

## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa (Português):</b> Mapeamento do uso da terra e dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Betim.		
<b>Título da Pesquisa (Inglês):</b> Mapping of land use and water resources of the watershed of the river Betim.		
<b>Palavras-chave:</b> Cartografia, Recursos Hídricos, Hidrografia, Betim.		
<b>Keywords:</b> Cartography, Water Resources, Hydrography, Betim.		
<b>Campus:</b> Betim	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC - Jr	<b>Financiador:</b> CNPq - IFMG
<b>Bolsista(s):</b> Jonas Guilherme Mendonça Teixeira		
<b>Professor Orientador:</b> Diego Alves de Oliveira		
<b>Área de Conhecimento:</b> Geociências		<b>Edital:</b> 129/2014

**Resumo:** Os mapas registram “onde os elementos da superfície terrestre estão localizados, ou seja, onde se encontram as montanhas, as estradas, as casas, as cidades, os países ou continentes” (NASCIMENTO, 2014). Ao se estudar os recursos hídricos, os mapas podem especializar informações importantes sobre este assunto, como a bacia hidrográfica, os sistemas de drenagens e o uso da terra, que, integrados, são responsáveis pela circulação da água no meio ambiente durante o ano, nas bacias hidrográficas. Este trabalho tem como objetivo o mapeamento do uso da terra e dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Betim. Para execução do mesmo foi utilizado um sistema de informação geográfica chamado “QuantumGIS” (QGIS) e houve visita a um local do rio. Este trabalho apresenta uma fase inicial, sendo que a pesquisa ainda está em desenvolvimento, portanto no final do projeto é que serão finalizados os mapas de uso da terra e dos recursos hídricos a fim de contribuir para a proposição de um melhor tratamento ao recurso hídrico e ao espaço.

**Abstract:** The maps record "where the elements of the earth's surface are located, for example, where the mountains meet, roads, houses, cities, countries or continents" (Nascimento, 2014). By studying water resources, maps can specialize important information on this subject, as the river basin, the drainage systems and land use, which, integrated, are responsible for water circulation in the environment during the year, in watersheds. This paper aims to map land use and water resources of the river basin Betim. For the implementation of it was used a geographic information system called "QuantumGIS" (QGIS) and there was a visit to a local river. This paper presents an early stage, and the research is still in development, so at the end of the project is the use of maps of land and water resources will be finalized in order to contribute to propose a better treatment to the water resource and into space.

## INTRODUÇÃO

O tema dos recursos hídricos na atualidade é muito importante e atinge toda a sociedade, que começa a perceber que a disponibilidade de água doce e o acesso a esta é muito desigual no planeta, apesar de ser fundamental para a manutenção da vida. Neste sentido, “a água como substância está presente em toda parte, mas o recurso hídrico, entendido como um bem econômico e que pode ser aproveitado pelo ser humano dentro de custos financeiros razoáveis, é mais escasso” (TEIXEIRA, 2000).

Os recursos hídricos podem ser ordenados na superfície da terra em bacias hidrográficas. Podemos conceituar bacia hidrográfica “como uma área de captação da água de precipitação, demarcada por divisores

topográficos, onde toda água captada converge para um único ponto de saída, o exutório" (TEIXEIRA, 2000). Mas Oliveira (1993) *apud* Fitz (2008) define bacia hidrográfica como a "área ocupada por um rio principal e todos os seus tributários, cujos limites constituem as vertentes, que, por sua vez, limitam outras bacias". Por isso, o estudo das bacias hidrográficas é importante, pois constituem-se no local de análise natural da água, mas que é influenciada tanto pelas terras drenadas, quanto pelos córregos, rios e nascentes. Sobre esta importância, (FRANCISCO, 2012) destaca que:

a análise das bacias hidrográficas é de fundamental importância, pois a água é um recurso natural essencial para todas as espécies do planeta. O conhecimento do comportamento das bacias hidrográficas proporciona projetos, além de maximizar o aproveitamento desse recurso (água) para o abastecimento de cidades, agropecuária, atividade industrial, construção de usinas hidrelétricas, entre outros.

No século XXI com as novas tecnologias que temos, a sociedade tem acesso a ferramentas de análise do espaço geográfico muito significativas para a análise do espaço e do meio ambiente. Neste projeto de pesquisa, por exemplo, o geoprocessamento permite a integração de fontes de dados diferentes, que podem ser reunidos e analisados conjuntamente a fim de gerar os mapeamentos e novas informações. Rosa, 2007 traz uma definição para o termo: "O Geoprocessamento é um conceito mais abrangente e representa qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados, enquanto um SIG ou GIS processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies". Ainda, como um complemento, ASSAD, 1998 assevera que:

o objetivo principal do Geoprocessamento é fornecer ferramentas computacionais para que os diferentes analistas determinem as evoluções espacial e temporal de um fenômeno geográfico e as interrelações entre diferentes fenômenos" "Os instrumentos do Geoprocessamento, chamados de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), permitem a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados.

Considerando-se as oportunidades que o uso do geoprocessamento oferece para analisar as bacias hidrográficas e os recursos hídricos, é que foi proposto este projeto que visa mapear o uso da terra atual da bacia hidrográfica do rio Betim e também do uso dos recursos hídricos, permitidos através das portarias de outorga concedidas pelo Estado de Minas Gerais. Assim, este trabalho apresenta os resultados preliminares do projeto "Mapeamento do uso da terra e dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Betim". Os resultados apresentados são muito incipientes, em virtude da necessidade de iniciar o trabalho de mapeamento com a produção de dados georreferenciados básicos, devido a dificuldade de obtenção destes dados, como a própria delimitação da bacia hidrográfica, da rede de drenagem e das curvas de nível da bacia.

Associado a este trabalho, o projeto de pesquisa "Avaliação da qualidade da água superficial da bacia hidrográfica do rio Betim (RMBH, MG) e subsídios para a elaboração de um plano de manejo e gestão da bacia" que está sendo desenvolvido pela professora Flávia de Faria Siqueira e sua orientanda Isabela Teixeira Rodrigues irão gerar dados que serão incluídos no mapeamento dos recursos hídricos da bacia, mas que ainda serão coletados e analisados no final da estação seca (Setembro/2015) e ao final da estação chuvosa (Fevereiro/2015).

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é dar início a um diagnóstico do uso da terra e dos recursos hídricos atual da bacia hidrográfica do Rio Betim a fim de subsidiar a proposição de ações para a recuperação dos recursos hídricos e da preservação dos fragmentos de vegetação natural remanescente que possam contribuir com a melhoria da qualidade ambiental e da gestão bacia hidrográfica. Neste trabalho, apresenta-se como objetivo específico: I) mapear o uso da terra atual da bacia hidrográfica do rio Betim na escala de 1:50.000 e comparar com o histórico deste uso por meio de referências bibliográficas; II) construir uma base cartográfica planialtimétrica na escala de 1:50.000 a partir da digitalização das cartas topográficas que envolvem a bacia para o mapeamento dos demais atributos físicos (hipsometria, declividade).

## **METODOLOGIA**

O procedimento para execução deste projeto partiu da utilização do aplicativo QGIS para digitalizar e georreferenciar as cartas topográficas. O processo foi iniciado com o georreferenciamento das cartas que já estavam digitalizadas, disponíveis no site do IBGE. Foi feito o levantamento das cartas topográficas da área do projeto e o registro de seus dados principais como escala, o relevo, os rios, as estradas, o código e outras. O próximo passo consistiu no georreferenciamento das cartas, que foi feito por meio da grade de coordenadas UTM da própria carta utilizando o Datum Horizontal Córrego Alegre/ UTM zone 23-S. As cartas utilizadas foram, carta de Esmeraldas com o código FOLHA SE-23-Z C V 3 , Contagem com o código SE-23-Z C V 4, Brumadinho com o código FOLHA SF-23 X A II 2 e Igarapé com o código SF-23-X A II 1, ao final do processo de georreferenciamento o erro médio encontrado em cada carta foi: na Carta de Brumadinho tivemos um erro de 1,38m, na Carta de Esmeraldas tivemos um erro de 1,47m, na Carta de Contagem um erro de 1,15m e na Carta de Igarapé um erro de 0,73m, todos os valores admissíveis na escala de 1:50.000 destinados a gerar mapas de Padrão C.

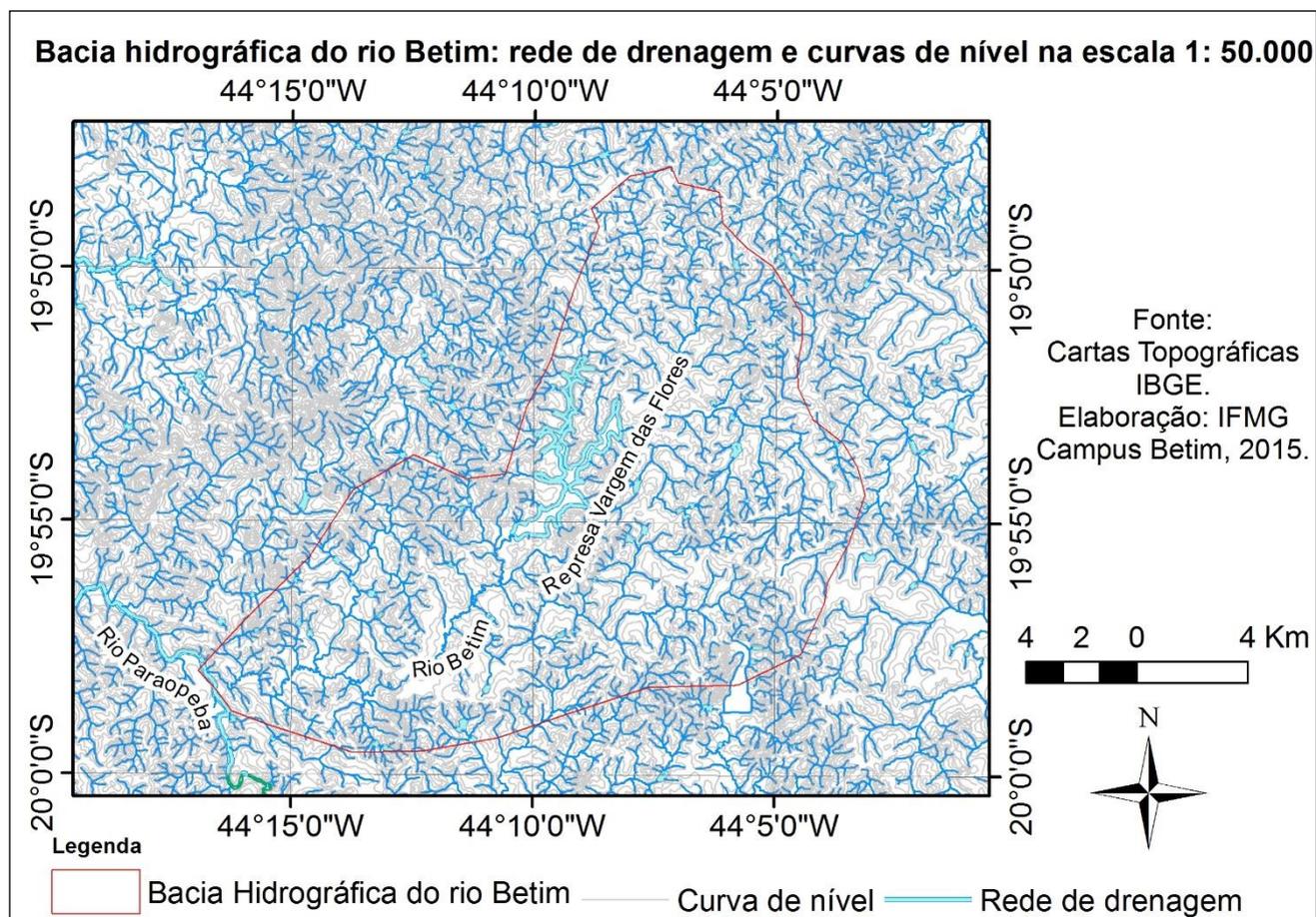
Após, foi iniciado o processo de digitalização de alguns elementos planialtimétricos, como a rede de drenagem e as curvas de nível. Complementarmente a esta metodologia, foi feita uma visita local a um trecho da bacia hidrográfica para conhecer um trecho da bacia, foi feita também pesquisa bibliográfica sobre tema, incluindo publicações já feitas sobre a bacia do rio Betim.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

“A bacia hidrográfica do rio Betim possui aproximadamente 265 km<sup>2</sup> e sua área está distribuída principalmente nos Municípios de Betim e Contagem” (OLIVEIRA D. A., 2014). “Ela situa-se na sua maior parte em área urbana, abrangendo 119 km<sup>2</sup>, sendo o riacho das Areias o principal afluente do rio Betim” (CAMPOS, et al., [199-]). Ela está compõe também a bacia do rio Paraopeba, que é uma das mais importantes de Minas Gerais, pois ela fornece água para abastecimento público da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) além da produção de alimentos e matéria prima para a construção civil, indústrias e mineradoras” (OLIVEIRA D. A., 2014).

De sua área total, aproximadamente 139 km<sup>2</sup>, ou 80%, estão no município de Betim, numa região de maior concentração de ocupação urbana o que tem provado uma grande poluição dos recursos hídricos devido ao lançamento das águas do esgoto sanitário e industrial, além do lixo doméstico (CAMPOS, et al.. [199-]).

A Figura 1 a seguir mostra um mapa preliminar com o resultado dos elementos planialtimétricos que já foram digitalizados e que estão em edição final. A partir das informações da rede de drenagem e das curvas de nível mostradas é que serão confeccionados os demais mapas. Uma análise preliminar das informações já mapeadas revela que a bacia hidrográfica possui uma alta densidade de drenagem com muitos córregos de pequena extensão que são afluentes dos principais rios e ribeirões na bacia e seu entorno, conferindo uma aparência de relevo ondulado a fortemente ondulado, o que pode ser confirmado pela grande densidade das curvas de nível na área da bacia.



**Figura 1:** Mapa preliminar da bacia hidrográfica do Rio Betim, com a digitalização da rede de drenagem e das curvas de nível.

O local de visita foi um trecho do rio Betim, na área urbana da cidade de Betim, a jusante da represa Vargem das Flores, com coordenadas UTM – WGS 84 N 7.794.567 e L 585.024. No local visitado, pudemos visualizar algumas formas de ocupação da bacia, sendo de uso predominantemente residencial, de serviços e as áreas não ocupadas destinadas a especulação imobiliária e preservação ambiental.

Especialmente, nas margens do rio a montante do local visitado temos uma presença de cobertura vegetal exótica, presença de espuma (devido ao despejo clandestino de efluentes domésticos ou industriais), e resíduos sólidos como pneu, plástico, formando uma queda d'água de aproximadamente 50 cm de altura. No entorno do local há várias vias de circulação e transporte na cidade de onde provém várias ligações para a

drenagem pluvial, que estão causando processos erosivos nas margens do rio visitadas como se observa na figura abaixo.

A jusante do local visitado há um afluente estreito, nas margens do rio, há um pequeno terraço, que delimita o curso d'água durante a estação seca e que só é utilizado durante episódios de grande precipitação fluvial, mais a frente Córrego da Avenida Porto Alegre, cobertura vegetal, menos densa, menos poluída que a montante, trecho mais retilíneo. A Figura 2 mostra o local visitado.



**Figura 2:** Na foto A mostra a margem do rio no ponto a jusante, em trecho retilíneo. Na foto B, o trecho a montante, onde destaca-se a presença de espuma e resíduos formando a queda d'água. A foto C destaca as feições erosivas provocadas pela erosão da rede pluvial nas margens do rio.

## CONCLUSÕES

Durante a execução deste trabalho estão sendo desenvolvidos diagnósticos e mapeamentos que podem ajudar o poder público municipal a melhorar a qualidade dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Betim e ordenar o uso da terra. Durante a visita ao local verificou-se a deposição de vários tipos de resíduos, eles mais provavelmente são da própria população que destina o seu lixo de forma inadequada achando que o rio é o lugar adequado para fazer isso.

Os elementos planimétricos da rede de drenagem e das curvas de nível já foram digitalizados e estão em fase final de edição. Os próximos passos do projeto será confecção de mapas temáticos, mapa de uso da terra com imagens de satélite e mapeamento dos processos de outorga do uso dos recursos hídricos e de indicadores da qualidade dos recursos hídricos superficiais, oriundos do projeto.

**AGRADECIMENTOS:** Ao IFMG e CNPq pelo financiamento da bolsa de pesquisa; aos professores co-orientadores Flávia de Faria Siqueira e Walter Alves Durão Júnior e as professoras Marcela Camargo Matteuzzo, Meiriane Cristina Faria Soares de Lima e Virgil Del Duca Almeida pelas colaborações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, E. D. (1998). *Sistema de Informações Geográficas*. Brasília: Embrapa.

CAMPOS, V. F., Assis, C. M., Pinto, T. d., Amaral, C. C., Chaves, M. d., Moreira, C. V., et al. [199-]. *Bacia do Rio Betim Aspectos do diagnóstico Ambiental*. Betim: Assessoria de Comunicação Social da Prefeitura Municipal de Betim.

FITZ, P. R. (2008). *Cartografia básica*. São Paulo: Oficina de Textos.

FRANCISCO, W. d. (2012). *Mundo educação*. Acesso em 15 de Agosto de 2015, disponível em <http://www.mundoeducacao.com/>: <http://www.mundoeducacao.com/geografia/bacia-hidrografica.htm>

NASCIMENTO, G. (2014). *Prof. Getulio Nascimento*. Acesso em 15 de Agosto de 2015, disponível em <http://www.getulionascimento.com/>: <http://www.getulionascimento.com/news/para-quer-serve-um-mapa/>

OLIVEIRA, D. A. (2014). *Mapeamento do uso da terra e dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio betim*. Betim.

OLIVEIRA, D. A. (2013). O uso da água e do solo da bacia hidrográfica do córrego Lajeado, Araguari - MG. *Caminhos de Geografia. Revista on line* , 204 - 219.

QGIS. (26 de Maio de 2015). Acesso em 26 de Março de 2015, disponível em <http://www.qgis.org/>: <http://www.qgis.org/en/site/>

ROSA, R. (2007). *Introdução ao Sensoriamento Remoto*. Uberlândia: Edefu.

TEIXEIRA, W. (2000). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos.

**Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:** Não houve a proposição ainda em virtude da fase de realização do projeto, que ainda está em fase de produção de dados iniciais.