

## Mapeamento do conflito de uso legal da terra nas unidades de conservação (UCs) da Reserva da Biosfera do Cerrado: nordeste de Goiás

Sara Alves dos Santos<sup>1</sup>  
Fabrizia Gioppo Nunes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás – UFG/IESA/LABOTER  
Caixa Postal 131/ CEP: 74001-970 - Goiânia - GO, Brasil  
sara.sara.sss.1212@hotmail.com  
fabrizia.iesa.ufg.@gmail.com

**Abstract:** The objective of this study was to conduct a physical conservationist diagnosis of the Conservation Units (UCs), in Cerrado Biosphere Reserve at the State of Goiás (Brazil). This was obtained through the application of Geographic Information Systems (GIS), characterizing conflict areas of land use, especially in Permanent Preservation Areas (APPs). The delimitation of APPs (marginal river strip, hilltop, source and slopes), and the land use conflict map was made in the ArcGIS 10.1 software made of the effective environmental law, *New Forest Code of the State Goiás* (Law n° 18.104, of July 18th, 2013). The methodology is based on the creation of buffers according to the limits established by the environmental legislation for APPs near drainage and source in relation to declivity of land, more than 45°. The APPs on hilltops were automatically mapped, through the production of Hydrologically Consistent Digital Elevation Models, from base levels to hilltops with a minimum height of 100 meters and greater than 25° average slope. The results show the inappropriate use of land and occupation of Permanent Preservation Areas (APPs), for productive purposes. Among the categories of APPs, the largest decrease in area of native vegetation occurred along watercourses and hilltop.

**Palavras-chave:** preservation, environmental, legislation, GIS, preservação, ambiental, legislação, SIG.

### 1. Introdução

O Cerrado do Brasil Central, a partir da década de 70, foi incluído na política de acessão econômica brasileira como fronteira de expansão. Sendo uma área fácil de cultivar, pelas suas próprias características naturais, de um planalto, em uma configuração de relevo sem grandes modificações geomorfológicas e com estações climáticas bem definidas, passa a constituir-se em uma extensa fronteira voltada ao agronegócio.

Atentos à estas características naturais, os investidores governamentais e multilaterais transformam a região do Cerrado do Brasil Central, em grande produtora, principalmente, de grãos, para o abastecimento do mercado mundial (OLIVEIRA et al., 2002). Simultaneamente, novas políticas são elaboradas visando seja a conservação da biodiversidade, seja a aplicação de medidas de valoração ambiental, ou voltadas, a apropriação do Cerrado para o desenvolvimento dos territórios rurais (FERREIRA, 2007). Dentro deste cenário surgem os conflitos de interesses por parte dos diferentes atores sociais envolvidos, em busca da posse da terra e, de outro lado, da conservação ambiental.

Assim, o presente trabalho visa diagnosticar e mapear os conflitos de uso legal das terras nas áreas núcleos e nas Áreas de Proteção Ambiental (APAs), da Reserva da Biosfera do Cerrado, localizada no estado de Goiás. Para efeito desta análise, foi necessário delinear os limites de ocupação estabelecidos pelas legislações ambientais vigentes, especificamente os das Áreas de Preservação Permanente (APPs), previstos na *Nova Política Florestal do Estado de Goiás*, Lei n° 18.104/13.

Vale ressaltar que a Nova Política Florestal do Estado de Goiás (2013), que dispõem sobre as normas de proteção à vegetação do Estado, institui como APPs, áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Esta consideração, vem de encontro com o já disposto no antigo Código Florestal Lei n° 4.771/65 e na legislação atual do Código Florestal Brasileiro Lei n° 12.727/12.

## 2. Área de Estudo

As Reservas da Biosfera no Brasil são contempladas no Programa da Unesco o “*Man and the Biosphere*”, sendo prevista na legislação brasileira pelo decreto nº. 4.340 de 22 de agosto de 2002, que regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Entre as seis reservas da biosfera brasileira, que abrangem importantes biorregiões ecológicas do território nacional, encontra-se a Reserva da Biosfera Cerrado (Resbio Cerrado), que foi planejada em três fases de implantação: fase I - Distrito Federal, fase II - estado de Goiás e, fase III – estados do Tocantins, Maranhão e Piauí (DELLA GIUSTINA, 2013).

A Resbio Cerrado em Goiás (fase II), possui como áreas núcleos o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) e o Parque Estadual da Terra Ronca (PETeR) (Figura 1). Cada uma dessas áreas tem sua zona de amortecimento. A zona de amortecimento do PNCV foi estabelecida por meio da delimitação da APA do Pouso Alto (APAPoA) que, engloba inteiramente os municípios de Alto Paraíso e Colinas do Sul (excluindo a Reserva Indígena dos Avá-Canoeiro), e parte dos municípios de Cavalcante, Terezina de Goiás, Nova Roma e São João d'Aliança. Com uma área de 8.820 km<sup>2</sup>, esta UC foi fundada com o objetivo de fomentar o desenvolvimento sustentável e preservar as características geoambientais e a biodiversidade local.

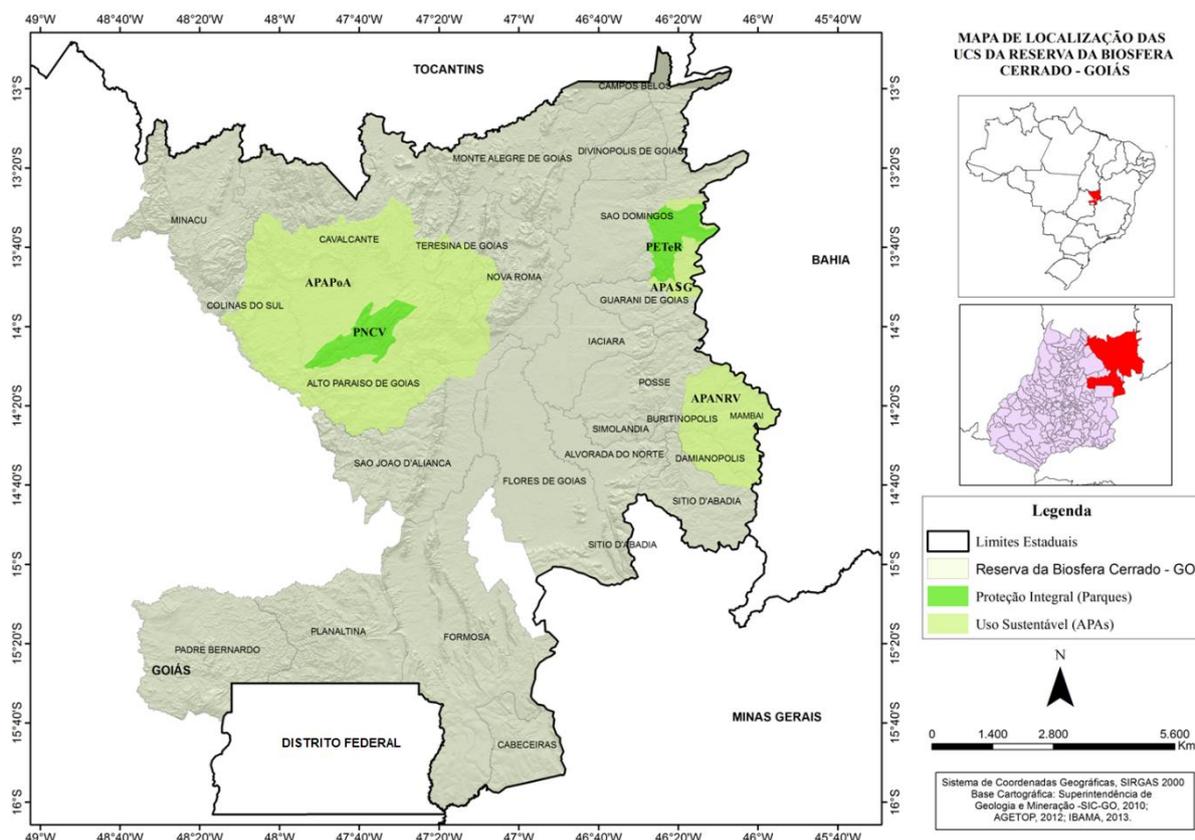


Figura 1. Localização das áreas de estudo, Unidades de Conservação da Resbio Cerrado Goiás.

A zona de amortecimento do PETeR é composta pela APA da Serra Geral de Goiás, que o envolve em sua região sudeste, e pela zona de transição prevista para UCs na Resolução CONAMA nº 13/90. Com uma área de e 490,6 km<sup>2</sup> e fazendo parte da Microrregião do Vão do Paranã, nos municípios de São Domingos e Guarani de Goiás, a APA da Serra Geral de Goiás (APASG) possui uma posição estratégica, limítrofe com o PETeR, proporcionando a esta UC, o objetivo não só de assegurar a proteção do entorno do parque mais, em especial, as encostas da Serra Geral de Goiás.

Não menos importante para o ecossistema da região nordeste do estado e, situada entre os municípios de Mambáí, Posse, Buritinópolis e Damianópolis a APA das Nascentes do Rio Vermelho (APANRV) têm como objetivo geral proteger os atributos naturais, a diversidade biológica, os recursos hídricos e o patrimônio espeleológico. Em uma área de 1.769, 6 km<sup>2</sup> a APANRV abriga um dos mais expressivos patrimônios cársticos nacional e muitos rios subterrâneos, formadores de diversas cavernas e cachoeiras, o que eleva o seu alto potencial ecoturístico.

A Resbio Cerrado em Goiás veio a ressaltar o propósito de preservar esta região de Cerrado de altitude, que contempla um mosaico de Unidades de Conservação (UCs), constituindo-se na área contínua mais preservada do bioma cerrado goiano. Assim, vale lembrar, que estas áreas núcleos e suas zonas de amortecimento são de cruciais importâncias para a conservação da biodiversidade local, uma vez que possuem uma das maiores parcela, de áreas de vegetação remanescentes do Estado.

### 3. Procedimentos Metodológicos

A determinação das APPs no entorno de nascentes, ao longo dos cursos d'água, em locais com declividade igual ou superior a 45° e no terço superior do topo de morros e montanhas, seguiu o critério da legislação vigente, disposta na Nova Política Florestal do Estado de Goiás (GOIÁS, 2013) e, verificada na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios legais, utilizados na delimitação das APPs

Parâmetro	Critério
APPs de nascentes	Radio de 50 metros
APPs de cursos d'água	<i>Buffer</i> de 30 metros a partir da calha do rio
APPs de declividades	Classes de declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive
APPs de topos de morros	Terço superior de morro com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°

Fonte: Nova Política Florestal do Estado de Goiás (GOIÁS, 2013).

As APPs de cursos d'água (faixa marginal), bem como, as APPs de nascentes foram delineadas a partir da operação de *buffer*, do ArcGis 10.1 que permitiu gerar subdivisões geográficas, bidimensionais, na forma de faixas ou de raios envolventes.

As APPs com declividade superior a 45°, teve por base a carta de declividade gerada do Modelo Digital de Elevação do Terreno (MDE) e, obedecendo valores de classes de declividades compatíveis com a legislação vigente. Para a elaboração MDE, utilizou-se as informações altimétricas do SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), disponíveis pelo projeto TOPODATA.

Para a delimitação das APPs de topos de morros, adotou-se os procedimentos metodológicos propostos por Santos (2013) e Oliveira & Fernandes Filho (2013), considerando essas áreas, como aquelas que possuem altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°. Como disposto na Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012) e na Política Florestal Estadual (GOIÁS, 2013), a base do topo de morro é dada pela cota do ponto de sela mais próximo a elevação, sendo as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços), da altura mínima da elevação, sempre em relação à base. É importante enfatizar que na legislação revogada, bastava que o morro apresentasse declividade superior a 17° na linha de maior declividade e altura mínima de 50 metros, para que seu topo fosse considerado como APP (OLIVEIRA e FERNANDES FILLHO, 2013).

O procedimento aplicado, consistiu em 5 etapas de elaboração: **a) Pré-Processamento do MDE**, que envolve a correção de depressões espúria do MDE e, a obtenção do fluxo de direção

da rede de drenagem; **b) Extração dos Topos de Morro**, obtendo os pontos referentes aos topos de morros e, posteriormente, a sua área de abrangência; **c) Extração da Base do Morro**, considerada a partir da altitude da confluência da rede hidrográfica adjacente ao morro; **d) Delimitação do Terço Superior dos Topos dos Morros**, que consiste em saber se a razão da amplitude de cada célula do MDE e da base do morro, com a amplitude da base ao topo do morro é maior que 0.667, ou seja,  $2/3$  da altura mínima e; **e) Extração das APPs de Topo de Morros**, não considerando apenas a amplitude maior que 100 metros das etapas anteriores, mais também, a declividade média maior ou igual a  $25^\circ$ .

Para elaborar os mapas de uso conflitantes, foi necessário agrupar todas as classes de APPs, em um único plano de informação. Em seguida realizou um recorte do mapa de uso e cobertura da terra, compilado do PROBIO 2010, como a área total de todas as APPs e, obedecendo os limites das UCs. Ao observar a tipologia de uso e ocupação da terra, pode classificar as áreas em: a) preservadas, que corresponde a áreas de APPs cobertas por vegetação natural (cerrado e florestas); b) uso conflitante, que corresponde as APPs com uso antrópico e; c) uso controlado, áreas que não estão incluídas nas áreas de APPs, mas que fazem parte das áreas de uso sustentável ou de proteção integral. Foram também realizadas atividades *in loco*, onde observou-se que as áreas antrópicas são constituídas principalmente por pastagens, agriculturas e extração de minérios.

#### 4. Resultados e Discussão

Nos mapas de uso e cobertura da terra (Figura 2) é notório, que mesmo não tendo sido plenamente implementado pela falta de planos de manejo ou de gestão das unidades, o mosaico de UCs do nordeste goiano, tem desempenhado juntamente com a característica fisiográfica da região, de um relevo um pouco mais acidentado, um papel importantíssimo na conservação da vegetação nativa. Como era de se esperar em ambas as UCs, sejam estas de uso sustentável ou proteção integral, verifica que existe um predomínio do cerrado e florestas em relação a classe de coberturas antrópicas.

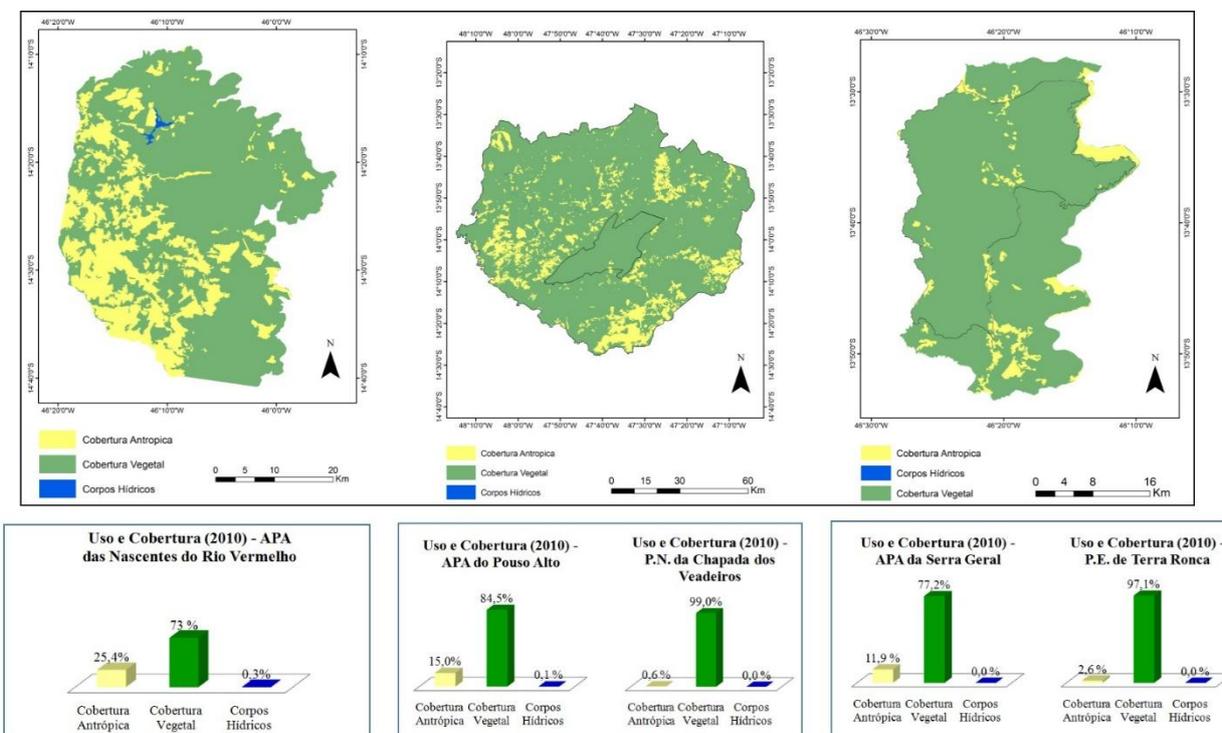


Figura 2. Uso e cobertura do solo das Unidades de Conservação da Resbio Cerrado Goiás. Fonte: PROBIO/ IBAMA/ PMDBBS, 2010.

Mesmo em maioria, esta vegetação nativa encontra-se, de certa forma, pressionada pela ação do agronegócio, principalmente na APANRV que possui mais de 25% da sua área ocupada por pastagens e agricultura, precedidas pela APAPoA com 15% e a APASG de Goiás com 11,9% de cobertura antrópica. É importante ressaltar que estas percentagens de uso antrópico no interior das APAs, são passivas de contraporem a própria funcionalidade destas áreas de uso sustentável e, das características singulares da biodiversidade cerradeira.

Já no interior dos parques, ou seja, das áreas de proteção integral, é observado ainda uma pequena quantidade de 2,6% de áreas antrópicas no PETeR e de 0,6% no PNCV, contrapondo o disposto nas legislações ambientais que as regularizam como áreas que não devem envolver consumo, coleta, danos ou destruição da diversidade local, permitindo somente, o uso indireto de seus recursos naturais. Sendo, provavelmente, estas áreas, resultantes da própria problemática do processo de desapropriação de pequenas propriedades rurais pós decreto de criação destes parques.

Os mapas de APPs existentes nas UCs (Figura 3), demonstram que somente 3% da APANRV é composta por Áreas de Preservação Permanente, totalizando uma área de 53,43km<sup>2</sup>, sendo 2% de cursos d'água, 0,6% de topos de morros e o restante de declividade >45° e de nascentes. As APPs no interior da APAPoA ocupam uma área de 844,43 km<sup>2</sup>, ou seja, 10% da área, sendo 4,7% coberta por APPs de topos de morros, 3,8 por cursos d'água, 1,5% por declividade >45° e somente 0,1% por nascentes. Já a APASG de Goiás possui uma área total de APPs de 33,22 km<sup>2</sup>, equivalendo a 6,8% da APA, sendo 3,1% de cursos d'água, 2,2 de topos de morros, 1,5% de declividade >45° e 0,1% de nascentes.

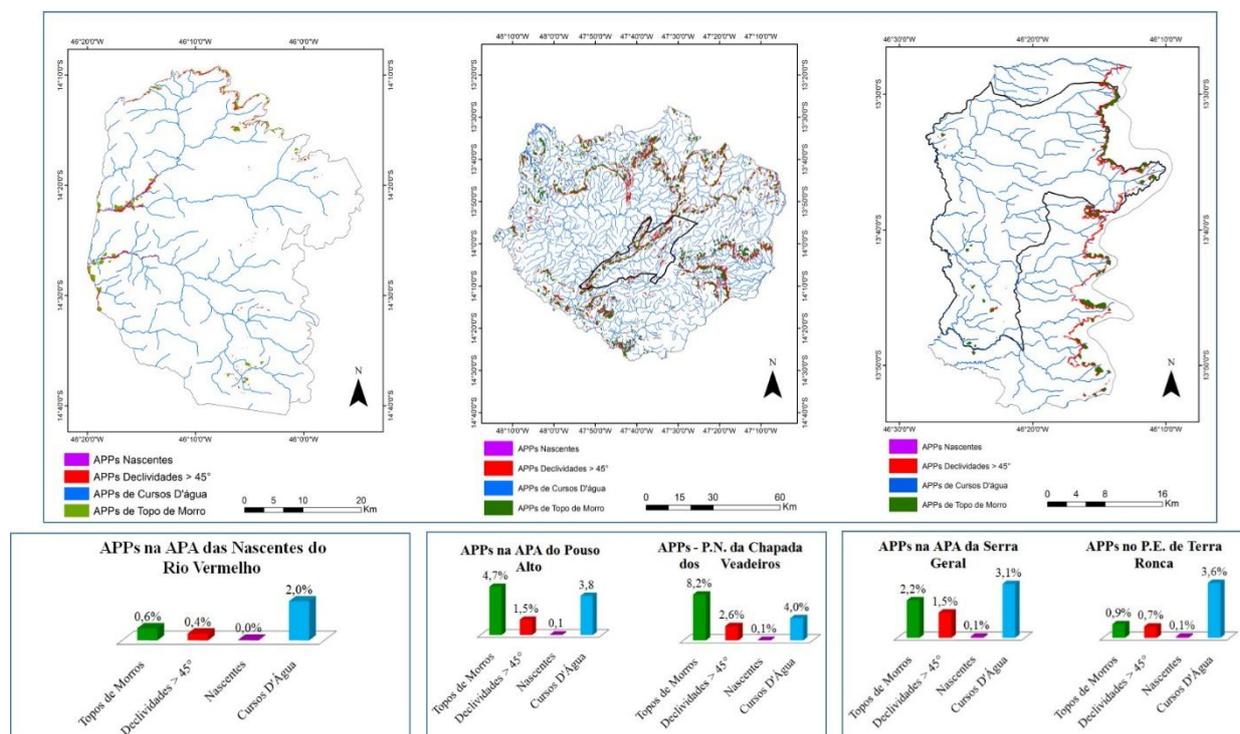


Figura 3. Áreas de Preservação Permanente (APPs) existentes nas UCs da Resbio Cerrado em Goiás.

Dentro das Áreas de Proteção Integral, as APPs no PETeR ocupam uma áreas de 30,45km<sup>2</sup>, o que representa 5,3% do parque, sendo, 3,5% de cursos d'água, 0,9% de topos de morro, 0,7% de declividade >45° e 0,1% de nascentes. Para o PNCV as APPs apresentaram 14,9% de toda a área do parque, ou seja, 96,72 km<sup>2</sup>. Deste percentual de APPs 8,2% é de topos de morro, 4,0% de cursos d'água, 2,6% de declividade >45° e o restante de nascentes.

Os requisitos legais do Código Florestal prevê que as APPs devem estar totalmente protegidas pela vegetação natural, contudo, os resultados ilustrados na Figura 4, demonstram que na APANRV, 18,7% das APPs de cursos d'água, estão tomadas pelas atividades antrópicas, seguida de 2,4% da APPs de topos de morro, 0,5% de declividade >45° e 0,4% das APPs de nascentes. Esta mesma tendência de ocupação das áreas destinadas a preservação permanente, também é verificada na APAPoA, com 4,5% das APPs de cursos d'água, 0,5% dos topos de morro e 0,1% das áreas de nascentes e de declividade >45%, ocupadas por atividades antrópicas. Na APASG de Goiás, apesar do quantitativo ser menos expressivo, verifica-se que 3,6% de APPs de cursos d'água e 3,2% de topos de morros, estão sendo usadas com atividades, que não são destinadas a preservação permanente.

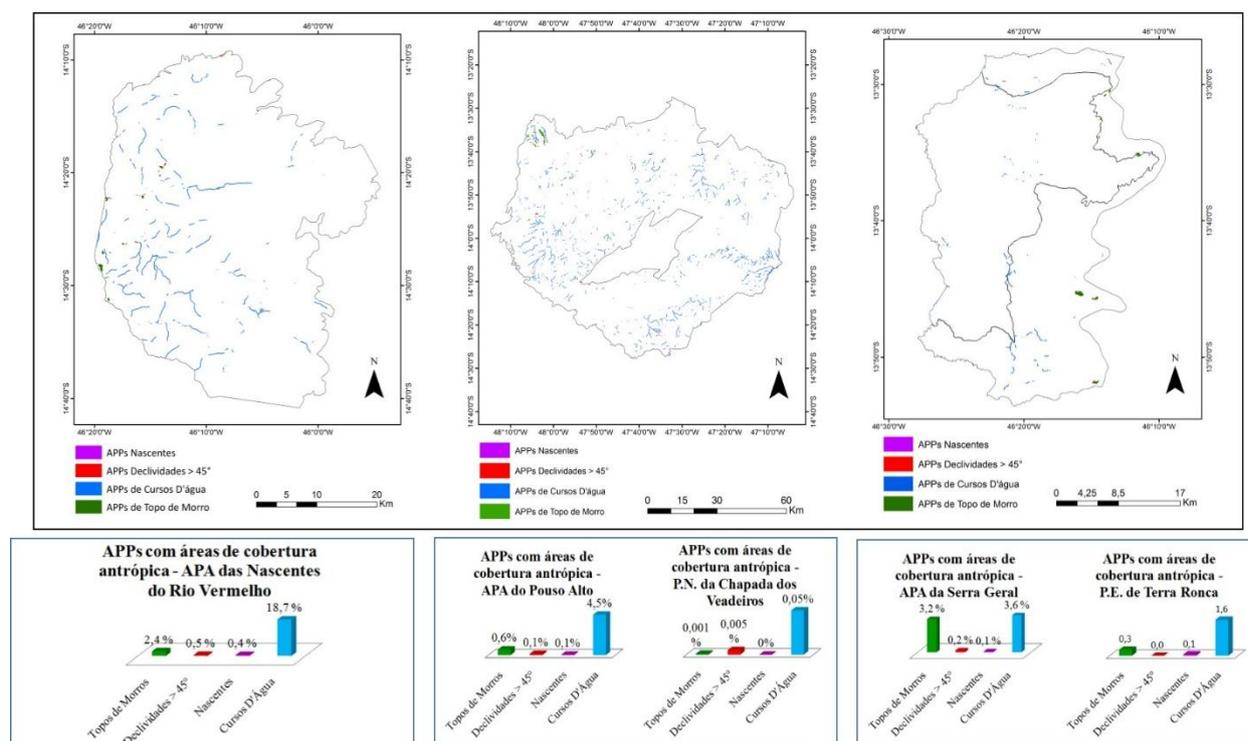


Figura 4. Uso antrópico nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), das UCs da Resbio Cerrado em Goiás.

No interior dos parques, as APPs que mais tem sofrido com a pressão da introdução das atividades antrópicas, são as APPs de cursos d'água, com 1,6% de suas áreas ocupadas no PETeR.

Embora legalmente protegidas, a ocupação das áreas destinadas a preservação permanente, também pode ser observada no mapa de conflitos legais de uso e ocupação da terra (Figura 5). Do total de áreas estabelecidas como APPs, 22,2 % destas áreas na APANRV, encontram-se com algum tipo de uso antrópico, ou seja, são áreas que necessitam da revitalização da vegetação original. Nas APPs situadas na APAPoA as atividades antrópicas somam cerca de 5,4% das áreas de preservação permanente e 7,1% na APASG de Goiás. Já nos parques de proteção integral, estes usos conflitantes, são bem pouco expressivos, em termos de percentagem de áreas ocupadas, sendo 1,9% nas APPs do PETeR e de 0,1% no PNCV.

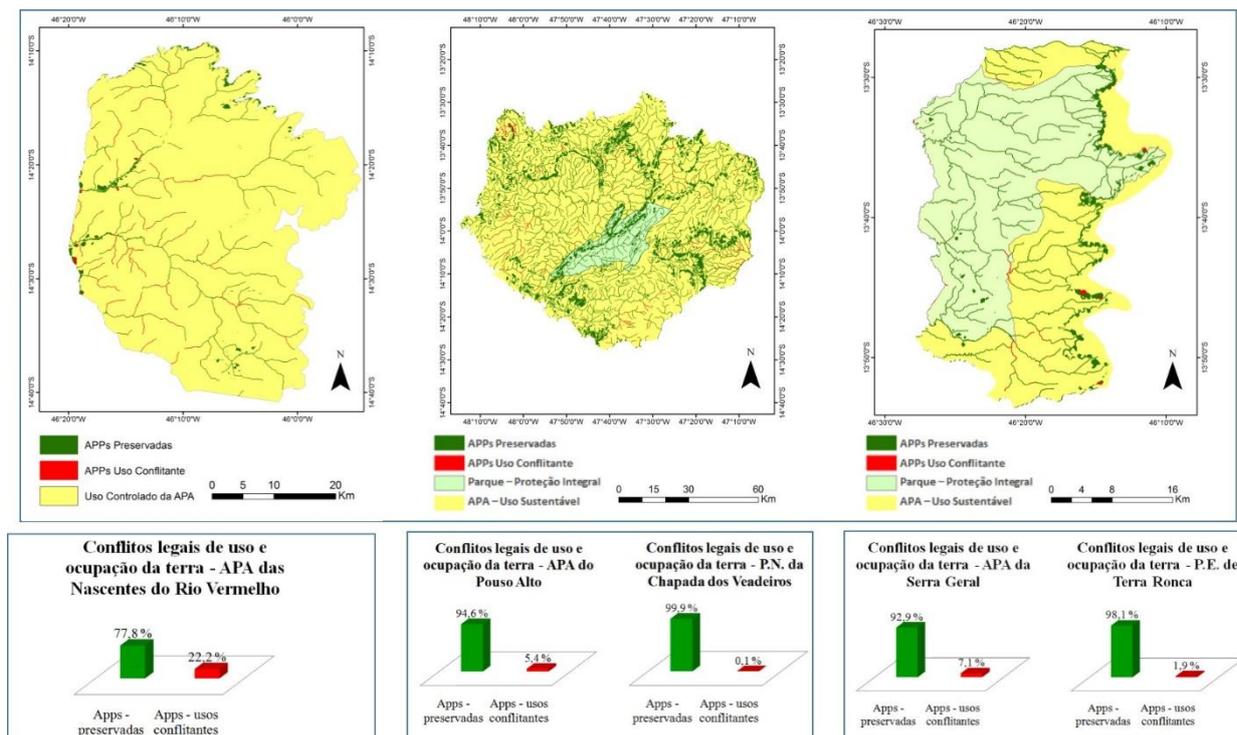


Figura 5. Conflitos legais de uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), das UCs da Resbio Cerrado em Goiás.

## 5. Conclusões

A necessidade da conservação ambiental da biodiversidade cerradeira, confronta cotidianamente com os interesses do desenvolvimento econômico pela posse fundiária, não somente para a Resbio Cerrado em Goiás, mas para o estado, como um todo.

Mesmo já demarcadas, nos decretos que as regulamentam, a falta da consolidação por meio da não efetivação de planos de manejo e da gestão administrativa das UCs de uso sustentável, têm acarretado no atraso do ordenamento e fiscalização do uso do solo, dessas regiões. Fato que pode ser evidenciado, pela própria presença de atividades antrópicas, inadequadas, em áreas que deveriam estar destinadas a preservação permanente. Destas áreas, pode-se concluir, que as que mais sofrem a pressão antrópicas são as APPs de cursos d'água e de topos de morro.

Entende-se, aqui, que tais áreas a serem protegidas fazem parte de uma estratégia que potencializa a conservação da água, do solo e da própria agrobiodiversidade local. Já, no interior das UCs de proteção integral, onde a fiscalização se faz mais presente com critérios de ocupação restritos, pode-se contatar uma maior plenitude na conservação de ambas as categorias de APPs.

Quanto as técnicas de geoprocessamento adotadas na delimitação automática das APPs, estas auxiliaram na localização geográfica das mesma, de forma rápida e padronizada. Mesmo criando um banco de dados com informações georreferenciadas e consistente, é importante lembrar que a precisão dos dados gerados, estará subordinada a coerência do Modelo Digital de Elevação (MDE) e da delimitação da malha hidrográfica, influenciando diretamente nos resultados obtidos.

## Referências Bibliográficas

Brasil. Lei n.º 7.803, de 18 de julho de 1989. **Institui o Código Florestal Brasileiro**. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6.535, de 15 de junho de 1978e, 7.511, de 7 de julho de 1986. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm)>. Acesso em: 07 de abr. 2014.

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Brasília, DF. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-014/2012/Lei/L12651.htm#art83](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-014/2012/Lei/L12651.htm#art83)>. Acesso em: 25 abr. 2014.

Della Giustina, C.C. **Degradação e conservação do cerrado: uma história ambiental do estado de Goiás.** 2013. 206p. (UnB – CDS). Tese de Doutorado (Programa de pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília. 2013.

Ferreira, L. G. (org). **Conservação da Biodiversidade e Uso Sustentável em Goiás. Estratégias, Prioridades e Perspectivas.** SEMARH/Agência Ambiental/Banco Mundial, Goiânia, 2007.

Goiás. Lei nº 18.104, de 18 de Julho de 2013. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a Nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências.** Goiânia, Assembleia Legislativa do Estado de Goiás, 2013. Disponível em: < [http://www.gabinetcivil.go.gov.br/pagina\\_leis.php?id=10899](http://www.gabinetcivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=10899) >. Acesso em: 03 mar. 2014.

Oliveira, P. S; Marquis, R. J. (org). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna.** Columbia, NY: University Press, 2002.

Oliveira, G. C. de; Fernandes Filho, E. I. Metodologia para delimitação de APPs em topos de morros segundo o novo Código Florestal brasileiro utilizando sistemas de informação geográfica. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 2013, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013. Artigos. p. 4443-4450. DVD, On-line. ISBN: 978-85-17-00065-2. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0938.pdf> >. Acesso em: 18 jul. de 2014.

PROBIO. **Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite.** IBAMA. – PMDBBS. 2010. Disponível em: < <http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/cerrado/index.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

Santos, A.P. dos. **Delimitação de Área de Preservação Permanente (APP) de Topo de Morros.** Apostila de Cartografia Digital II (Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica) – Universidade Federal de Viçosa, cap. 17, 34p., Viçosa, MG. 2013.

TOPODATA. Disponível em: <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acesso em: 16 maio 2014.