

## **Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente na sub-bacia do córrego Lageado, localizado na Área de Proteção Ambiental do rio Uberaba, Uberaba-MG**

Hygor Evangelista Siqueira<sup>1</sup>  
Renato Farias do Valle Junior<sup>1</sup>  
Vera Lúcia Abdala<sup>1</sup>  
Mauro Ferreira Machado<sup>1</sup>  
Joyce Silvestre de Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro-Campus Uberaba  
IFTM-Campus Uberaba  
Rua João Batista Ribeiro nº 4000 Bairro: Mercês, CEP: 38.064-790 - Uberaba - MG, Brasil  
hygorsiqueira@yahoo.com.br  
{renato, vlabdala, joyce}@iftm.edu.br  
mfmachado@netiste.com.br

**Abstract.** This study aimed to diagnose the use and occupancy of permanent preservation areas (APP) in the watershed of the stream Lageado localized in Uberaba (MG), based on digital images of the satellite ResourceSat-1, Datum WGS84, Zone 23 and the corresponding date 05/04/2012. To develop this work were mapped areas of permanent preservation with the use of a classifier digital supervised and identified instances of conflict of use, with reference to the Brazilian Forest Code (Law no. 4771/1965), Law 14309/2002 (forestry policy and protection of biodiversity in the state of Minas Gerais) and resolution no. 303/02, CONAMA. This article analyzed through quantitative parameters and with the use of Geographic Information Systems to maintain permanent preservation areas, as recommended by the legislation widths along the water bodies. The results showed a deficit of preserved areas along the riverbanks of approximately 2,17 Km<sup>2</sup>, that are not in accordance with the law. The area occupied by the Agriculture improperly is 0,8257 Km<sup>2</sup>, livestock Km<sup>2</sup> 1,3082, 0,0151 km<sup>2</sup> urbanization, mining 0,0216 km<sup>2</sup> and exposed soil within the APP 0,0117 km<sup>2</sup>. Thus, predominates in the Watershed study in the occupation of Permanent Preservation Areas for grazing areas.

**Palavras-chave:** use and land cover, GIS, land use conflict, uso e ocupação do solo, SIG, conflito de uso do solo.

### **1. Introdução**

Para Valle Júnior et al. (2010), a degradação dos recursos naturais, principalmente água e solo, está ocorrendo em ritmo acelerado, alcançando hoje níveis críticos que se refletem na deterioração do meio ambiente: assoreamento dos mananciais hídricos, contaminação/poluição da água e conseqüentemente menor disponibilidade deste recurso refletindo diretamente na economia nacional.

Optou-se pelo estudo da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, em função da necessidade de manutenção dos recursos hídricos, uma vez que é considerada a principal unidade fisiográfica do terreno, porque suas características governam, no seu interior, todo o fluxo superficial da água Tucci et al.(2004).

As Áreas de Preservação Permanente, conceituada como instrumento para proteção de atributos ambientais em todo território nacional é regulamentado pelo Código Florestal Brasileiro, Lei n. 4.771/1965, e Resolução CONAMA 303/02 que estabelece a largura da área das APPs. Portanto, segundo Crestana et al. (1993) sendo abrangente a legislação ambiental brasileira, vários fatores contribuem para torná-la pouco efetiva.

Diante desses fatores as metodologias possíveis de serem implementadas utilizando os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) favorecem o rápido e eficiente processamento dos dados, gerando informação para o planejamento de uso adequado do solo e da água Nascimento et al. (2005). De acordo com Campos et al. (2004) o SIG-IDRISI permite constatar por meio de seus diferentes módulos a classificação digital do uso da terra e o modelo matemático com rapidez.

O presente trabalho visa delimitar e quantificar as áreas de APPs relativas aos corpos d'água, comparando-as com o uso e ocupação atual do solo, identificando áreas de conflito de uso através da utilização do SIG, na sub-bacia do Córrego Lageado, município de Uberaba, MG.

## 2. Metodologia de Trabalho

O estudo foi conduzido na Área de Proteção Ambiental do rio Uberaba – APA do rio Uberaba, localizada no município de Uberaba- MG, situado na microrregião do Triângulo Mineiro, situada entre a latitude Sul 19° 45' 27" e longitude Oeste 47° 55' 36".

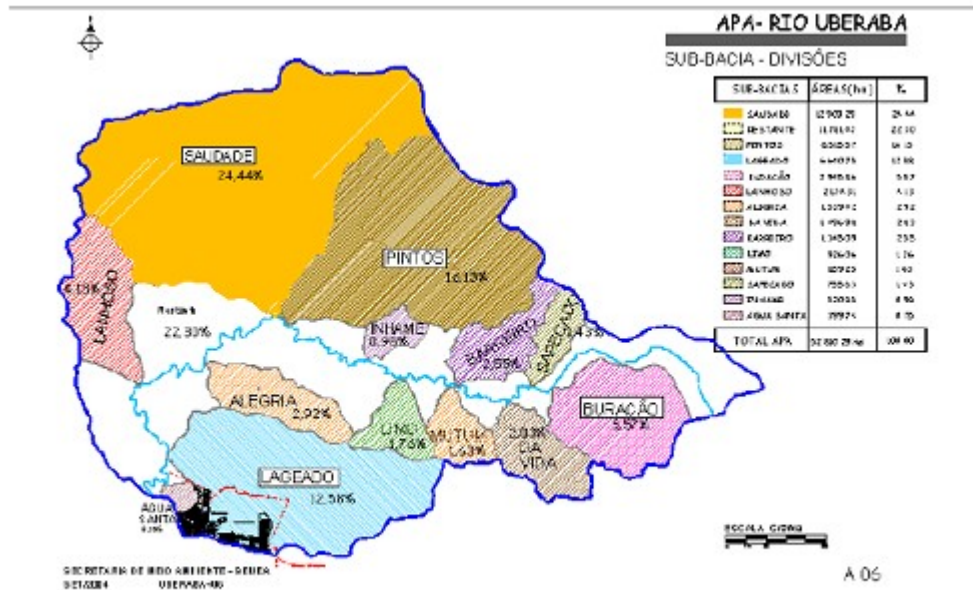


Figura 1 - Sub-bacia do córrego Lageado, afluente do rio Uberaba. Fonte: (SEMEA, 2004)

A sub-bacia do córrego Lageado possui área total de 66,992 Km<sup>2</sup> correspondendo a 12,58% da Área de Proteção Ambiental rio Uberaba- APA, sendo a terceira maior sub-bacia desta APA, estando parcialmente dentro do perímetro urbano. O ponto mais baixo, foz com o rio Uberaba, está na altitude 717m, e o ponto mais alto possui altitude 851m na área do chapadão.



Figura 2 – Sub-bacia do Córrego Lageado, Uberaba-MG

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho, foi necessária a criação de um banco de dados georreferenciados com arquivos e imagens representando planos de informação de interesse a partir dos mapas rede de drenagem e uso e ocupação do solo. Os softwares utilizados para a criação, armazenamento, manipulação, visualização e recuperação dos dados foram o IDRISI e o ENVI.

O mapeamento da rede de drenagem e uso e ocupação do solo, foi realizado com a utilização do mosaico de imagens orbitais do sensor LIS3 do satélite Resourcesat-1 de 05 de abril de 2012 orbita/ponto 329/091 e 329/092, obtidas junto ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) em resolução aproximada de 20 m.

Com a utilização do aplicativo ENVI realizou-se a composição das bandas (4R,5G,3B) gerando falsa cor, que possibilitou a vetorização da rede de drenagem. Posteriormente, com o software IDRISI foram realizados procedimentos de classificação supervisionada de imagens, utilizando o classificador de Máxima Verossimilhança (MAXLIKE) para a extração das classes de uso e ocupação do solo, visando diagnosticar principalmente a cobertura vegetal na bacia.

Com base no mapa rede de drenagem, procedeu-se a análise dimensional e a classificação da largura dos rios através do software GOOGLE EARTH. Posteriormente, utilizando o software AUTOCAD foram vetorizadas a largura da calha dos rios, sendo definidas em 3 classes: rios menores que 10 m, rios medindo entre 10 e 50 m e rios entre 50 e 200 m.

Para a obtenção do plano de informação das APPs, recomendadas ao longo dos cursos d'água, foram realizados procedimentos no software IDRISI para a importação das classes correspondentes a largura da calha do rio, vetorizadas no AUTOCAD. Em seguida, o plano de informação rede de drenagem foi convertido do formato vetorial (vector) para formato matricial (raster), e também foi aplicado o comando BUFFER para calcular a distância euclidiana. Cada pixel assumiu um valor de distância, o buffer de 30m correspondente aos cursos d'água menores de 10m de largura, buffer de 50 m para os cursos de 10 a 50 m, e buffer 100 m entre 50 a 200 m, para cada lado das margens das redes de drenagem da sub-bacia, conforme a resolução CONAMA no 303/2002, Lei 14309/2002 (Política Florestal e de Proteção de Biodiversidade do estado de Minas Gerais) e Código Florestal (Lei 4771/1965 alterada por Lei 78003/1989).

Para a identificação das áreas de conflitos de uso nas APPs foi executada uma operação de sobreposição dos mapas uso e ocupação com as APPs recomendadas, utilizando o software IDRISI mediante o comando CROSSTAB, que faz a combinação entre as classes de duas imagens gerando uma matriz de análise, que após seleção mediante menu EDIT, possibilitou comparar a ação antrópica da atividade agrícola e pecuária em áreas recomendadas a serem preservadas segundo legislação vigente.

Foi realizada ainda a visita em campo com base no mapa de invasão da APPs, para checagem e realizar a verdade terrestre dos dados. Os pontos foram georreferenciados (Tabela1) utilizando um Receptor GPS Garmim, modelo MAP60 CSx.

Todos os mapas elaborados adotam o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 23, datum planimétrico WGS84 (World Geodetic System 1984).

Tabela 1. Coordenadas planas dos pontos de checagem terrestre.

Local	Coordenadas - UTM
Ponto 1	X=194835 Y=7819013
Ponto 2	X=195831 Y=7817833
Ponto 3	X=196398 Y=7819966
Ponto 4	X=197560 Y=7816869
Ponto 5	X=197444 Y=7817311
Ponto 6	X=197909 Y=7815529
Ponto 7	X=193950 Y=7819363
Ponto 8	X=197909 Y=7815529

### 3. Resultados e Discussão

Na área total da sub-bacia, verificou-se que a agricultura ocupa 11% da área, a pecuária 58%, e a vegetação nativa 22,5%. Além disso, 3% da área total da bacia é solo exposto, 0,5% são ocupadas por mineradoras e 5% corresponde à área de expansão urbana. (Figura 1) (Tabela 2).

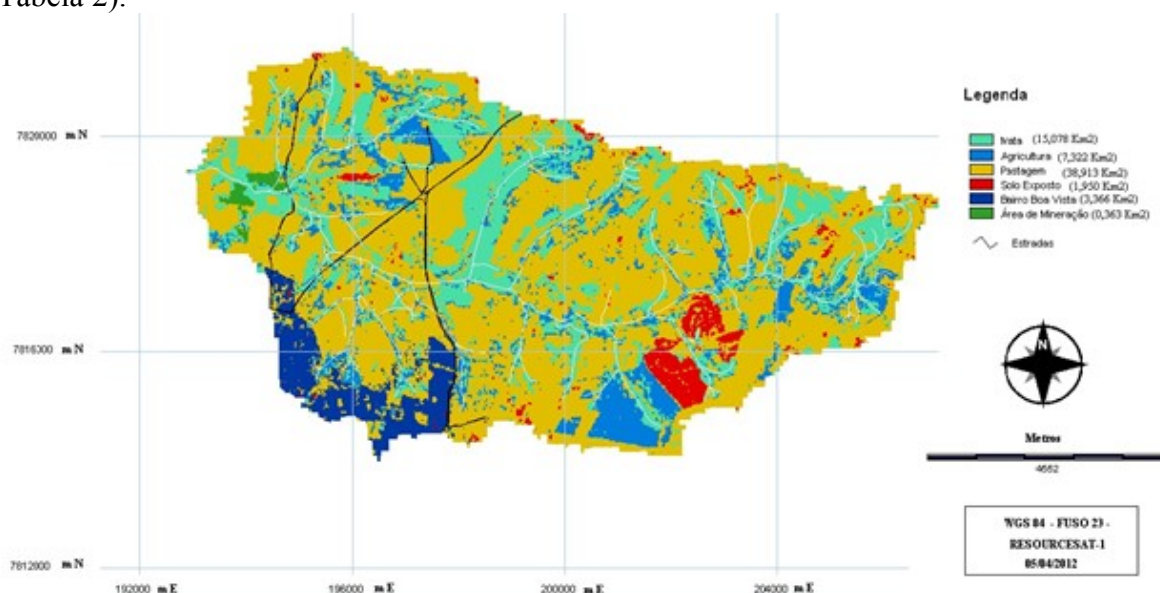


Figura 3 – Mapa de uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Lageado, Uberaba-MG

Tabela 2 - Porcentagem de uso e ocupação da sub-bacia do Córrego Lageado,

Uso e ocupação	Área (Km <sup>2</sup> )	Área da Microbacia (%)
Mata nativa	15, 078	22.5
Agricultura	7, 322	11
Pecuária	38, 913	58
Solo exposto	1, 950	3
Expansão Urbana	3, 366	5
Mineração	0, 363	0.5
Total	66, 992	100

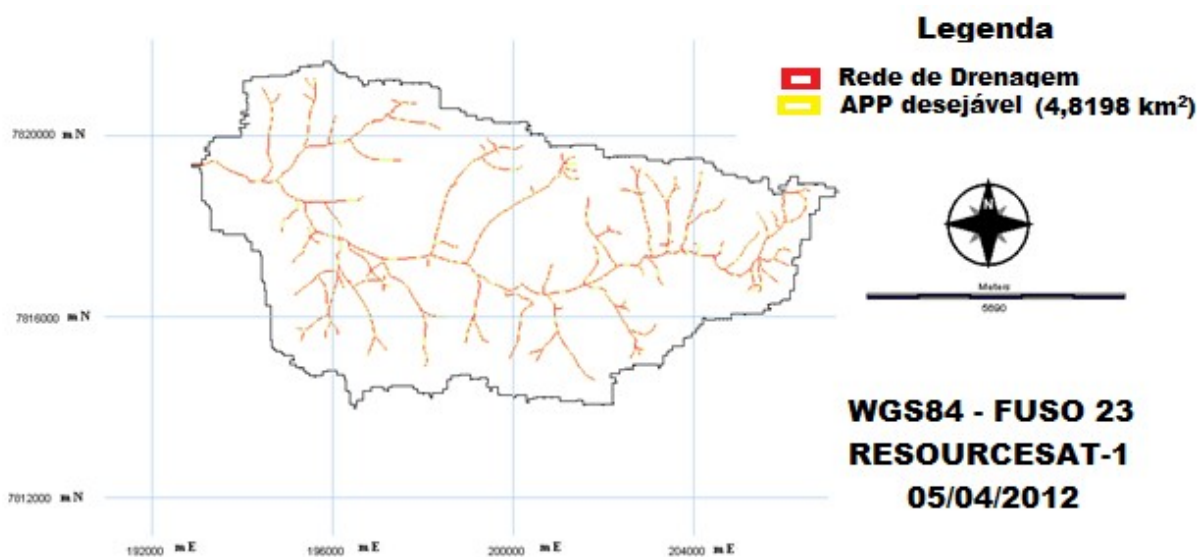


Figura 4 - Área de APPs recomendada para a Sub-bacia do Córrego Lageado, Uberaba-MG.

As APPs recomendadas (Figura 2) ao longo dos cursos d'água na sub-bacia do Córrego Lageado totalizaram 4,8198 Km<sup>2</sup>, correspondendo a aproximadamente 7.19% de sua área total o que, segundo prevê o Código Florestal Brasileiro, deve ser mantida intacta. A área para a recomposição da mata ciliar da sub-bacia do Córrego Lageado, visando o atendimento da legislação ambiental apresentou área total de 2,1826 Km<sup>2</sup>, sendo necessário o reflorestamento com espécies nativas (Figura 3).

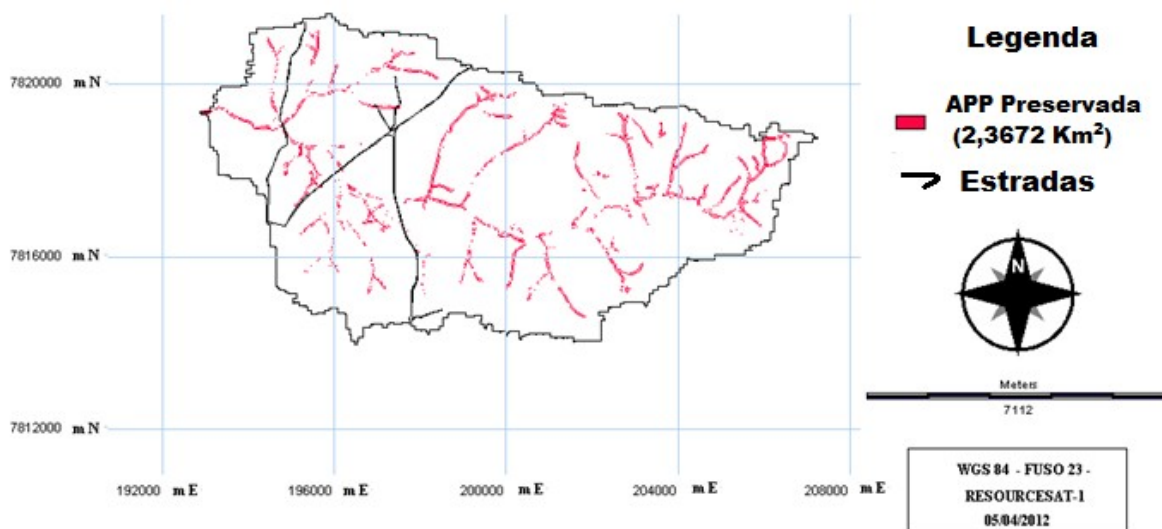


Figura 5 - Área de APPs preservada na Sub-bacia do Córrego Lageado, Uberaba-MG.

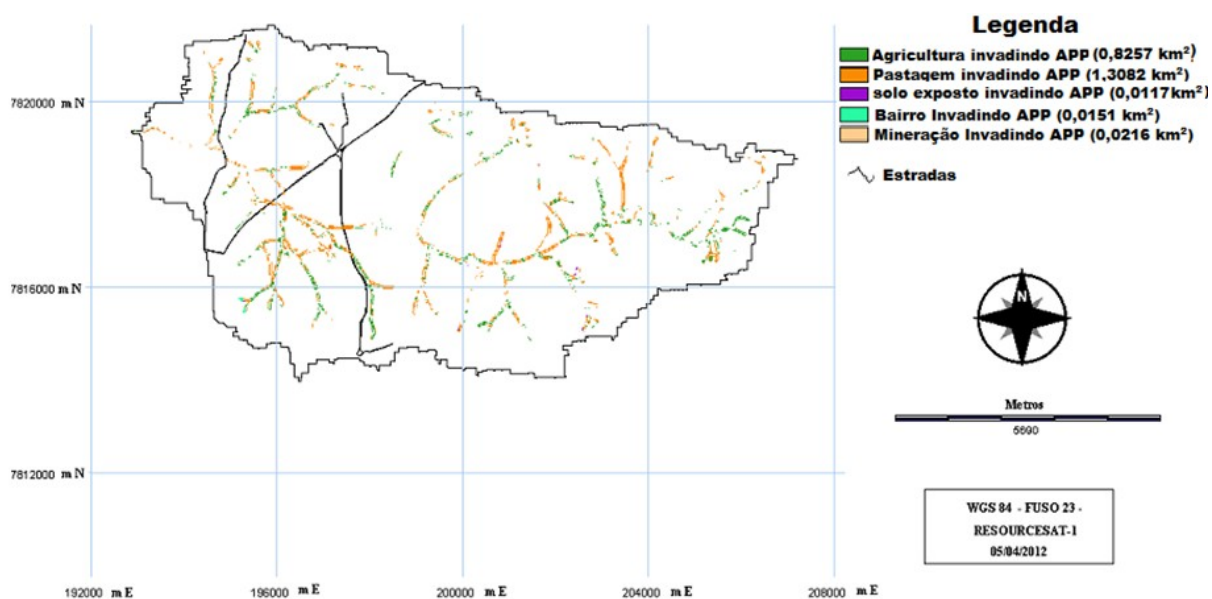


Figura 6 – Mapa de Invasão das APP na sub-bacia do Córrego Lageado, Uberaba-MG.

A área ocupada indevidamente pela Agricultura é de 0,8257 Km<sup>2</sup>, pecuária 1,3082 Km<sup>2</sup>, urbanização 0,0151 Km<sup>2</sup>, mineração 0,0216 Km<sup>2</sup> e solo exposto dentro da APP 0,0117 Km<sup>2</sup>. Desse modo, predomina-se na Sub-bacia em estudo a ocupação das APPs pela atividade de pecuária. Valle Junior et al. (2010) avaliaram 196 sub-bacias que compõem a bacia do rio Uberaba, e observaram que a pecuária ocupava indevidamente 3,8% e a agricultura 1,9% das áreas de APP, o que confirmou o predomínio da invasão das APPs pela atividade da pecuária.



Figura 7. Pastagem invadindo APP - Ponto 1.



Figura 8. Pastagem invadindo APP - Ponto 2.



Figura 9. Pastagem invadindo APP - Ponto 3.



Figura 10. Pastagem invadindo APP - Ponto 4.



Figura 11. Pastagem invadindo APP - Ponto 5.



Figura 12. Pastagem invadindo APP - Ponto 5.



Figura 13. Aterro invadindo APP - Ponto 8.



Figura 14. Depósito de Resíduos invadindo APP.

A ocupação indevida de APPs da sub-bacia provoca prejuízo à flora e a fauna da região, desequilibra o ecossistema e é passível de contaminação e degradação dos recursos naturais, uma vez que a vegetação funciona como um filtro biológico natural e barreira física evitando aceleração dos processos erosivos. Segundo Gobbi, (2008) a deterioração ambiental no campo está relacionada ao desmatamento, introdução de pastagens e cultivos agrícolas mal planejados e desprovidos de técnicas conservacionistas.

#### 4. Conclusões

As técnicas utilizadas em SIG mostram-se eficientes para o desenvolvimento do presente trabalho e a partir da metodologia empregada, o mapeamento das APP's apresenta resultados satisfatórios, identificando conflitos na sub-bacia do Córrego Lageado. Na região de estudo, observou-se um déficit de áreas conservadas às margens dos rios de 2,1826 Km<sup>2</sup> quanto à vegetação nativa em relação ao exigido pelo código ambiental vigente. A área ocupada indevidamente pela Agricultura é de 0,8257 Km<sup>2</sup>, pecuária 1,3082 Km<sup>2</sup>, urbanização 0,0151 Km<sup>2</sup>, mineração 0,0216 Km<sup>2</sup> e solo exposto dentro da APP 0,0117 Km<sup>2</sup>. Desse modo, predomina-se na Sub-bacia em estudo a ocupação das APPs pela atividade de pecuária. .

#### Referências Bibliográficas

- BRASIL, Lei Federal Nº 4.771 de 1965. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008\\_dap/\\_Legislação/149\\_legislacao1201200904504.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap/_Legislação/149_legislacao1201200904504.pdf)>. Acesso em: 15 de jan. de 2010.
- BRASIL, Lei estadual Nº14309/2002. Disponível em: <http://www.ifbio.org.br/legislacao/56-lei-143092002-de-19062002.html> . Acesso em 11 de jun. de 2012.
- CAMPOS, S; ARAÚJO JUNIOR, A.A; BARROS, Z.X; CARDOSO, L.G; PIROLI, E.L. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao uso da terra em sub-bacias hidrográficas, Botucatu - SP. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 431-435, 2004.
- CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 303 de 2002. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>>. Acesso em: 04 out. 2010.
- CRESTANA, M. S. M.; TOLEDO FILHO, D. V.; CAMPOS, J. B. **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 60 p.
- GOBBI, G. A. F.; TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; Diagnóstico Ambiental da Sub-bacia do Córrego Melo, em Uberaba MG. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 26, p. 206-223, 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Catálogo de Imagens. Disponível em: < <http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 24 mar.2012.
- NASCIMENTO, M. C. do. Uso do Geoprocessamento na Identificação de Conflitos de Uso da Terra em Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 207-220, 2005.
- NOWATZKI, A.; SANTOS, L. J. C.; PAULA, E. V. Utilização do SIG na delimitação das áreas de preservação permanente (APP's) na Bacia do Rio Sagrado (Morretes/PR). **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 22, n. 1, p. 107-120, 2010.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMEA). **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Uberaba**. Prefeitura Municipal de Uberaba-MG, 2004, 127 p.
- TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. L. L. et al. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3. ed. 1. reimpressão, Porto Alegre: Ed. da UFRGS/ABRH, 2004. 943 p.
- VALLE JUNIOR, R. F; PASSOS, A.O; ABDALA, V.L; RAMOS, T. G. Determinação das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Uberaba - MG, utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 3, n. 1, p. 19-29, 2010.