

## ANALISE MORFOMÉTRICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ABRANGIDAS PELA ÁREA URBANA DE PALMAS-TO

**Monica Rodrigues da Silva<sup>1</sup> e Thaysi Castro Coelho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins, [monicadfto@gmail.com](mailto:monicadfto@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins, [coelho.ambiental@gmail.com](mailto:coelho.ambiental@gmail.com)

### Introdução

As cidades são unidades territoriais dinâmicas, passíveis a freqüentes alterações em suas feições – fatores bióticos e abióticos, o homem tem a necessidade de identificar os aspectos de suas alterações e as tendências de sua população, para com isso conduzir crescimento o urbano para o alcance do seu desenvolvimento.

A expansão física-espacial de um ambiente urbanizado sem planejamento tem gerando a depreciação do meio ambiente, agregada a problemas de infra-estrutura e saneamento básico que afetam a qualidade de vida da população. Dentre os quais se destacam a ocupação de áreas de proteção ambiental, regiões sujeitas a alagamentos, áreas com declividades acentuadas e solos com alto potencial de erodibilidade.

No Brasil, recentemente, temos vivido catástrofes decorrentes da combinação de grandes densidades populacionais e a ocupação de locais inapropriados. Com a ação dos agentes intempéricos, em especial as precipitações pluviométricas intensas do período chuvoso, essas áreas tornam-se instáveis, colocando em risco a vida de diversas famílias (TUCCI, 1995).

Hoje há uma forte tendência para a gestão do território atentando-se as especificidades ambientais de cada local, adotando a bacia hidrográfica como unidades de gestão territorial, haja vista as características inerentes a cada uma, o que podem levar a restrição ou não de algum uso previsto para aquele local. As bacias hidrográficas têm sido adotadas como unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação a fim de facilitar a abordagem sobre os recursos hídricos. Com isso, torna-se fundamental para a ocupação do espaço urbano bem sucedida a realização de uma avaliação ambiental e sócio-econômica, que proporcione a expansão das cidades de forma satisfatória, com a mitigação de impactos ambientais e a prevenção de conflitos.

Neste contexto insere-se o município de Palmas, capital do Estado do Tocantins, última cidade planejada do século XX, que desde sua concepção viu-se a frente a um crescimento acelerado, contando com fatores que vão desde entrada de um grande contingente populacional à adaptações no planejamento previsto para ocupação territorial, que foi submetido a alterações para comportar as pressões sociais sofridas. Decorrente disso é verificado na área urbana do município uma série de situações que comprometem consideravelmente a qualidade de vida da população, que vão desde a depreciação ambiental, com a abertura de áreas para urbanização, ao desgaste precoce da infraestrutura, pela ação de fatores ambientais.

Deste modo, este artigo tem como objetivo demonstrar a importância das bacias hidrográficas como unidades de planejamento e gestão por meio do estudo de caso das bacias hidrográficas onde está contida a área urbana do Município de Palmas, demonstrando como os parâmetros morfométricos influenciam de forma considerável na manutenção do equilíbrio ambiental de uma bacia e atuam como fortes indicadores para uma avaliação preliminar da dinâmica do sistema hídrico. Para tanto, foram avaliados, primeiramente, alguns parâmetros morfométricos que, apoiados em ferramentas tecnológicas como o

ISSN 2236-0476

Sistema de Informação Geográfica (SIG), auxiliam, primariamente, a definição de diretrizes para a conservação e, caso necessário, recuperação das bacias em estudo. Por fim, ao retratar algumas peculiaridades destas, espera-se que o presente estudo contribua como fator chave para despertar a necessidade de um planejamento e gestão dessas bacias, dando subsídio à administração pública municipal de Palmas para tomada de decisão em relação à conjuntura social e ambiental desta porção do seu território.

## Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido no município de Palmas, que possui uma área de 2.219 km<sup>2</sup>, localizado na região central do Estado do Tocantins, entre a Serra do Lajeado e o Lago da Usina Hidroelétrica Luis Eduardo Magalhães – UHE Lajeado, sob as coordenadas 10°12'46" de latitude sul e 48°21'37" de longitude oeste, entre os Fusos 22 Sul e 23 Sul (figura 1). Ao norte faz divisa com os municípios de Aparecida do Rio Negro, Novo Acordo e Lajeado, ao sul com Monte do Carmo, a leste com Santa Tereza do Tocantins e a oeste com Porto Nacional e Miracema do Tocantins (IBGE, 2007). O acesso se dá pelas rodovias estaduais TO-050 e TO-060, que tem ligação com a BR-153, denominada Belém-Brasília. Ainda segundo o IBGE (2007), a população está estimada em 178,386 habitantes, onde desta 97,69% reside na área urbana e 2,31% na área rural. Para a seleção da área de estudo foram levantadas às bacias hidrográficas contidas no município e posteriormente selecionadas as bacias que eram abrangidas pela área urbana. Tais bacias selecionadas foram denominadas *bacias prioritárias*, haja vista estarem submetidas a constantes intervenções antropogênicas, que comprometem a dinâmica dos ecossistemas que o compõem (figura 1). Em conformidade com isso foram selecionadas 5 (cinco) microbacias, que juntas possuem uma área de 502,44km<sup>2</sup>, as quais são: (i) Bacia do Ribeirão Água Fria, com 90,92km<sup>2</sup>; (ii) Bacia do Córrego Brejo Comprido, com 61,20km<sup>2</sup>; (iii) Bacia do Córrego Prata, com 20,75km<sup>2</sup>; (iv) Bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande, com 272,14km<sup>2</sup>; e, (v) Bacia do Córrego Taquari, com 57,43km<sup>2</sup>

Inicialmente, para a realização do presente artigo, foi realizada uma revisão bibliográfica objetivando a construção de um referencial teórico sobre bacias hidrográficas e sobre as legislações que envolvem os recursos hídricos. Após este embasamento, deu-se início a um levantamento de dados e informações sobre a área, que estivessem cartografados, georeferenciados, ou ainda que permitissem tais procedimentos. Para tanto foi feito uso de ferramentas tecnológicas, utilizando-se do SIG, a partir do *software ArcView* versão 9.2 como ferramenta de tratamento de informações geográficas e técnicas de geoprocessamento na análise espacial.

## Resultados e Discussão

Segundo a classificação proposta por Rocha (1997) *apud* Martins (2005), dentre as cinco bacias hidrográficas analisadas, quatro delas, foram classificadas como microbacias, certo que este autor assim define aquela bacia que se situam entre 5 a 10 mil hectares. Já a bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu Grande apresenta maior porte, contudo conforme será apresentado abaixo, suas características assemelham-se com as demais.

As densidades de drenagem obtidas para a área de estudo obtiveram valores que variaram entre mínima de 0,18 km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup>, na microbacia do Córrego Prata, e máxima de 5,39 km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup>,

ISSN 2236-0476

na bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande. Christofolletti (1969), destaca que: bacias com valores menores que  $7,5 \text{ km/km}^2$  apresentam baixa densidade de drenagem; valores entre  $7,5$  e  $10,0 \text{ km/km}^2$  apresentam média densidade; e, valores acima de  $10,0 \text{ km/km}^2$ , apresentam alta densidade hidrográfica. As bacias em estudo apresentam baixa densidade de drenagem.

Bacias com densidade de drenagem baixa, normalmente são constituídas por relevo plano e suave, cuja condição de alta permeabilidade permite rapidez de infiltração de água e conseqüente formação de lençóis aquíferos. O regime pluvial tende a apresenta escoamento superficial pouco significativo, gerando mecanismos de erosão hídrica ligados ao processo inicial da gota de chuva e provocando a erosão laminar ou em lençol, decorrente do atrito do próprio escoamento superficial que conduz material erodido dos pontos abaixo das encostas para as calhas fluviais. A densidade de drenagem é um fator importante na indicação do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia. Sendo assim, este índice, fornece uma indicação da eficiência da drenagem da bacia, sendo expressa pela relação entre o somatório dos comprimentos de todos os canais da rede; sejam eles perenes, intermitentes ou temporários; e a área total da bacia (ANTONELI; THOMAZ, 2007).

Os sistemas de drenagem, da área de estudo, de acordo com a sua hierarquia, apresentaram grau de ramificação máximo de quarta ordem, sendo que ordem inferior ou igual a 4 é comum em pequenas bacias hidrográficas e reflete os efeitos diretos do uso da terra. Considera-se que quanto mais ramificada for à rede, mais eficiente será o sistema de drenagem. Conforme Lima (1996), valores baixos de densidade de drenagem indicam que a área esta associada á uma região de rochas permeáveis e apresentando regimes pluviométricos caracterizados por chuvas de baixa intensidade.

As bacias em questão apresentaram índices de circularidade, coeficientes de compacidade e fatores de forma que indicaram que estas bacias não possuem formato semelhante a uma circunferência e sim de bacias alongadas, sendo que as bacias alongadas possuem menor concentração do deflúvio. Considerando essa característica, pode-se inferir que as bacias hidrográficas que compõem a área de estudo apresentam menores risco de enchentes nas condições normais de precipitação.

Tabela: Parâmetros Morfométricos

<i>Bacia Hidrográfica</i>	<i>At (km<sup>2</sup>)</i>	<i>P</i>	<i>L</i>	<i>Dt</i>	<i>Dd</i>	<i>F</i>	<i>Kc</i>	<i>Ic</i>	<i>Ordem</i>
		<i>(km)</i>	<i>(km)</i>		<i>(Km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup>)</i>				
Córrego Água Fria	90,92	51,87	21,62	82,86	0,91	0,18	1,52	0,42	4°
Córrego Brejo Comprido	61,2	34,55	13,74	46,12	1,32	0,31	1,24	0,63	3°
Córrego Prata	20,75	20,46	3,67	3,67	0,18	1,53	1,26	0,61	1°
Ribeirão Taquaruçu	272,14	132,72	38,02	1.466,01	5,39	1,19	2,24	0,18	4°
Córrego Taquari	54,43	43,01	7,62	30,71	0,55	0,97	1,59	0,38	3°

Onde tem-se que: At – Área Total da Bacia; P – Perímetro Total da Bacia; L – Comprimento do Canal Principal; Dt – Rede de Drenagem Total; Dd – Densidade de Drenagem; F – Fator de Forma; Kc – Coeficiente de Compacidade; Ic – Índice de Circularidade.

## Conclusão

A caracterização morfométrica das bacias hidrográficas é de fundamental importância nos estudos ambientais, isso porque descreve as características sobre o sistema fluvial e a modelagem do relevo identificando as possíveis alterações antrópicas provocadas dentro desse ecossistema, bem como na tentativa de compreensão da dinâmica fluvial.

Após análise dos dados apresentados neste estudo verifica-se que as mesmas não possuem características morfométricas de bacias hidrográficas propícias a enchentes, em condições normais. Contudo outras variáveis devem ser observadas, tais como o uso do solo das áreas de entorno, contribuições difusas e pontuais, dentre outras que afetam o regime hídrico destes sistemas, podendo levar a alterações consideráveis nas vazões de deflúvio.

Outro fator de considerável relevância é a influência do Lago da Usina Hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães – Lago da UHE Lajeado, foz das bacias ora estudadas. O referido lago possui regime de vazão controlado, sendo mantida suas águas na cota de 212m. Na ocorrência de uma contribuição hídrica que eleve seu volume, as compostas do barramento são abertas e o volume de água excedente é liberado até que volte a situação ideal. Consequentemente, nas proximidades da foz o volume dos corpos d'água também sofrem esse controle de vazões.

ISSN 2236-0476

### Referências Bibliográficas

ANTONELI, V; THOMAZ, E.L. **Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista**, Guamiranga-PR. Rev. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.8, n.21, p46-58, jun. 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindw.htm?1>> . Acesso em: 02 de jun. de 2011.

CRISTOFOLETTI, A. **Análise morfométrica de bacias hidrográficas**. Rev. Geomorfol, Campinas, v.18, n.9, p.35-64, 1969.

LIMA, W.P. **Princípios de manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: ESALQ. USP, 1986.

MARTINS, F.B. et al. **Zoneamento Ambiental da sub – bacia hidrográfica do Arroio Cadena**, Santa Maria (RS). Estudo de caso. Cerne, Lavras, v.11, n.3, p.315-322, jul./set. 2005.

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas: Drenagem Urbana**. Editora da Universidade-UFRGS/ABRH, 1ª ed. Porto Alegre, p. 15-36. 1995.