cada moradia habitem cerca de quatro pessoas.

#### 3.3.2 Uso e cobertura dos solos

A bacia hidrográfica do rio Bacanga, com uma área total de 10.475,61ha, foi dividida em sete classes, conforme Figura 1:

**Figura 1. Unidades de paisagem da Bacia Hidrográfica do Bacanga**



Fonte: Imagem do Satélite CBER-2-CCD1XS. Data: 20/06/06

Entre elas temos, com 3.279,225ha, a vegetação densa que corresponde a 33,11%, liderando em maior área as unidades de paisagem, conforme Tabela 2. Mas o que pode parecer muito é, na verdade, insignificante quando comparamos com o que já foi perdido para as áreas urbanas e semiurbana, o que representa 4.118,425ha, sem levar em consideração as áreas de solo exposto que



representam 453,857ha (4,58%). Os corpos d'água ocupam 149,423 ha o equivalente a 1,51% da área total da bacia:

**Tabela 2: Área das Unidades de Paisagem, Sub-bacias e área total da bacia (ha).**

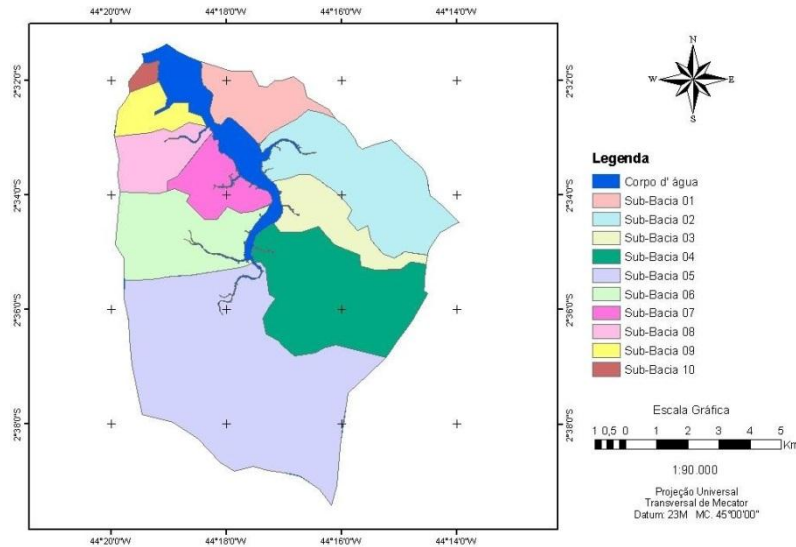
	Área Urbana	Semi Urbana	Corpos d'água	Vegetação Densa	Área de Capoeira	Área de Mangue	Solo Exposto	Área das sub-bacias
<b>Sub-bacia 01</b>	491,581	0,000	4,011	0,000	35,202	2,670	7,936	<b>541,399</b>
<b>Sub-bacia 02</b>	655,523	65,507	7,676	438,008	144,277	50,108	39,026	<b>1400,127</b>
<b>Sub-bacia 03</b>	140,240	44,360	4,735	237,882	83,343	5,844	16,886	<b>533,290</b>
<b>Sub-bacia 04</b>	94,589	101,014	64,408	966,838	301,310	2,218	73,763	<b>1604,141</b>
<b>Sub-bacia 05</b>	226,632	1173,965	9,716	1200,635	823,421	5,636	168,817	<b>3608,821</b>
<b>Sub-bacia 06</b>	121,804	362,262	5,012	359,809	34,193	4,860	93,714	<b>981,654</b>
<b>Sub-bacia 07</b>	134,881	140,279	8,229	53,979	51,247	15,043	35,144	<b>438,801</b>
<b>Sub-bacia 08</b>	206,787	41,199	18,512	10,610	97,993	72,339	3,593	<b>451,033</b>
<b>Sub-bacia 09</b>	60,955	37,808	27,101	11,464	52,224	86,796	8,460	<b>284,807</b>
<b>Sub-bacia 10</b>	6,147	12,892	0,024	0,000	20,910	14,425	6,517	<b>60,914</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2139,138</b>	<b>1979,287</b>	<b>149,423</b>	<b>3279,225</b>	<b>1644,119</b>	<b>259,938</b>	<b>453,857</b>	<b>9904,987</b>

Fonte: Autores (2017)

Na Tabela 2, como podemos observar, a área urbana corresponde a 2.139,138ha, enquanto a área semiurbana corresponde a 1.979,287ha. Os dados permitem verificar o quanto a bacia do Bacanga já sofreu com o processo de urbanização. E levando-se em consideração o desenvolvimento do município e a tendência do deslocamento humano dos habitantes para ocupar áreas vizinhas, haverá uma carga ainda maior na infraestrutura inexistente desta bacia. Tratando-se do crescimento populacional de 2% ao ano, podemos afirmar que, se nada for feito para conter este avanço em uma data próxima, não restará nenhuma outra unidade de paisagem se não áreas urbanas, semiurbanas e solo exposto. E isso tudo se deve ao crescimento populacional com ausência de planejamento urbano.

A vegetação de Capoeira também apresenta uma vasta área, com 1.644,119ha, tornando a confirmar a destruição da vegetação ao longo de muitos anos. Com base na Figura 1 podemos observar que esta área está mais concentrada a montante da bacia, enquanto que de área de mangue vamos encontrar um valor não muito satisfatório, representado por apenas 290,938ha, localizado quase em sua totalidade à jusante da bacia. A bacia hidrográfica do Bacanga encontra-se dividida em dez Sub-bacias (Figura 2), e destas, as sub-bacias 01 e 02 apresentam maior superfície urbanizada em suas dependências, sendo cada uma responsável por 22,98% e 30,64% (Tabela 3) da área urbanizada total da bacia, respectivamente. São caracterizadas por bairros antigos, que começaram a se desenvolver na década de 60, como Centro, Desterro, Monte Castelo e Bairro de Fátima, o que explica uma maior concentração populacional nessas áreas.

**Figura 2. Mapa das sub-bacias do rio Bacanga**



Fonte: Autores (2017)

As sub-bacias 05 e 06 são áreas semiurbanas em processo de consolidação e que obtiveram um maior crescimento dentre as demais. Cada uma participa com 59,31% e 18,30% na devida ordem. A montante da Sub-bacia 05 tem o bairro do Maracanã, localizado no distrito industrial (há pouco tempo atrás toda esta área era considerada rural). Mais a jusante, ainda na mesma sub-bacia, encontra-se o desenvolvimento da Vila Embratel, que se expande também pela sub-bacia 06. Analisando as Tabela 2 e 3 pode perceber que não se encontra a unidade de paisagem do tipo vegetação densa para as sub-bacias 01 e 10, o que não é o caso da sub-bacia 05, que possui a maior área de vegetação densa. É importante frisar que a sub-bacia 05 possui a maior área entre as outras, maior área semiurbana, de capoeira e solo exposto.

Pelo fato do manguezal tratar-se de uma vegetação típica de ambiente estuarino e solo lamoso, características da área da bacia no seu médio e baixo curso, era de se esperar uma maior presença dessa vegetação na bacia. A área de mangue se faz presente em todas as sub-bacias, mas com valores muito distantes do ideal, como é o caso das sub-bacias 01, 04, 05 e 06, que possuem menos de 1% de mangue. A sub-bacia 09 é a que possui a maior área de mangue, com 86,796 ha, correspondendo a 33,39% (Tabela 3) de toda a área de mangue da bacia.





**Tabela 3: Área das Unidades de Paisagem, Sub-bacias e área total da bacia (%)**

	Área Urbanizada	Semi-Urbano	Vegetação Densa	Área de Capoeira	Área de Mangue	Solo Exposto	Corpos D'água	Área das sub-bacias
<b>Sub-bacia 01</b>	22,98%	0,00%	0,00%	2,14%	1,03%	1,75%	2,68%	<b>0,306</b>
<b>Sub-bacia 02</b>	30,64%	3,31%	13,36%	8,78%	19,28%	8,60%	5,14%	<b>0,891</b>
<b>Sub-bacia 03</b>	6,56%	2,24%	7,25%	5,07%	2,25%	3,72%	3,17%	<b>0,303</b>
<b>Sub-bacia 04</b>	4,42%	5,10%	29,48%	18,33%	0,85%	16,25%	43,10%	<b>1,175</b>
<b>Sub-bacia 05</b>	10,59%	59,31%	36,61%	50,08%	2,17%	37,20%	6,50%	<b>2,025</b>
<b>Sub-bacia 06</b>	5,69%	18,30%	10,97%	2,08%	1,87%	20,65%	3,35%	<b>0,629</b>
<b>Sub-bacia 07</b>	6,31%	7,09%	1,65%	3,12%	5,79%	7,74%	5,51%	<b>0,372</b>
<b>Sub-bacia 08</b>	9,67%	2,08%	0,32%	5,96%	27,83%	0,79%	12,39%	<b>0,590</b>
<b>Sub-bacia 09</b>	2,85%	1,91%	0,35%	3,18%	33,39%	1,86%	18,14%	<b>0,617</b>
<b>Sub-bacia 10</b>	0,29%	0,65%	0,00%	1,27%	5,55%	1,44%	0,02%	<b>0,092</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	

Fonte: Autores (2017).

### 3.3.3 Áreas de manguezal antropizado

A área de manguezal antropizado, que foi a primeira área amostrada, situa-se na margem esquerda do lago do Bacanga, na desembocadura fluvial, onde sofre ação das marés constituindo o ecossistema manguezal. O solo mais arenoso que lamoso dá lugar ao predomínio do Mangue Branco (*Laguncularia racemosa Gaertn.; Combretaceae*), mas também com a presença do Mangue Vermelho (*Rhizophora mangle L.; Rhizophoraceae*) e da Siriba (*Avicennia germinans (L.) Stearn.; Avicenniaceae*). O solo presente é do tipo indiscriminado de mangue (Maranhão, 1998b).

## CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, foi possível verificar que o processo de ocupação urbana na bacia hidrográfica do rio Bacanga vem intensificando-se ao longo dos anos. O banco de dados ESTATCART foi uma ferramenta de grande valor, pois possibilitou reunir várias informações em um só lugar, mas apresenta algumas dificuldades no que diz respeito aos setores concitados, pois não engloba toda a área da bacia, deixando de fora a área rural.

Através dos mapas temáticos gerados, constatou-se um decréscimo nas áreas antes ocupadas por vegetação e um processo de crescimento nas áreas urbanas e semiurbanas. O padrão dessa ocupação é desarmônico e a distribuição da população, em sua maioria, concentra-se à jusante da margem direita.



Atividades realizadas na área da bacia podem contribuir para a ocorrência do desmatamento, da erosão, do acúmulo de lixo que acaba por parar nas margens do rio, sem que medidas corretivas sejam tomadas. O uso e a ocupação do solo são geridos por órgãos governamentais que divergem e acabam tornando-se ineficientes, e enquanto medidas não são tomadas, novas áreas poderão ser ocupadas, permitindo uma concentração da população e diminuição da qualidade de vida para os residentes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. 2ª ed. Edgard Blucher, 2003. 200p.

COELHO, C. J. da C. **Aspectos da disponibilidade e dos usos da água na bacia do rio Bacanga/ ilha do Maranhão (I. de São Luís) – MA.** UFMA, 2006. 126p.

COUTINHO, L. A. **Mapa da vulnerabilidade à ação antrópica em mangue seco e proximidades, Vitória, ES.** UFES, 2004. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/399247/00-Monografia-Luiz-Amadeu-Coutinho>>. Acesso em: 05 de setembro de 2016.

CRISCUOLO, C. et al. **Uso e ocupação da terra em 1965 e 1998.** In: Espíndola, E.L.G. et al. A bacia hidrográfica do rio Monjolino: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar. São Carlos: RiMa Editora, 2000. 104 – 113p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico. 2010.** Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 de setembro de 2016.

MARANHÃO. **Atlas do Maranhão. 2002.** 44f. 2ed. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico – GEPLAN. São Luís, 2002.

MMT PLANEJAMENTO E CONSULTORIA. **Programa de recuperação e melhoria da qualidade de vida da bacia do Bacanga.** Relatório. São Luís, 2007.

OLIVEIRA, D.C.L. **Uso do geoprocessamento na elaboração de diagnósticos e cenários de áreas sujeitas a enchentes no baixo curso do Rio do Bacanga São Luís- MA.** UFMA, 2006. 54p.

OLIVEIRA, F. apud. **Programa de recuperação e melhoria da qualidade de vida da bacia do Bacanga. MMT Planejamento e Consultoria.** Relatório. São Luís, 2007.

SEMATUR, CVRD. **Plano de manejo do parque estadual do Bacanga. Relatório.** São Luís-MA, 1992.