

## **AVALIAÇÃO DO CONFLITO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) AO LONGO DAS DRENAGENS DA BACIA DO CÓRREGO COLÔNIA, UBERLÂNDIA/MG**

*Thallita Isabela Silva*

**Universidade Federal de Uberlândia  
Instituto de Geografia**

Av. João Naves de Ávila, 2121. Bloco 1H, Sala 1H16, Campus Santa Mônica CEP: 38.408-100. Uberlândia – MG.  
thallitaisabela@yahoo.com.br

### **RESUMO**

Tendo em vista a importância dos recursos hídricos e, mais ainda, da manutenção de seu equilíbrio por meio das Áreas de Preservação Permanente, como objetivo geral, este trabalho utiliza ferramentas de geotecnologias para avaliar os conflitos de uso e ocupação da terra nas APPs ao longo das drenagens da Bacia do Córrego Colônia. Essas áreas possuem respaldo legal através da Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) e Resoluções CONAMA 302 e 303 de 2002. A metodologia utilizada contou com a realização de três passos principais, a saber: diagnóstico da situação atual (elaboração do mapa de uso e ocupação da terra); diagnóstico da situação ideal tendo em vista a legislação pertinente (elaboração do mapa de APPs); identificação das áreas de conflito (a partir da intersecção das informações adquiridas nos passos anteriores).

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, Áreas de Preservação Permanente; Zona Ripária.

**Linha Temática:** Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

### **INTRODUÇÃO**

A bacia hidrográfica é considerada como unidade básica de planejamento ambiental, uma vez que ela permite reconhecer e estudar as inter-relações que permeiam os diversos componentes da paisagem, bem como os processos atuantes sobre sua esculturação (BOTELHO, 1999). Neste sentido, os estudos de bacias correspondem à análise integrada (holística) de seus elementos constituintes, pois se trata de um espaço físico-territorial onde interagem dinamicamente os aspectos bióticos, abióticos, socioeconômicos e políticos.

Além disso, conforme coloca Kobiyama et al. (2008), uma bacia é uma área de cunho geográfico que compreende o conjunto de nascentes de um rio principal e seus afluentes, bem como a área ao entorno desses cursos de água. Neste sentido, “o fluxo de matérias, como solo, água, nutrientes e poluentes, é coordenado dentro dos contornos da bacia, em uma dinâmica estabelecida pelo comportamento da água nesta unidade” (p. 46). Isto reitera a condição de unidade ideal de

planejamento da bacia hidrográfica, uma vez que, devem ser levados em consideração todos os seus componentes, como os “corpos de água de todos os tipos, solo, subsolo, rocha, atmosfera, fauna, flora, espaço construído e sociedade” (p. 46).

Em tal contexto, a preservação e manutenção das zonas ripárias é de todo interessante para a manutenção do equilíbrio dentro da bacia hidrográfica, devendo ser alvo de preocupações e ações mais incisivas para esse objetivo. A sua degradação é um dos principais fatores responsáveis pelo depauperamento dos recursos hídricos, haja vista a ocupação antrópica indiscriminada, especialmente no que se refere aos ambientes rurais. Muitas vezes os limites impostos pelo meio não são respeitados e, como consequência, encontra-se o aumento da fragilidade dos ambientes, regada pelo desencadeamento de processos erosivos, assoreamento dos cursos de água e comprometimento dos cursos e fontes de água.

Tendo em vista a importância das zonas ripárias para a manutenção dos cursos de água e para o equilíbrio da bacia, essas áreas ganharam respaldo legal por meio do Código Florestal Brasileiro de 1965 e das Resoluções CONAMA 302 e 303 de 2002, que foram constituídas como Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Dentro deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar os conflitos de uso e ocupação da terra em APPs na Bacia do Córrego Colônia a partir da utilização de geotecnologias. Os objetivos específicos são:

- Gerar o mapa de uso da terra e ocupação vegetal atual;
- Gerar o mapa de áreas de preservação permanente conforme legislação;
- Fazer a intersecção dos mapas anteriores e chegar ao mapa síntese de conflito de uso;
- Avaliar a ferramenta de geoprocessamento;

Neste sentido, cabe entender que os conflitos de uso refletem as situações de ocupação indevidas em áreas de preservação permanente.

## **LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A Bacia do Córrego Colônia localiza-se no Município de Uberlândia, na região próxima ao distrito de Cruzeiro dos Peixotos, integra o conjunto de afluentes da margem esquerda do rio Araguari. Situa-se no quadrante de coordenadas 48°23'00"W, 18°42'23"S, 48°18'54"W e 18°45'15"S (Figura 1).



ArcGIS, por meio da utilização do conceito de Sistema de Informações Geográficas (SIG), e também o software ENVI para mapeamento das classes de uso e ocupação da terra.

No que se refere à legislação pertinente, o Código Florestal, instituído pela Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, estipula como sendo Área de Preservação Permanente (APP):

área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com 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;

Nesse sentido, conforme o Art. 2º da referida Lei, é considerado como APP as áreas que englobam:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

<i>Largura dos Cursos de água</i>	<i>Largura da APP</i>
< 10 metros	30 metros
10 a 50 metros	50 metros
50 a 200 metros	100 metros
200 a 600 metros	200 metros
> 600 metros	500 metros

Quadro 1: Determinação da largura das APPs conforme largura dos cursos de água. Fonte: BRASIL, 1965. Org.: SILVA, T. I., 2011.

- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.
- i) nas áreas metropolitanas definidas em lei.

A Resolução CONAMA nº302 de 2002 complementa a Resolução CONAMA nº 303 de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Assim esta resolução define a largura mínima

de APP para os diversos tipos de reservatórios, bem como, determina as possibilidades de ampliação e redução destas áreas conforme as especificidades.

A Resolução CONAMA nº 303 de 2002 é complementada pela Resolução nº 302 de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Neste sentido, estabelece em diversos níveis a largura das APPs em cursos de água, nascentes, lagos e lagoas; e estabelece como APP as áreas de restingas, veredas, topos de morros e montanhas, encostas com declives maiores que 45°, escarpas e bordas dos tabuleiros e chapadas, mangues, dunas, áreas com altitudes superiores a mil e oitocentos metros, locais de refúgios ou reprodução de aves migratórias, locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção; praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

### *Materiais*

Com relação aos materiais utilizados, podem ser elencados:

#### a) *Hardwares*

- Notebook Acer Intel Core 2 Duo – Centrino – (2,2 GHz, 800 MHz FSB); 4GB RAM; 320 GB HD;

#### b) *Softwares*

- Sistema Operacional Windows 7;
- • Microsoft Office 2007;
- • Pacote ArcGIS 9.3.1;
- • Programa Envi 4.2;

#### c) Fontes de dados

- Imagens do Satélite ALOS (Sensor AVNIR 2) de 04 de maio de 2010;

### *Técnicas*

#### **Montagem do banco de dados georreferenciado**

A primeira etapa do trabalho contou com o levantamento das informações cartográficas acerca da área de estudo. Inicialmente, buscou-se a base cartográfica do Exército a partir das cartas topográficas na escala 1:25.000, sendo elas: Cruzeiro dos Peixotos, Martinésia e Córrego das Moças. Tais cartas foram georreferenciadas no sistema UTM Datum SAD69 conforme origem. O software utilizado para tal foi o ENVI 4.2, a partir da ferramenta: **Map – Registration – Select GCPs: Image to Map**. Posteriormente, converteu-se o Datum SAD69 para SIRGAS 2000 utilizando-se os parâmetros adequados para a conversão:

**SAD69 para SIRGAS 2000: X = - 67,35 m; Y = + 3,88 m; Z = - 38,22 m**

Este procedimento foi realizado no ArcGIS 9.3, a partir da ferramenta: *Data Management Tools – Projections and Transformations – Raster – Project Raster*.

A partir disso, fez-se o georreferenciamento da imagem de satélite (ALOS AVNIR de 04 de maio de 2010) a partir das cartas topográficas disponíveis. Utilizou-se a ferramenta de registro no ENVI: *Map – Registration – Select GCPs: Image to Image*.

No que se refere à escala adotada, a escolha se baseou nos dados primários disponíveis para análise, tais como a carta topográfica na escala de 1:25.000 e a imagem de satélite com resolução espacial de 10 metros, tendo sido possível determinar uma escala de trabalho de 1:25.000.

Em seguida, passou-se para a digitalização dos elementos necessários para a elaboração do trabalho, tais como: as curvas de nível (com equidistância de 10 metros), a rede de drenagem e o limite da Bacia do Córrego Colônia. Este procedimento foi realizado no ArcMAP (aplicativo ArcGIS), a partir das cartas topográficas. Utilizou-se a ferramenta de edição: *Editor – Start Editing*, para as curvas de nível e rede de drenagem, sendo que essa etapa foi feita manualmente; e a ferramenta: *Spatial Analyst – Hydrology*, para gerar o contorno da bacia automaticamente a partir da criação do Modelo Digital de Elevação (MDE). Este, por sua vez, foi criado a partir da ferramenta: *3D Analyst – Create/Modify Tin – Create Tin from Features* utilizando como arquivo base as curvas de nível. Posteriormente, aplicou-se a ferramenta *Data Management Tools – Generalization – Smooth Polygon* para suavizar a borda da bacia.

### **Confecção do mapa de uso e ocupação da terra (Cenário Atual)**

Partindo do pressuposto de que a classificação de imagens digitais consiste no processo de diferenciação de objetos de determinada porção da superfície terrestre por meio da análise da informação espectral presente em cada pixel dessa imagem (PONZONI; SHIMABUKURO, 2009), o mapa de uso e ocupação da terra da área em estudo foi realizado com a utilização de técnicas de classificação pixel a pixel, de caráter supervisionado.

O *software* utilizado para esse fim foi o ENVI 4.2, que possibilita diversas funções de processamento digital de imagens, desde o pré-processamento até a pós-classificação. Porém, para efeito de mapeamento, como a finalização do *layout* do mapa entre outras funções que otimizam a sua aparência, utilizou-se o ArcGIS 9.3.1.

Foi utilizada a imagem multiespectral do Satélite ALOS (Sensor AVNIR 2) de 04 de maio de 2010 para o mapeamento das classes de uso e ocupação da terra na bacia em estudo, sendo que a mesma fora previamente georreferenciada (item anterior).

O primeiro passo a ser realizado em uma classificação multiespectral é o **Treinamento**, nesta fase ocorre o reconhecimento das assinaturas espectrais dos alvos. Pode ser dividido em supervisionado e não supervisionado (SPRING, 2006).

Neste trabalho optou-se pela realização da classificação supervisionada, uma vez que a mesma possibilita um resultado mais seguro e eficaz. Entretanto, para isso, é necessário possuir um conhecimento prévio da área a ser mapeada, bem como, dispor de informações que permitam a distinção entre as classes de interesse.

A etapa de Treinamento contou, portanto, com o recolhimento de pixels das regiões de interesse (ROIs), que são as amostras das classes que se deseja. Para cada amostra foi necessário retirar um número significativo de pixels (entre 500 e 600), tendo sido possível diferenciar cinco classes amostrais: água, uso urbano, vegetação (Florestas/Cerrados/Florestamentos), cultura (permanente e temporária) e pastagem. Entretanto, as classes de uso urbano e água, devido ao aumento da confusão entre os pixels, foram delimitadas em separado. A ferramenta utilizada nessa etapa foi: **Overlay – Region of Interest**.

O segundo passo refere-se à **Classificação** propriamente dita. Para as técnicas de classificação pixel a pixel existem diversos tipos de classificadores, sendo os mais comuns: máxima verossimilhança (MAXVER), distância mínima e método do paralelepípedo.

O classificador MAXVER, também conhecido como *Maximum Likelihood*, é o mais utilizado para a aplicação em imagens de satélite (ENVI, [200-?]). Trata-se de um método que se baseia no cálculo da probabilidade que cada pixel possui de pertencimento a uma amostra, sendo que, todos os pixels da imagem são testados em todas as classes amostrais propostas e em cada banda espectral (PDI, [200-]). Assim, a ferramenta utilizada foi: **Classification – Supervised – Maximum Likelihood**.

Em seguida, inicia-se o terceiro passo que corresponde à **Pós-Classificação**. Tal procedimento considera a aplicação de filtros que minimizam os ruídos da imagem classificada, a fim de melhorar a sua visualização e homogeneizar as classes de uso. Deste modo optou-se por aplicar os filtros de aglutinação (*clump*) e peneiramento (*sieve*). A função de *Clump Classes* aglutina classes adjacentes que não foram classificadas, enquanto que a função *Sieve classes* elimina as classes contíguas. Em geral, essas duas funções são aplicadas em etapas sucessivas (ENVI, [200-?]). Deste modo, as ferramentas utilizadas foram: **Classification – Post Classification – Clump Classes / Sieve Classes**.

Finalmente, chega-se na etapa de **Mapeamento**. Para tanto, vetorizou-se a imagem classificada e exportou-se o resultado em formato *shape*, a partir de: **Classification – Post Classification – Classification to Vector** e na janela **Available Vector Layer** a partir de **File – Export Layers to Shapefile**. O arquivo gerado foi trabalhado em ambiente ArcGIS, por meio do qual foram aplicadas funções para melhorar a leitura do mapa, como a suavização dos polígonos (**Smooth Polygon**), a escolha das cores da legenda e os atributos para finalizar o seu *layout*.

### **Confecção do mapa de Áreas de Preservação Permanente em cursos de água conforme legislação pertinente (Cenário ideal)**

Tendo em vista a aplicação da legislação vigente, os limites das APPs foram delimitados utilizando-se a plataforma ArcMAP, a partir da ferramenta **Analysis Tools – Proximity – Buffer**. A ferramenta **Buffer** consiste em uma análise de proximidade cujo objetivo é criar polígonos baseados em uma distância específica a partir da geometria da feição de origem (Figura 2). O arquivo de saída corresponde a uma área ou região que envolve o arquivo de entrada (GISTUTOR, s/ d.).

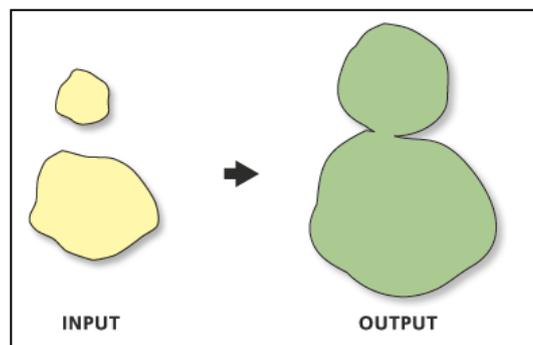


Figura 2: Representação da função Buffer. Fonte: ESRI, 2009a.

Neste sentido, utilizou-se as distâncias de 30 metros dos canais fluviais, uma vez que na bacia em questão os mesmos não se apresentaram com largura superior a 10 metros. E nas áreas de nascentes, foram criados feições de pontos, a partir dos quais gerou-se *buffers* de 50 metros.

### **Confecção do mapa das Áreas de Conflito de Uso em APPs**

As áreas de conflito de uso foram determinadas a partir da intersecção do mapa de uso e ocupação da terra e o mapa de APPs conforme a legislação pertinente. Para tal, utilizou-se intersecção geométrica das características das feições de entrada, ou seja, uma função que permite a sobreposição de partes de elementos em camadas (ESRI, 2009b). No ArcMAP a ferramenta a ser utilizada é a seguinte: **Analysis Tools – Overlay – Intersect**.

A Figura 3 a seguir representa o modelo de interseção:

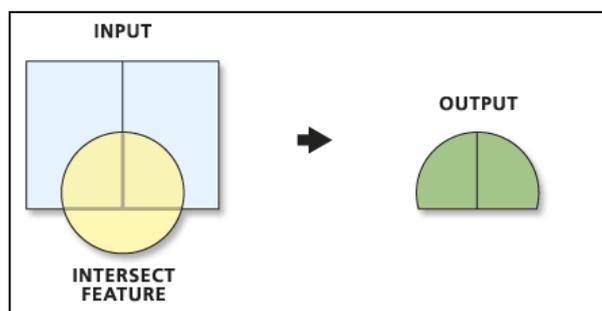


Figura 3: Representação da função *Intersect*. Fonte: ESRI, 2009b.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Uso e Ocupação da Terra – Cenário Atual

Os resultados obtidos (Tabela 1) demonstram que a presença da pastagem é de 60% na área da bacia, enquanto que as culturas (permanente ou temporária) ocupam um percentual de 12%. As áreas de uso urbano chegam a 1% do total, sendo que este é o percentual referente ao Distrito Cruzeiro dos Peixotos. Além disso, 2% da área não foi classificada.

A vegetação (tanto nativa, quanto reflorestamentos) ocupa apenas 25% da área, entretanto, a técnica de classificação pixel a pixel (MAXVER) utilizada não permitiu a diferenciação dos diferentes tipos vegetacionais, que podem se confundir com matas, florestas naturais e reflorestamento (eucalipto, pinus). Este é um problema típico de imagens multiespectrais, uma vez que não permitem a diferenciação exata entre os números digitais de cada alvo, o que necessita de uma atuação maior em campo para averiguar os usos reais existentes. Em casos como o dessa bacia, cuja área é relativamente pequena (1772 ha), a técnica de mapeamento do uso do solo por meio de fotointerpretação e delimitação manual das classes de uso, é também indicada.

Tabela 1: Distribuição das classes de uso e ocupação da terra na Bacia do Córrego Colônia.

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA		
Área	Hectares	%
Cultura (permanente ou temporária)	213	12
Pastagem	1055	60
Vegetação (Cerrado, Floresta, Mata)	451	25
Não classificados	34	2
Uso Urbano	19	1
TOTAL	1772	100

Org.: SILVA, T. I., 2011.

No entanto, para o objetivo deste trabalho, os procedimentos empregados foram satisfatórios, já que se tornou possível conhecer e mensurar os principais tipos de uso e ocupação da terra.

Ainda a respeito das áreas ocupadas por vegetação (Cerrado, florestas, matas), cabe ressaltar que o Código Florestal (BRASIL, 1965) determina a destinação de 20% das áreas naturais para preservação nas propriedades rurais, ressalvada as Áreas de Preservação Permanente. Neste sentido, o índice encontrado na bacia (25% de vegetação) torna-se preocupante, já que nesse total acredita-se estar incluída a porcentagem de APP e Reserva Legal. A partir dos dados obtidos nos itens seguintes, pode-se afirmar que a situação das áreas destinadas à preservação na bacia não está de acordo com a legislação, pois está abaixo dos valores necessários.

O Mapa de Uso e Ocupação da Terra pode ser visualizado na Figura 4:

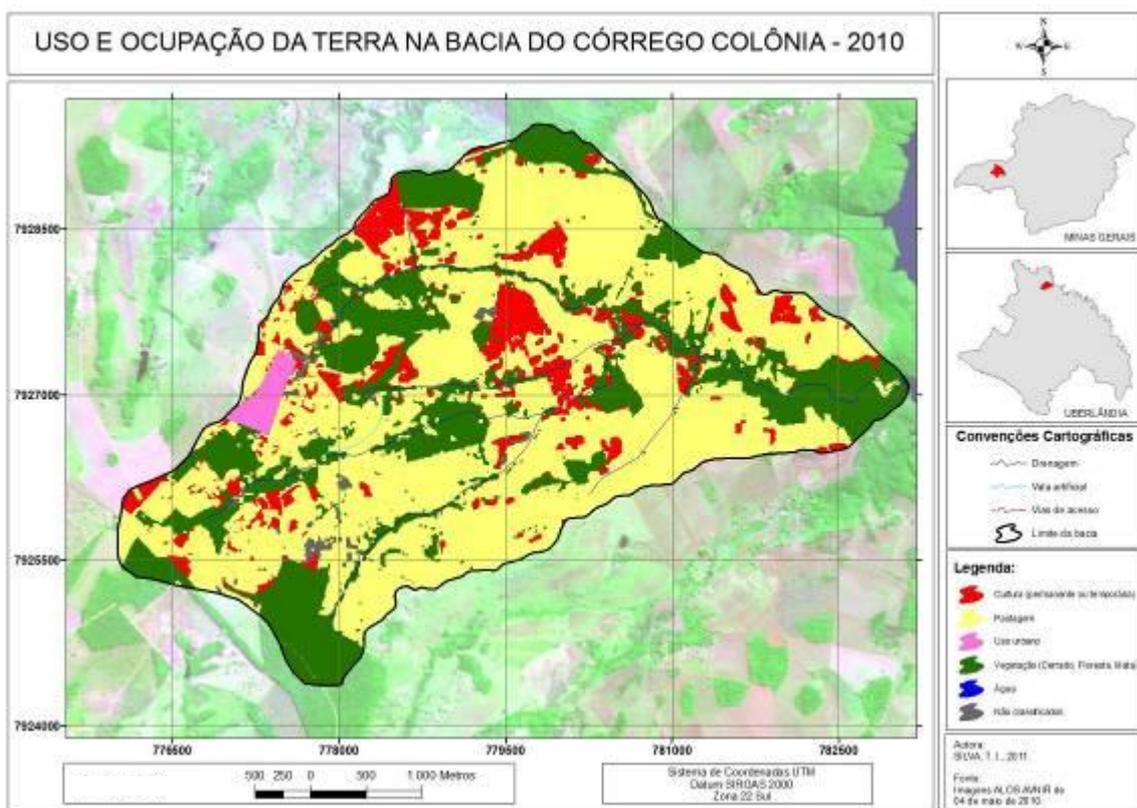


Figura 4: Uso e ocupação da Terra na Bacia do Córrego Colônia.

### Áreas de Preservação Permanente conforme legislação pertinente – Cenário ideal

As Áreas de Preservação Permanente nas faixas ao longo dos cursos de água são aquelas destinadas à proteção dos mananciais, desde a nascente até a foz. As matas ciliares são um importante componente desse sistema, pois exercem o papel de reguladoras dos processos erosivos, contribuindo para a manutenção dos cursos de água.

Em relação à Bacia do Córrego Colônia, as áreas que, pela lei, devem ser destinadas à proteção permanente ocupam 7% do total da bacia, sendo que 4% deste valor estão no entorno de nascentes e 96% ao longo dos cursos de água (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição das APPs na Bacia do Córrego Colônia.

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE		
Área	Hectares	%
APPs EM NASCENTES	5	4
APPs AO LONGO DOS CURSOS DE ÁGUA	113	96
ÁREA TOTAL DE APPs	118	7
ÁREA TOTAL DA BACIA	1772	100

Org.: SILVA, T. I., 2011.

Não foram observadas represas e lagos artificiais que indicassem utilização como recursos energéticos.

O Mapa de APPs no entorno dos cursos de água pode ser conferido na Figura 5.

É necessário explicar que a imagem e não mapa contém um plano (buffer) que simula a projeção da faixa de APPs (30 m) conforme a legislação.

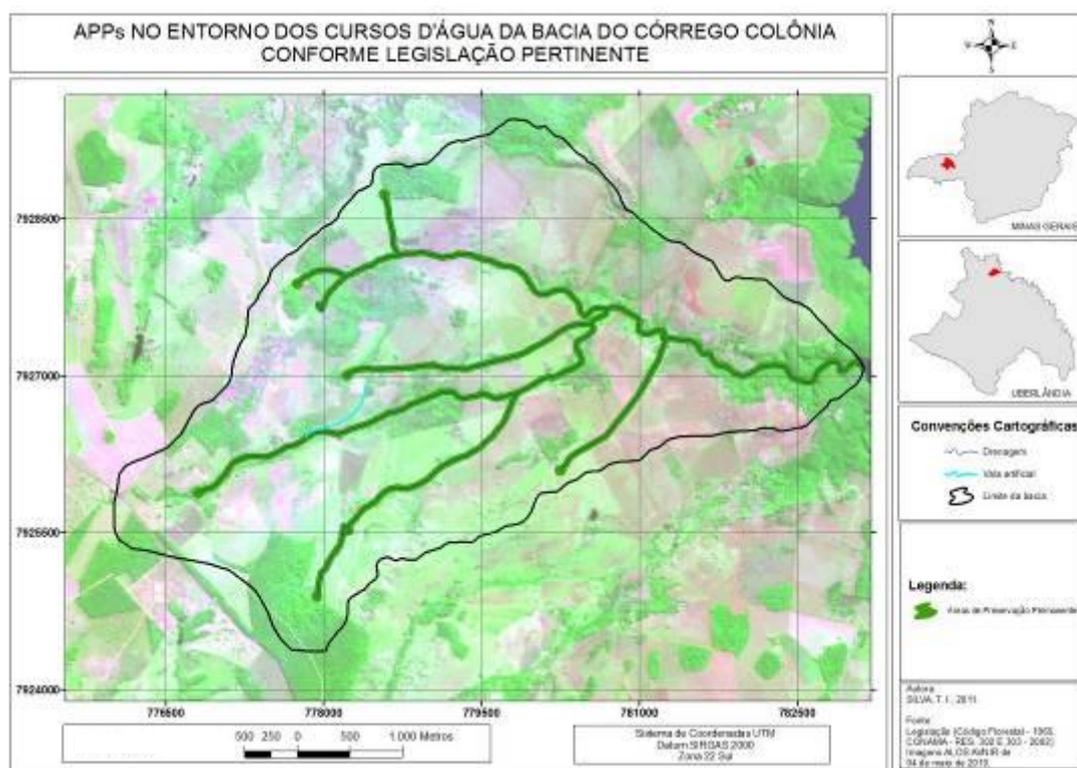


Figura 5: Áreas de Preservação Permanente na Bacia do Córrego Colônia.

### Conflitos de uso em APPs

Os conflitos de uso decorrem da ocupação imprópria em áreas destinadas à preservação permanente (NARDINI, 2009). Essas ocupações indevidas ocasionam a retirada da vegetação nativa (matas ciliares, matas de várzea) para dar lugar à pastagem, agricultura, solos expostos, etc.

Neste sentido, por meio do cruzamento (interseção) das informações de uso e ocupação da terra com as APPs legais, obteve-se o resultado das áreas conflitivas. Conforme a Tabela 3 verifica-se que apenas metade (50% da área) das APPs está, de fato, ocupada por vegetação (Cerrado, Floresta, Mata). A outra metade se encontra condicionada a usos inadequados, dos quais 2% não foram classificados. Dentre esses usos estão as pastagens com 36% de área ocupada e as culturas (permanente ou temporária) que compreendem 13% do total. Voltando-se à Tabela 2 no item anterior, na qual se vê que as APPs devem ocupar 7% da bacia, conclui-se aqui, que apenas 4,5% da área está preservada.

Tabela 3: Distribuição dos conflitos de uso nas APPs da Bacia do Córrego Colônia

CONFLITOS DE USO EM APPs		
Área	Hectares	%
Cultura (permanente ou temporária)	15	13
Pastagem	42	36
Vegetação (Cerrado, Floresta, Mata)	59	50
Não classificados	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>100</b>

Org.: SILVA, T. I., 2011.

Como se pode observar, o uso e ocupação da terra nas APPs em torno dos cursos de água estão em desrespeito à legislação brasileira. Conseqüentemente, a indevida ocupação nessas áreas acelera os processos de erosão e assoreamento, provocando impactos no sistema da bacia.

O Mapa de Conflitos de Uso nas APPs encontra-se na Figura 6:

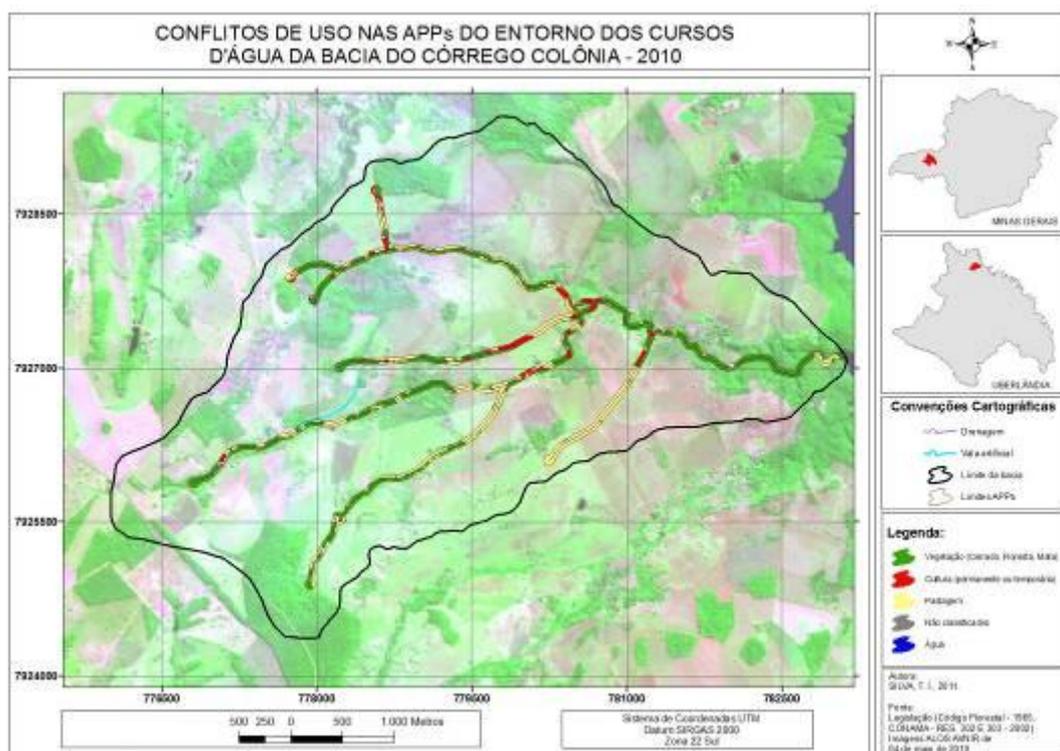


Figura 6: Conflitos de uso nas APPs da Bacia do Córrego Colônia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A situação da Bacia do Córrego Colônia deve ser alvo de preocupações, já que a porcentagem de conflitos de uso nas APPs demonstra o descompasso existente entre o que é exigido por lei e o que ocorre na realidade. Tal situação se assemelha à realidade de muitas bacias hidrográficas, principalmente naquelas situadas no Domínio dos Cerrados, onde é possível observar o desrespeito ao meio ambiente, aos recursos hídricos e à própria legislação.

Em suma, a aplicação de geotecnologias para a avaliação dos conflitos de uso em APPs de bacias hidrográficas, pode ser um recurso bem aproveitado, uma vez que se leve em consideração as suas limitações enquanto modelo que se aproxima da realidade. Os trabalhos neste sentido devem possuir uma base cartográfica aceitável, a começar pela qualidade das imagens de satélite, conforme suas resoluções espaciais, radiométricas, temporais, etc. Isto significa que não basta utilizar as ferramentas de geoprocessamento disponíveis, mas possuir conhecimento teórico e técnico para se chegar a resultados plausíveis.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei n. 4771**, de 15 de Setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1965.

CONAMA. **Resolução n. 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. Publicada no DOU n. 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, p. 67-68.

CONAMA. **Resolução n.303**, de 20 de março de 2002. Dispões sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Publicada no DOU n. 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, p. 68.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN. 1936. Disponível em:  
<<http://meteo12.nforum.biz/t17-classificacao-climatica-de-koppen>>. Acesso em: maio 2010.

ENVI. **Guia do Envi em Português**. [S. l]: Sulsoft, [200-?].

ESRI. ArcGIS 9.2 Desktop Help. **Buffer (Analysis)**. 2009a. Disponível em:  
<[http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=Buffer\\_%28Analysis%29](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=Buffer_%28Analysis%29)>. Acesso em: 25 maio 2011.

\_\_\_\_\_. **Intersect (Analysis)**. 2009b. Disponível em:  
<[http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=1099&pid=1096&topicname=Intersect\\_%28Analysis%29](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=1099&pid=1096&topicname=Intersect_%28Analysis%29)>. Acesso em: 25 maio 2011.

GISTUTOR. **GIS Buffer**. Disponível em :< <http://www.gistutor.com/concepts/46-gis-buffer.html>>. Acesso em: 25 maio 2011.

IBGE. Manual Técnico de Pedologia. 2. ed. In: \_\_\_\_\_. **Manuais Técnicos em Geociências**, n. 4. Rio de Janeiro, 2007. Não paginado.

ISRIC. World Soil Information Database. **Mapa de Reconhecimento dos Solos do Triângulo Mineiro**. Disponível em: <<http://library.wur.nl/isric/index2.html?url=http://library.wur.nl/WebQuery/isric/21562>>. Acesso em: 06 maio 2010.

NARDINI, R. C. **Determinação do conflito de uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente da microbacia do Ribeirão Água – Fria, Bofete (SP), visando a conservação dos recursos hídricos**. 2009. 61f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

PDI. Processamento Digital de Imagem. **Classificação de imagens**. Uberlândia: [s.n.], [200-]. Apostila. 8p.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento Remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2007. 135p.

ROSA, R. **Cartografia Básica**. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Geografia. Uberlândia: Laboratório de Geoprocessamento, 2004. 72p.

\_\_\_\_\_. Geotecnologias na Geografia Aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, 16 (2005), p. 81-90.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 6. ed., Uberlândia: Edufu. 2007. 248p.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao geoprocessamento: sistema de informação geográfica**. Uberlândia: EDUFU, 1996.

SILVA, A. M.; PINHEIRO, M. S. F.; FRANÇA, M. N. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos: projetos de pesquisa, trabalhos acadêmicos, dissertações e teses**. 5 ed., rev. e ampl. Uberlândia: EDUFU, 2006.

SILVA, T. I. **Diagnóstico e análise da fragilidade ambiental da bacia do médio-baixo curso do Rio Araguari, Minas Gerais**. 2010. 84f. Monografia (Graduação em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

SPRING. **Manuais: Tutoriais de Geoprocessamento. Classificação de imagens**. 2006. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>>. Acesso em: 19 ago. 2010.