Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Conflitos de uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente do Município de Inconfidentes – MG

Renata do Couto¹, Kassy Jhones Garcia²; Márcio Luiz da Silva³

¹ Especialista em Gestão Ambiental – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Inconfidentes*.

² Graduado em Gestão Ambiental - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Inconfidentes*.

³ Doutor em Geologia – UNICAMP. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus Inconfidentes*. E-mail para correspondência: marcgeo10@yahoo.com.br

Artigo recebido em 02/04/2018 e aceito em 05/12/2018

RESUMO

Os efeitos adversos do processo de urbanização acelerado e sem planejamento, dentre eles a ocupação irregular e o uso indevido das áreas de preservação permanente, tem ocasionado sérios problemas de ordem ambiental, uma vez que essas possuem papel fundamental no equilíbrio ecológico e na manutenção e regularização dos recursos hídricos. A caracterização dessas áreas e a identificação dos pontos críticos tornam-se fatores-chave para se propor medidas voltadas à recuperação e monitoramento. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar os conflitos de uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente do município de Inconfidentes-MG. O levantamento foi feito em campo e através do software ArcGIS 9.3, utilizando a carta topográfica dos municípios de Ouro Fino - MG e Borda da Mata - MG de 1972 e as imagens do Google Earth Pro em alta resolução, adquirida em 2013. Os dados referentes à declividade e curvas de nível foram extraídos a partir da imagem SRTM (folha SF-23-Y-B) adquirida no banco de dados da Embrapa em 2013. Os usos conflitantes nas APPs foram determinados pela exclusão da vegetação nativa, evidenciando outras três classes (solo exposto, culturas diversas e pastagens). Os mapas finais foram elaborados a partir do campo *Layout View* do ArcGIS 9.3. Os resultados indicaram que os usos conflitantes do solo representam 80,15% das áreas de preservação permanente do município, com predominância de pastagens (72,7%), culturas diversas (15,76%) e solo exposto (12,04%). A vegetação nativa corresponde a apenas 19,85% da área. Diante deste cenário, emerge a necessidade de medidas urgentes para recuperação dessas áreas, visando o cumprimento da legislação e a preservação das APPs, fundamentais para conservação da biodiversidade e da qualidade de vida da população.

Palavras-chave: uso conflitante, rede de drenagem, topo de morro, declividade, reabilitação ambiental

Conflicts of use and occupation of the soil in the areas of permanent preservation of the city of Inconfidentes - MG

ABSTRACT

The adverse effects of accelerated and non-planned urbanization process, among them the illegal occupation and misuse of the areas of permanent preservation, has caused serious problems of environmental order, since these areas play a fundamental role in the ecological balance and the maintenance and regulation of water resources. The characterization of these areas and the identification of critical points become key factors to propose measures aimed at recovering and monitoring. Therefore, the present study had as objective to assess the conflicts of land use and occupation in the areas of permanent preservation in Inconfidentes County – MG. The survey was conducted in the field and with the software ArcGIS 9.3, using 1972's topographic maps of the counties of Ouro Fino-MG and Borda da Mata-MG and high-resolution images from Google Earth Pro acquired in 2013. Declivity and level curves related data were extracted from a SRTM image (SF-23-Y-B) acquired in Embrapa's database in 2013. The conflicting uses of the permanent preservation areas were determined by the exclusion of native vegetation, evidencing other three classes (exposed soil, different cultures and pastures). The final maps was drawn with the ArcGIS 9.3 feature *Layout View*. The results indicated that the soil conflicting uses represent 80.15% of the permanent preservation areas of the city, with a predominance of pastures (72.7%), different cultures (15.76%) and exposed soil (12.04%). The native vegetation corresponds to only 19.85% of

the area. Given this scenario, emerges the need of urgent measures in order to comply with legislation and preservation requirements and to recovery these areas, crucial for biodiversity conservation and population quality of life.

Keywords: conflicting use, drainage network, hilltop, declivity, environmental rehabilitation

Introdução

Nas últimas décadas, a crescente urbanização vivenciada no Brasil, em ritmo cada vez mais acelerado, tem sido objeto de inúmeros debates e estudos, a fim de se chegar a soluções possíveis para os problemas decorrentes das ocupações desordenadas e mal planejadas do solo.

O uso inadequado do solo pode levar a problemas irreversíveis, sendo estes refletidos na qualidade ambiental dos municípios envolvidos, desencadeando desastres naturais como desabamentos, inundações, e afetando também diversos outros aspectos de grande relevância para a saúde, segurança e qualidade de vida da população (Piterman et al., 2013; Zanella et al., 2013; Cessa et al., 2014; Schäfer e Gomide, 2014; Vale et al., 2016; Mesquita et al., 2017).

Ao se pensar na gestão ambiental municipal ou de uma bacia hidrográfica, além do enfoque na qualidade e quantidade dos recursos hídricos, o uso do solo é aspecto fundamental. O monitoramento do uso do solo vinculado ao planejamento e gestão urbana ou de bacias hidrográficas permitem compreender a dinâmica de ocupação e estabelecer diretrizes de uso que garantam a qualidade de vida da população e a manutenção dos recursos naturais de forma sustentável (Costa et al., 2013; Junior et al., 2013; Almeida e Vieira, 2014; Lima et al., 2015; Ruiz et al., 2016; Silva et al., 2016).

As áreas de preservação permanente (APPs) foram instituídas pela legislação brasileira em razão de sua importante 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).

Um dos grandes desafios do homem para a conservação ambiental é concentrar esforços e recursos para preservação e recuperação de áreas naturais consideradas estratégicas, das quais vários ecossistemas são dependentes (Almeida e Vieira, 2014; Machado et al., 2017). Dentre essas, destacam-se as áreas de preservação permanente, que tem papel vital dentro de uma bacia, por serem responsáveis pela manutenção e conservação dos ecossistemas ali existentes. A existência de conflitos entre uso e ocupação dessas áreas e o descumprimento da legislação coloca em risco a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, devido à dinâmica fluvial e ao escoamento superficial.

Apesar de a legislação ambiental brasileira ser considerada bastante ampla, alguns fatores tem contribuído para torná-la pouco ágil, destacando a deficiência em meios e materiais para averiguar com rigor as agressões ao meio ambiente. Mesmo protegidas por lei, as áreas de preservação permanente são expostas a todo tipo de agressão e vulneráveis à especulação imobiliária e atividades agropecuárias mal planejadas (Brito et al., 2016; Mesquita et al., 2017). Em muitos casos, são transformadas em áreas degradadas, sem qualquer tipo de produção que tenha o compromisso com a sustentabilidade (Silva et al., 2016; Mesquita et al., 2017).

O conhecimento dos padrões de uso e cobertura da terra de uma região é de fundamental importância para apontar a tipologia de manejo aplicado e identificar problemas ambientais que se configuram em decorrência do uso (IBGE, 2013). O uso e cobertura da terra correspondem a toda tipologia de atividade produtiva, não produtiva e a cobertura da terra de uma determinada área, que refletem diretamente a forma pela qual os recursos do espaço geográfico estão sendo apropriados por diferentes interesses, sejam eles de ordem econômica, de cunho social ou de natureza política ou ecológica. Segundo o IBGE (2013), o levantamento sobre o uso e a cobertura da terra comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão.

As geotecnologias, através dos métodos e técnicas inerentes ao sensoriamento remoto e ao SIG, constituem relevantes ferramentas integrantes e complementares nas pesquisas de planejamento e gestão ambiental, assumindo importância ímpar nos estudos de uso e cobertura da terra e de ocupação do solo (Filho et al., 2013; Leite e Ferreira, 2013; Souza et al., 2014; Francisco et al., 2015; Nunes e Roig, 2015; Souza, 2015; Silva, 2016).

Neste sentido, tendo em vista a importância e fragilidade das áreas de preservação permanente e ainda a necessidade de se conhecer e avaliar os diferentes usos do solo e suas implicações sobre os ecossistemas, o presente estudo tem como objetivo analisar os conflitos de uso e ocupação do solo nas APPs do município de Inconfidentes – MG, a fim de gerar informações que possam subsidiar o monitoramento ambiental dessas áreas.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo

O município de Inconfidentes, localizado no sul do Estado de Minas Gerais, possui uma altitude média de 869 metros e clima tropical de altitude, abrangendo uma área de aproximadamente 149 quilômetros quadrados, ocupada por diversas classes de uso e ocupação do solo. Dotado de vegetação original pertencente ao bioma Mata Atlântica e relevo de mares de morros, Inconfidentes possui uma ampla e diversificada rede de drenagem, com inúmeras nascentes que deságuam no Rio Mogi Guaçu, principal canal fluvial municipal.

A economia é basicamente direcionada para o turismo de compras, indústria têxtil (malharias) e para a agropecuária, destacando-se a produção de café, alho, leite, milho, bucha vegetal, banana e feijão.

O núcleo urbano do município, que possui uma área total de 149.394.163 m², ocupa um espaço de 1.913.157 m², correspondente a 1,28% de toda a extensão territorial municipal (Silva et al., 2015).

Aquisição de dados cartográficos

A delimitação da rede de drenagem e do limite do município foram obtidos através das cartas topográficas digitais adquiridas do IBGE referente aos Municípios de Ouro Fino - MG (Folha SF-23-Y-B-I-3) e de Borda da Mata - MG (Folha SF-23-Y-B-I-4), ambas com escala de 1:50.000 e elaboradas no ano de 1972.

O mapeamento de uso e ocupação do solo foi obtido da imagem Google Earth Pró de alta resolução (Res. 4800x2834), ou seja, resolução espacial de 7 m, adquirida em 23 de setembro de 2013.

Os dados referentes à declividade e curvas de nível foram extraídos a partir de imagem SRTM (Folha SF-23-Y-B) adquirida através do banco de dados da Embrapa no ano de 2013.

Tratamento de dados

As cartas topográficas dos municípios de Ouro Fino - MG e Borda da Mata - MG foram georreferenciadas a partir do software ArcGIS 9.3 em sua extensão do ArcMap.

Posteriormente procedeu-se ao mosaicamento das cartas já georreferenciadas, para posterior extração do limite do município.

Manualmente, através da ferramenta *Georeferencing* do ArcGIS 9.3, foram extraídos o contorno do município e da rede de drenagem, a partir das folhas digitais de Ouro Fino (Folha SF-

23-Y-B-I-3) e de Borda da Mata/MG (Folha SF-23-Y-B-I-4), já georreferenciadas e mosaicadas.

As imagens do Google Earth Pró passaram por realce de histograma (contraste) através da aplicação do desvio padrão. O método de reamostragem de pixels foi o *Nearest Neighbor* (vizinho mais próximo).

Para o georreferenciamento da imagem do Google Earth foram utilizados 5 pontos de controle (coordenada previamente conhecidas).

Determinação do uso e ocupação do solo

As classes de uso e ocupação do solo foram divididas em quatro grupos: classe 1 (vegetação nativa), classe 2 (solo exposto), classe 3 (culturas diversas) e classe 4 (pastagens e/ou vegetação herbácea).

A amostragem para posterior classificação da imagem foi adquirida por região e não por pixel. Foram adquiridas 25 amostras para a classe 1, 24 para a classe 2, 15 para a classe 3 e 21 para a classe 4.

O método de classificação utilizado foi baseado na técnica estatística multivariada *Maxxver* (*Maximum Likelihood*) através do *Spatial Analyst* do ArcGIS 9.3, com uma rejeição de frações de 0,9 e probabilidade “equal”.

A classificação da imagem passou pelo filtro majoritário do ArcGIS 9.3, através da opção *Spatial Analyst Tools*, com kernel de 8 vizinhos (criando uma matriz 3x3) e considerando metade das células com o mesmo valor de pixel.

As quatro classes de uso e ocupação do solo foram vetorizadas e individualizadas a partir da opção *Convert Tools* do ArcGIS 9.3.

Delimitação das áreas de preservação permanente

A partir das curvas de nível de 20 em 20 metros extraídos da Imagem SRTM através da extensão *Spatial Analyst Tools* e da opção *Surface* do ArcGIS 9.3, foram delimitados todos os topos de morros do município, seguindo o padrão da legislação 12.651/2012, sem considerar as questões de ordem altimétricas.

A delimitação das APPs foi realizada através da ferramenta *buffer* do aplicativo *ArcToolbox* do ArcGIS 9.3. Considerou-se uma distância de 50 metros nas margens direita e esquerda dos cursos d'água com largura maior que 10 metros (rio principal) e 30 metros de distância nas drenagens com largura menores que 10 metros largura (nascentes e afluentes do rio principal), conforme a legislação ambiental vigente.

As classes de declividade do município foram determinadas a partir da Imagem SRTM, através da extensão *Spatial Analyst Tools* e da opção *Surface* do ArcGIS 9.3. Foram definidas as

seguintes classes de declividade, visando atender aos objetivos da pesquisa: 0 a 6° (relevo plano a suave ondulado), 7 a 12° (suave ondulado a ondulado), 13 a 16° (ondulado), 17 a 22° (ondulado a forte ondulado), 23 a 26° (forte ondulado), 27 a 32° (forte ondulado), 33 a 38° (forte ondulado), 39 a 46° (forte ondulado a montanhoso) e maiores que 46° (montanhoso). Entretanto, atendendo à legislação ambiental vigente, foram utilizadas somente as áreas com declividade acima de 45°, restritas à expansão urbana. As classes foram definidas de acordo com a Embrapa (2013) e Santos et al. (2013).

Definição dos usos conflitantes nas áreas de preservação permanente

As classes de uso e ocupação do solo e áreas de preservação permanente foram calculadas (m²) através da opção *calculate geometry* do ArcGIS 9.3.

A delimitação do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação foi obtida através da interseção das classes de uso e ocupação do solo com as APPs.

Os usos conflitantes nas áreas de preservação permanente foram determinados pela exclusão da classe 1 (vegetação nativa), restando apenas as outras três classes (solo exposto, culturas diversas e pastagens), que vão de encontro à legislação ambiental vigente que regulamenta as APPs.

Os mapas finais foram elaborados a partir do campo *Layout View* do ArcGIS 9.3.

Resultados e discussão

Uso e ocupação do solo

O levantamento de uso e ocupação do solo do município de Inconfidentes – MG foi realizado para identificar e quantificar os usos nas áreas de preservação permanente do município, as parcelas ocupadas com pastagem, matas nativas e áreas de cultura agrícola, além das manchas de solo exposto, a fim de delimitar e quantificar quais áreas estão tendo usos conflitantes, segundo a legislação vigente.

No município de Inconfidentes - MG, que possui uma área de 149.394.163 m², há o predomínio de pastagens (Figuras 1 e 2, Tabela 1), que ocupam 57,28% do território, equivalente a 85.571.373 m² (Silva et al., 2015). Segundo Silva et al. (2015), as culturas agrícolas ocupam 21.041.813 m², ou seja, 14,08% da área total do município, enquanto a classe vegetação nativa representa 18,95% (28.311.297 m²). Ainda de acordo com os autores, a classe solo exposto, por sua vez, ocupa uma área de 14.469.677 m², representando 9,69% da área total do município.

O município como um todo possui uma área bem extensa e preservada da floresta nativa, o que facilita as diversas variedades ecológicas, como a flora e fauna, que são ricas e bem diversificadas, devido justamente a essa preservação, além de contribuir no clima da região.

Áreas de preservação permanente

Áreas de preservação permanente nas redes de drenagem

A rede de drenagem de Inconfidentes, com a predominância do padrão dendrítico, está bem distribuída de forma espacial em todo território municipal (Figura 2) e serviu como base legal para a delimitação das áreas de preservação permanentes (APPs) de todo o território. As APPs foram delimitadas de acordo com duas legislações vigentes: o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257 de 2001, atualizada em 2012) e o Código Florestal (Lei 12.651 de 2012).

A Lei nº 10.257 de Julho de 2001, atualizada em 2012, estabelece as diretrizes gerais da política urbana nacional e dá outras providências. Para todos os efeitos, essa lei, denominada Estatuto da Cidade, define normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante suas diretrizes gerais.

De acordo com a essa lei, as APPs partem da questão de ordenação e controle do uso do solo, que visa evitar:

- a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
- d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;
- e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- f) a deterioração das áreas urbanizadas;
- g) a poluição e a degradação ambiental.

A segunda legislação vigente que orienta na delimitação das áreas e que fundamenta essa pesquisa é a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e as

áreas de reserva legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos que é o desenvolvimento sustentável.

As áreas de preservação permanente são determinadas como áreas protegidas, cobertas 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 de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Nesse sentido, as APPs da rede de drenagem foram delimitadas de acordo com outra sanção dessa lei, que considera área de preservação permanente, em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

A partir das normas supracitadas determinaram-se as APPs da rede de drenagem no município (Figura 3), cuja principal calha é o Rio Mogi, que possui largura entre 10 e 50 metros. Para o restante dos cursos d'água foi utilizado uma margem de 30 metros de APP (Figura 3), uma vez que nesses cursos a largura ultrapassa os 10 metros.

Figura 1. Representação do percentual das classes de uso e ocupação do solo do município de Inconfidentes – MG.

Figura 2. Classes de uso e ocupação do solo do município de Inconfidentes – MG.

Áreas de topo de morro

As áreas de topo de morros são também definidas como APPs como rege a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. A regulação ambiental traz que no topo de morros, montes, montanhas e serras,

com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 45°, 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, sendo esta

definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos

relevo ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação, devem ser preservadas.

Figura 3. Delimitação das áreas de preservação permanente a partir da rede de drenagem.

Tabela 1. Quantificação das classes de uso e ocupação do solo do município.

Classes de uso e ocupação	m ²	%
Vegetação nativa	28.311.297	18,95
Solo exposto	14.469.677	9,69
Pastagem	85.571.373	57,28
Culturas diversas	21.041.816	14,08
Total	149.394.163	100

Os topos de morros estão localizados em toda a extensão territorial do município de Inconfidentes, prevalecendo mais na zona rural (Figura 4).

Assim, os topos de morros são considerados APPs, não sendo possíveis quaisquer atividades urbanas ou agrícolas.

Áreas de declividade superiores a 45°

A lei 12.651/2012 aborda também a questão da declividade, quando menciona que as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive, devem ser consideradas APPs, proibindo o uso dessas terras para a expansão urbana ou agrícola.

O município de Inconfidentes apresenta um relevo acidentado, interrompido por grandes

conjuntos de serras. Ao norte, ocorre formação de topos forte ondulados, convexos e com vertentes alongados com declividades predominantes ente 12% e 50%. Ao sul do Rio Mogi Guaçu predomina um relevo serrano, cujos topos apresentam declividades acentuadas (mais de 50%) (Figura 5).

Ressalta-se que o município possui boa variável e distribuição geográfica de suas declividades, possuindo variações de 0° (plano) até maior que 46° (montanhoso), contribuindo para a vasta diversidade ecológica do município (Figura 5).

A partir da extração de dados sobre as áreas de preservação permanente, incluindo também os topos de morros e áreas com declividade acima de 45°, foi elaborado o mapa de APPs do município (Figura 6).

Figura 4. Delimitação das áreas com topos de morros do Município de Inconfidentes - MG.

Figura 5. Classes de declividade do município de Inconfidentes – MG.

Figura 6. Áreas de preservação permanente do município de Inconfidentes – MG.

Uso e ocupação nas áreas de preservação permanente

As áreas de preservação permanente (APPs) do município possuem uma extensão de 19.948.416 m² (13,35% da área territorial do

município), ocupadas pelas classes de vegetação nativa, solo exposto, culturas diversas e pastagens (Figura 7). O núcleo urbano (Figura 7), que possui uma área total de 149.394.163 m², ocupa um

espaço de 1.913.157 m², correspondente a 1,28% de toda a extensão territorial municipal.

Figura 7. Uso e ocupação nas áreas de preservação permanente do município de Inconfidentes – MG.

Usos conflitantes nas áreas de preservação permanente

Com base na interseção das classes de uso e ocupação do solo com as áreas de preservação permanente, foi possível identificar três classes de uso conflitante do solo (Figura 8). Conforme a tabela 2, do total das APPs, que possuem extensão de 19.948.416 m² e representam 13,35% da área total do município, cerca de 15.989.057 m² estão sendo utilizados para outros fins, descaracterizando a vegetação local, o que futuramente pode acarretar sérios problemas

ambientais como a degradação dos recursos hídricos, quantitativa e qualitativamente, além de problemas relacionados ao solo como erosão e lixiviação. As APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, devendo estar sempre cobertas com a vegetação original, pois a cobertura vegetal atenua os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, trazendo benefícios diretos para a fauna (Coelho et al., 2014; Nunes et al., 2015; Nunes e Roig, 2016).

Tabela 2. Quantificação dos usos conflitantes nas APPs do m município de Inconfidentes – MG.

Áreas de Preservação Permanen	m ²	%
Total de APPs	19.948.416	13,35
Uso conflitante do solo nas APPs	15.989.057,66	10,70
Área total do município	149.394.163	100

Observando a tabela 3, nota-se que a pastagem representa a maior parte da área de conflito de uso de solo nas APPs (72,20%), o que pode corroborar os resultados de Silva et al. (2015),

que afirma que o município de Inconfidentes tem predominância da cultura de pastagem, com 85.571.373 m², ou seja, ocupa 57,28% de toda a extensão territorial municipal.

Tabela 3. Quantificação das classes de usos conflitantes nas APPs do município.

Classes de uso e ocupação	m ²	%
Solo exposto	1.925.044,6	12,04
Pastagem	11.543.225,9	72,20
Culturas diversas	2.520.787,16	15,76
Total de uso conflitante do solo	15.989.057,66	100

Esta cobertura vegetal, quando bem cuidada, proporciona o recobrimento da superfície do solo durante todo ano, reduzindo a velocidade do escoamento superficial, quando comparado com culturas agrícolas, que deixam o solo exposto durante o preparo do solo para o plantio.

As culturas diversas ocupam cerca de 2.520.787 m² da área de preservação, ou seja, 15,76% (Tabela 3). Dentre as principais culturas que podem está ocupando as APPs destacam-se o café, o alho, o feijão, o milho, a batata inglesa e o

arroz. Essas culturas, muitas vezes, acabam sendo implantadas pelos produtores locais sem prévia análise sobre as consequências das intervenções em APPs ou mesmo por desconhecimento da legislação ambiental vigente, remetendo ao que foi dito por Sato et al (2013), que afirma que a incompatibilidade entre o uso da terra e as características do meio resulta, em muitos casos, do desconhecimento e desconsideração da dinâmica inerente a estas áreas.

Figura 8. Usos conflitantes nas áreas de preservação permanente do município de Inconfidentes – MG.

Os solos expostos ocupam 1.925.044,6 m², isto é, respondem por 12,04% do uso conflitante do solo nas áreas de preservação permanente do

município. Essa classe conflitante de solo exposto pode desencadear processos erosivos nessas áreas, gerando, além de lixiviação, assoreamento dos

inúmeros cursos d'água da densa rede de drenagem municipal. Segundo Rocha (1997), os desflorestamentos agredem o solo, deixando-o descoberto e sob a ação das chuvas, o que possibilita os processos erosivos e a lixiviação dos elementos nutritivos essenciais para sobrevivência das plantas.

Das áreas de preservação permanente do município, um percentual de 80,1% está com conflitos de uso. A maioria dessas áreas com conflitos estão sob os gleissolos, se encontram no sopé, geralmente em áreas de várzeas próximas aos canais fluviais (Souza e Silva, 2016), e são solos frágeis quando ao uso e ocupação. Esse cenário demanda medidas urgentes por parte do poder público e da sociedade civil com o objetivo de recuperar ou reabilitar essas áreas, visando o cumprimento das leis ambientais e a preservação das APPs, úteis para conservação da biodiversidade e para a qualidade de vida da população.

Conclusão

As áreas de preservação permanente consideradas representam 13,35% da área do município de Inconfidentes-MG, ocupando uma extensão de 19.948.416 m².

Os usos conflitantes do solo nas APPs somam 15.989.057,66 m², com predominância de pastagens, culturas diversas e solo exposto, que representam, respectivamente, 72,7%, 15,76% e 12,04%. Conjuntamente, essas áreas de usos inadequados representam 80,15% do total das áreas de preservação permanente, que deveriam estar integralmente preservadas, segundo a legislação ambiental vigente.

A vegetação nativa, de fundamental importância na manutenção dos processos ecológicos nas áreas de preservação permanente, corresponde a apenas 19,85% da área total.

Os resultados encontrados evidenciam a necessidade de se propor medidas que visem não só a recomposição dessas áreas, mas também a sensibilização da população local sobre a importância do uso adequado do solo, da sua proteção e da preservação da cobertura vegetal.

Esse cenário demanda medidas urgentes e emergentes tanto do poder público quanto da sociedade civil, com o objetivo de recuperar ou reabilitar essas áreas, visando o cumprimento das leis ambientais e a preservação das APPs, úteis para conservação da biodiversidade e para a qualidade de vida da população.

Referências

Almeida, A. S., Vieira, I. C. G., 2014. Conflitos no uso da terra em áreas de preservação

permanente em um polo de produção de biodiesel no Estado do Pará. *Revista Ambiente & Água* 9, n. 3, 476-487.

BRASIL, 2012. Lei nº 10.257, de 10 de julho.

BRASIL, 2012a. Lei nº. 12.651, de 25 de maio.

Brito, E. M., Mello, K., Costa, D. R., Faria, L. C., Valente, R. A., 2016. Geotecnologias aplicadas ao estudo do conflito de uso do solo visando o planejamento ambiental. *Irriga* 21, n. 3, 577-590.

Cessa, R. M. A., Faria, G. S. M., Ribeiro, A. F. D. N., 2014. Uso da terra em uma porção da microbacia do Rio Dourados. *Revista Agrogeoambiental* 6, n. 1, 51-58.

Coelho, V. H., Montenegro, S. M., Almeida, C. D. N., De Lima, E. R., Neto, A. R., De Moura, G. S., 2014. Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 18, 64-72.

Costa, T. A., Soares, V. P., Ribeiro C. A. A. S., Gleiriani, J. M., 2013. Conflitos de uso da terra na Micro Bacia de São Bartolomeu – Viçosa, MG. *Revista Floresta e Ambiente* 20, n. 3, 281-295.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Embrapa Solos, pp. 353. Rio de Janeiro.

Filho, J. C. A., Neto, M. V. B., Silva, C. B., Araújo, M. S. B., Menezes, J. B., 2013. Levantamento semidetalhado dos solos da bacia hidrográfica do Rio Natuba, Pernambuco. *Revista Brasileira de Geografia Física* 6, n. 3, 384-397.

Francisco, P. R. M., Pereira, F. C., Brandão, Z. N., 2015. Mapeamento da aptidão edáfica para fruticultura segundo o zoneamento agropecuário do Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Geografia Física* 8, n. 2, 377-390.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. Manual técnico de uso da terra. 3 ed. IBGE, Rio de Janeiro.

Junior, R. F. V., Galbiatti, J. A., Pissarra, T. C. T., Filho, M. V. M., 2013. Diagnóstico do conflito de uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Uberaba. *Global Science and Technology* 6, n. 1, 40-52.

Leite, M. E., Ferreira, M. F. F., 2013. Análise espaço-temporal do uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Tabuas, Norte de Minas Gerais, com aplicação das geotecnologias. *Revista Brasileira de Geografia Física* 6, n. 2, 184-194.

- Lima, A. A., Garcia, Y. M., Gil, G. A., Pollo, R. A., 2015. Conflitos de uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente na microbacia hidrográfica do Córrego do Karamacy, Itapeva – SP. *Fórum Ambiental da Alta Paulista* 11, n. 6, 362-367.
- Machado, T. C. E., Campos, M. C. C., Paganini, C. H. P., Maurício, J. C., Soares, M. D. R., 2017. Avaliação do uso e ocupação das áreas de preservação permanente nos anos de 2008 e 2013 na zona urbana de Humaitá, Amazonas. *Revista Universidade Vale do Rio Verde* 15, n. 2, 744-750.
- Mesquita, F. N., Silvestre, K. S., Steinke, V. A., 2017. Urbanização e degradação ambiental: análise da ocupação irregular em áreas de proteção permanente na região administrativa de Vicente Pires, DF, utilizando imagens aéreas do ano de 2016. *Revista Brasileira de Geografia Física* 10, n. 3, 722-734.
- Nunes, E. J. S., Silva, E. P., Souza, E., Filho, J. A. R., Silva, D. S. N., 2015. Geotecnologias no diagnóstico de conflitos do uso do solo de uma microbacia do Município de Alta Floresta – MT. *Revista Ciência Florestal* 25, n. 3, 689-697.
- Nunes, J. F., Roig, H. L., 2015. Análise do uso e ocupação do solo da Bacia do Alto do Descoberto DF/GO através de uma classificação automática baseada em lógica nebulosa. *Revista Árvore* 39, n. 1, 25-36.
- Nunes, J. F., Roig, H. L., 2016. Modelagem dos conflitos de uso e ocupação do solo como ferramenta para o planejamento territorial: o caso da Bacia do Alto Curso do Rio Descoberto DF/GO. *Revista Brasileira de Cartografia* 68, n. 7, 1285-1301.
- Piterman, A.; Heller, L.; Rezende, S. C., 2013. (A falta de) Controle social das políticas municipais de saneamento: um estudo em quatro municípios de Minas Gerais. *Revista Saúde e Sociedade* 22, n. 4, 1180-1192.
- Ruiz, S. M., Junior, J. M. B., Quaresma, C. C., Ferreira, M. L., 2016. Conflitos socioambientais urbanos: um estudo prospectivo na região metropolitana de São Paulo. *Revista de Gestão e Secretariado* 7, n. 2, 21-54.
- Santos, R. D., Lemos, R. C., Santos, H. G., Ker, J. C., Anjos, L. H. C., 2013. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6 ed. SBCE, Viçosa.
- Sato, S. E.; Cunha, C. M. L., 2013. Carta de unidades geoambientais do município de Itanhaém, São Paulo, Brasil. *RGCI, Lisboa*, v. 13, n. 3, 329-342.
- Schäfer, E. F.; Gomide, F. P. B., 2014. Avaliação pós-ocupação do conjunto habitacional Moradias União Ferroviária Bolsão Audi/União, Curitiba (PR). *Revista Eng. Sanit. Ambiental* 19, n. 2, 155-164.
- Silva, D. A. N., Silva, M. L., Leonardi, F. A., 2015. Geoprocessamento aplicado ao planejamento urbano: proposta preliminar de expansão urbano no Município de Inconfidentes – MG. *Revista Brasileira de Geografia Física* 8, 1187-1201.
- Silva, J. S., Silva, R. M., Silva, A. M., 2016. Mudanças do uso e ocupação do solo e degradação eco-ambiental usando imagens orbitais: O estudo de caso da Bacia do Rio Bacanga, São Luís (MA). *Revista Brasileira de Geografia e Física* 9, n. 1, 265-279.
- Silva, M. L., 2016. Mapeamento de superfícies aplainadas no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geografia Física* 9, n. 2, 526-545.
- Souza, A. C. C., Silva, M. L., 2016. Geoprocessamento aplicado ao levantamento de solos no Município de Inconfidentes – MG. *Revista Brasileira de Geografia Física* 9, 200-214.
- Souza, C. M. P., Silva, K. F. M. C., Moreau, A. M. S. S., 2014. Avaliação do potencial de uso urbano da cidade de Ilhéus – BA. *Revista Brasileira de Geografia e Física* 7, n. 1, 165-179.
- Souza, S. O., 2015. Geotecnologias aplicadas à análise espaço-temporal do uso e da ocupação da terra na planície costeira de Caravelas (BA). *Boletim Goiano de Geografia* 35, n. 1, 71-79.
- Vale, J. R. B., Bordalo, C. A. L., Da Fonseca, L. C. N., 2016. Análise do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Apeú, nordeste paraense, entre os anos de 1999 e 2014. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará* 2, 73-86.
- Zanella, M. E., Olimpio, J. L. S., Costa, M. C. L., Dantas, E. W. C., 2013. Vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza - CE. *Revista Sociedade e Natureza* 25, n. 2, 317-332.