

GEOPROCESSAMENTO: USO DE TÉCNICAS PARA DETERMINAR ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES DA FAZENDA GASSEN LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CATANDUVAS/PR

JORGE FILHO, Heitor Othelo¹
SORDI, Cíndia²
JORGE, Gabriela Bandeira³
SOUZA, Samuel Nelson Melegari de⁴
MERCANTE, Erivelto⁵

RESUMO

O mapeamento do uso e cobertura do solo é fundamental importância para o correto manejo dos recursos naturais, tendo em vista que o solo mal manejado é passível de degradação. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o uso e ocupação do solo de uma propriedade por meio de imagens do satélite. A classificação foi feita através de análise da imagem de satélite e levantamento de pontos de controle em campo das classes. Foram identificadas na área em estudo 4 classes de uso do solo. Este trabalho evidenciou a importância das técnicas de geoprocessamento em especial a de sensoriamento remoto em apoio às unidades produtivas, no que diz respeito ao monitoramento e gerenciamento do meio ambiente, possibilitando melhor compreensão e utilização dos recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Imagens de satélite. Manejo. Conservação do Solo.

GEOPROCESSING: USE OF TECHNIQUES TO DETERMINE PERMANENT PRESERVATION AREAS OF THE GASSEN FARM LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF CATANDUVAS/PR

ABSTRACT

The mapping of land use and land cover is of fundamental importance for the correct management of natural resources, considering that poorly managed land is susceptible to degradation. The objective of this work was to characterize the land use and occupation of a property through satellite images. The classification was done through analysis of the satellite image and survey of control points in the field of the classes. Four classes of land use were identified in the study area. This work highlighted the importance of geoprocessing techniques, especially remote sensing in support of production units, with regard to monitoring and management of the environment, enabling better understanding and use of natural resources.

KEYWORDS: Satellite images. Management. Soil Conservation.

1. INTRODUÇÃO

Hoje existe uma grande pressão sobre o meio ambiente e seus recursos, causada principalmente pelo crescimento desordenado dos centros urbanos, pelo uso e ocupação do solo, além de uma variedade de atividades exploratórias de alto impacto ambiental, como pecuária extensiva, agricultura

¹ Discente de Doutorado em Engenharia de Energia na Agricultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: heitorjorge@hotmail.com

² Discente de Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: cindiasrl@hotmail.com

³ Discente de Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: gabi_bandeira@hotmail.com

⁴ Docente do Doutorado em Engenharia de Energia na Agricultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: samuel.souza@unioeste.br

⁵ Professor do curso de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Engenharia Agrícola - PGEAGRI da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: erivelto.mercante@unioeste.br

convencional, desmatamento, drenagem de áreas úmidas, monoculturas em grandes áreas, entre outros.

O estudo do uso da terra e ocupação do solo consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou, quando não utilizado pelo homem, a caracterização dos tipos de categorias de vegetação natural que reveste o solo, como também suas respectivas localizações (ROSA, 2007).

Os efeitos da degradação do solo, poluição da água e muitos outros tipos de danos ambientais, bem como uma maior conscientização da população sobre sua dependência do meio ambiente em termos de recursos naturais e qualidade de vida, levaram à revisão, criação e ampliação de leis que regulamentam o uso do meio ambiente (ATTANASIO *et al*, 2006).

Área de Preservação Permanente (APP's), segundo Código Florestal, art. 2º e 3º da Lei Federal 4771, de 15 de setembro de 1965, é área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O uso de sistemas de informação geográfica (SIG) está se tornando importante, pois permite a análise espacial, o cruzamento organizado e criterioso dos planos de informação, o processamento e armazenamento de dados georreferenciados relativos a grandes áreas e a produção de informações de alto valor técnico, criando um banco de dados geoespacial.

Geoprocessamento é o conjunto de pelo menos quatro categorias de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial, que são: Coleta, Análise, Transformação e Comunicação dos dados (ROSA, 2013).

Diante do exposto acima, os objetivos do presente trabalho foi determinar os limites físicos (uso do solo), declividade e as áreas de preservação permanente (APP's) conforme a legislação ambiental brasileira, com elaboração de mapas temáticos para fazenda Gassen, localizada em Catanduvas no estado do Paraná.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O sensoriamento remoto consiste no uso combinado de modernos instrumentos (sensores), dispositivos para processamento e transmissão de dados e plataformas (aéreas ou espaciais) para carregar tais instrumentos e dispositivos com o objetivo de estudar o ambiente terrestre por meio do registro e análise das interações entre a radiação eletromagnética e os componentes do planeta Terra em suas várias formas (BARBOSA *et al*, 2019).

Geoprocessamento é o conjunto de pelo menos quatro categorias de técnicas relacionadas ao processamento da informação espacial (FATORGIS, 2007):

- Técnicas para coleta de informação espacial;
- Técnicas de armazenamento de informação espacial;
- Técnicas para tratamento e análise de informação espacial;
- Técnicas para o uso integrado de informação espacial.

Segundo Rosa (2013), o termo “uso do solo” pode ser entendido como a forma que os humanos ocupam o espaço. O levantamento do uso do solo é de grande importância, pois os efeitos do abuso prejudicam o meio ambiente. Processo intensos de erosão, inundações e assoreamentos desenfreados de reservatórios e cursos d’água são consequências do mau uso desse solo.

O estudo do uso e ocupação consiste em conhecer todos os usos humanos ou caracterizar os tipos de vegetação natural que recobrem o solo (FERREIRA *et al*, 2005).

Segundo Casagrande (2004), a degradação ambiental parece ter as mesmas causas em diferentes partes do mundo, como desmatamentos em áreas de preservação, queimadas que esgotam o solo, uso inadequado do solo causando erosão, invasão descontrolada de áreas urbanas que reduzem a infiltração de água e causam maior escoamento superficial, lixo em locais inadequados, etc.

A deterioração dos recursos naturais, especialmente solo e água, está aumentando acentuadamente e atingindo níveis críticos, observados pelo assoreamento e poluição dos cursos e espelhos d’água. Como consequência, tem havido grandes prejuízos à saúde dos seres vivos, destruição de estradas, pontes e bueiros, riscos na geração de energia, escassez de água para irrigação e abastecimento, queda da receita líquida e, conseqüentemente, empobrecimento do meio rural com conseqüências prejudiciais para a economia nacional (BRASIL, 1987).

Danos ambientais causados pelo homem ocorrem exponencialmente em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, onde a consciência da população sobre a degradação ambiental costuma ser baixa nas listas de prioridades do governo (CASAGRANDE, 2004).

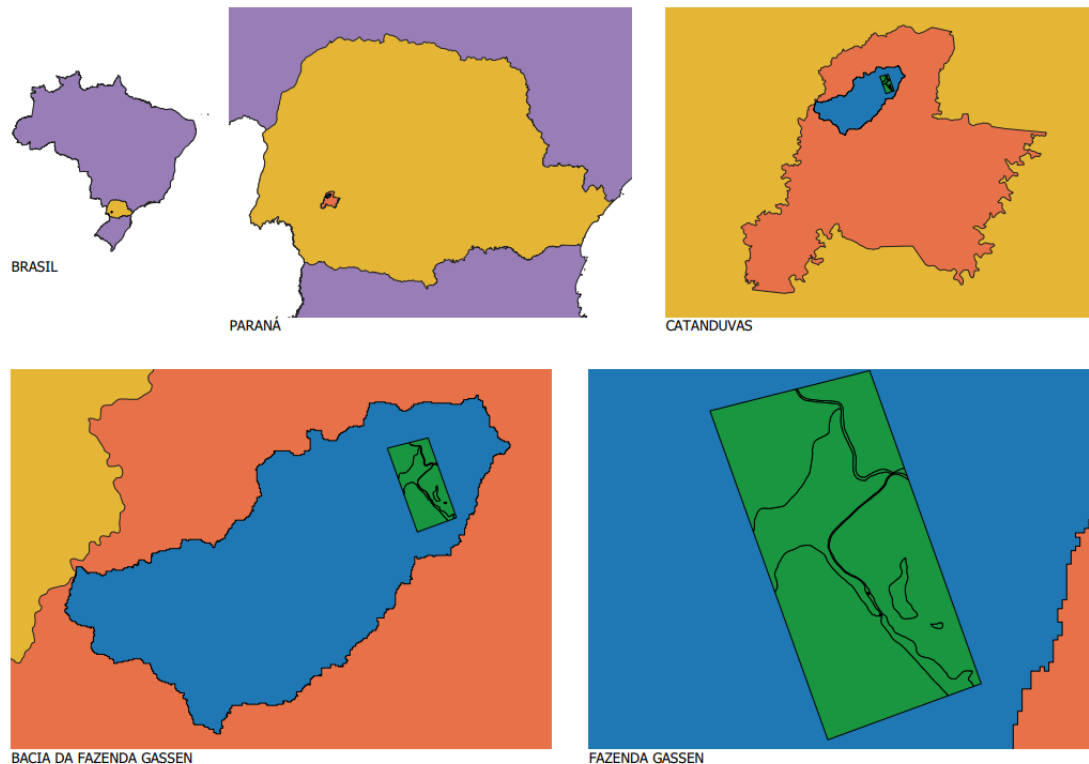
3. METODOLOGIA

A área escolhida pela equipe é referente à fazenda Gassen, localizada no município de Catanduvas (PR), com aproximadamente 210 ha, nas quais pode-se observar mata nativa, áreas de cultivos, estradas, edificação e rio. O software utilizado para realização do trabalho foi o QGIS versão 3,10.

Após a seleção da área de interesse para estudo, os arquivos vetoriais (shapefile) que delimitam os limites e divisas da propriedade foram criados, para a representação vetorial das linhas definidas

das divisas estaduais e limites municipais foram obtidas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Posteriormente o arquivo vetorial que contém a delimitação da fazenda Gassen foi realizado através da orientação e indicação do proprietário.

Figura 01 – Mapa de Localização da área de interesse.



Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante destacar que as informações vetoriais mencionadas estão no Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000 e em Sistema de Coordenadas Geográficas.

A metodologia engloba os procedimentos de campo na coleta dos dados, o procedimento laboratorial, envolvendo o pós-processamento dos dados, o georreferenciamento e o corte da imagem, a criação de planos de informação – shapefile´s contendo os temas, o processo de interpretação visual das informações da imagem: reconhecimento dos temas, a digitalização dos temas e a edição final dos mapas.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

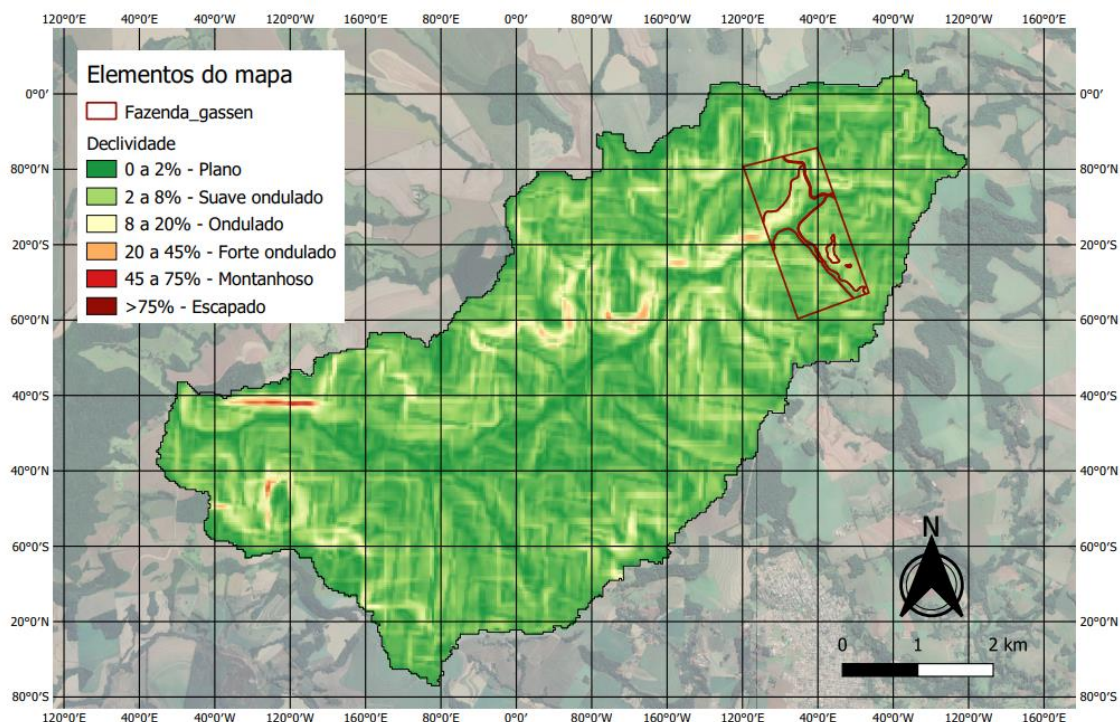
Para o desenvolvimento da análise de declividade foi utilizado o Modelo Digital de Elevação (MDE) elaborados a partir dos dados SRTM disponibilizados pelo USGS na rede mundial de computadores, obtido no site do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA).

Após obtenção da cena de interesse via download, a imagem em formato GEOTIFF foi manipulada com auxílio do Sistema de Informação Geográfica livre e aberto, QGIS (versão 3.10), um software livre com código fonte aberto.

As classes de declividade foram obtidas a partir da digitalização das curvas de nível, fez-se uma reclassificação onde optou-se pela obtenção da declividade em porcentagem, adotando-se as classes de declividade elaborada pela EMBRAPA (1979).

O mapa das classes de declividade indica a forma do relevo enfatizando as inclinações das vertentes. Permite indicar a correta e melhor utilização do terreno, sendo fundamental para o planejamento das técnicas conservacionistas no manejo de bacias hidrográficas, importante para estudos ambientais como a definição de áreas de preservação permanente (APP's).

Figura 02 – Mapa de Declividade da bacia onde a fazenda Gassen se localiza.



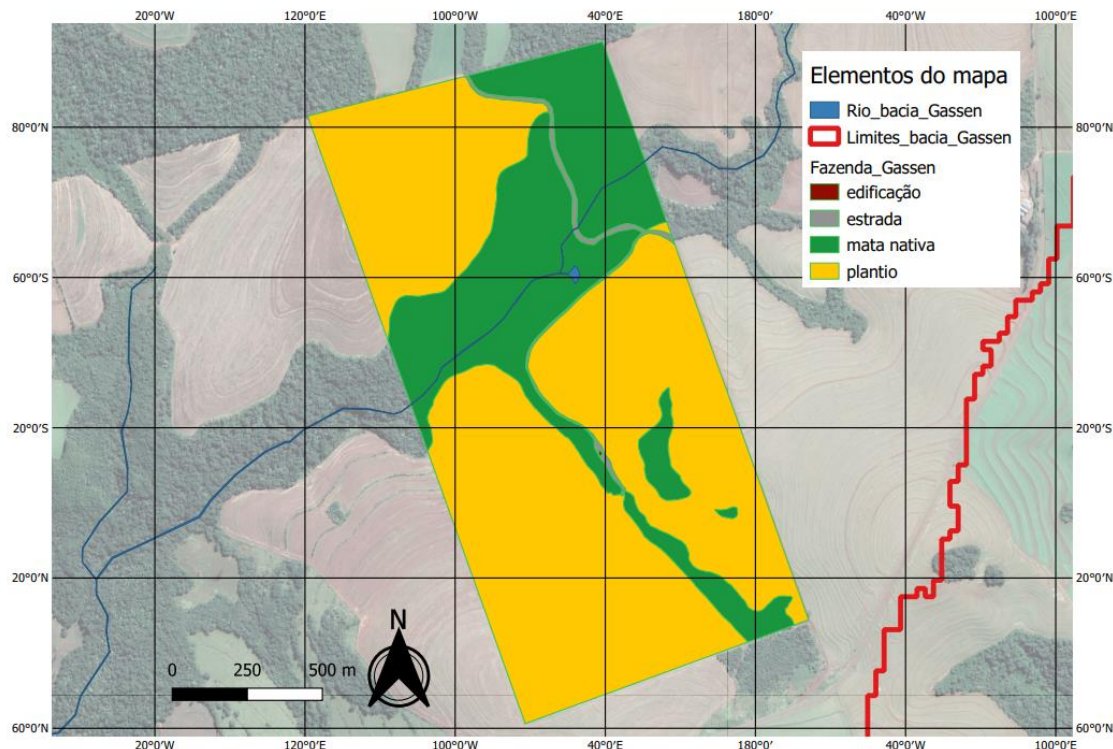
Fonte: Elaborado pelos autores.

Para geração do mapa de classes de uso e ocupação do solo é necessário realizar a classificação de uma imagem aérea ou orbital do local de interesse.

Na propriedade não foram encontradas topo de morros e áreas com declividade superiores ou iguais a 45%, não havendo então áreas de preservação permanente para estas topologias, mediante análise das classes de declividade, obtidas a partir das curvas de nível, classificação desenvolvida pela Embrapa (1979), segundo a qual, a propriedade possui relevo plano, de 0 a 3 % de declividade, na maior parte de sua área.

O mapa de uso e ocupação do solo visa mostrar a distribuição espacial e quantificação das áreas de temas de uso da terra detectados sobre as imagens. É um mapa indispensável ao planejamento físico, pois é um dos melhores indicativos das propriedades do solo e, possibilitam um manejo eficiente dos recursos naturais renováveis.

Figura 03 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Após obtenção da cena de interesse via download, a imagem em formato GEOTIFF foi manipulada com auxílio do Sistema de Informação Geográfica livre e aberto, QGIS (versão 3.10), um software livre com código fonte aberto.

Uma operação de recorte foi realizada para redução do tamanho da imagem, selecionando apenas a área de interesse.

A função área do QGIS permite obter a área da feição ou polígono selecionado.

O quadro mostra as áreas e as porcentagens encontradas para os diferentes usos do solo identificados.

A etapa de classificação do uso e cobertura do solo foi realizada através da classificação visual que consiste em observar a imagem, identificar e delimitar as áreas, dividida em 4 classes: plantio, mata nativa, estrada e edificação.

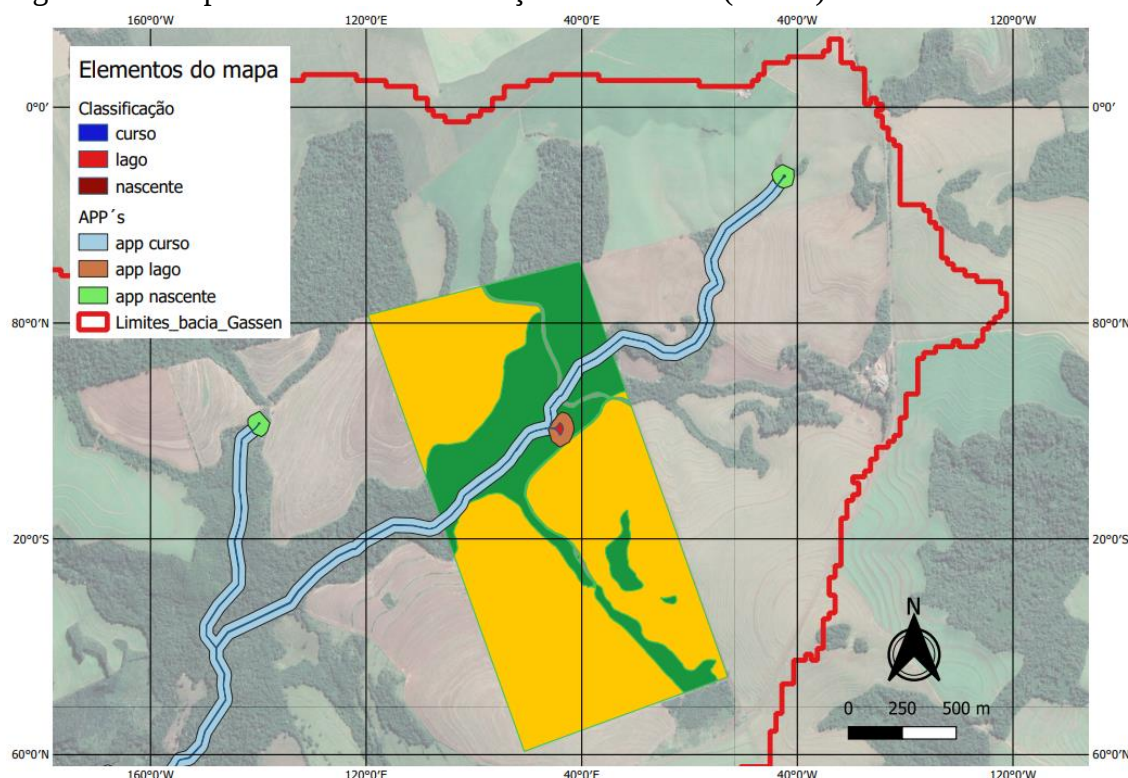
Quadro 01 – áreas e porcentagens dos diferentes usos do solo.

Uso do solo	Área (ha)	%
Plantio	148,0650	70,508
Mata nativa	59,5297	28,347
Estrada	2,3906	1,138
Edificação	0,0147	0,007
Total	210,0000	100,000

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do mapa de classificação visual é possível observar 4 diferentes classes de cobertura do solo na Fazenda Gassen. Nesta classificação uma mensuração aproximada foi estimada em que 148,06 ha foram como plantio, seguindo por uma área de 59,52 ha de mata nativa, posteriormente 2,39 ha tem como cobertura estrada e 0,01 ha de edificação.

Figura 04 – Mapa de Áreas de Preservação Permanente (APP's).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram realizadas operações como a determinação das áreas de preservação permanente, conforme especificado pela legislação ambiental vigente, utilizando a ferramenta buffer, para as nascentes, rede de drenagem e espelhos d'água naturais e artificiais. O buffer executa operações de busca de atributos de entidades pertencentes a uma camada geográfica específica, que estão localizados a uma determinada distância da entidade de referência, essa ferramenta cria um polígono em uma distância específica ao redor do elemento selecionado, para o trabalho foram utilizadas

distâncias de 30 e 50 metros, conforme legislação ambiental vigente, que diz que 30 para rios e 50 metros para nascentes e lagos.

O mapa das Áreas de Preservação Permanente indica as áreas exigidas por lei, com o intuito de proteger e preservar os recursos hídricos, a biodiversidade e as demais formas dispostas na legislação ambiental vigente, dentro das propriedades rurais.

A edição dos mapas foi realizada no QGIS, onde adicionou-se os elementos básicos de um mapa temático (planos de informações, indicação do norte, grade do sistema de coordenada, título, legendas, escala, entre outros). Após a confecção dos mapas temáticos, eles foram exportados no formato pdf.

Figura 05 – Análise de Áreas de Preservação Permanente em propriedade vizinha.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando a Figura 5, visualiza-se a confiabilidade do software QGIS, bem como a ferramenta buffer, onde o mesmo destaca pontos onde a legislação ambiental não está sendo cumprida. Quando ocorre desmatamento de Áreas de Preservação Permanente, todo o ecossistema fica prejudicado, rios, lagos, águas superficiais e há um prazo um pouco mais longo águas subterrâneas e principalmente ser humano, mas infelizmente o dano ao ser humano vai se acentuando a longo prazo e, como

vivencia-se o imediatismo cria-se a falsa impressão que o fato de aumentar as áreas agricultáveis traz benefícios e ganhos econômicos a curto e a longo prazo. Contudo, surgem ferramentas tecnológicas importantes para auxiliar na detecção de atitudes que não corroboram com o conceito de sustentabilidade.

Na figura 6, fica mais evidente o alcance e auxílio da tecnologia. Somos privilegiados pelas extensões territoriais, mas em termos de monitorar e assegurar a preservação do meio ambiente as grandes extensões trazem dificuldades aos profissionais encarregados da preservação ambiental.

No mapa da figura 6 evidenciam-se as hachuras em vermelho detectando locais onde está realizado desmatamento. Nesse contexto fica evidente o auxílio da tecnologia em especial do geoprocessamento que surge como ferramenta relevante para detectar locais onde faz-se necessário a exigência ao cumprimento das leis impostas, no que diz respeito à preservação de APPs.

Figura 06 – Conflitos de Áreas de Preservação Permanente em propriedade vizinha.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas de geoprocessamento mostraram-se eficientes, pois atenderam as necessidades propostas neste trabalho. Os equipamentos, aplicativos computacionais, materiais e técnicas utilizados satisfizeram os objetivos.

As áreas de preservação permanente foram determinadas de maneira satisfatória utilizando-se as ferramentas de geoprocessamento, porém, devido a diversidade de leis, há grande necessidade de que o usuário dessas ferramentas tenha conhecimento da legislação ambiental vigente.

O presente estudo viabilizou a prática de técnicas de processamento digital de imagens de satélite objetivando a classificação do uso e ocupação do solo.

Os mapas temáticos elaborados são ferramentas importantes que auxiliam no planejamento e na organização das atividades econômicas na propriedade rural indicando as áreas que devem ser preservadas e não utilizadas com fins econômicos.

REFERÊNCIAS

- ATTANASIO, C.M.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. **Adequação ambiental de propriedades rurais. Recuperação de áreas degradadas. Restauração de matas ciliares. Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal.** Departamento de Ciências Biológicas. ESALQ/USP, Piracicaba. Disponível em: <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2011/11/AdequacaoAmbientalPropiedadesRurais.pdf>>. Acesso em: 05 de dez. de 2020.
- BARBOSA, C.C.F.; NOVO, E.M.L.M.; MARTINS, V.S., **Introdução ao Sensoriamento Remoto de Sistemas Aquáticos: princípios e aplicações.** 1ª edição. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos. 2019.
- BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm>. Acesso em: 05 de dez. de 2020.
- BRASIL. **Constituição Federal do Brasil.** 1988.
- CASAGRANDE, L. **Avaliação do parâmetro de propagação de sedimentos do modelo de Williams (1975) na bacia do Rio Vacacai-Mirim com auxílio de técnicas de geoprocessamento.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004, p. 226.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de levantamento e conservação de solos. In: **Reunião técnica de levantamento de solos**, 1979, Rio de Janeiro.

FAG. **Manual para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos**. 4. ed. Cascavel: FAG – Faculdade Assis Gurgacz, 2011.

FATORGIS, INFORMACAO E NEGOCIOS EM GEOTECNOLOGIAS. **Geoprocessamento – Definições Técnicas**. Disponível em: http://www.fatorgis.com.br/geotecnologias_tecnicas.asp. Acessado em: 12 de outubro de 2020.

FERREIRA, A. B.; SANTOS, C. R.; BRITO, J. L. S.; ROBERTO, ROSA. **Análise comparativa do usos e ocupação do solo na área de influencia da usina hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento**. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil. 2005, INPE, p. 2997 – 3004.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Tutorial de Geoprocessamento. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>>. Acesso em: 10 de outubro de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acessado em 10 de outubro de 2020.

ROSA, Roberto. **Introdução ao geoprocessamento**. Uberlândia: Ed. UFU, 2013. 63p.

ROSA, Roberto. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia: Ed. UFU, 2007. 248p.