



MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E O CONFLITO COM ÁREAS DE USO DA TERRA, CATALÃO (GO)

Antonio Santiago da **Silva**¹, Roberto **Rosa**²

(1 - Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Pesquisador Laboratório Geoprocessamento do IG-UFU, Técnico de Laboratório Diagramador - Prograd - UFU, Geógrafo, Mestre em Geografia, asantiaogeo@gmail.com, 2 - Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Docente, Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia - Instituto de Geografia, Geógrafo, Pós-Doutor em Geografia, rrosa@ufu.br)

Resumo: Este estudo trata de avaliar o conflito entre o uso e a cobertura da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs) no município de Catalão (GO), considerando critérios estabelecidos pela legislação brasileira. Depois de consultar e analisar todo o aparato legal ambiental, utilizou-se de procedimentos realizados no SIG QGIS para mapear as APPs, a delimitação das faixas marginais de APPs de declividade, topo de morro, drenagem, nascentes, barramentos e veredas conforme a largura, obtidos no mapa de APPs. Para quantificar e avaliar as áreas em conflito, foi realizada a álgebra de mapas, a sobreposição do uso da terra e o mapa de APPs. De acordo com o mapeamento das APPs elaborado da área total, a classe denominada cobertura vegetal nativa apresentou a porcentagem de 75,94%, sendo as maiores áreas com práticas inadequadas de uso da terra que geraram conflito representadas pelas classes de pastagens (13,33%) e de culturas agrícolas (8,43%), confirmando-se como as parcelas mais extensas no processo de antropização (juntas somam 24,6%). A redução das áreas de vegetação nativa em APPs causa fragmentação de fragmentos importantes, que também dificulta ou impossibilita a formação de corredores ecológicos, a manutenção da qualidade ambiental de todo ecossistema e o suprimento de água ao município.

Palavras-chave: Mapeamento. Áreas de Preservação Permanente. Uso da Terra. SIG.



MAPPING OF PERMANENT PRESERVATION AREAS AND CONFLICT WITH LAND USE AREAS, CATALÃO (GO)

Abstract: This study tries to evaluate the conflict between land use and land cover in Permanent Preservation Areas (PPAs) in Catalão (GO), considering the criteria established by the Brazilian legislation. After consulting and analyzing all environmental legal apparatus, procedures were used in the QGIS GIS to map the PPAs, the delimitation of the marginal bands of slope, hilltop, drainage, springs, dams and paths according to width obtained in the map APPs. In order to quantify and evaluate the areas in conflict, it was elaborated the algebra map, overlaying the land use and the PPA map. According to the mapping of PPAs of the total area, the class named native vegetation cover presented a percentage of 75.94%, the largest areas with inappropriate land use practices that generated conflict are represented by pasture classes (13, 33%) and agricultural crops (8.43%), confirming as the most extensive parcels in the process of anthropization (24.6%). The reduction of native vegetation areas in PPAs causes the fragmentation of important fragments, which also makes it difficult or impossible to form ecological corridors, maintain the environmental quality of the whole ecosystem and supply water to the municipality.

Key words: Mapping. Permanent Preservation Areas. Land use. GIS.

MAPEO DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN PERMANENTES Y CONFLICTO CON ÁREAS DE USO DE LA TIERRA, CATALÃO (GO)

Resumen: Este estudio tiene como objetivo evaluar el conflicto entre el uso y cobertura de la tierra en Áreas de Preservación Permanente (APP) en el municipio Catalão (GO), considerando los criterios establecidos por la legislación brasileña. Después de consultar y analizar toda la legislación ambiental, se utilizaron procedimientos realizados en el software QGIS con la finalidad de mapear las aplicaciones, la delimitación de los rangos marginales de pendiente, cima, drenaje, cabeceras, barras colectoras y caminos de acuerdo con el ancho, obtenido del mapa APP. Para cuantificar y evaluar las áreas en conflicto, se realizó álgebra de mapas, superposición de uso de la tierra y mapa de APP. De acuerdo con el mapeo de las APP elaboradas del área total, la clase llamada cubierta de vegetación nativa presentó el porcentaje de 75.94%, siendo las áreas más grandes, las que evidencian prácticas inadecuadas de uso de la tierra, generando así



conflictos representados por las clases de pastos (13,33 %) y cultivos agrícolas (8.43%), que se confirman como las parcelas más extensas en el proceso de antropización (en conjunto suman 24.6%). La reducción de las áreas de vegetación nativa en las APP provoca la fragmentación de espacios importantes, lo que también dificulta o imposibilita la formación de corredores ecológicos, el mantenimiento de la calidad ambiental de todo el ecosistema y el suministro de agua al municipio.

Palabras clave: Mapeo. Áreas de preservación permanente. Uso del suelo. SIG

1. INTRODUÇÃO

A abertura de novas áreas e a intensa utilização das técnicas agrícolas promoveu a especialização da produção do campo. A expansão da agricultura direcionada às grandes propriedades, propiciou uma grande transformação, sobretudo, na paisagem do Cerrado. Dados do MMA (2013) mostram que, no Cerrado, o estado de Goiás teve um percentual de 57% de suas áreas de cobertura vegetal natural antropizadas por diversos usos.

O antigo Código Florestal Brasileiro, Lei 4.771 de 1965, foi revogado e passou a vigorar a Lei 12.651/12, que gerou discussões sobre as Áreas de Preservação Permanente, as APPs. Porém, a nova lei não acarretou mudanças em relação ao conceito de APP instituído na anterior, como pode ser verificado no seu artigo 3 - inciso II, segundo o qual, uma Área de Preservação Permanente é definida como:

(...) área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, 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. (BRASIL, 2012)

É importante destacar que as APPs trazem, no conceito presente na legislação, sua importância para garantir não só a biodiversidade, mas também garantir o bem estar das populações humanas. Isso fica evidente nos apontamentos de SCHÄFFER et al., 2011, sobre a importância das APPs para garantir o bem-estar das populações, visto que, além de ajudar na manutenção do recurso hídrico e de sua qualidade, reduz o carreamento de substâncias para rios,



dá estabilidade geológica, reduz o risco de deslizamentos do solo e a ocorrência de fortes enxurradas.

O Código Florestal, em seu artigo 4, traz critérios para a delimitação e a distinção dos tipos de APPs, bem como o tamanho de suas respectivas faixas em área rural e urbana. A Lei 12.651/12, que estabelece como critério de medida da largura do rio, seja ele perene ou intermitente, a borda de seu leito regular e não a máxima cheia como determinava a Lei 4.771/65. As várzeas, ou pelo menos parte delas, não são mais consideradas áreas de preservação permanente.

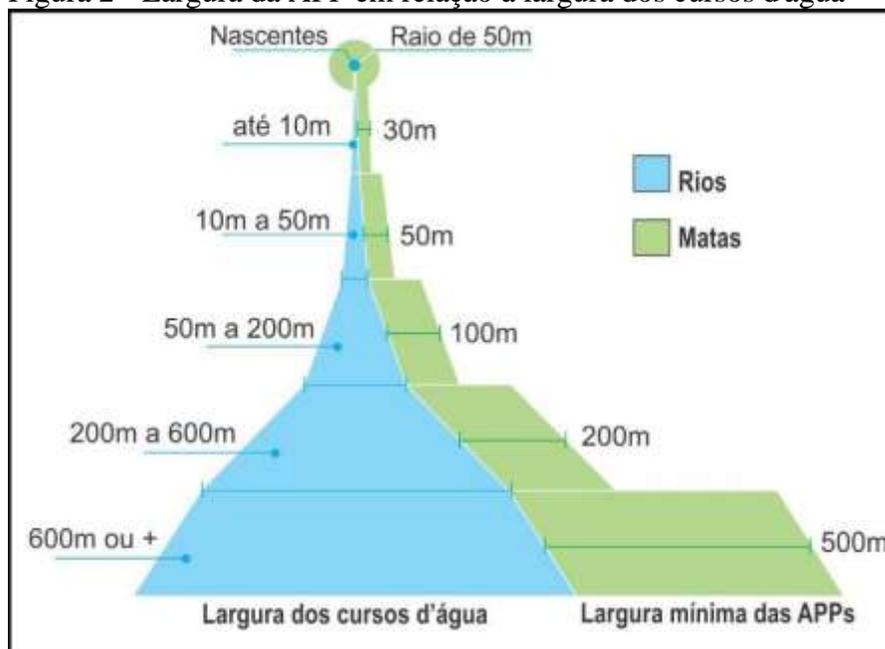
Cabe destacar que as mudanças na cobertura da terra de forma acelerada, em desacordo com a legislação, sobretudo no Cerrado do sudeste de Goiás, trazem consequências negativas aos recursos hídricos, principalmente nas áreas de preservação permanentes. A supressão de áreas ciliares, conforme Ferreira (2003), interrompe o fluxo das nascentes dos cursos d'água. Dessa forma, ocorre a redução da qualidade de vida das populações e do equilíbrio ambiental das áreas afetadas.

Nesse contexto, ressalta-se a importância do Sensoriamento Remoto e dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), pois permitem o diagnóstico do uso e cobertura. Este estudo trata de avaliar o conflito entre o uso e cobertura da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs) no município de Catalão (GO), considerando critérios estabelecidos pela legislação brasileira.

A área de pesquisa, o município de Catalão, situa-se no Sudeste Goiano e está compreendida entre os meridianos de 47°17' e 48°12' Longitude Oeste de Greenwich e os paralelos 17°28' e 18°30' Latitude Sul, abrangendo 3.821,463km² (IBGE, Resolução nº PR-02, de 29/06/2017), conforme Figura 1.

várias discussões, pois significou uma efetiva redução dos limites das APPs às margens de cursos d'água. Assim, considerando que o regime fluvial varia ao longo do ano, da estação seca para a chuvosa, a calha será menor nos meses secos que nos meses chuvosos. Isso foi um grande retrocesso na legislação. Tal redução das Áreas de Proteção Permanente pode ocasionar alterações negativas, pois pode reduzir a área das Matas Ciliares e comprometer, assim, a função de proteger e manter os cursos d'água e zonas de recarga dos lençóis freáticos.

Figura 2 - Largura da APP em relação à largura dos cursos d'água



Fonte: Lei 12.651/12
 Elaboração: Autores (2017)

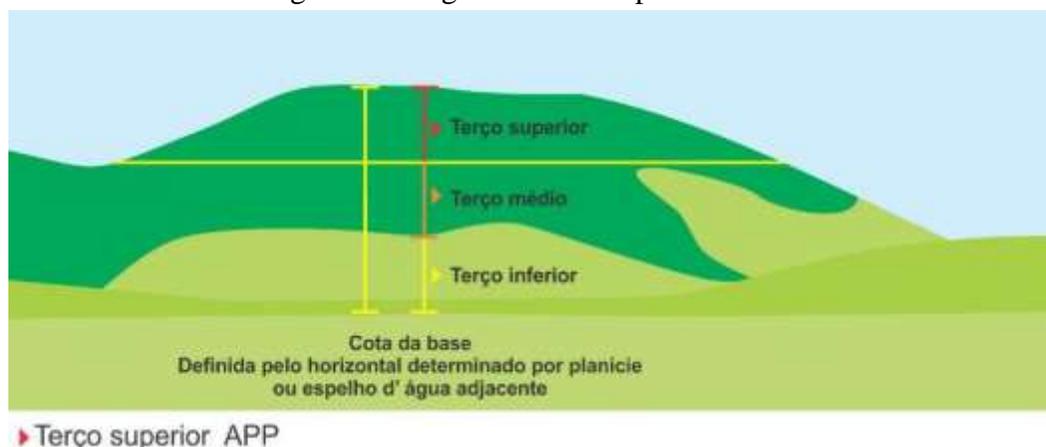
Em relação aos reservatórios artificiais originados de barramentos ou ainda represamentos de cursos d'água naturais, as APPs são definidas no licenciamento ambiental, de acordo com a Lei 12.651/12. Já a legislação estadual de Goiás, na Lei 18.104/13, no Capítulo II, ressalta a restrição do uso no artigo 10:

Na implementação ou funcionamento de reservatório d'água artificial destinado à geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou remuneração por restrição de uso, bem como a compensação e a recomposição, da

área inundada pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros em área urbana. (Goiás, 2013).

A Lei 12.651/12 também considera como APP o topo de morro, a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base de morros com altura mínima de 100m e declividade média acima de 25°, Figura 3. No que se refere a esses parâmetros, significa na prática, a redução de área a ser preservada em morros, uma vez que, é difícil encontrar áreas contempladas nesses critérios.

Figura 3 - Largura da APP topo de morros



Fonte: Lei 12.651/12
Elaboração: Autores (2017)

Nas veredas, com a Lei 12.651/12, as APPs são demarcadas nas duas margens a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 metros.

Para identificar e analisar as Áreas de Preservação Permanente no município de Catalão (GO) foi considerada toda a legislação ambiental brasileira, em nível federal, estadual e municipal (Código Florestal, Lei 12.651/12, a Política Florestal do Estado de Goiás, Lei 18.104/13) e as Resoluções CONAMA nº 303/02, que dispõem sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, e em especial a nº 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios

artificiais e o regime de uso do entorno, pois o município possui duas UHE's: a da Emborcação e a Serra do Facão.

Para os limites de APPs às margens de reservatório artificial, a Resolução do CONAMA nº 302 de 2002 considera a área máxima do reservatório, sua utilização e sua localização (áreas urbanas consolidadas ou áreas rurais). Na Tabela 1 estão descritos esses limites.

Tabela 1- Largura limite mínima de APP às margens de reservatórios artificiais de acordo com o uso

Nível máximo do Reservatório	Abastecimento público		Geração de energia elétrica		Outros Usos	
	Área Rural (m)	Área Urbana consolidada (m)	Área Rural (m)	Área Urbana consolidada (m)	Área Rural (m)	Área Urbana consolidada (m)
≤ 10 ha	100	30	15	15	15	30
≤ 20 ha	100	30	100	30	15	30
> 20 ha	100	30	100	30	100	30

Fonte: CONAMA 302/2002
Organização: Autores (2017)

Levando em conta que os empreendimentos de UHEs de Catalão são de grande porte e suas APPs foram definidas no licenciamento ambiental, de acordo com a Lei 12.651/12. Conforme o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do reservatório da UHE Serra do Facão (2009), localizada em dois estados, há a necessidade de, para ser licenciado, que os órgãos estaduais unifiquem as suas exigências com as estabelecidas pelo IBAMA.

Conforme Sefac (2017), as áreas de APP's do reservatório compreendem uma faixa variável com largura média de 100 metros e mínima de 30 metros, totalizando cerca de 12 mil hectares. Ainda segundo o relatório citado, foram consideradas no plano a Medida Provisória nº2.166-66/01, que estabelece nova redação aos artigos 1º, 4º, 14º, 16º e 44º da Lei 4.771/65. Assim, a UHE Serra do Facão em atendimento à legislação criou o Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da UHE Serra do Facão - PACUERA. Entre as ações nele propostas estão a Macro Zona de Preservação (ZP) e seus tipos (Sefac, 2009, p. 124):

A Macrozona de Preservação (ZP) poderá ser compartimentada nos seguintes tipos de zonas:



• Zona de Preservação - Área de Preservação Permanente – ZP-APP. Esta zona compreende a Área de Preservação Permanente do AHE Serra do Facão que, de acordo com a legislação incidente – Leis Federais 4.771 de 15 de setembro de 1965 e 7.803 de 18 de julho de 1989, Medida Provisória 2.166 de 24 de agosto de 2001, e Lei Estadual nº 12.596, de 14 de março de 1995 (Política Florestal do estado de Goiás) –, corresponde a uma faixa de 100 m no entorno do reservatório em projeção horizontal, medida a partir do nível máximo normal e todas as ilhas que se formarem com o enchimento do reservatório. No entanto, a Resolução CONAMA nº. 302/2002 possibilita a alteração dessa largura, ampliando-a ou reduzindo-a, de acordo com critérios geológicos e socioambientais pré-estabelecidos.

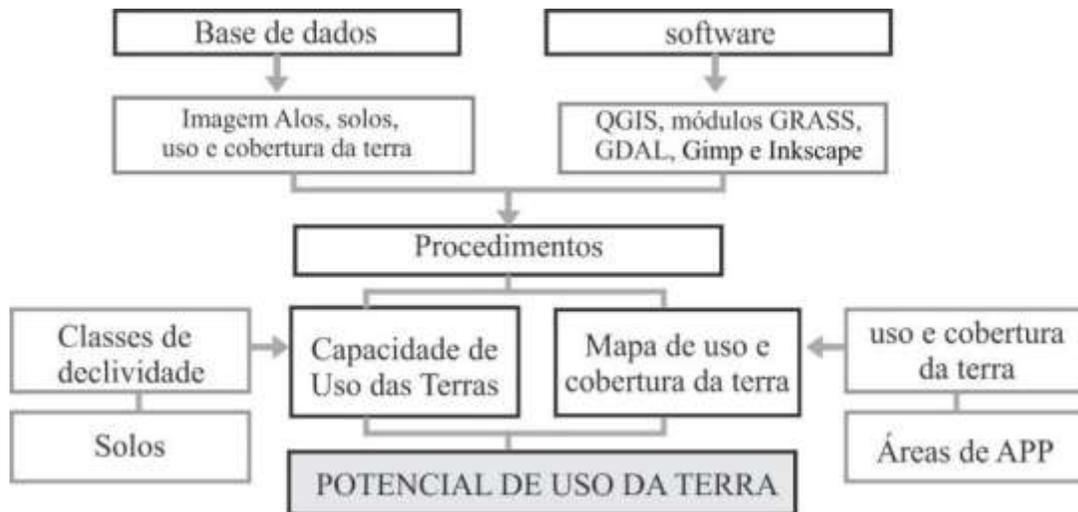
Em razão dos estudos e projeto de implantação da APP com largura flexível de 67,50m médios, o item 4.4. *Metodologia para definição da APP flexível*, do presente estudo, apresenta a metodologia adotada para delimitação da ZP-APP. No Volume II do presente relatório encontra-se o Anexo 08, que contém as folhas 1 à 17 do Mapa de Delimitação da APP Flexível (SFC-PAR-13 a SFC-PAR-29 – Anexo 12). Nestes mapas, em escala 1:10.000, os limites da APP proposta são sobrepostos à Imagem de Satélite do Ikonos. (Sefac, 2009, p. 124)

Quanto a UHE Emborcação, entrou em operação antes de 1986. Ressaltou-se aos empreendedores que deviam levantar os dados disponíveis e os demais necessários à sua complementação ao processo de licenciamento do empreendimento, em consonância com as Resoluções do CONAMA nº 237/97, nº 01/86 e em especial a nº 06/87. De acordo com a Licença de Operação (LO) nº 1103/2012 da UHE Emborcação, há a determinação de que o empreendedor execute os programas ambientais de recuperação, entre eles, o Programa de Reflorestamento Ciliar na área de represamento.

Logo após consultar e analisar todo o aparato legal ambiental, utilizou-se de procedimentos realizados no SIG QGIS para a delimitação das faixas marginais de APPs de declividade, topo de morro, drenagem, nascentes, barramentos e veredas, conforme as respectivas larguras obtidas no mapa de APPs, Figura 4.

Para obter os limites das APPs, foram utilizadas as classes do mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal nativa obtidas a partir de imagens do sensor OLI Landsat 8, resolução espacial 30m. Com o fim de estabelecer a largura média dos rios, foi realizada uma amostragem com auxílio de imagens de alta resolução do Google Earth com visualização de 1:10.000, através do *Open Layers plugin* no QGIS. O uso do *plugin* contribuiu também para sanar dúvidas em áreas em relação a classes de APPs.

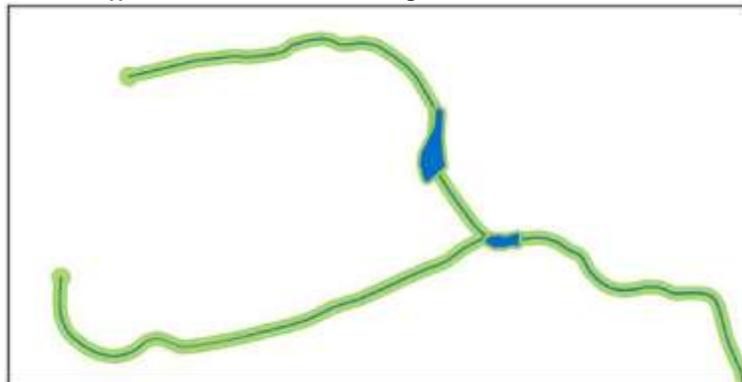
Figura 4 - Fluxograma traz os procedimentos na obtenção do mapa de conflito em APPs



Organização: Autores (2018)

Logo após a identificação das larguras dos cursos d'água, foram criados os *buffers* de 10m a 30m no QGIS > menu > vetor > Ferramentas de geoprocessamento > buffers. Já para os rios de maior largura, foi utilizada parte da massa d'água, caso dos rios São Marcos e Paranaíba, rios de maior porte dentro do município, com largura de 30 a 150m. Em seguida, foi criado também um buffer de 50 metros, a Zona Urbana de Proteção de Manancial Hídrico (ZUPM), próximo à área urbana, em conformidade com a Lei Municipal Complementar nº 3.439, de 08 de dezembro de 2016, que instituiu o plano-diretor de ordenamento do território e desenvolvimento sustentável de Catalão. O plano-diretor traz a ZUPM determinada para casos de aprovação de parcelamento do solo ou de licenciamento ambiental de empreendimento e/ou atividade industrial de potencial poluidor. A APP da área deverá ser de 50 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura e de 100 metros de raio no entorno das nascentes. A seguir, na Figura 5 estão as formas de representação de *buffers* de drenagem, nascentes, barramentos e veredas, conforme a largura, obtidos no mapa de APPs.

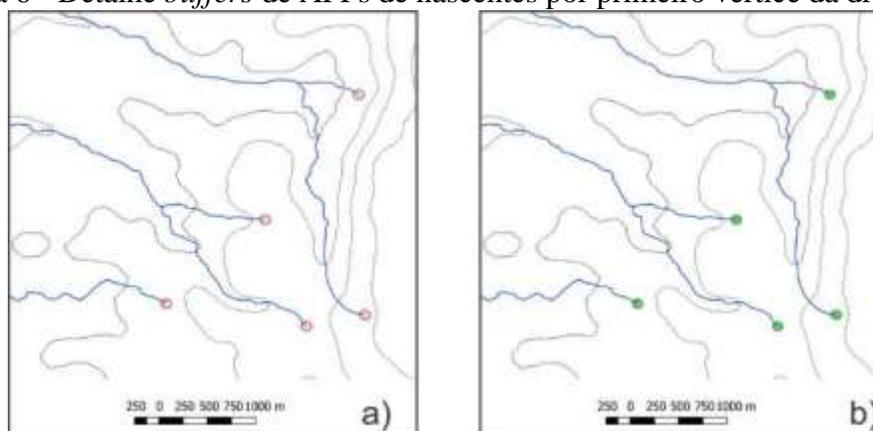
Figura 5 - Detalhe *buffers* de APPs de drenagem, nascentes, barramentos e veredas



Fonte: Mapa de APPs (2017)
 Organização: Autores (2017)

O primeiro vértice de cada linha de drenagem foi utilizado para determinar as áreas de nascentes em que também foi criado um *buffer* com um raio de 50m, conforme Figura 6. Para as áreas de veredas, um *buffer* de 50m a partir do fim da área úmida. Na classe de veredas estão agrupadas as áreas de Campo úmido, isso devido à dificuldade de separar essas duas classes, além delas terem resposta espectral semelhantes na imagem de satélite. As áreas de APPs do barramento UHE da Serra do Facão foram vetorizadas tendo como base os anexos da adequação do PACUERA da Serra do Facão (2015).

Figura 6 - Detalhe *buffers* de APPs de nascentes por primeiro vértice da drenagem



Fonte: Mapa de APPs (2017)
 Organização: Autores (2018)



Para determinar as APPs de declive de 45° e de topo de Morro, foram utilizadas as imagens de radar Alos 12,5m, reamostradas para 30m, utilizando o QGIS módulo GDAL, para, posteriormente, gerar a declividade em graus e reclassificá-la com intervalo acima de 25°. Em seguida, foram sobrepostas as curvas de nível, sendo possível calcular o terço superior de todas as cotas dentro do município. Já para as áreas com declive de topo de morro mais acentuado, foi feita a conferência com cálculo manual, considerando os parâmetros ditados pela legislação e a metodologia descrita em Bossle (2016), com a qual se verificou que o município não possui APPs por declive acima de 45°, também não possui APPs topo de Morro com 100m acima do terço superior e com declive de 25°, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Pontos de referência utilizados no cálculo de conferência de APPs topo de Morro 100m acima 25°

Elevação	Cota de elevação - e	Ponto de sela mais próximo	Cota do ponto de sela mais próximo - s	Altura da elevação E-s	E-B>=100	APP
A	720	1	675	45	-	NÃO
B	800	2	760	40	-	NÃO
C	800	3	720	80	-	NÃO
D	960	4	880	80	-	NÃO

Fonte: Adaptado de Bossle (2016)

Após se obter as APPs dos rios, dos barramentos, de nascentes, veredas e da UHE Serra do Facão, foram realizadas rotinas no QGIS com a finalidade de se extrair somente as APPs, retirando a lâmina da água dos rios e barramentos. Para isso, utilizou-se o QGIS > ferramenta de geoprocessamento > recorte > diferença. Esse procedimento foi realizado um por vez a cada classe de APPs, que após o término foram unidas utilizando o QGIS > menu > vetor gerenciar dados > mesclar shapes, e obtendo, com isso, o mapa de APPs do município. Em seguida, as classes por área ou por contagem de *pixel* do mapa de APPs foram quantificadas, utilizando-se o menu QGIS: Processar > Caixa de ferramentas > Comandos GRASS > r.report > Raster layers(s) to report on [área para os arquivos raster] > Units [k (km²), (h hectare) e p (%)] > Report [arquivo saída .txt] > Run.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Áreas de Preservação Permanente APPs foram identificadas para a elaboração do mapa de APPs para o município de Catalão (GO), no mapeamento foram quantificados quatro tipos de APPs: mata ciliar e nascentes, veredas, barramento rural e urbano e barramento para funcionamento da hidrelétrica - Tabela 3 traz a área de cada APP em relação à área do município, em km², hectare e porcentagem. Considerando-se a legislação ambiental vigente para APPs, e os mapeamentos realizados, se verificou que o município não possui APPs por declive superior a 45°, também não possui APPs de topo de Morro com 100m acima do terço superior e com declive de 25°.

Tabela 3 - Área das APPs do município de Catalão (GO) - 2017

Classes de APPs	Área		
	Km ²	Ha	%
Mata ciliar e nascente	1.607,05	160.704,74	61,85
Vereda/campo úmido	297,94	29.793,96	11,47
Barramento rural/urbano	43,51	4.351,01	1,67
Barramento hidrelétrica	649,86	64.986,19	25,01
Total	2.598,36	259.835,89	100,00

Fonte: Autores (2017)

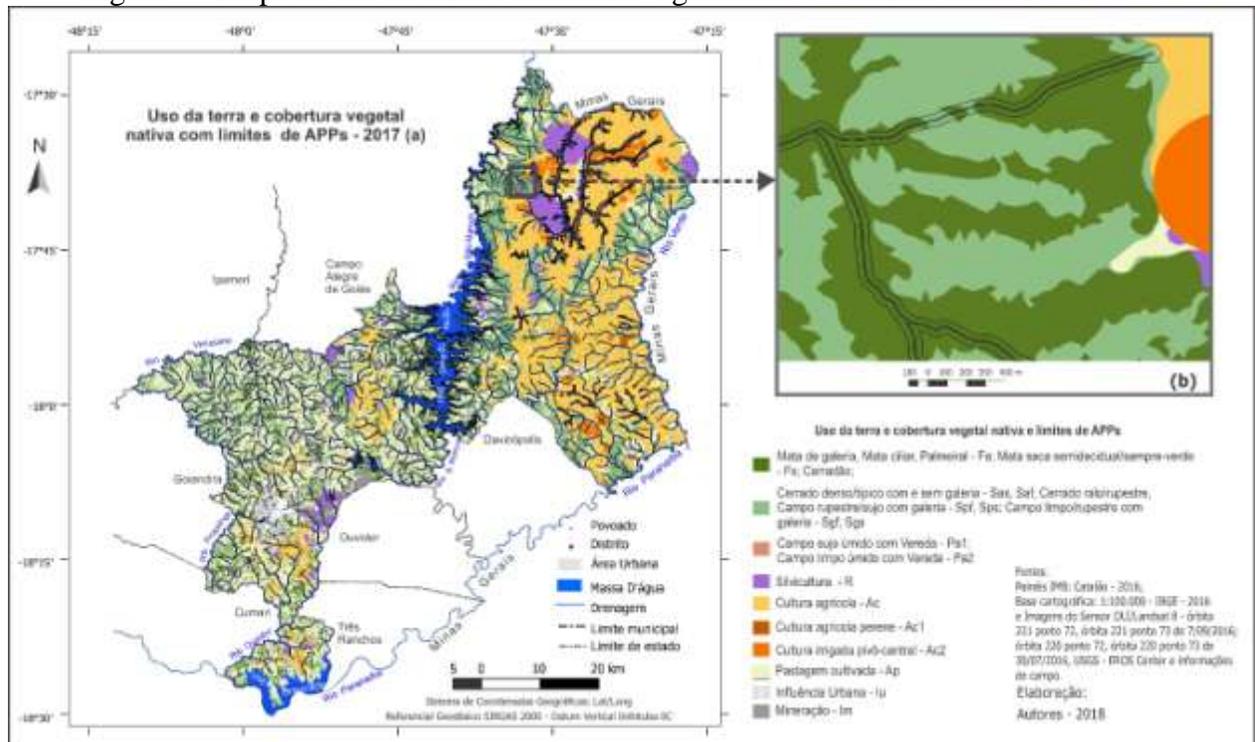
A seguir, o mapa de uso da terra e cobertura vegetal nativa apresenta 10 classes e 4 classes de limites de APPs, sobrepostos Figura 7.

No que se refere à veredas, essas áreas possuem elevado grau de hidromorfismo, com presença de buritis, conforme pontuou Ferreira (2003). Estes são critérios importantes para sua identificação e, devido sua complexidade e por ter repostas espectrais muito próximas nas imagens de satélite utilizadas, optou-se por agrupá-las com as áreas de Campo Úmido.

Os dados mostrados na Tabela 2 referentes às APPs UHE Serra do Facão - 2015 foram obtidos por vetorização das bases nos anexos do PACUERA. Também foram considerados os dados disponíveis e os levantamentos necessários à complementação dos mesmos conforme as Resoluções do CONAMA n° 237/97, n° 01/86 e em especial a n° 06/87. Em virtude de a UHE

Emborcação ter entrado em operação antes de 1986, o empreendimento não foi computado no total da classe *barramento hidrelétrico apresentado*.

Figura 7 - Mapa de uso da terra e cobertura vegetal nativa e limites de APPs - 2017



Fonte: Autores (2018)

Quanto às veredas, a legislação ambiental não está sendo cumprida devidamente. Para Ferreira (2003, p. 158), “no processo de ocupação do Cerrado, as veredas eram vistas como áreas “perdidas” em função de seu aspecto brejoso”. A Tabela 4 a e a Figura 8 apresentam dados que apontam para esta lógica de uso predatório.

A Figura 9, traz outros exemplos de conflito de uso do solo das APP encontrados em áreas rurais, com retirada da vegetação acarretando assoreamento nos cursos d’água e a diminuição do volume dos mesmos.

Tabela 4 - APPs com conflito de uso e remanescentes do município de Catalão (GO) - 2017

Classes	Área		
	Km ²	Ha	%
Cultura agrícola	217,72800	21.772,80	8,43
Cultura agrícola perene	0,0000002	0,00002	0,01
Cultura irrigada por pivô central	0,0000040	0,00040	0,16
Influência Urbana	0,0000044	0,00044	0,17
Mineração	0,0000027	0,00027	0,1
Pastagem cultivada	344,26800	34.426,80	13,33
Silvicultura (<i>Pinus</i> , <i>Eucalyptus</i> ou Seringueira)	47,99700	4.799,70	1,86
Cobertura vegetal nativa (Mata ciliar e nascente, Vereda, Barramento Rural e Urbano, Barramento Hidrelétrica)	1.988,36700	198.836,70	75,94
Total	2.598,36	259.836,00	100,00

Fonte: Autores (2017)

Figura 8 - Exemplos de conflito de uso: a) vereda represada; b) vereda pisoteio animais; c) vereda limite área urbana-agricultura



a) 17°51'31.03"S 47°32'53.88"O - 17/09/2016



b) 18° 6'43.20"S 47°57'42.64"O - 21/08/2016



c) 18° 8'39.94"S 47°56'12.22"O - 09/10/2016

Fonte: Autores

Figura 9 - a) exemplos de conflito de uso em APP, corte estrada e pastagem, a poucos metros da nascente principal do ribeirão Samambaia, BR-050; detalhe indicado pela seta; b) período seco e c) período chuvoso



18° 5'26.79"S 47°52'23.44"O - Fonte: Autores

Das áreas que possuem APPs com conflito de uso no município de Catalão (GO), algumas estão sendo usadas como de pastagem cultivada e representam 13,33%, seguida pela classe cultura agrícola 8,43% e pela classe silvicultura (*Pinus*, *Eucalyptus* ou Seringueira) com 1,86%; há também outras menores. No total, soma-se 24,6% de APPs antropizadas.

O mapeamento realizado demonstrou que há o predomínio de conflito de uso de áreas de pastagem cultivadas em APPs no município. A inserção de pastagens em APPs facilita o acesso de animais aos cursos d'água e afloramentos, provocando pisoteio e prejudicando as nascentes. Outros estudos realizados em ambiente de Cerrado também constataram o predomínio do conflito de uso de áreas de pastagem em APPs. Em seus apontamentos, Mendes (2016) aborda sobre a bacia hidrográfica do ribeirão São Lourenço, Ituiutaba – MG. Quanto aos conflitos em APPs na bacia, o principal está relacionado às áreas de pastagem.



Embora, as áreas de pastagem cultivada tiveram predomínio de conflito de uso, somando 13,33% do total do município - parte desse percentual certamente foi reduzido parcialmente - considerando os dados contidos no mapeamento de Albuquerque Prado; Miziara e Eduardo Ferreira (2012), que indica que Catalão, teve crescimento de áreas de agricultura em substituição de áreas antes utilizadas por pastagem. As áreas de pastagem convertidas em agricultura são 2,7 vezes maiores que a área de vegetação natural ocupada por essa atividade nos anos de 1979 e 2002. Sob o mesmo ponto de vista, Silva; Gusson e Rosa (2019) realizaram o mapeamento da bacia hidrográfica do ribeirão São Domingos, Catalão (GO), indicando o fator de conversão de área de pastagem para agricultura nos anos 2002 e 2016, perfazendo 13,1% do total da área da bacia.

A Figura 10, traz a distribuição espacial dos conflitos de uso da terra em APPs, no que concerne à agricultura, é maior na porção do Chapadão de Catalão, sendo que a agricultura ocupa quase toda a área. A localidade possui pouca vegetação preservada, e ainda, possui área representativa de ambiente de Vereda, que sofre com outros impactos. Conforme pontuou Santos et al. (2013, p. 154), “através da pecuária, da agricultura, da construção de rodovias e estradas, da exploração dos recursos minerais e da expansão urbana, ocorrem diversas atividades que causam impactos negativos ao subsistema Vereda”. Já o conflito de uso em áreas de pastagem ocorre de forma difusa no município.

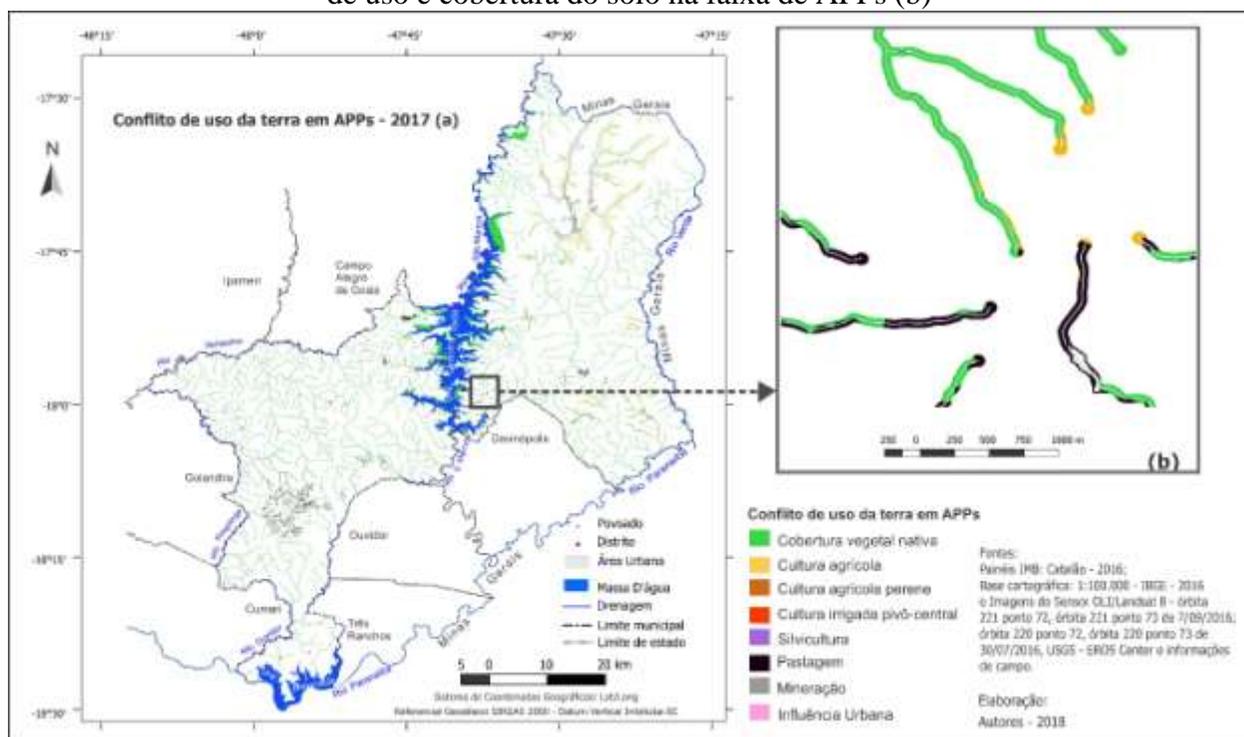
Em visitas *in loco*, verificou-se o crescimento de culturas anuais em áreas com declividade suave-ondulado a ondulado. Fato observado por Albuquerque Prado; Miziara; Eduardo Ferreira (2012) e Silva (2018), analisando os dados presentes em (declividade média menor do que 20%). Esse predomínio é devido ao fator geográfico importante para determinados usos agrícolas como relevo e tipos de solos.

Mediante o exposto, o CAR (Cadastro Ambiental Rural) elaborado pela Lei nº 12.651/2012, e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) criado pelo Decreto 7.830/12 que estabelece normas de caráter geral do programa, são exemplos governamentais de medidas de controle, monitoramento, planejamento ambiental e combate ao desmatamento indiscriminado.

Partindo-se de uma visão integrada das características paisagísticas e a do aparato legal ambiental, é possível, com informações estratégicas e gestão integrada, promover a reversão do

quadro de degradação e reafirmar a importância das áreas de proteção permanentes para os diferentes ecossistemas, com vistas a manter o equilíbrio ambiental.

Figura 10 - Mapa de conflito de uso da terra em APPs de Catalão (a), e detalhe das classes de uso e cobertura do solo na faixa de APPs (b)



Fonte: Autores (2017)

4. CONCLUSÕES

- O uso de técnicas de processamento de imagens orbitais se mostrou eficiente na identificação de APPs e análise de conflito do uso do solo com avanço sobre as áreas de preservação permanente do município.
- A maior parte da área pesquisada ainda se encontra preservada com vegetação nativa, sendo 75,94% do total. No entanto, os usos impróprios em APPs somam 24,6% de usos diversos, gerando conflito de uso do solo. O maior conflito é causado pela pastagem, seguido da agricultura.
- Os elementos discutidos nesta pesquisa reafirmam a importância do planejamento do uso do solo visando a conservação dos recursos naturais e mantendo o equilíbrio ambiental de



acordo com as exigências vigentes na legislação ambiental, garantindo o bem-estar dos ecossistemas e das populações humanas.

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE PRADO, L.; MIZIARA, F.; EDUARDO FERREIRA, M. Expansão da fronteira agrícola e mudanças no uso do solo na região sul de Goiás: ação antrópica e características naturais do espaço - DOI 10.5216/bgg.v32i1.18962. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 32, n. 1, p. 151-165, 15 jun. 2012. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/18962>>. Acesso em: 20 set. 2019.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário oficial da união**, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm>. Acesso em: 20 set. 2019.

_____. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário oficial da união**, Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 19 ago. 2017.

_____. 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. **Diário oficial da união**, Brasília, DF, 13 mai. 2002. p. 67-68. Disponível em:<



<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/05/2002&jornal=1&pagina=67&totalArquivos=96>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

_____. Resolução CONAMA Nº 303 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre

parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário oficial da união**, Brasília, DF, 13 mai. 2002. p. 68. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/05/2002&jornal=1&pagina=68&totalArquivos=96>> Acesso em: 19 ago. 2017.

BOSSLE. R. C. **QGIS do ABC ao XYZ**. São José dos Pinhais: Íthala, 2016. 288 p.

EORC/JAXA - Earth Observation Research Center/Japan Aerospace Exploration Agency. 2011. **Alos Palsar**. Disponível em: <<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/about/palsar.htm>> Acesso em: 08 jan. 2018.

FERREIRA, I. M. **O Afogar das Veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de Catalão (GO)**. 2003. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

FROM GIS TO REMOTE SENSIN, Landsat 8 Surface Reflectance: a Comparison of DOS1 Correction and USGS High Level Data Products. Disponível em: <fromgistors.blogspot.com/2015/01/landsat-8-surface-reflectance.html?spref=yml>. Acesso em: 22 jun. 2016.

KALBERER, P.; MOTTA, L; WALKER, M. **Open Layers plugin for QGIS**. Disponível em: <<http://hub.qgis.org/projects/openlayers>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

MENDES, L. S. **Avaliação das áreas potenciais para preservação ambiental e áreas de conflito na Bacia Hidrográfica do Ribeirão São Lourenço Ituiutaba/MG**. 2016. 92 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.



MMA. **Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado: Projeto Terra Class Cerrado 2013** / mma / sbf. Brasília: MMA, 2015. 67 p.

QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2016. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>> Acesso em: 18 nov. 2016.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5. ed. Uberlândia: EDUFU, 2009.

SANTOS, E. V.; MARTINS, R. A.; FERREIRA, I. M.; LARANJA, R. E. P. Visão ambiental do subsistema vereda na microrregião de Catalão (GO). **Espaço em Revista**, v. 15, n. 2, p. 141-162. jul/dez. 2013. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/espaco/article/view/28071>>. Acesso em: 20 set. 2019.

SCHÄFFER, W. B.; *et al.* **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação x Áreas de Risco**. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

SEFAC. **Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da UHE Serra do Facão –**

PACUERA. 2009. Disponível em: <http://www.sefac.com.br/index.php?arq=pacuera_material_down>. Acesso em: 10 dez. 2017.

_____. **Adequação do Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da UHE Serra do Facão - PACUERA**. 2016. Disponível em: <http://www.sefac.com.br/index.php?arq=pacuera_material_down>. Acesso em: 10 dez. 2017.

SILVA, A. S. da. **Uso potencial das terras no município de Catalão (GO)**. 2018. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.946>>. Acesso em: 28 de novembro de 2018.



GEOAMBIENTE ON-LINE
Revista Eletrônica do Curso de Geografia - UFG/REJ
Graduação e Pós-Graduação em Geografia
<http://www.revistas.ufg.br/geoambiente>
Jataí-GO | n 35 | Set-Dez/2019



SILVA, A. S. da. GUSSON, M. C.; ROSA, R. Caracterização, análise do uso da terra e cobertura vegetal nativa da bacia hidrográfica do ribeirão São Domingos, Catalão, (GO). *In*: GOMES, I. A. (org.) **Características práticas e teóricas da geomática**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. cap. 8, p. 76-89. Disponível em: < <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/03/E-book-Character%C3%ADsticas-Pr%C3%A1ticas-e-Te%C3%B3ricas-da-Geom%C3%A1tica.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2019.