



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## DELIMITAÇÃO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS COM BASE EM MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO

**Orlando Marcos Santos Veroneze<sup>1</sup>; Joelson Gonçalves Pereira<sup>2</sup>**

UFGD/FCBA – Caixa Postal 533, 79.804-970 – Dourados – MS, E-mail: marcos.veroneze@yahoo.com

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Gestão Ambiental da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais FCBA/UFGD.

<sup>2</sup> Orientador, Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais FCBA/UFGD.

### RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos incorpora princípios e normas para a gestão de recursos hídricos adotando a definição de bacias hidrográficas como unidade territorial de estudo e gestão. Os Sistemas de Informações Geográficas e os Modelos Digitais de Elevação (MDE) se destacam como importantes recursos de geotecnologia, cada vez mais empregados as atividades de diagnóstico e planejamento ambiental direcionados à gestão de recursos hídricos e à gestão urbana. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo mapear as microbacias hidrográficas da cidade de Corumbá-MS. A este propósito, utilizaram-se modelos digitais de elevação de dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) os quais permitiram a delimitação de dezoito microbacias, bem como a rede de drenagem natural constituída por córregos talwegues. Desse modo, a metodologia mostrou-se adequada para o mapeamento detalhado do sistema de drenagem superficial da área urbana, podendo subsidiar a implementação de uma política de planejamento que leve em consideração a delimitação natural de bacias.

**Palavras-chave:** SIG, modelo digital de elevação, microbacias

### INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, incorpora princípios e normas para a gestão de recursos hídricos adotando a definição de bacias hidrográficas como unidade territorial de estudo e gestão. Assim, é de

grande importância a compreensão do conceito de bacia hidrográfica e de suas subdivisões (TEODORO et al., 2007)

Bacia hidrográfica pode ser entendida como uma compartimentação geográfica natural delimitada por divisores de água, sendo drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes (SILVA, 1995). O termo microbacia hidrográfica também está incorporado na literatura técnico-científica, entretanto, não apresenta a mesma tendência conceitual apresentada para bacia hidrográfica. Dentro dessa subdivisão da bacia, uma série de conceitos são aplicados na definição de microbacias, podendo ser adotados critérios como unidades de medida.

Para Calijure e Bubel (2006), microbacias são áreas formadas por canais de 1ª e 2ª ordens e, em alguns casos de 3ª ordem, devendo ser definida como base na dinâmica dos processos hidrológicos, geomorfológicos e biológico.

Cecílio e Reis (2006), definem a microbacia como uma bacia hidrográfica de área reduzida, não havendo consenso de qual seria a área máxima, podendo esta área variar entre 10 a 20.000 hectares.

Com o advento dos Modelos Digitais de Elevação (MDE), que oferecem dados de altitude dispostos em uma grade regular de células, a delimitação de microbacias de drenagem se tornou um procedimento simples e com resultados eficientes. O MDE é uma representação digital de uma variação contínua do relevo no espaço, constituído por uma matriz de pixels e um valor de intensidade do pixel, correspondente à elevação.

Associados às novas funcionalidades dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que dispõem de um conjunto cada vez maior de algoritmos para modelagem e operações espaciais, os MDE's vem se tornando importantes recursos de geotecnologia, cada vez mais empregados as atividades de diagnóstico e planejamento ambiental direcionados à gestão de recursos hídricos e à gestão urbana. Segundo INPE (2014), um SIG pode ser definido como sendo um sistema que processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase a análises espaciais e modelagens de superfícies. Em outras palavras, pode-se dizer que SIG integra em uma única base de dados, informações específicas provenientes de dados cartográficos, dados socioeconômicos, imagens de satélites, entre outros.

Tais ferramentas permitem a obtenção qualitativa e quantitativa de dados geográficos, inclusive em nível de bacias hidrográficas, possibilitando a gestão dos recursos e sendo um agente facilitador na tomada de decisão.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo a utilização de Sistemas de Informação Geográfica para o mapeamento das microbacias naturais de drenagem da cidade de Corumbá com base em Modelos Digitais de Elevação SRTM.

## MATERIAL E MÉTODOS

A cidade de Corumbá está situada a noroeste do estado do Mato Grosso do Sul, à margem do rio Paraguai (figura 1). Seu perímetro urbano abrange uma área de 52 km<sup>2</sup> e uma população quantificada em 107.347 habitantes (IBGE, 2014).

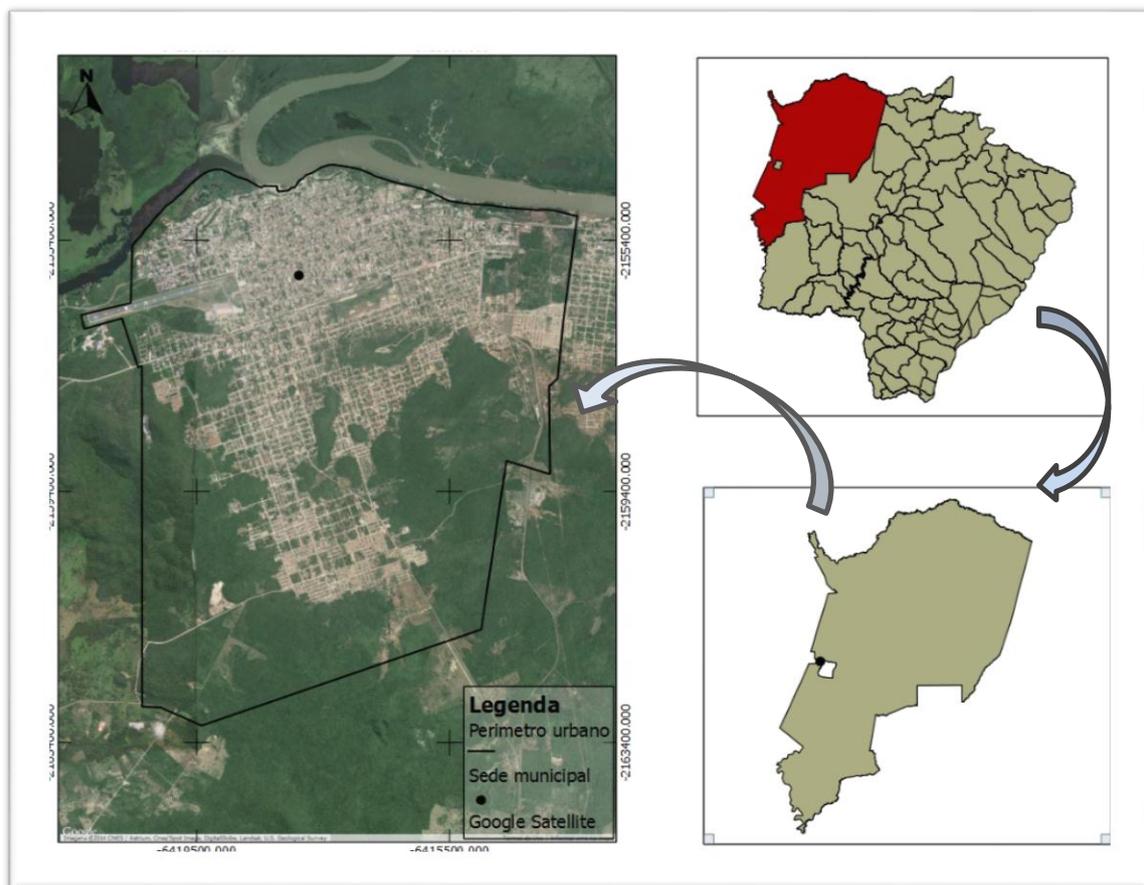


Figura 1: Localização da cidade de Corumbá

O mapeamento dos divisores d'água que delimitam as microbacias urbanas foi processado a partir da interpretação de isolinhas geradas numa equidistância de 10 metros, obtidas pelo processamento de modelos digitais de elevação fornecidos por dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Para a geração das isolinhas foi aplicado ao MDE um interpolador bicúbico disponível no aplicativo SIG SPRING 5.2.2.

As redes de drenagens naturais, correspondentes às linhas de escoamento superficial, foram obtidas pelo mesmo processo de interpretação visual do arranjo das isolinhas,

complementando por levantamento de campo, o que permitiu a identificação e mapeamento dos talwegues principais que compõem o sistema de drenagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do modelo digital de elevação permitiu a identificação de 18 microbacias na cidade de Corumbá (figura 2).

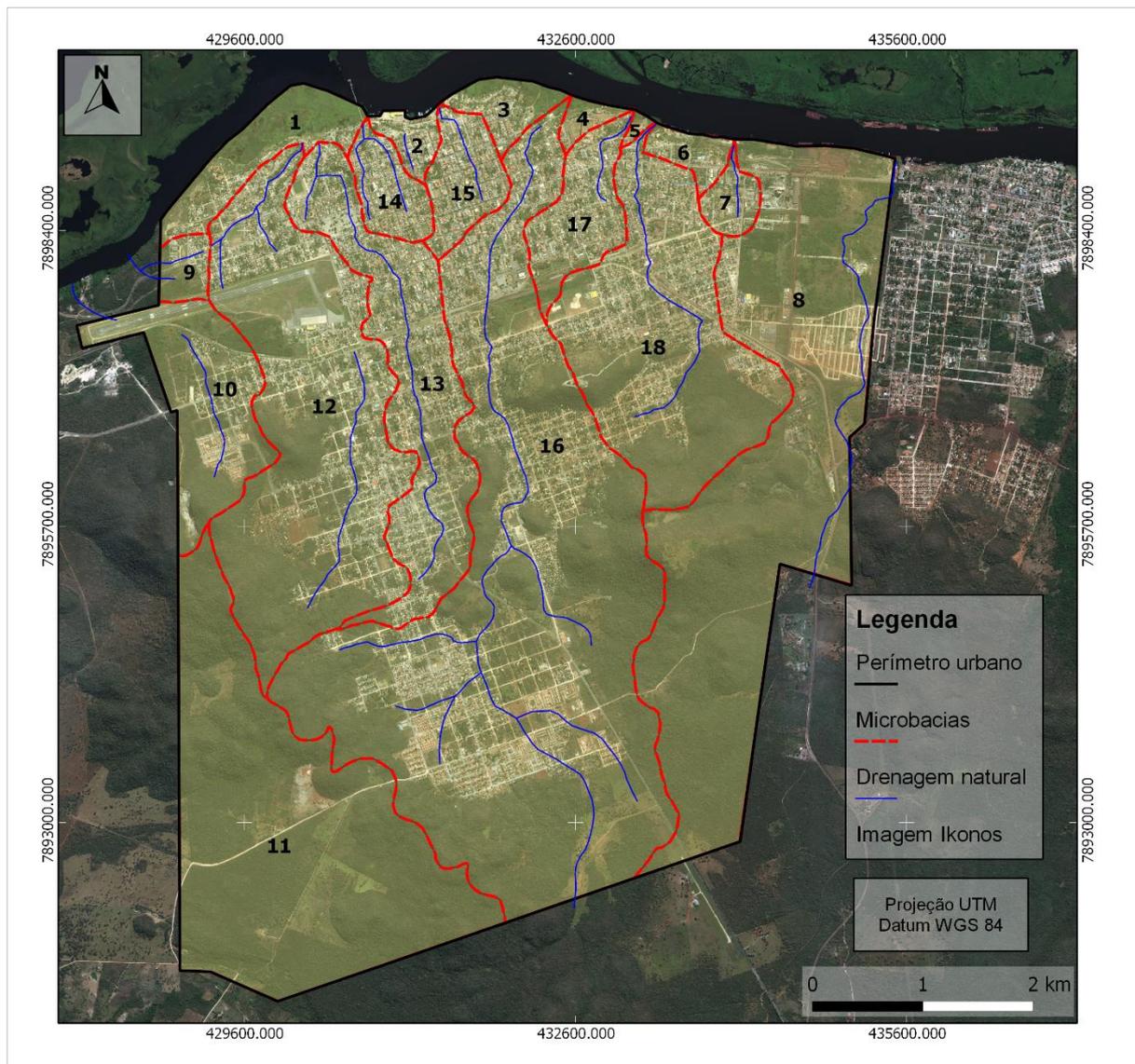


Figura 2: Microbacias urbanas geradas a partir de modelo digital de elevação

A partir da análise da figura, pode-se notar que o fluxo das redes de drenagens naturais possui uma orientação predominantemente Sul-Norte, paralelas entre si, as quais deságuam no rio Paraguai.

No que se referem às microbacias, observa-se que a de número 16 possui a maior extensão no conjunto das unidades de drenagem, ocupando uma área de 11,86 km<sup>2</sup>, representando 26,94% do perímetro urbano.

A quantificação das áreas das microbacias, bem como a taxa de ocupação no perímetro urbano é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Áreas das microbacias hidrográfica e seu percentual de cobertura no perímetro urbano.

<b>MICROBACIAS</b>	<b>ÁREA (km<sup>2</sup>)</b>	<b>PERÍMETRO URBANO (%)</b>
1	0,92	2,09
2	0,25	0,57
3	0,40	0,91
4	0,15	0,34
5	0,04	0,09
6	0,27	0,61
7	0,28	0,64
8	7,44	16,90
9	0,26	0,59
10	1,74	3,95
11	6,12	13,90
12	5,44	12,36
13	2,79	6,34
14	0,53	1,20
15	0,68	1,55
16	11,86	26,94
17	0,91	2,07
18	3,94	8,95
<b>TOTAL</b>	<b>44,02 km<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>

A microbacia 5 equivale a apenas 0,09% do perímetro urbano, possuindo a menor área entre as microbacias mapeadas. As microbacias 8 e 11 ocupam área de 7,44 e 6,12 km<sup>2</sup> respectivamente, representando juntas 30,8% do perímetro urbano. No entanto, estão em áreas afastadas da área urbana de ocupação mais consolidada, dispondo, por esse motivo, de um baixo índice de área construída. Já as microbacias 4 e 5 representam apenas 0,42% do perímetro urbano, porém estão localizadas em áreas populosas, por coincidirem com o setor de ocupação mais antiga da cidade.

## **CONCLUSÃO**

A metodologia mostrou-se adequada para o mapeamento detalhado do sistema de drenagem superficial da área urbana. A utilização do modelo digital de elevação a partir do produto SRTM permitiu satisfatoriamente a identificação dos limites de bacia viabilizando o caracterização das microbacias urbanas de Corumbá.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Ministério das Cidades e Ministério da Educação, pelo apoio financeiro, por meio do PROEXT 2014 ao programa de extensão “Oficinas comunitárias para gestão urbana

participativa em Mato Grosso do Sul” e à Fundect, pelo fomento ao projeto de pesquisa “Identificação de áreas de vulnerabilidade ambiental em áreas urbanas de Mato Grosso do Sul”, dos quais este trabalho é parte integrante

## REFERÊNCIAS

CALIJURI, M.C.; BUBEL, A.P.M. Conceituação de Microbacias. In: LIMA, W de P.; ZAKIA, M.J.B. (Orgs.) As florestas plantadas e a água. Implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: Ed. RiMA, 2006. 226p.

CECÍLIO, R. A.; REIS, E. F. Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2006. 10p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mato grosso do Sul>>Corumbá, 2014. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/B84>>. Acesso em: 23 jan 2014

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Introdução ao geoprocessamento. Disponível: [http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao\\_geo.html](http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html). Acesso em: 12 ago 2014.

SILVA, A. M., Princípios Básicos de Hidrologia. Lavras: UFLA – Departamento de Engenharia, 1995.

TEODORO et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfológica para o entendimento da dinâmica ambiental local. Rev. Uniara, n. 20, p. 137-156, 2007. Disponível em: [http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20\\_11.pdf](http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf)>. Acesso em: 12 ago 2014.