

**TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO APLICADAS À DELIMITAÇÃO E
CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) DOS
CURSOS D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÔRREGO OLHOS D'ÁGUA
NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA (MG) - BRASIL**

Hérica Leonel de Paula Ramos OLIVEIRA¹
Ângela Maria SOARES²
Luiz Nishiyama³

1. INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanente foram instituídas para preservar o meio ambiente, devendo estar cobertas pela vegetação natural. Esta cobertura vegetal minimiza os impactos negativos ao meio ambiente, como processos erosivos, lixiviação dos solos, assoreamento de cursos d'água, contribuindo assim, para a regularização do fluxo hídrico. De outra forma, com a ausência dessa cobertura vegetal ocorre-se aceleradamente a degradação ambiental.

A degradação ambiental pode ser constatada no meio rural de diversas formas. Algumas vezes está relacionada a atitudes de supressão da vegetação e ao pisoteio do gado, entre outras. Tais atitudes estão associadas à falta de conhecimentos e de consideração do ser humano para com o planeta, o que desencadeia a criação de novo espaço físico, altera a forma de relevo e causa modificações nos processos geomorfológicos, como: intemperismo, erosão e deposição detrítica. Diante disso, nota-se que, atualmente a conscientização da sociedade está aliada a legislações ambientais mais rigorosas, o que têm induzido o setor rural a uma relação mais sustentável com os componentes do ambiente terrestre.

¹ Geógrafa - Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Brasil.

² Geógrafa - Professora Adjunta Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM – Brasil.

³ Geólogo – Professor Adjunto, Universidade Federal de Uberlândia – UFU - Brasil

Para que se constitua a preservação do meio ambiente foram estabelecidas algumas leis. Entre elas, as Resoluções do CONAMA nº302 e nº303, ambas do dia 20 de março de 2002 que protegem as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as define como aquelas que têm “a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

A bacia hidrográfica do Córrego Olhos d'Água é ocupada quase que totalmente por horticultores familiares, que utilizam o máximo de terras possível para produção. Esta produção agrícola é destinada ao mercado consumidor de Uberlândia-MG, onde a população aproxima-se de 700 mil habitantes com perspectivas de chegar num futuro próximo, a mais de 1 milhão de pessoas. Com esse crescimento populacional, se expande a área urbana, que atualmente se encontra bem próxima a referida área agricultável.

Diante disso, as geotecnologias constituem hoje, um importante conjunto de ferramentas aplicáveis ao planejamento geográfico para obtenção de dados a serem utilizados no planejamento e zoneamento em níveis regionais e também municipais.

A escolha dessa bacia hidrográfica se deve a sua importância para os agricultores familiares inseridos nela, pois os mesmos sobrevivem do trabalho direto com a Terra, utilizando suas águas para irrigação das culturas ali implantadas.

O presente trabalho tem o objetivo principal de delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) da bacia hidrográfica do Córrego Olhos d'Água no município de Uberlândia-MG, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 303, de março de 2002, através de técnicas de geoprocessamento, enfocando as áreas dos cursos d'água.

Para alcançar o objetivo principal, foram definidos como objetivos específicos: efetuar caracterização ambiental da área de estudo; utilizar geotecnologias para elaborar mapas de localização, declividade e altimetria da bacia hidrográfica do Córrego Olhos d'Água, além de delimitar a APP dos cursos d'água da bacia hidrográfica em questão.

A metodologia utilizada neste trabalho engloba levantamentos bibliográficos, mapeamentos e levantamentos de campo. Para a confecção de mapas temáticos foram utilizados SIGs-Sistemas de Informação Geográfica; Imagens de Satélite; cartas na

escala 1:25.000 do Ministério do Exército; Mapa Planialtimétrico do Município de Uberlândia na escala de 1:50.000 do IGA (Instituto de Geociências Aplicadas). Além disso, utilizou-se alguns equipamentos como: câmera digital; scanner; softwares e notebook.

Para elaboração dos mapas de localização, declividade, altimetria e delimitação das APPs dos cursos da área de estudo, foi utilizada uma base cartográfica com as cartas topográficas do DSG (Diretoria de Serviços Geográficos) na escala de 1:25.000, folhas SE-22-Z-B-VI-4-SO – Cachoeira do Sucupira e SE-22-Z-B-VI-4-SE – Ilha do Funil e também, Imagens de Satélite Aster-2006, resolução espacial de 15 metros, banda 1, 2 e 3 do Sensor VNIR com comprimentos de onda 0,52 – 0,86 μm .

Os trabalhos de geoprocessamento foram desenvolvidos nos softwares ArcGis 9.2 (SIG) e o Envi 4.3 (Processamento digital). No ambiente ENVI, após scanear as duas cartas topográficas citadas anteriormente e, juntamente a Imagem Aster, foram georreferenciadas. O georreferenciamento foi feito pelo ajuste das imagens a um espaço definido por um sistema de coordenadas de referência. Após o Georreferenciamento construiu-se um mosaico no ArcGIS 9.2 unindo todas as imagens trabalhadas. Logo em seguida, realizou-se o corte nos limites da bacia, como delimitação de área de estudo. Mosaico é o conjunto de fotos (imagens) de uma determinada área, recortadas e montadas tecnicamente, de forma a dar a impressão de que todo o conjunto é uma única fotografia (IBGE, 1998). Já no ambiente ArcGis efetuou-se a vetorização e o cálculo da bacia hidrográfica; delimitação das APPs (cursos d'água); geração dos mapas de declividade e de altimetria. A carta imagem foi elaborada através do ArcGis 9.2 (SIG) juntamente a Imagem Aster de 2006.

No software ArcGIS 9.2, com a ferramenta “Análise 3D” ativada clicou-se em 3D analyst – Create/modify tin – Create tin from feature. No campo “Create tin from feature”, foram selecionadas todas as curvas de nível. No campo “Settings for selected layer”, em “Height source” selecionou-se “Altitude” e triangule como “Soft line”. Foi escolhido em “output tin” um diretório para salvar o arquivo TIN que seria gerado. Para criar o mapa de declividade através do TIN gerado, foi só clicar com o botão direito do mouse sobre o layer referente ao TIN, na janela “layer properties” – symbology – add... – e selecionou-se, na janela “add renderer”, a opção “Face slope with graduated color

ramp” – add – dismiss. Com o mapa de declividade criado, selecionou-se o número de classes e os valores das respectivas declividades na janela “Layer Properties”-Symbology-Slope. Logo após, fez-se a interpolação das curvas de nível para criar as classes altimétricas, gerando assim o mapa altimétrico. As curvas de nível foram inseridas com equidistância de 10m.

A delimitação das APPs relacionadas aos cursos d'água da bacia hidrográfica em questão foi obtida por meio do mapa de distâncias da rede de drenagem, respeitando os limites das mesmas, os quais foram instituídos pela Resolução do CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Dessa forma, efetuou-se o ajuste da base e logo em seguida, gerou-se automaticamente no ArcGIS, áreas de influência (*buffer*) de 30 metros para os canais que compõem a área de estudo, pois todos os cursos d'água existentes ali, possuem largura inferior a 10 metros. Para as nascentes criou-se um “*buffer*” de 50 metros em seu entorno.

2. REVISÃO DA LITERATURA

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram instituídas pelo Código Florestal – Lei Federal nº4.771 de 15/09/1965, como áreas que devem ser reservadas e estarem cobertas pela vegetação original. A cobertura vegetal protege o solo, evitando erosões e lixiviação do mesmo, contribui para recarga do lençol freático, evita o assoreamento dos cursos d'água e reservatórios e também, colabora para a perpetuação da fauna.

O Código Florestal Brasileiro define que

as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem (ART.1 – LEI Nº. Nº4.771 de 15/09/1965 – BRASIL, 1965).

As Resoluções do CONAMA 302 e 303 de Março de 2002, alteraram os limites das áreas de preservação permanente, anteriormente estabelecidas pelo Código Florestal de 1965, ficando instituído no artigo 3º onde constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

...I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;...

A geotecnologia é o conjunto das ciências e tecnologias que tem relação à coleta, armazenamento de dados, processamento, análise e disponibilização de informações georreferenciadas. É composta por soluções em hardware e software que conectados se constituem em ferramentas para tomada de decisões. Ou seja, ela engloba, de forma isolada ou em conjunto, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto (imagens por satélite ou radar), Sistema de Posicionamento Global (GPS), Aerofotogrametria, Geodésica e Topografia, dentre outras (FATOR GIS, 2007).

A cartografia é a ciência da representação gráfica da superfície terrestre, tendo como produto final o mapa. É muito importante, tanto para as pessoas atenderem às necessidades do seu cotidiano quanto para estudarem o ambiente em que vivem. Sua aplicação tem-se estendido a todas as atividades que precisam avaliar parte da superfície terrestre.

O desenvolvimento de tecnologias computacionais trouxe para a cartografia, junto aos interesses da visualização, a exploração de novas operações de multimídia com grande aplicação educacional, através de redes de informação cartográfica (MARTINELLI, 2003).

Com o avanço das geotecnologias é possível compreender uma determinada área, verificando os processos naturais e também antrópicos que ocorrem nela. Essa compreensão se dá através da junção dos dados e visualização dos mesmos conjuntamente aos mapas digitais. Dessa forma, na maioria das vezes, pode-se detectar e analisar dados e propor medidas de melhoria ao meio ambiente.

Nesse sentido, o geoprocessamento é freqüentemente utilizado, pois é considerado como um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais voltado para um objetivo específico e possui como principal ferramenta, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) (FUNDAMENTOS DE GEOPROCESSAMENTO, 2010).

Sistema de geoprocessamento é o destinado ao processamento de dados referenciados geograficamente, desde a sua coleta até a geração de saídas na forma de

mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais, entre outros, devendo prever recursos para sua estocagem, gerenciamento, manipulação e análise.

O sensoriamento remoto pode ser definido como sendo

“a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves etc., com o objetivo de estudar o ambiente terrestre através do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta Terra em suas mais diversas manifestações” (NOVO, 1998, p.2).

De acordo com a definição acima, considera-se que, além da ausência de contato físico com o objeto estudado, a interação entre a radiação eletromagnética e a superfície terrestre é uma característica básica do Sensoriamento Remoto.

O sistema de aquisição de informações por sensoriamento remoto é considerado um conjunto de subsistemas que atuam simultaneamente para coletar e analisar informações sobre a superfície terrestre (AFFONSO, 2002 p.28).

Constata-se assim, que o Sensoriamento Remoto tem um grande potencial de técnicas, oferecendo várias possibilidades de desenvolvimento para o futuro. O emprego de suas técnicas pode atender necessidades, tais como: elaboração e atualização de mapas temáticos de uso de solo, como áreas de agricultura, expansão urbana, vegetação, recursos hídricos, geotécnico, entre outras; possibilitando assim atender um território em constante crescimento.

O ENVI faz parte de um grupo de programas criados voltados para o uso em sensoriamento remoto, isto é, que trabalham com imagens multiespectrais e hiperespectrais, adquiridas por sensores instalados em satélites e/ou aeronaves. Foi desenvolvido pela Reserarch System, apresentando funções básicas e avançadas para análise de imagens, permitindo também o uso de macros (seqüência de comandos para determinada aplicação) por meio da linguagem de programação utilizada pelo ENVI (IDL). Esse programa opera em ambiente Unix e Windows (CÂMARA E ORTIZ, 1998).

O ArcGIS é um conjunto modular de softwares que constituem um SIG, desenvolvido pela ESRI (Environmental Systems Research Institute), que abrange ArcView, ArcEditor e ArcInfo, os quais compartilham da mesma arquitetura, base de

códigos, modelos de extensão e um ambiente simples para desenvolvimento e customização.

Enfim, as geotecnologias têm sido um verdadeiro benefício a humanidade, pois elas promovem uma ocupação mais controlada e um aproveitamento mais racional dos recursos de determinado território, o que desperta o interesse na execução cada vez maior de projetos de levantamento e mapeamento de várias regiões .

3. ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do Córrego Olhos d'Água está localizada no município de Uberlândia-MG e possui 4.515.00 hectares. É formada por três cursos d'água, os córregos Três Marcos, o Boa Vista e o Olhos d'Água, que são afluentes do Rio Araguari, tributário do Rio Paranaíba, no Triângulo Mineiro (Figura 1). Nessa bacia está localizada a Comunidade Olhos d'Água, identificada pela forte presença da agricultura familiar com produção de olericultura e fruticultura cuja produção é destinada ao mercado consumidor de Uberlândia (Figura 2).

A geologia dessa área é representada pelos arenitos da Formação Marília do Grupo Bauru em suas áreas de topo, no fundo de vale aflora o basalto da Formação Serra geral, formando corredeiras e cachoeiras. No encontro dos Córregos Olhos D'água e Três Marcos, a geologia está representada pelas rochas cristalinas (gnaisses e micaxistos) do Grupo Araxá.

Os patamares estruturais basálticos predominantes nessa área estão associados a rupturas côncavas, segmentos convexos, paredões rochosos e terraços fluviais e, é nesses patamares estruturais que os horticultores familiares desenvolvem suas atividades, sendo o restante da área utilizado por pastagens.

A maioria das nascentes da referida bacia está inserida nas Áreas de Relevo de Topo Plano. São classificadas como áreas de relevos suaves, vertentes com baixa declividade, sustentadas pelos arenitos da Formação Marília. Enquanto isso, os médios e baixos cursos desses córregos, mais especificamente, no encontro com o Rio Araguari, estão inseridos na unidade de relevo classificada como Área de Relevo Intensamente Dissecado, o qual possui vales encaixados, entalhando o basalto e as rochas do Grupo Araxá (BACCARO, 1989).

Técnicas de geoprocessamento aplicadas à delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (apps) dos cursos d'água da bacia hidrográfica do córrego olhos d'água no município de Uberlândia (MG) - Brasil

Hérica Leonel de Paula Ramos OLIVEIRA; Ângela Maria SOARES; Luiz Nishiyama

O clima da área, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, magatérmico, com épocas sazonais bem definidas, chuvosa no verão (novembro a março) e seca do inverno (maio a setembro)(DEL GROSSI, 1993).

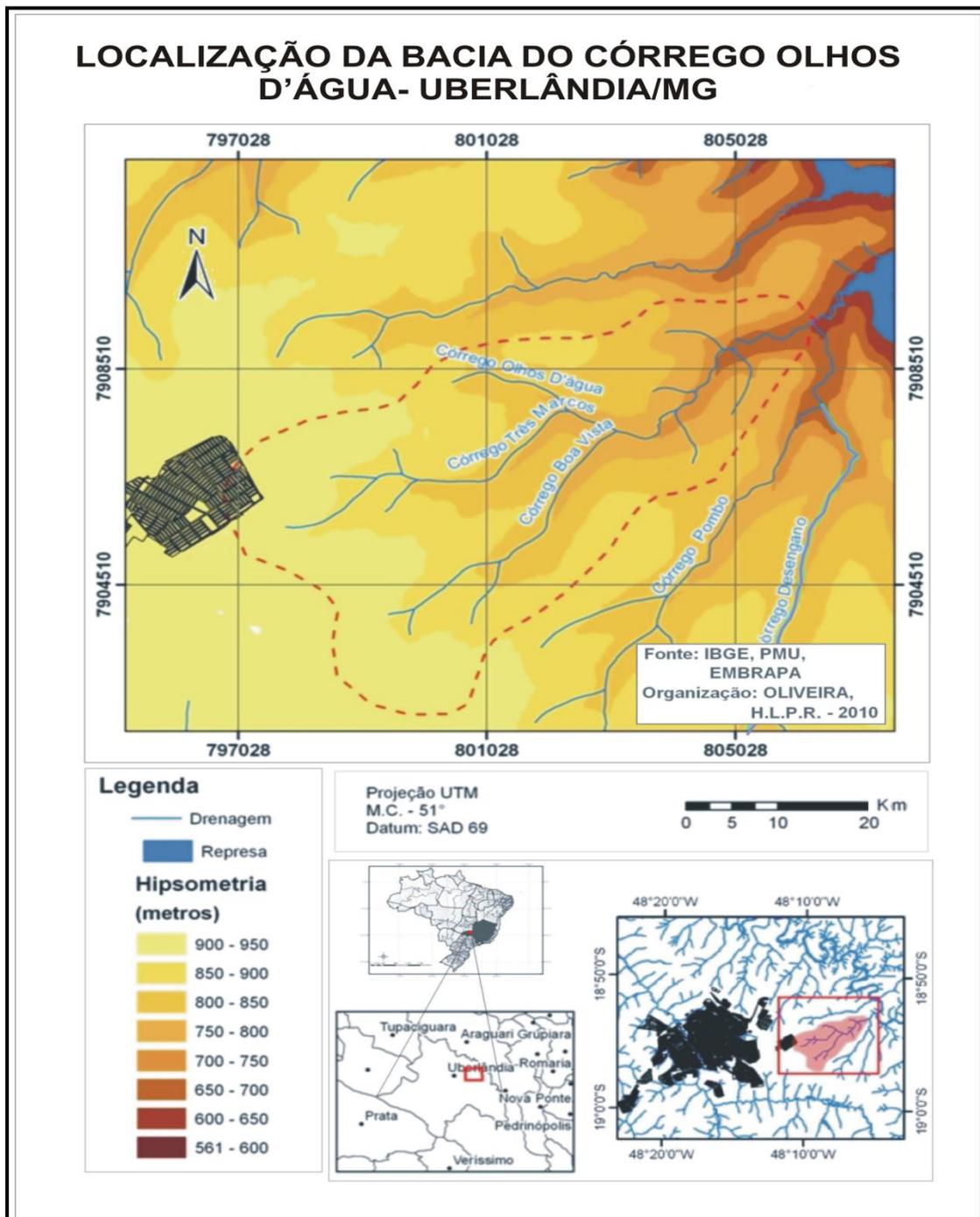


Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do Córrego Olhos d'Água – Uberlândia-MG -2010.



Figura 2 – Cultivo de abóbora, banana, milho, entre outras culturas – Bacia dos Olhos d'Água - Uberlândia-MG - 2010. Autora: OLIVEIRA, H. L. P. R. – 2010.

Os solos encontrados nesta bacia, seguindo as definições estabelecidas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), são classificados como Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos, Nitossolos e Cambissolos.

A vegetação que predomina nesta área de estudo é o Cerrado e os principais tipos fisionômicos são a Mata Ciliar/Galeria, o Cerradão, o Cerrado Sentido Restrito e as Matas Estacionais Deciduais e Semi-deciduais, porém esta vegetação está bastante alterada.

4. RESULTADOS

O mapa altimétrico da área de estudo, mostra que a área estudo apresenta altitudes entre 630m a 940m. As mais altas altitudes estão voltadas para os setores oeste e noroeste da bacia hidrográfica em questão, entre 940m a 900m. Na classe altimétrica demonstrada pelo amarelo claro, altitude entre 921,25m a 862,5m localiza-se a maioria das nascentes da bacia do Córrego Olhos d'Água. Na divisão altimétrica de cor verde, referente a 862,5m a 823,75m de altitude está a nascente do Córrego Olhos d'Água. Observa-se que no final da classe de altimetria, entre 785m a 862,5m de altitude, localiza o médio curso da bacia de drenagem. Na classe com altitudes entre 785m a

746,25m é a região onde se dá o encontro dos Córregos Três Marcos e Olhos d'Água. No início da classe altimétrica, representada pela cor marrom, entre 746,5m a 707,5m, localiza-se o encontro dos Córregos Boa Vista e Olhos d'Água. Por fim, o Córrego Olhos d'Água segue entre duas classes altimétricas de 707,5m a 668,75m e 668,75m a 630m de altitude até o encontro com o Rio Araguari à nordeste da bacia hidrográfica em questão (Figura 3).

O mapa de declividade também foi gerado a partir das curvas de nível e foi classificado em seis classes. Com isso, identifica-se que a bacia hidrográfica em questão possui declividade média de 2 graus. A classe representada entre 0° e 2° situam-se as áreas mais planas, maior parte localizada nos setores noroeste, oeste e sudoeste da bacia hidrográfica dos Olhos d'Água. Observa-se que as classes de 2° a 4° e 4° a 6° ocupam maior parte da bacia hidrográfica em questão. A classe entre 6° a 8° localiza-se no médio curso dos córregos Três Marcos, Boa Vista e Olhos d'Água. Já a classe de declividade de 8° a 10° situa-se nos fundos dos vales, enquanto que a classe superior a 10° predomina no baixo curso do Córrego Olhos d'Água (Figura 4). Nota-se ainda, que a dissecação desta área é feita pelos cursos d'água da bacia hidrográfica em questão, que elabora rupturas de declives acentuados.

A partir do mapa de delimitação das APPs dos cursos d'água existentes na bacia hidrográfica em questão, foi possível identificar os locais das drenagens perenes, os quais possuem uma área total de 170,12 hectares, o que equivale a aproximadamente 3,8% da área total da bacia hidrográfica do Córrego Olhos d'Água (Figura 5). De acordo com a legislação ambiental vigente, as APPs delimitadas neste estudo devem-se possuir valor igual a 170,12 hectares de vegetação preservada.

Verifica-se na área de estudo que os limites das APPs dos cursos d'água tem sido desrespeitados. Há ausência de um manejo conservacionista dos solos para plantio, terraços mal dimensionados, acesso do gado ao leito do córrego, entre outros.

O Cerradão s.s. é encontrado apenas como alguns maciços florestais, compondo as reservas legais das propriedades. Esta fitofisionomia foi bastante degradada para a incorporação das áreas agrícolas. Percebeu-se também, que existem alguns maciços florestais de Matas Estacionais Decíduas ou Semidecídua protegidas por estarem nas partes mais íngremes do relevo, dificultando o manejo do solo.

Verificou-se que a Mata Ciliar e/ou Mata de Galeria, as quais são responsáveis pela proteção e conservação dos recursos hídricos, estão bastante suprimidas. Constatou-se ainda, que ocorrem processos erosivos nas margens dos cursos d'água, incidindo o assoreamento dos mesmos pela ausência dessa vegetação.

A nascente do Córrego Três Marcos que é o principal manancial dessa bacia, possui mata ciliar bem preservada, porém, foram detectados processos erosivos em sua cabeceira, advindos da ruptura de uma das bacias de contenção da drenagem pluvial do bairro Morumbi, ali localizadas.

Enfim, constatou-se que na área de estudo há resquícios de algumas das fitofisionomias do bioma Cerrado. No entanto, estas estão degradadas, ameaçando a qualidade do meio ambiente. Além disso, as erosões existentes podem alterar as formas do relevo e também assorear os cursos d'água através dos sedimentos transportados até o seu leito.

Técnicas de geoprocessamento aplicadas à delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (apps) dos cursos d'água da bacia hidrográfica do córrego olhos d'água no município de Uberlândia (MG) - Brasil

Hérica Leonel de Paula Ramos OLIVEIRA; Ângela Maria SOARES; Luiz Nishiyama

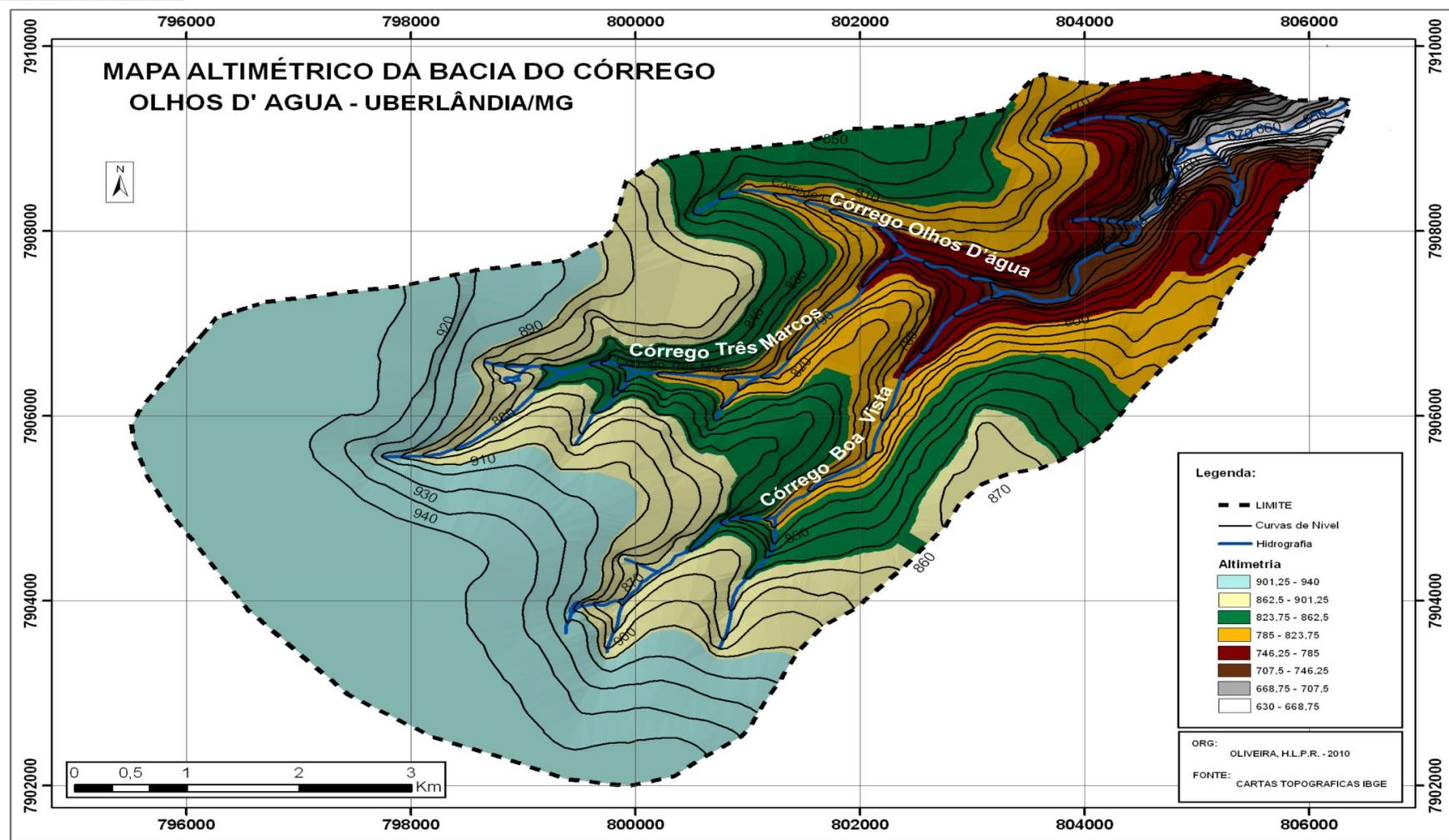


Figura 3 – Altimetria da bacia do Córrego Olhos d'Água – Uberlândia-MG – 2010.

Técnicas de geoprocessamento aplicadas à delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (apps) dos cursos d'água da bacia hidrográfica do córrego olhos d'água no município de Uberlândia (MG) - Brasil

Hérica Leonel de Paula Ramos OLIVEIRA; Ângela Maria SOARES; Luiz Nishiyama

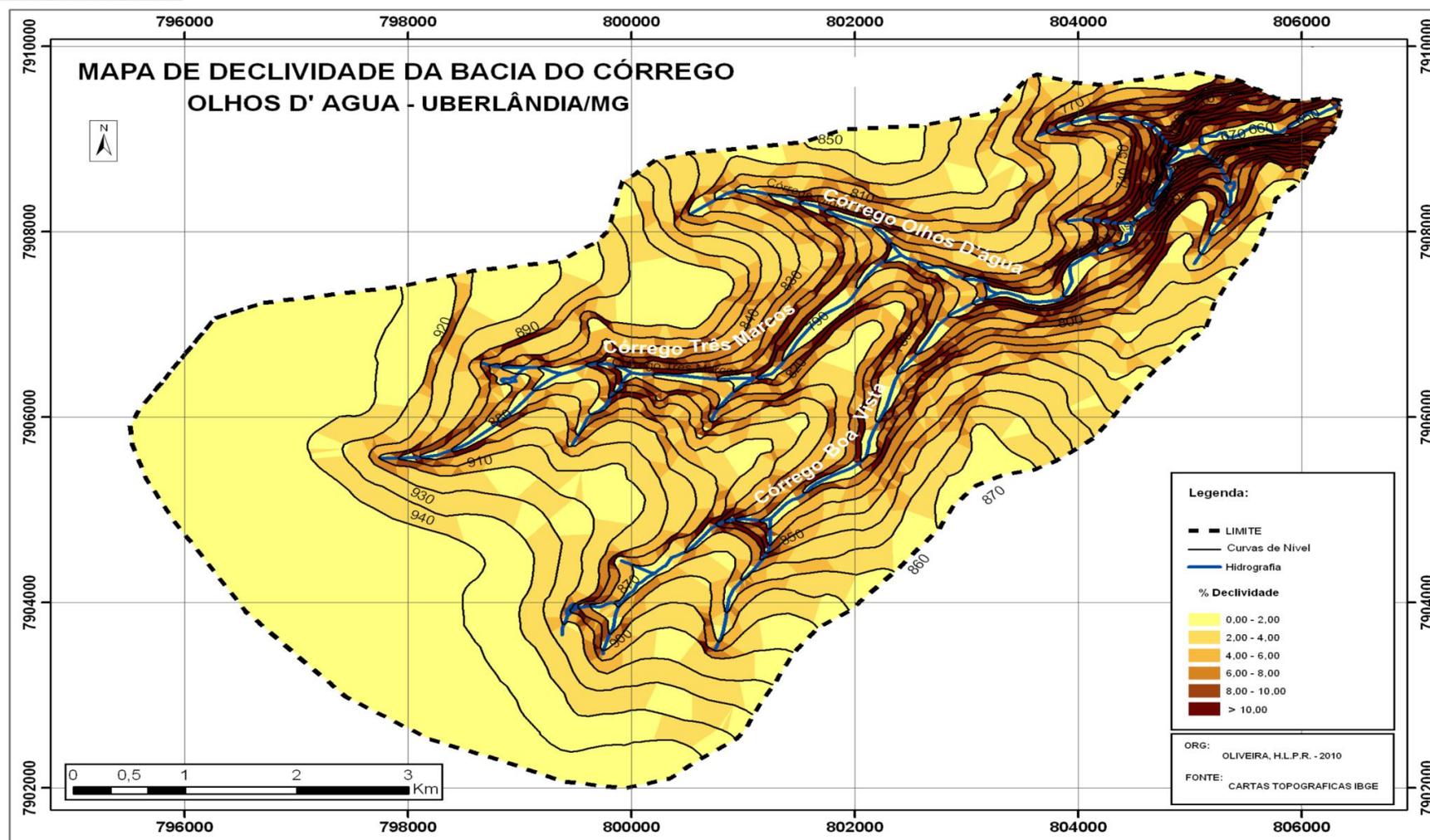


Figura 4 – Declividade da bacia do Córrego Olhos d'Água – Uberlândia-MG – 2010.

Técnicas de geoprocessamento aplicadas à delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (apps) dos cursos d'água da bacia hidrográfica do córrego olhos d'água no município de Uberlândia (MG) - Brasil

Hérica Leonel de Paula Ramos OLIVEIRA; Ângela Maria SOARES; Luiz Nishiyama

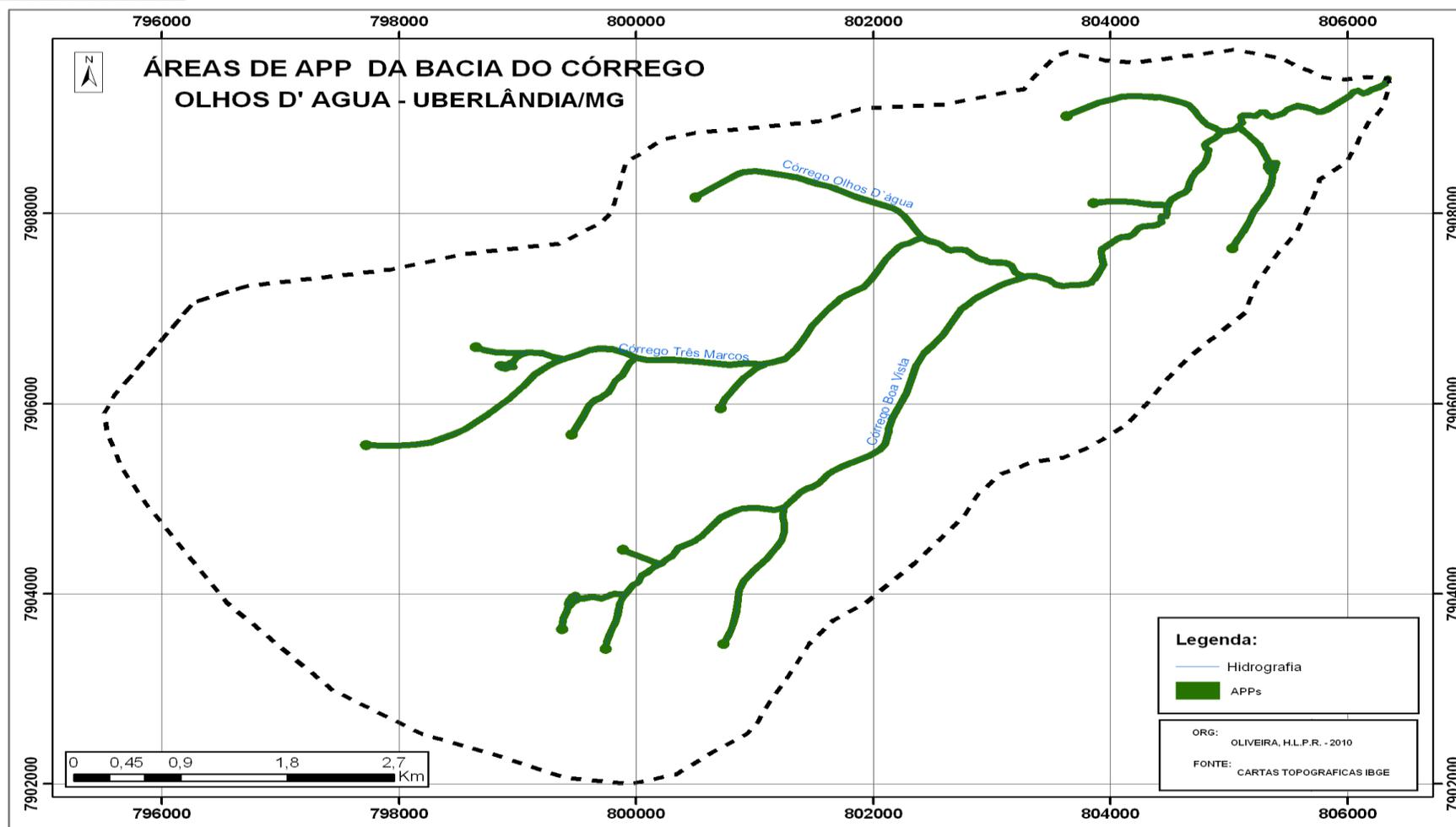


Figura 5 – Delimitação das APPs – margens dos cursos d'água - Bacia do Córrego Olhos d'Água – Uberlândia-MG – 2010.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a aplicação de geotecnologias feita nesse estudo foi satisfatória para alcançar o objetivo inicialmente proposto. No entanto, a partir dos resultados foi possível constatar que é necessário dar continuidade aos estudos dessa área, pois a mesma é ocupada por produtores agrícolas, que fornecem alimentos à maior parte da população uberlandense e necessitam de subsídios técnicos para efetuar a produção alimentar e ao mesmo tempo conservar e preservar os recursos naturais.

Diante disso, pretende-se num outro momento, efetuar a delimitação das APPs das nascentes intermitentes, dos remanescentes florestais, quantificando o valor existente desses elementos da paisagem.

Espera-se ainda, mapear todos os pontos de processos erosivos visando a elaboração de propostas para a conservação e a proteção dessa bacia hidrográfica. Haja vista, que a diminuição dos volumes disponíveis de água, tanto pela captação desnecessária, quanto por vários outros problemas que afetam as bacias hidrográficas prejudicam a sua qualidade.

Estas ações são estratégicas do ponto de vista da segurança alimentar da cidade. Outra característica importante dessa área vai além de sua realidade atual, pois corresponde a região embrionária do povoamento regional e da própria formação da cidade, ou seja, um espaço permeado de história e tradições.

Considera-se ainda, que o monitoramento dessa área com uso de geotecnologias é de extrema importância para que, medidas conservacionistas sejam adotadas na preservação das áreas de cerrado remanescentes que estão sofrendo com o processo acelerado de degradação. Enfim, o uso da geoinformação e de geotecnologias, como também o sistema de informação geográfica (SIG), auxilia com presteza no planejamento ambiental, aumentando a eficiência nas propostas e nas ações voltadas a conservação e preservação dos recursos naturais, proporcionando a sustentabilidade ambiental.

Técnicas de geoprocessamento aplicadas à delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (apps) dos cursos d'água da bacia hidrográfica do córrego olhos d'água no município de Uberlândia (MG) - Brasil

Hérica Leonel de Paula Ramos OLIVEIRA; Ângela Maria SOARES; Luiz Nishiyama

6. REFERÊNCIAS

AFFONSO, Adriana. **Introdução ao Geoprocessamento e ao Sensoriamento Remoto.** Disponível em: http://www.agro.unitau.br/sensor_remoto/apodrit.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2010.

BACCARO, Claudete. A. D. As unidades geomorfológicas e a erosões nos chapadões do município de Uberlândia. Uberlândia. **Sociedade e Natureza**, 6 (11 e 12): 19-33, janeiro/dezembro 1989.

BRASIL. Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm > Acesso em: fev. 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/resolucoes/2002_Res_CONAMA_302.pdf>. Acesso em: fev.2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/resolucoes/2002_Res_CONAMA_303.pdf>. Acesso em: fev.2010.

CÂMARA, G.; ORTIZ M.J. **Sistema de Informação Geográfica para aplicações ambientais e cadastrais:** uma visão geral. In. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Poços de Caldas, 1998.

DEL GROSSI, S. R.. **A dinâmica climática atual de Uberlândia e suas implicações geomorfológicas.** Revista Sociedade e Natureza. Uberlândia, MG. EDUFU, v.5, nº9 e 10, 1993.

EMBRAPA, **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos.** Manual de métodos de análise de solo. RJ, 1999.

FATOR GIS. O que são geotecnologias? Disponível em: <<http://www.fatorgis.com.br/geotecnologias.asp> > Acesso em: jun.2010

FUNDAMENTOS DE GEOPROCESSAMENTO. Disponível em: <<http://www.ltc.ufes.br/geomaticsee/Modulo%20Geoprocessamento.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2010.

Técnicas de geoprocessamento aplicadas à delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (apps) dos cursos d'água da bacia hidrográfica do córrego olhos d'água no município de Uberlândia (MG) - Brasil

Hérica Leonel de Paula Ramos OLIVEIRA; Ângela Maria SOARES; Luiz Nishiyama

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo : Contexto, 2003. 111p.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 2ª edição. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 1998.