

## Uso do Quantum GIS e Google Earth para delimitação e análise de áreas de preservação permanentes da sub-bacia do córrego Água Branca em Goiânia

Weiller Roberto de Ávila<sup>1</sup>  
Lorrayne Crystyne Nogueira de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás - UFG  
Caixa Postal: 131 - Goiânia – GO, Brasil  
avilawr@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás - UFG  
Caixa Postal: 131 - Goiânia – GO, Brasil  
crystineoliver@gmail.com

**Abstract.** The use of GIS technologies and remote sensing work has efficacy in the identification and monitoring of special areas, it can be implemented in the short term and on different scales. This makes it possible to analyze the changes occurring in a given time interval, enabling the decision-making. This study aims to use these technologies to identify environmental impacts in Permanent Preservation Areas (PPA) of the watershed of the Água Branca Creek, located in the eastern of the city of Goiânia. It were used data from the Urban Basic Digital Map of Goiania (UBDMG v.22) which was manipulate using the software Quantum GIS. Images provided by Google Earth were also used in this study. PPAs have been drawn from the springs 100 meters and 50 meters of water sources along the watershed of that stream. The track was defined according to Complementary Law No. 171 of May 29, 2007, the Master Plan of Goiânia. The results obtained allowed to identify and evaluate points of degradation of the PPA of the Água Branca Creek and the watercourses of it sub basin, impacts resulting from direct and indirect human action. The use of GIS tools and remote sensing made it possible to study the sub basin of the creek Água Branca which is located in a region with high housing. In addition, the watershed is part of Meia Ponte River basin, a source of extreme importance because it is used for water supply part of the metropolitan region of Goiânia-GO.

**Palavras-chave:** GIS, remote sensing, PPA, degradation, SIG, sensoriamento remoto, APP, degradação.

### 1. Introdução

Goiânia foi projetada na década de 30 para ser a capital do estado de Goiás. Foi planejada para uma população estimada em 50.000 habitantes. No entanto, sua infraestrutura não acompanhou o desenvolvimento e crescimento da cidade. A população da capital segundo dados censitários do IBGE (2010) é de 1.302.001 habitantes.

Uma das consequências do crescimento desordenado da cidade é a ocupação e degradação de áreas inapropriadas, áreas destinadas à conservação ambiental, como margens e nascentes de cursos d'água.

A Lei Complementar nº 171, de 29 de maio de 2007, do Plano Diretor de Goiânia, baseada na Resolução CONAMA n. 303, de 20 de março de 2002 e adequada às peculiaridades do município, estabelece que devem ser preservadas:

a) as faixas bilaterais contíguas aos cursos d'água temporários e permanentes, com largura mínima de 50m (cinquenta metros), a partir das margens ou cota de inundação para todos os córregos; de 100m (cem metros) para o Rio Meia Ponte e os Ribeirões Anicuns e João Leite, desde que tais dimensões propiciem a preservação de suas planícies de inundação ou várzeas;

b) as áreas circundantes das nascentes permanentes e temporárias, de córrego, ribeirão e rio, com um raio de no mínimo 100 m (cem metros), podendo o órgão municipal competente ampliar esses limites, visando proteger a faixa de afloramento do lençol freático.

A sub-bacia do córrego Água Branca está localizada na região leste de Goiânia, e abrange dentre outros bairros, o Jardim Novo Mundo e o Conjunto Riviera, região de grande densidade populacional (Figura 1). O córrego Água Branca possui 4424,97 metros de extensão, deságua no rio Meia Ponte e sua microbacia é composta pelos córregos Buriti, com extensão de 2025,38 metros e pelo córrego da Mina, com 786,15 metros de extensão.

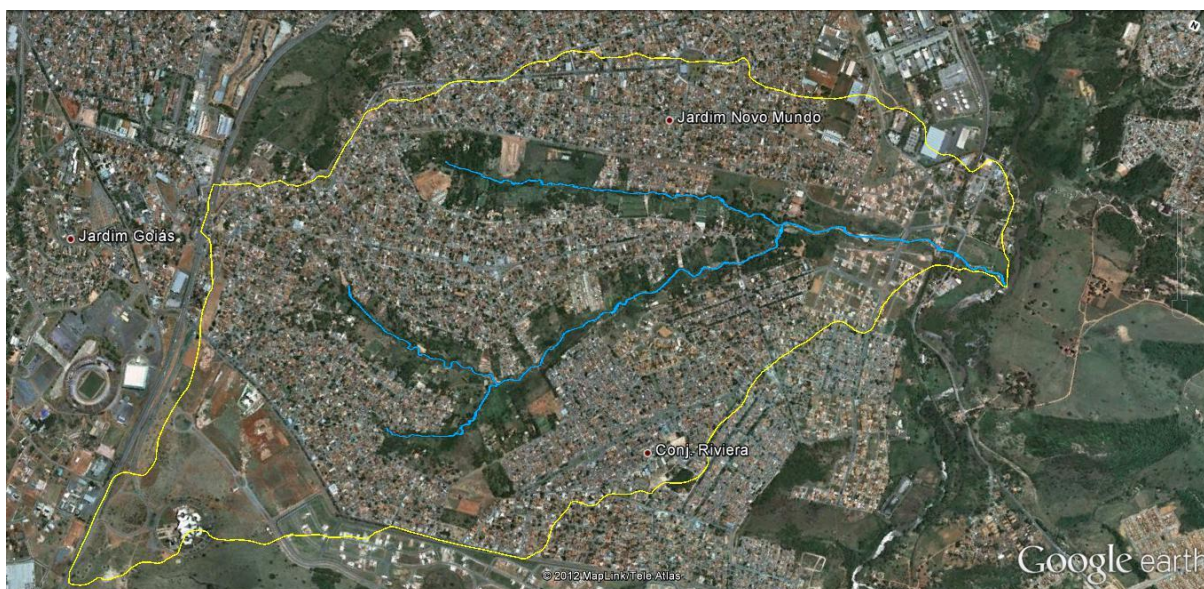


Figura 1: Limites da sub-bacia do córrego Água Branca.

Esse trabalho teve como principal a delimitação da área de preservação permanente (APP) dos cursos d'água e identificar geograficamente possíveis impactos de ação antrópica utilizando duas ferramentas relacionadas à área de geotecnologia. Uma delas é o software Quantum GIS (QGIS), um sistema de informação geográfica (SIG) gratuito e licenciado sob a *General Public License* (GNU), portanto se trata de um software livre. Outra ferramenta é o software Google Earth, um sistema sofisticado para navegação em qualquer região do globo terrestre, apresentando mosaicos de imagens de satélites que cobrem todas as regiões da Terra (MIRANDA, 2010).

## 2. Metodologia de Trabalho

A execução do trabalho iniciou-se com a delimitação da área de estudo a partir de dados das bacias hidrográficas de Goiânia, utilizando a ferramenta de consulta do QGIS para selecionar a sub-bacia do córrego Água Branca. A ferramenta Cortar foi utilizada para obtenção das drenagens correspondentes apenas à área de estudo. Nessa etapa, foi adotado como camada a ser cortada o *shapefile* da hidrografia do Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia (MUBDG). Desse modo, foi criado um novo arquivo com a hidrografia da região de interesse. A fim de se gerar a APP das nascentes, foi criado um novo arquivo utilizando o complemento *Create labeled layer*, em que as feições pontuais referentes às nascentes foram adicionadas. Com a área de estudo preparada, foi utilizado o comando *buffer(s)* para gerar as faixas de preservação de 50 metros para as margens e de 100 para as nascentes.

A etapa seguinte consistiu na migração para o Google Earth dos dados referentes às APPs, para que fosse possível a análise visual das condições das áreas destinadas à conservação. As imagens disponibilizadas por esse programa para a região de Goiânia datam de 09 de outubro de 2008 e são provenientes do satélite GeoEye, cuja resolução espacial

alcança 41 centímetros em imagens pancromáticas e 1,6 metros em pancromáticas (EMBRAPA, 2012).

Os dados provenientes do MUBDG estavam com sistema de referência de coordenadas definido em UTM-SAD 69 e foram convertidos para WGS-84 para que não ocorressem deslocamentos oriundos da diferença dos sistemas de referência. Posteriormente, esses dados foram convertidos do formato *shapefile* para *Keyhole Markup Language (KML)*, formato compatível com o Google Earth e visualizados no mesmo (Figura 2).

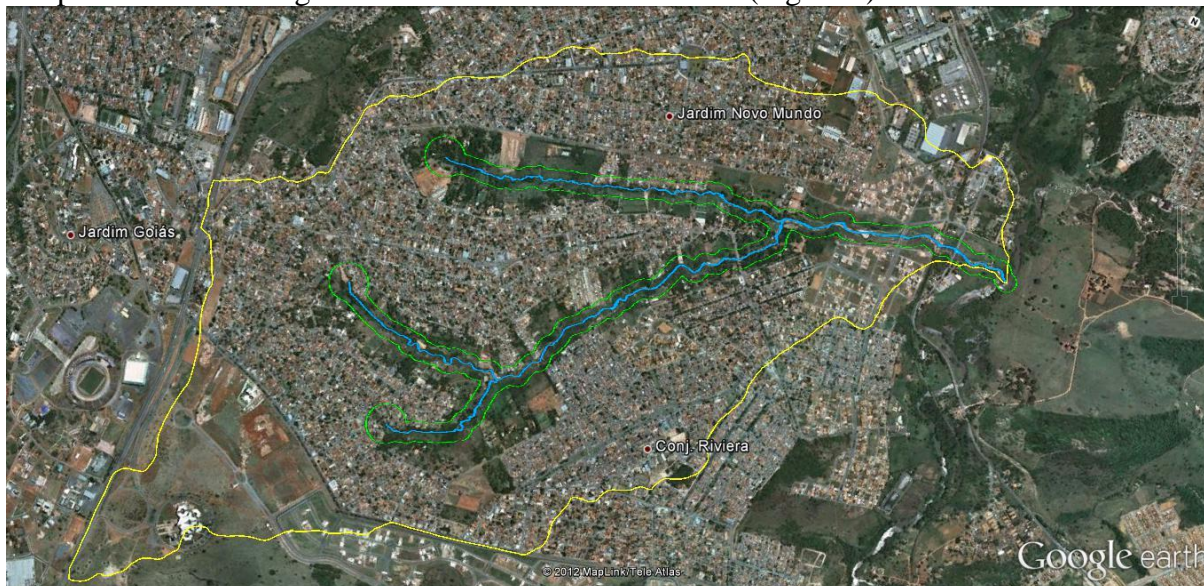


Figura 2: Visualização no Google Earth da sub-bacia do córrego Água Branca e suas drenagens e respectivas áreas de preservação permanentes.

No Google Earth, foi realizada a análise visual para identificar possíveis impactos ambientais, utilizando como critério os agravos que afetassem a preservação dos recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, a fauna, a flora, ou ainda que comprometessem a proteção do solo e impossibilitasse a garantia do bem-estar das populações humanas (GOIANIA, 2007).

Para auxiliar na identificação das feições que pudessem representar degradação foi optou-se pelo uso da ferramenta *street view*, no Google Earth, que possibilita visão panorâmica em 360° em qualquer área imageada.

### 3. Resultados e Discussão

Foram identificados locais em que a faixa destinada à preservação sofria com degradação. O impacto ambiental mais evidente é a supressão de vegetação nativa, substituída por edificações, agriculturas intraurbanas (Figura 3) ou pastagem e áreas queimadas (Figura 4). Também foi possível localizar pontos de despejo de resíduos provenientes da construção civil e do consumo doméstico.



Figura 3. Área desmatada para cultivo de agricultura intraurbana.



Figura 4. Área desmata e com indícios de queimada às margens do córrego Água Branca visualizada através do *street view*

Evidenciou-se que as áreas de preservação permanente sofrem diversos impactos resultantes principalmente da falta de planejamento. O despejo de resíduos provenientes da construção civil, lançados em locais indevidos, ocasiona poluição e degradação ambiental (SANTOS, 2009). Outro problema é a presença de agriculturas intra-urbanas, ocasionando escoamento de fertilizantes e agrotóxicos para o curso de água, o que potencializa, dentre outros problemas, a contaminação e eutrofização dos ambientes aquáticos (VALENTE et al, 1997).

A ferramenta chamada Imagens históricas possibilita fazer análise temporal e acompanhar mudanças ocorridas em determinadas áreas durante específicos períodos de tempo. Com isso, foi possível verificar que o assoreamento gerado pela degradação na bacia afetou diretamente

o curso da drenagem. Observando os anos de 2003, 2006 e 2008 observa-se o acúmulo de bancos de areia e a alteração no leito natural da drenagem (Figura 4).



Figura 5. Trecho do córrego Água Branca nos anos de 2003(a), 2006(b) e 2008(c).

#### 4. Conclusões

O uso em conjunto do QGIS e do Google Earth apresentou-se como uma solução para projetos relacionados à análise ambiental. Nesse trabalho foi possível a obtenção de informações que evidenciam a situação de degradação da APP dos cursos d'água dos córregos Água Branca, da Mina e Buritis, representando o descumprimento da legislação.

Em ocasiões em que não se dispõe de recursos, sejam eles de qualquer natureza, ou por razões adversas não seja possível a aquisição de imagens de alta resolução espacial e/ou softwares proprietários específicos para se trabalhar com geoprocessamento, este trabalho mostrou que é possível integrar o uso de um SIG livre e gratuito com outra geotecnologia, o Google Earth e obter resultados que atendam a demanda de acordo com as necessidades apresentadas sem que sejam gerados custos ou ao menos que haja redução destes.

É importante que os órgãos competentes tomem ciência do potencial de uso das ferramentas de geotecnologias livres e gratuitas como estas para apoio à gestão. Segundo Caixeta (2009), a utilização de tais ferramentas contribui na fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, pois reduz custos e tempo de execução para determinação dos locais onde ocorre degradação.

A importância da fiscalização para conservação e recuperação ambiental está ligada à conservação dos recursos hídricos. Segundo Eugênio et al (2010) o desmatamento e o uso inapropriado do solo refletem diretamente na qualidade e quantidade de água da bacia hidrográfica. A microbacia do córrego Água Branca integra a bacia do rio Meia Ponte, manancial de relevante importância, pois o mesmo é utilizado para abastecimento de água de grande parte da região metropolitana de Goiânia-GO.

#### Referências Bibliográficas

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <[http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados\\_divulgados/index.php](http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php)>. Acesso em 14 mar. 2012

Brasil. Resolução CONAMA no 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Caixeta, D.M., Mapeamento, Identificação e Monitoramento das Áreas de Proteção Permanente ao longo do Ribeirão Anicuns no Município de Goiânia - Go. IN: Anais XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Natal, Brasil, 2009, p. 617-622. Disponível em:  
<<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.20.03.10/doc/617-622.pdf>. >  
Acesso em 12 abr. 2012.

Embrapa Monitoramento Por Satélite. Sistemas Orbitais de Monitoramento e Gestão Territorial. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2009. Disponível em:  
<<http://www.sat.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

Eugênio, F.C.; Santos, A.; Louzada, F.R.O.; Moulin, J.V. Confronto do Uso e Cobertura da Terra em Áreas de Preservação Permanente da Bacia Hidrográfica do Rio Alegre no Município de Alegre, Espírito Santo. Disponível em  
<[189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=1181](http://189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=1181)> Acesso em 01 jun. 2012.

Miranda, J. I. Usando o Google Earth para publicar dados proprietários. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2005. 37 p. (Embrapa Informática Agropecuária. Documentos, 14). Disponível em: <<http://www.cnptia.embrapa.br/modules/tinycontent3/content/2005/doc60>>. Acesso em: 16 mai. 2012.

Pissarra, T. C. T.; Neto, J.A.; Ferraudo, A.S.; Politano, W. Utilização de sistemas de informação geográfica para avaliação de áreas de preservação permanente em microbacias hidrográficas: um estudo de caso para o município de Jaboticabal, SP. In: Anais XI SBSR, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: INPE, 2003. p. 1915-1920. Disponível em  
<[http://marte.dpi.inpe.br/col/Itidi.inpe.br/sbsr/2002/11.18.09.39/doc/14\\_374.pdf](http://marte.dpi.inpe.br/col/Itidi.inpe.br/sbsr/2002/11.18.09.39/doc/14_374.pdf) > Acesso em: 13 mar. 2012.

Plano Diretor De Goiânia (Brasil). Lei Complementar N° 171, de 29 de maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. Disponível em  
<[www.goiania.go.gov.br/download/legislacao/PLANO\\_DIRETOR\\_DO\\_MUNICIPIO\\_DE\\_GOIANIA\\_2007.pdf](http://www.goiania.go.gov.br/download/legislacao/PLANO_DIRETOR_DO_MUNICIPIO_DE_GOIANIA_2007.pdf)>. Acesso em 10 mar. 2012.

Santos, E.R.S.; Ferreira, N.C. Geoprocessamento Aplicado na Identificação de Áreas com lançamentos Clandestinos de Resíduos das Construção Civil no Município de Goiânia. IN: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 4339-4346. Disponível em  
<<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.04.14/doc/4339-4346.pdf>> ,  
Acesso em 02 mar. 2012.

Seibt, A.C.; Faria, K.M.S.; Victoy, A.S.; SILVA, H.O. Erosões Fluviais na Sub-bacia Hidrográfica do Córrego Cascavel/Goiânia – Goiás, Disponível em <[http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos\\_completos/eixo11/005.pdf](http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo11/005.pdf)> Acesso em 02 abr. 2012.

Valente, P.S.; Padilha, P.M.; Silva, A.M.M. Contribuição da cidade de Botucatu - SP com nutrientes (fósforo e nitrogênio) na eutrofização da represa de Barra Bonita, IN: Ecletica Química. v.22, São Paulo 1997. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-46701997000100004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-46701997000100004)> Acesso em 14 mai 2012.