

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP NO MUNICÍPIO DE PANCAS, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Data de aceite: 26/01/2024

Izaías de Souza Silva

Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás - UEG, Programa de Pós-graduação em Geografia - PPGeo.

Jaqueline Pereira Evangelista

Mestre em Geografia pela Universidade de Brasília, UnB, Brasil

Ulisses Costa de Oliveira

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará.

Alisson Carlos Melo Oliveira

Especialista em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico.

Ana Sylvia Crivellaro Marques

Mestranda do Mestrado Profissional em Gestão de Negócios Turísticos – MPGNT, Universidade Estadual do Ceará - UECE.

RESUMO: Este artigo teve como objetivo identificar os conflitos de uso da terra em áreas de preservação permanente – APPs no município de Pancas, no estado do Espírito Santo, Brasil. A primeira etapa envolveu um levantamento bibliográfico e legislação relacionada ao tema, além da definição da área de estudo. Em

seguida, foi estruturado um banco de dados georreferenciado para delimitar as áreas de preservação permanente usando dados de modelos digitais de elevação e cartas topográficas digitais. Os dados de uso e cobertura da terra foram obtidos da Plataforma do Projeto Mapbiomas. Para delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de recursos hídricos, foram utilizados mapas de distância (buffer) baseados na rede de drenagem e nascentes vetorizadas. As APPs de Topo de Morro foram delimitadas com base em procedimentos adaptados para o software QGIS. As APPs de Declividade foram geradas a partir de grades de declividade do Modelo Digital de Elevação. As APPs de Encosta foram identificadas como aquelas áreas com declividade igual ou superior a 45° ou 100%. A atividade de pastagem ocupa a maior área (35,4%), seguida por Formação Florestal (25,4%) e Agricultura (25,1%). Nas APPs de declividade e recursos hídricos, predominam as pastagens e agricultura, enquanto as APPs de topo de morro apresentam uma maior presença de afloramentos rochosos e formações florestais. As áreas de preservação representam 11% do município.

PALAVRAS-CHAVE: Código Florestal, Uso

do solo, Conflito de uso, Geoprocessamento, Gestão ambiental.

ABSTRACT: This article aimed to identify land use conflicts in permanent preservation areas (PPAs) in the municipality of Pancas, in the state of Espírito Santo, Brazil. The first stage involved a bibliographic survey and legislation related to the theme, in addition to defining the study area. Subsequently, a georeferenced database was structured to delineate the permanent preservation areas using data from digital elevation models and digital topographic maps. Land use and cover data were obtained from the Mapbiomas Project Platform. To delineate the Permanent Preservation Areas (PPAs) of water resources, distance maps (buffer) based on the drainage network and vectorized springs were used. The PPAs of Hilltops were delimited based on procedures adapted for the QGIS software. The PPAs of Slope were generated from slope grids of the Digital Elevation Model. The Slope PPAs were identified as those areas with a slope equal to or greater than 45° or 100%. Pasture activity occupies the largest area (35.4%), followed by Forest Formation (25.4%) and Agriculture (25.1%). In the PPAs of slope and water resources, pastures and agriculture predominate, while the hilltop PPAs show a greater presence of rocky outcrops and forest formations. The preservation areas represent 11% of the municipality.

KEYWORDS: Forest Code, Land use, Use conflict, Geoprocessing, Environmental management.

INTRODUÇÃO

A conversão florestal para outros usos é a maior causa do desmatamento global, sendo os principais fatores relacionados a exploração madeireira, expansão da urbanização, atividades de mineração e incêndios florestais naturais (CURTIS et al., 2018), além da atividade agropecuária. (JUSTINO et al, 2019; COSTA, 2012).

Diante das interferências causadas pelas atividades humanas, especialmente nas florestas, no Brasil, atualmente, encontra-se vigente a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, que visa proteger o patrimônio florestal, por meio do estabelecimento de normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal. Além disso, a referida lei também aborda a questão da exploração florestal, do suprimento de matéria-prima florestal, do controle da origem dos produtos florestais e do controle e prevenção dos incêndios florestais (BRASIL, 2012).

As Áreas de Preservação Permanente – APP são tratadas nos artigos 4º ao 9º, capítulo II, do Código Florestal, Lei 12.651/2012, sendo dividido em duas seções, que cuidam, respectivamente, dos limites e do regime jurídico das APPs. Em seu art. 3º, conceitua a APP como sendo uma área protegida, podendo ou não estar coberta por vegetação nativa, tendo como função ambiental 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 (BRASIL, 2012). Estão, portanto, intimamente ligadas ao direito fundamental de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (RODRIGUES, 2021).

As APPs assumem valores de natureza econômica, ecológica, paisagística, física e psicológica, nos ambientes urbanos ou rurais (GUIMARÃES e MOREIRA, 2018). Schäffer et al. (2011) destacam que “a manutenção das APPs garante a integridade dos processos ecológicos e mantém seus serviços ambientais essenciais à saúde, à segurança, ao bem-estar e à melhoria da qualidade de vida das populações”.

As áreas de preservação permanente são delimitadas a partir de diferentes referenciais, a depender do tipo de área a ser preservada, conforme definido no art. 4º da Lei 12.651/2012:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: I - 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; II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas; III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° , equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; VII - os manguezais, em toda a sua extensão; VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, 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 relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação; X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação; XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado (BRASIL, 2012).

Como regra geral, não se admitem intervenções para fins de uso alternativo, devendo ser mantidas vegetadas e, quando degradadas, recuperadas. Porém, a título de exceção, o Código Florestal estabeleceu as hipóteses de intervenção em APP para atividades que sejam classificadas como de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto (BRASIL, 2012).

Diante disso, a análise da legislação baseada nas características do meio físico é fundamental para a definição de limites ao uso e ocupação do solo em áreas de reconhecida qualidade ambiental, a serem preservadas e/ou recuperadas, já que o mau uso das terras agrícolas, na ocupação desordenada, degrada inclusive as matas ciliares, o que tem sido a causa de impactos negativos no ecossistema rural (GARCIA, 2014). Para isto, as geotecnologias configuram-se ferramentas muito importantes, dado o baixo custo, as inúmeras fontes de informações sem custos e a possibilidade de mapeamento de grandes áreas de forma efetiva.

A utilização de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto tem potencial vital na regulamentação e vigilância de áreas frágeis e de uso restrito, configurando-se ferramentas aplicáveis ao planejamento ambiental e geográfico com o propósito de auxiliar a investigação da adequação do uso do solo em áreas de preservação permanente (CATELANI e BATISTA, 2007).

Diante disso, a análise da legislação baseada nas características do meio físico é fundamental para a definição de limites ao uso e ocupação do solo em áreas de reconhecida qualidade ambiental, a serem preservadas e/ou recuperadas, já que o mau uso das terras agrícolas, na ocupação desordenada, degrada inclusive as matas ciliares, o que tem sido a causa de impactos negativos no ecossistema rural (GARCIA, 2014).

A utilização de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto tem potencial vital na regulamentação e vigilância de áreas frágeis e de uso restrito, configurando-se ferramentas aplicáveis ao planejamento ambiental e geográfico com o propósito de auxiliar a investigação da adequação do uso do solo em áreas de preservação permanente (CATELANI e BATISTA, 2007).

OBJETIVO

O objetivo presente trabalho foi identificar os conflitos de uso da terra em áreas de preservação permanente – APPs no município de Pancas, no estado do Espírito Santo, Brasil.

METODOLOGIA UTILIZADA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde ao município de Pancas, no estado do Espírito Santo, entre as coordenadas geográficas 19°13'10" W e 41°51'11" S. O município ocupa uma área de 829,94 km², limitando-se com os municípios de Alto Rio Novo, Águia Branca, Colatina e São Domingos do Norte.

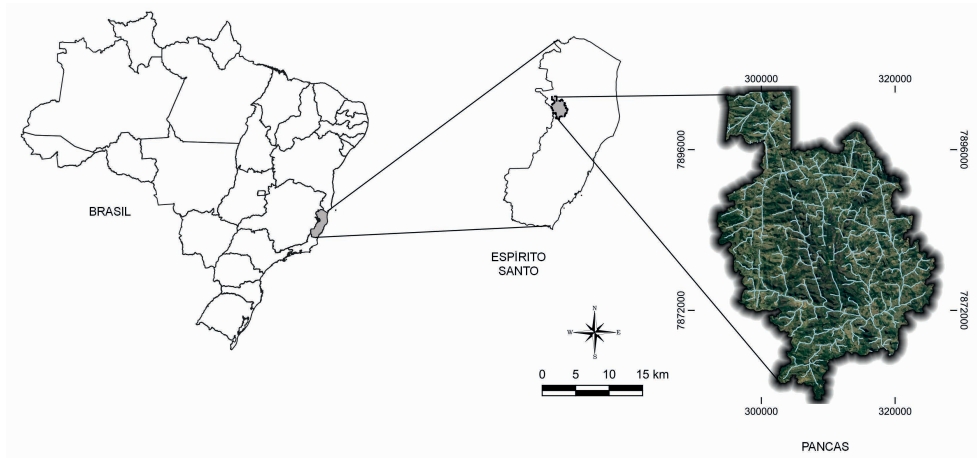


Figura 1: Mapa de localização do município de Pancas, Espírito Santo.

Os solos do município correspondem às classes LAd - Latossolo Amarelo Distrófico e LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Trata-se de solos de textura argilosa, relevo variando de ondulado a forte ondulado, com vegetação dominante “subcaducifólia” com grande número de afloramentos rochosos (IBGE, 2021). Os latossolos são passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento, localizando-se, normalmente, em áreas com relevo plano a suave-ondulado, com declividade que raramente ultrapassa 7%, o que facilita a mecanização. São profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis mesmo quando muito argilosos, friáveis e de fácil preparo. Apesar do alto potencial para agropecuária, parte de sua área deve ser mantida com reserva para proteção da biodiversidade desses ambientes (EMBRAPA, 2022).

O relevo dominante é forte ondulado (43%) com altitude variando entre 80 e 870 m. A cobertura vegetal original é a Mata Atlântica, com áreas de Contato Floresta Ombrófila/ Floresta Estacional, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2021).

De acordo com a Classificação Climática de Köppen, a cidade de Pancas está classificado com o clima do tipo “Aw”, ou seja, clima tropical chuvoso, com estação seca no inverno. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C e a precipitação média do mês mais seco é inferior a 60 mm. (Alvares et al., 2014).

A média anual de precipitação no município de Pancas é de 1.191,5 mm, sendo sazonalmente dividido em dois períodos. Um chuvoso, entre os meses de outubro a abril, com um total de 1.024,6 mm, o que corresponde a 86 % do total acumulado anual e um período menos chuvoso entre os meses de maio a setembro, com um total de 166,9 mm que corresponde a 14 % do total (PRODEST, 2022).

Segundo o Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – Proater (PRODEST,

2022), as atividades econômicas do município de Pancas/ES concentram-se em seu setor agropecuário, sendo que as principais atividades rurais, agrícolas e não-agrícolas são: cafeicultura, bovinocultura de leite, pecuária de corte e cacauicultura. A cafeicultura e pecuária são as principais atividades agrícolas do município, representando, juntas, mais de 70% do PIB agrícola do município e cerca de 15% do PIB do município.

O uso da terra se caracteriza pela intensa devastação para implantação de pastos e lavouras, afetando, inclusive, a área da Unidade de Conservação Federal do Monumento Natural dos Pontões Capixabas. O uso inadequado do solo remonta à origem da cafeicultura neste município, período em que os agricultores foram incentivados pelo governo a promover uma cafeicultura intensiva, muitas vezes, inclusive, com desmatamento de florestas e drenagem de várzeas (PRODEST, 2022).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A primeira etapa do trabalho constituiu no levantamento bibliográfico e de legislação relacionada à temática, bem como definição da área a ser estudada. O segundo momento consistiu na estruturação do banco de dados georreferenciado com vistas à delimitação das áreas de preservação permanente da área estudada. Para isto, utilizou-se o modelo digital de elevação ALOS/PALSAR, adquirido gratuitamente da Agência Japonesa e Exploração Aeroespacial – JAXA, com resolução espacial de 12,5 metros, além da Cartas Topográficas Digitais dos municípios de São Gabriel da Palha (Folha SE-24-Y-C-III) e Mantena (Folha SE-24-Y-A-VI), produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1979), na escala de 1:100.000, que possuem os temas hidrografia, sistema viário, curvas de nível e pontos cotados.

Quanto aos dados de uso e cobertura da terra, utilizou-se a Plataforma do Projeto Mapbiomas que tem como objetivo o mapeamento anual da superfície do solo a nível nacional, dispondo de arquivos no formato raster, cujos valores de pixels compreendem classes de cobertura e uso para o ano 2021 (MAPBIOMAS, 2021). Os dados matriciais foram vetorizados e reconvertidos em raster com resolução espacial de 12,5 metros.

As APPs de recursos hídricos (rios e nascentes) foram confeccionadas a partir de mapas de distância (buffer), com base na rede de drenagem e nascentes vetorizadas a partir das cartas topográficas que compõem o município e corrigidas por meio do auxílio do software Google Earth.

Para delimitação das APPs de Topo de Morro foram adotados os procedimentos adotados por Oliveira e Filho (2013) adaptados para o software QGIS, em razão de os autores terem implementado a rotina no software ArcGIS 10, que possui funções diferentes daquelas contidas no QGIS, o que ensejou alterações de procedimentos, que incluíram o pré-tratamento da imagem, a delimitação da base hidrológica dos morros, pontos de cota e topos, a delimitação da base legal dos morros, cálculo da declividade e, por fim,

a delimitação das APPs de Topo de Morro que correspondem às áreas com amplitude vertical de 100 metros e declividade média maior que 25°.

Para geração das APPs de Declividade, com base no Modelo Digital de Elevação, foram geradas grades de declividade da qual foram extraídos as APPs, que são aquelas áreas onde a declividade apresentou valores iguais ou superiores a 45° ou 100%, identificadas como APPs de Encosta, conforme a Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012). A Figura 2 mostra o fluxo metodológico adotado no presente trabalho.

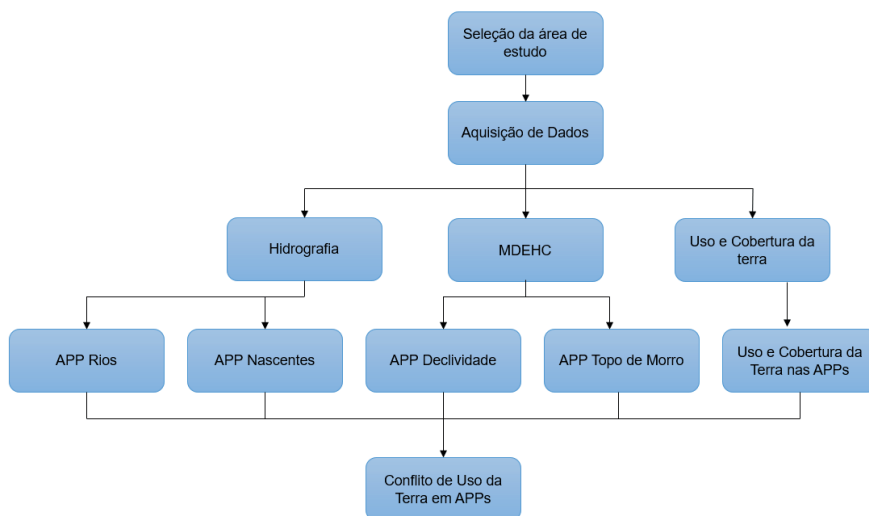


Figura 2: Fluxograma dos procedimentos metodológicos.

RESULTADOS OBTIDOS

Foram mapeadas as seguintes tipologias de uso e cobertura: Formação Florestal, Silvicultura, Pastagem, Agricultura, Área Urbana, Solo Exposto, Afloramento Rochoso e Água, conforme Figura 3.

A atividade de pastagem ocupou uma área equivalente a 293,7 km² ou 35,4% de toda a área do município, seguida pela tipologia Formação Florestal com 210,53 (25,4%), Agricultura com 208,69 (25,1%). Os afloramentos rochosos na área totalizaram 12,7% ou 105,5 km². Os demais usos, quais sejam, solo exposto, área urbana, silvicultura e água, totalizaram cada um menos que 1% da área, mostrando-se pouco representativos.

As áreas de preservação ocuparam uma área de 92,79 km² em relação ao município de Pancas, representando 11%. Quanto aos usos relacionados às áreas de preservação permanentes na área estudada, nas APPs de Declividade, que representaram 36,7% das áreas de APP, predominou a tipologia de cobertura Afloramentos Rochosos com 86,9% do total de app mapeadas para declividade, perfazendo 29,58 km², seguido por atividades de Agricultura (2,55 km² ou 7,5%) e Formação Florestal (1,73km² ou 5,1%). As tipologias Pastagem, Silvicultura e Solo Exposto apresentaram percentuais menores do que 1% da

área. Não ocorreram nas APPs de declividade as tipologias Área Urbana e Água.

Em relação às APPs de recursos hídricos, que abrange rios, riachos, lagoas e açudes, estas totalizaram 44,63 km² ou 48,1% das áreas de APP mapeadas. Nas margens dos recursos hídricos prevaleceram as tipologias Pastagem (22,69 km² ou 50,8%) e Agricultura (13,08 km² ou 29,3%). As Formações Florestais abrangeram 6,98 km² ou 15,6% das APPs mapeadas para recursos hídricos. A tipologia Afloramento Rochoso totalizou 2,6% ou 1,14 km², ficando as demais categorias com percentuais inferiores a 1%.

As APPs de Nascentes totalizaram 1,71% das áreas de APPs mapeadas. Deste total, assim como nas APPs de hidrografia, prevaleceram os usos relacionados às Pastagens (38,9%) e Agricultura (36,8%), seguidas pelas Formações Florestais (21,8%) e Afloramentos Rochosos (1,5%). As categorias Água, Silvicultura e Solo Exposto apresentaram percentuais menores do que 1%.

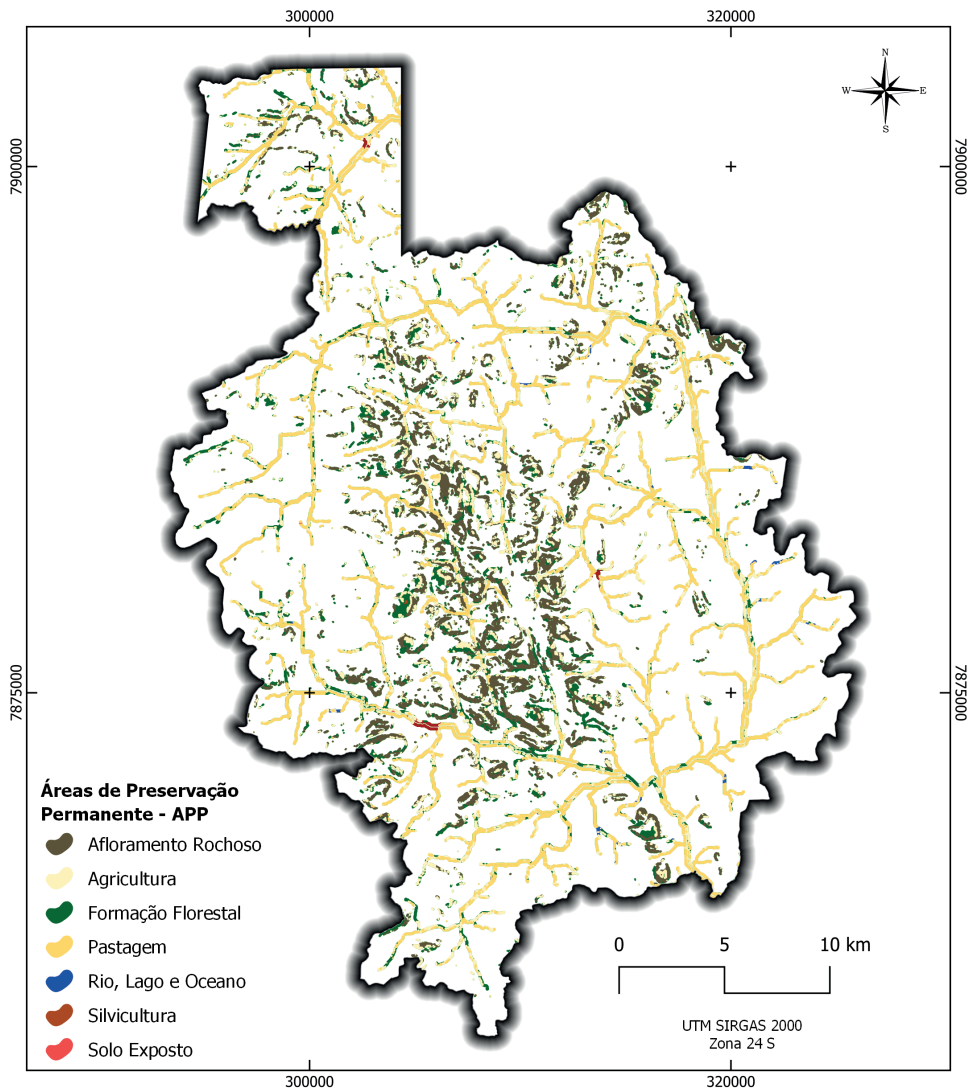


Figura 3: Conflitos de uso nas áreas de preservação permanente.

No tocante às APPs de Topo de Morro, estas totalizaram 13,49% das APPs mapeadas. Prevaleram os Afloramentos Rochosos (5,34 km² ou 42,7%), seguidos pelas Formações Florestais (4,54 km² ou 36,3%), Agricultura (4,54 km² ou 36,3%) e Pastagens (0,26 km² ou 2,1%).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas APPs de Declividade, a prevalência de Afloramentos Rochosos ocorre em razão das características do relevo na região, ou seja, pela dificuldade de acesso e por se tratar

de rochas maciças, o que dificulta o cultivo no local. Além disso, as áreas de APPs de declividade prevaleceram na Unidade de Conservação de proteção integral denominadas Monumento Natural dos Pontões Capixabas, que possui restrição de usos que venham a causar degradação ambiental. As limitações impostas tanto a título de condições naturais como legais podem explicar a baixa ocorrência de atividades agropecuárias.

Quanto às APPs de Topos de Morro, também em razão das declividades e por ocorrerem predominantemente na Unidade de Conservação Monumento Natural dos Pontões Capixabas, as atividades agropecuárias são menos representativas, prevalecendo os afloramentos rochosos e formações florestais.

Em relação às APPs de hidrografia e nascentes, o cenário torna-se menos favorável em razão da declividade nesses locais ser mais suavizadas, bem como serem as margens de recursos hídricos locais prioritários para implementação de atividades agrícolas. Isso pode explicar a predominância de pastagens e agricultura ao longo das margens dos recursos hídricos na área estudada. Essas áreas encontram-se bastante degradadas do ponto de vista do uso, já que, em regra, deveriam estar cobertas por vegetação nativa.

Nota-se claramente, pelas análises realizadas, que as áreas de preservação permanentes na área estudada quando confrontadas em relação aos usos, apresentam condições inadequadas. O Código Florestal define que a APP como sendo uma área protegida, sendo coberta ou não por vegetação nativa com as seguintes funções ambientais: 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.

Apesar das constatações ambientais verificadas, é importante que se analisem também os aspectos econômicos que se tornam vetores que conduzem o manejo da terra. De acordo com o IBGE (2017) o município tem na agropecuária quase 17,54% do seu PIB. Aproximadamente 53,13% da população do município está ocupada em atividades agropecuária. Assim, a vocação econômica do município conduz a um cenário de degradação ambiental.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

O trabalho realizado procedeu um levantamento das condições de uso e ocupação da terra nas áreas de preservação permanente – APPs no município de Pancas, Espírito Santo por meio de ferramentas de geotecnologias, o que tornou o trabalho possível em razão do baixo custo para sua realização e da escala de abrangência que, por outros meios, dificultariam o trabalho.

Verificou-se que em todas as tipologias de APPs analisadas ocorreram atividades efetivamente causadoras de degradação ambiental, quais sejam, agricultura e pastagens. Essas tipologias de uso prevaleceram sobre as Formações Florestais nas APPs de

declividade, hidrografia e nascentes, o que evidencia um manejo inadequado dessas áreas comprometendo as funções ambientais desempenhadas pelas APPs. Quando analisada toda a área do município, verifica-se que as atividades agropecuárias ocupam mais de 60% do território do município, o que o torna bastante susceptível a processos que intensificam a degradação ambientais na área estudada.

Diante disso, recomenda-se aos gestores públicos municipais a promoção de ações de recuperação de APPs degradadas para que se promova a recomposição da cobertura vegetal com espécies nativas, atualmente ocupada por pastos e plantações.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. *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.
2. CATELANI, C. S.; BATISTA, G. T. *Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Santo Antônio do Pinhal, SP: um subsídio à preservação ambiental*. Revista *Ambi-Água*, Taubaté, v. 2, n. 1, p.30-43, 2007.
3. COSTA, J. S. *Aplicação de Métodos de Sensoriamento Remoto para Mapeamento da Área de Preservação Permanente (APP) do Lago da Usina Itaipu*. 2012. 40 f. Monografia (Graduação em Geografia) - Departamento de Geociências - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.
4. CURTIS, P. G., SLAY, C. M., HARRIS, N. L., TYUKAVINA, A., & HANSEN, M. C. *Classifying drivers of global forest loss*. *Science*, 361(6407), 1108–1111. doi: 10.1126/science.aau3445
5. GARCIA, Y.M. *Conflitos de Uso do Solo em Apps na Bacia Hidrográfica do Córrego Barra Seca (Pederneiras/Sp) Em Função Da Legislação Ambiental*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu. 141p. 2014.
6. GUIMARÃES, F. S.; MOREIRA, A. A. M. *As áreas de preservação permanente de topo de morro e a lei federal nº 12.651/2012: um estudo de caso na região da zona da mata - MG*. *Revista Caminhos da Geografia*, Uberlândia, 2018.
7. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapeamento de recursos naturais do Brasil escala 1:250.000*. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2021. 8 p.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo Agropecuário 2017*. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html>. Acesso em: 08 out 2022.
9. JUSTINO, R.C.; MATAVELI, G.A.V.; KAWAKUBO, F.S.; GUERRERO, J.V.R.; CHAVES, M.E.D. *Mapeamento do Uso da Terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) nas Bacias Hidrográficas dos Rios São Tomé e Machado, Sul de Minas Gerais*. *Revista de Geografia*. V. 9, n. 1, 2019.
10. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Latossolos*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos>>. Acesso em: 02 out 2022.

11. MAPBIOMAS. Coleção 5 da série anual de mapas de cobertura e uso de solo do Brasil. 2021. Disponível em: <http://mapbiomas.org>. Acessado em: 08 out 2022.
12. OLIVEIRA, G.C.; FERNANDES FILHO, E.I. *Metodologia para delimitação de APPs em topos de morros segundo o novo Código Florestal brasileiro utilizando sistemas de informação geográfica. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.
13. PRODEST. Incaper - Proater. Es.gov.br. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/proater>>. Acesso em: 2 out. 2022.
14. RODRIGUES, M.A. *Direito Ambiental*. coord. Pedro Lenza - 8. ed. - São Paulo: Saraiva Educação, 2021. (Coleção Esquematizado) 800 p. ISBN: 978-65-5559-469-0.
15. SCHÄFFER, W.B.; ROSA, M.R.; AQUINO, L.C.S. DE; MEDEIROS, J.D. *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: Ministério do Meio Ambiente, 2011.