

# DIAGNÓSTICO DE USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP'S) DOS CURSOS D'ÁGUA E NASCENTES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DO CERRADO – SUB BACIA DO RIO CLARO - GOIÁS

*Pâmela Camila Assis<sup>1</sup>, Ana Elisa de Lima Oliveira<sup>2</sup>, Maximiliano Bayer<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás – UFG, Instituto de Estudos Socioambientais – IESA, Caixa Postal 131 – 74001-970 – Goiânia – GO, Brasil, pamela.assis1994@gmail.com. <sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás – UFG, Instituto de Estudos Socioambientais – IESA, Caixa Postal 131 – 74001-970 – Goiânia – GO, Brasil, anaelisaalima@outlook.com. <sup>3</sup>Universidade Federal de Goiás – UFG Instituto de Estudos Socioambientais – IESA, Laboratório de Geomorfologia Pedologia e Geografia Física, Caixa Postal 131 – 74001-970 – Goiânia – GO, Brasil, maxibayer@yahoo.com.ar.

## RESUMO

A bacia hidrográfica constitui a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecido pela Lei 9.433/97, que discorre sobre a gestão dos recursos hídricos no Brasil, através de um conjunto de instrumentos, normas, metas e programas, com o objetivo de melhoria na distribuição, quantidade e qualidade da água, aliada ao desenvolvimento sustentável e inclusão social. Nesse contexto, o uso de ferramentas de geoprocessamento torna-se imprescindível para o diagnóstico de questões ambientais, desde o monitoramento até o planejamento ambiental. Neste artigo, foram utilizadas tecnologias de geoprocessamento para analisar o uso e ocupação das áreas de preservação permanente (nascentes e cursos d'água) da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado, com drenagem na escala de 1: 5.000 e classificação de imagens Sentinel 10 metros (agosto/2017) para elaboração das classes de uso do solo. Os resultados encontrados no mapeamento e análise das APPs indicaram 88,54% de uso irregular nas nascentes e 72,69% nos cursos d'água, com uso principalmente por pastagem e agricultura.

**Palavras-chave** — bacia hidrográfica, uso do solo, geoprocessamento, áreas de preservação permanente.

## ABSTRACT

The hydrographic basin constitutes the territorial unit for the implementation of the National Water Resources Policy, established by Law 9.433 / 97, which deals with the management of water resources in Brazil, through a set of instruments, standards, targets and programs, with the objective of improving the distribution, quantity and quality of water, together with sustainable development and social inclusion. In this context, the use of geoprocessing tools becomes essential for the diagnosis of environmental issues, from monitoring to environmental planning. In this article, geoprocessing technologies were used to analyze the use and occupation of the permanent preservation areas (springs and watercourses) of the Ribeirão do Cerrado Basin, with drainage in the 1: 5,000 scale and Sentinel image classification 10 meters (August/2017) for the elaboration of

land use classes. The results found in the mapping and analysis of the APPs indicated 88.54% of irregular use in the springs and 72.69% in the water courses, with use mainly by pasture and agriculture.

**Keywords** — watershed, land use, geoprocessing, permanent preservation areas.

## 1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica constitui a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecido pela Lei 9.433/97, que discorre sobre a gestão dos recursos hídricos no Brasil, através de um conjunto de instrumentos, normas, metas e programas, com o objetivo de melhoria na distribuição, quantidade e qualidade da água, aliada ao desenvolvimento sustentável e inclusão social. A bacia hidrográfica denota o conceito de integração ambiental, sendo que o seu uso e aplicação para estudos que tratem de problemas ambientais são considerados de fundamental importância, pois a mesma contém informações físicas, biológicas e socioeconômicas inter-relacionadas [1].

A cobertura florestal em áreas definidas como APP's constitui-se em elemento de extrema importância na manutenção da qualidade ambiental, com funções sócioambientais, como a dissipação da energia do escoamento superficial, a proteção das margens dos cursos d'água, a estabilização de encostas, a proteção de nascentes, o impedimento do assoreamento de corpos d'água e o abastecimento do lençol freático [2].

Segundo Borges et al. (2011), preservar as APP's é de fundamental importância na gestão de bacias hidrográficas, contribuindo na estabilidade dos ciclos hidrológicos e dando condições de sustentabilidade à agricultura. De acordo com o referido autor, intervenções nas APP's para abertura de áreas agrícolas compromete a reposição de água nos aquíferos, a qualidade de água superficial e subterrânea, perda de solo, prejudica a produção de alimentos, a degradação dos mananciais e à saúde humana [3].

As Áreas de Preservação Permanente são áreas definidas pelo Código Florestal Brasileiro de 1965, na qual possui função de “função protetora, seja por sua relevância ecológica, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de flora e fauna; proteger o solo; e assegurar o bem-estar das populações humanas”. (CÓDIGO FLORESTAL, Lei 4.771/65). Para cumprir tal finalidade e evitar total degradação, é vedado o uso e ocupação do solo nessas áreas. Exemplos de APP são as áreas marginais dos corpos d’água (rios, córregos, lagos, reservatórios) e nascentes; áreas de topo de morros e montanhas, áreas em encostas acentuadas, restingas e mangues, entre outras. As definições e limites de APP são apresentadas, em detalhes, na Resolução CONAMA n° 303 de 20/03/2002.

Objetivou-se assim determinar as Áreas de Preservação Permanentes (APP’s) da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado, com o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A escala geográfica dos sistemas analisados define as variáveis utilizadas para realizar correlação necessárias para as análises ambientais, por isso, a escala de mapeamento da rede de drenagem é uma variável indispensável para o presente trabalho, haja visto que é a base metodológica para análise de uso e ocupação das áreas de preservação permanente. Por isso optou-se a digitalização da drenagem de forma manual no ArcGis 10.3, com base nas imagens do Google Earth, 2017.

Para o mapeamento das classes de uso do solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado, foram gerados a partir da classificação de imagens SENTINEL com resolução de 10 metros (agosto/2017), com refinamento das classes e correção dos polígonos, comparando-as com imagens do Google Earth (2017), devido aos erros de classes que foram geradas pelo processamento.

Para a análise de conflito de uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente com uso do software ArcGIS foram necessários a seguinte base cartográfica (uso do solo, drenagem, nascentes). Para criar o buffer das APP’s de margem de rio e nascentes, a partir das ferramentas disponíveis no SIG, utilizou-se: *ArcToolbox* → *Analysis Tools* → *Proximity* → *Buffer*. O seguinte passo, foi a interseção das áreas de buffer, com as classes de uso e ocupação do solo, para a obtenção das áreas de conflito, utilizou-se *ArcToolbox* → *Analysis Tools* → *Overlay* → *Intersect*.

Realizou-se também a aquisição de bases vetoriais (perímetro urbano, rodovia, limite municipal, estadual e federal), adquiridos na plataforma do Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás – SIEG. Para a elaboração, processamento, análise dos dados e mapas utilizou-se o ArcGis 10.3 e trabalhados no datum SIRGAS 2000,

atualmente vigente no Brasil e projetados para o sistema de coordenadas planas UTM zona 22S.

## 3. RESULTADOS

Nesse estudo foi realizado a análise de APP (Nascentes e Cursos D’água) da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado (Figura 01), que localiza-se a leste da Bacia Hidrográfica do Rio Claro, uma das bacias mais importantes para a Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia. A Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado possui uma área de 424,26 km<sup>2</sup> e perímetro 111,18 km e compreende os municípios de Sanclerlândia, São Luis de Montes Belos e Mossâmedes.

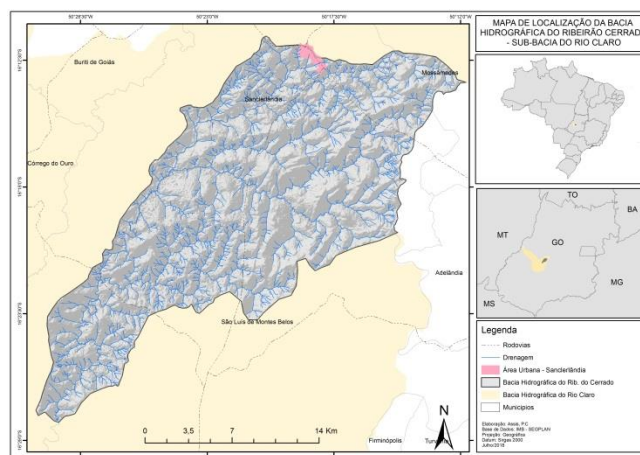


Figura 1. Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado.

### 3.1. Mapa do Uso e Ocupação do Solo

Para a realização do mapa de uso do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Claro escolheu-se fazer a classificação de imagens do SENTINEL com resolução de 10 metros (2017). Em seguida foi preciso fazer um refinamento das classes, comparando-as com imagens do Google Earth (2017), devido aos erros de classes que foram geradas pelo processamento. A legenda de cores utilizadas é de acordo com a padronização internacional e referencia as informações em RGB definido no Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE).

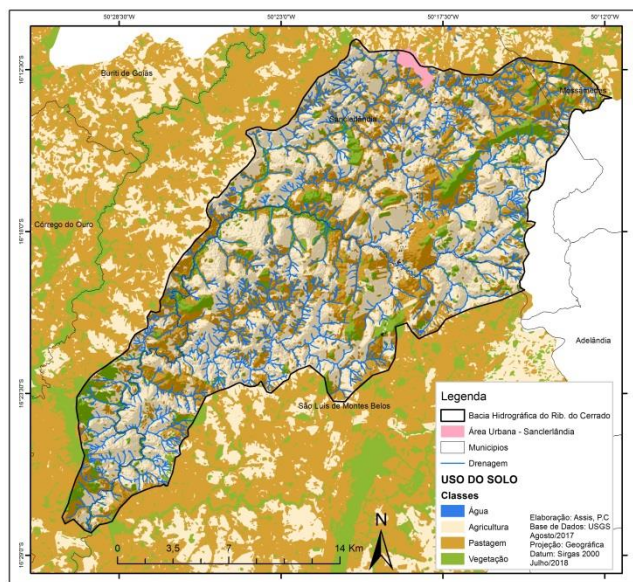


Figura 2. Mapa do Uso do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado.

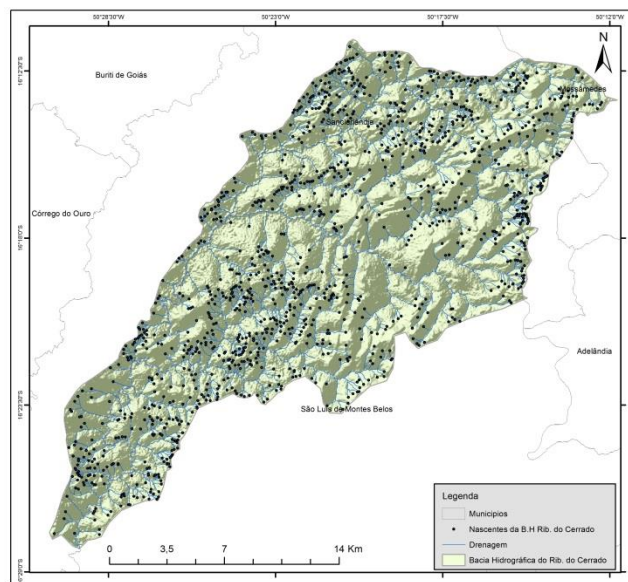


Figura 3. Mapa das Áreas de Preservação Permanente da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado.

#### 4. DISCUSSÃO

Observou-se que a Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado (424,26 km<sup>2</sup>) possui uma área de pastagem de 135,79 km<sup>2</sup> (32%), agricultura de 222,48 km<sup>2</sup> (52,44%), vegetação de 63,76 km<sup>2</sup> (15,03%) e de área urbana 2,23 km<sup>2</sup> (0,53%).

#### 3.2. Diagnóstico de uso e ocupação do solo das áreas de preservação permanente da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Cerrado

As Áreas de Preservação Permanente foram instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). Levando em consideração a área estudada, segue abaixo os devidos parágrafos do Art. 4º da Lei a ser considerado para o diagnóstico:

I. Faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, o tamanho da faixa de proteção irá depender exclusivamente do tamanho do curso do rio. Nesse caso, os corpos d'água da Sub Bacia não ultrapassam 10 metros, sendo assim, a Área de Proteção Permanente são de 30 metros.

IV. As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

As APP's dos cursos d'água foram delimitadas através da geração de um buffer de 30 metros a partir do vetor da drenagem, de acordo com o determinado pelo Código Florestal, onde que determina 30 m para cada margem dos rios, e 50 m de raio nas nascentes (Figura 03).

Fazendo a intersecção dessas Áreas de Preservação Permanente (APP'S) com os dados do uso do solo, constatou-se três tipos principais de uso e ocupação, como pode ser observado na (Figura 4). Os principais tipos de uso e ocupação das APP's são caracterizados a seguir.

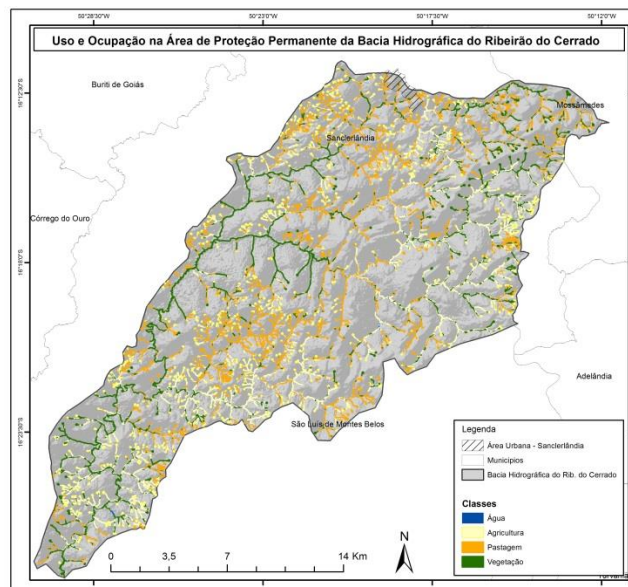


Figura 4. Mapa do Uso e Ocupação do Solo nas APP's da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado.

USO E OCUPAÇÃO DAS APP'S DA B. H. RIBEIRÃO DO CERRADO (NASCENTES)	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	PASTAGEM (Km <sup>2</sup> )	AGRICULTURA (Km <sup>2</sup> )	VEGETAÇÃO (Km <sup>2</sup> )
	9,78	3,96 (40,49%)	4,70 (48,05%)	1,12 (11,46%)

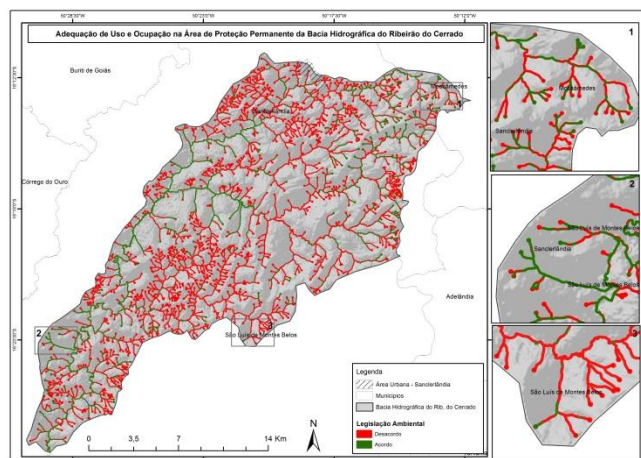
**Quadro 1. Uso e Ocupação do Solo nas APP's das nascentes Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado.**

USO E OCUPAÇÃO DAS APP'S DA B. H. RIBEIRÃO DO CERRADO (CURSOS D'ÁGUA)	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	PASTAGEM (Km <sup>2</sup> )	AGRICULTURA (Km <sup>2</sup> )	VEGETAÇÃO (Km <sup>2</sup> )
	59,85	28,46 (47,55%)	15,05 (25,14%)	16,34 (27,31%)

**Quadro 2. Uso e Ocupação do Solo nas APP's dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado.**

Com a análise foi possível identificar que 88,54% de uso irregular nas nascentes e 72,69% nos cursos d'água, com uso principalmente por pastagem e agricultura.

Diante disso, levando em consideração a legislação atual, foi elaborado um mapa de adequação, exemplificando as áreas que estão regulares e irregulares quanto ao uso do solo (Figura 5). Sendo que as áreas representadas em vermelho indicam às APP's que estão ocupadas irregularmente e as áreas indicado em verde representando as áreas que estão de acordo com a legislação.



**Figura 5. Mapa de Adequação do Uso e Ocupação do Solo nas APP's da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado.**

## 5. CONCLUSÕES

Após as análises, com o uso de geotecnologias foi possível delimitar as Áreas de Preservação Permanente dos Corpos D'água e nascentes e fazer um diagnóstico da atual situação o uso e ocupação do solo, concluindo que, as Áreas de Preservação Permanente apresentam-se 88,54% de uso irregular nas nascentes e 72,69% nos cursos d'água, possui seu uso irregular. Neste sentido, mostra-se a eficiência do geoprocessamento para analisar as questões ambientais, cabendo assim o seu auxílio para o planejamento ambiental

da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cerrado. Dessa forma, torna-se importante um projeto de recuperação das áreas que possuem uso inadequado nas Áreas de Proteção Permanente.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Moraes, M.E.B de. Zoneamento ambiental de bacias hidrográficas: uma abordagem metodológica na Bacia do Rio Bento. São Carlos, 2003. 128p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós – Graduação em Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos.
- [2] Magalhães, C. de S.; Ferreira, R. M. A. Áreas de preservação permanente em uma microbacia. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.207, p.33-39, nov./dez. 2000.
- [3] Borges, L. A. C.; Rezende, J. L. P.; Pereira, J. A. A.; Coelho Júnior, L. M.; Barros, D. A. de. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. Ciência Rural (UFSM), v. 41, p. 1202-1210, 2011.