



## AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LAJEADINHO EM CAMPO GRANDE- MS, POR MEIO DE ANÁLISE MULTITEMPORAL

Felipe Leite Lima <sup>1</sup>

Mauro Henrique Soares da Silva <sup>2</sup>

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar as mudanças na paisagem da Bacia Hidrográfica do Lajeado de modo a avaliar a eficácia do processo de instituição da APA dos Mananciais do Lajeado. Especificamente, realizou-se a análise do uso e ocupação do solo, além da identificação, descrição e mapeamento da evolução da paisagem, de modo a compreender se a criação da APA preveniu ou ajudou a prevenir a degradação da área. Por meio do uso de técnicas de processamento digital de imagens foram elaborados os mapas temáticos de 1994 e 2014. O uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) permitiu observar os impactos ambientais devido ao mau uso das terras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Unidade de Conservação. Geoprocessamento. Uso e Ocupação do Solo.

## EVALUATION OF CHANGES IN THE LANDSCAPE OF LAJEADINHO WATERSHED IN CAMPO GRANDE-MS THROUGH MULTITEMPORAL ANALYSIS

### ABSTRACT

*This work had as goal to identify the changes in the landscape of Lajeado watershed to evaluate the efficiency of the institutional process of APA in the fountainhead of Lajeado. It was exactly achieved the analysis of the use and soil occupation, beyond the identification, description and mapping of the landscape evolution to understand if APA creation prevented or it helped to prevent the devastation of the area. Through the use of digital techniques processing of images, thematic maps were made from 1994 to 2014. The use of Geographic Information System (SIG'S) allowed to watch the environmental impacts due to the bad use of the lands.*

**KEYWORDS:** Unit Of Conservation. Geo-Processing. Use And Soil Occupation.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Biologia, Universidade ANHANGUERA UNIDERP, Bolsista Voluntário de Iniciação Científica. felipelp222@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutor em Geografia, Universidade ANHANGUERA UNIDERP, Professor Titular.  
mauro.soares@uniderp.edu.br.



## **EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL PAISAJE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LAJEADINHO EN CAMPO GRANDE-MS, A TRAVÉS DE ANÁLISIS MULTITEMPORALES**

### **RESUMEN**

*El objetivo de este trabajo fue identificar Los cambios en el paisaje de la cuenca hidrográfica de Lajeado con el fin de evaluar la eficacia del proceso de institución de la APA de los Manantiales de Lajeado. Específicamente, se realizó el análisis del uso y ocupación del suelo, además de la identificación, descripción y mapeo de la evolución del paisaje, a modo de comprender si la creación del APA previno o ayudó a prevenir la degradación del área. Por medio de técnicas de procesamiento digital de imágenes fueron elaborados mapas temáticos de 1994 y 2014. El uso de Sistemas de Informaciones Geográficas (SIG's) posibilitó evidenciar los impactos ambientales derivados del mal uso de tierras.*

**PALABRAS CLAVE:** Unidades de Conservación. Geoprocamiento. Uso y Ocupación del Suelo.

### **INTRODUÇÃO**

A base legal para criação das Áreas de Proteção Ambiental (APA) remonta o início da década de 1980, quando da publicação da Lei Federal N.º 6.902, de 27 de abril de 1981, que no seu artigo 8º- estabeleceu que:

havendo relevante interesse público, os poderes executivos Federal, Estadual ou Municipal poderão declarar determinadas áreas dos seus territórios de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas, a proteção, a recuperação e a conservação dos recursos naturais. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE- Plano de Manejo da Apa do Lajeado, 2009).

Ao contrário de outras modalidades de Unidades de Conservação previstas no SNUC e incluídas no grupo de unidades de Proteção Integral, as Áreas de Proteção Ambiental podem ser constituídas por áreas privadas e públicas. Tal aspecto as torna uma modalidade especial de Unidades de Conservação, nas quais a capacidade de intervenção do estado é limitada dentro dos princípios constitucionais que garantem o direito à propriedade privada e sua função social. Nesse sentido, o planejamento do



uso, a ocupação do seu território e a exploração dos recursos naturais nas Áreas de Proteção Ambiental devem ser efetivados de forma conjunta e participativa.

Atualmente, com base na Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a Área de Proteção Ambiental (APA) constitui uma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável onde podem coexistir o desenvolvimento de atividades produtivas exploradoras de recursos naturais e os objetivos de preservação dos atributos naturais e/ou paisagísticos.

A partir do conceito de **áreas protegidas** se torna de suma importância a análise e/ou consideração sobre o relacionamento da unidade com seu entorno, entendido este último, de acordo com Audibert (2004), não apenas como o espaço que excede os limites físicos da área de UC, mas também o relacionamento com a presença humana no interior das unidades, a qual, diga-se logo, não é vista como parte integrante destas, sendo, no máximo, aceita ou tolerada.

A APA do Lajeado está situada integralmente no município de Campo Grande, tendo como referência a localização da represa (Reservatório Lajeado), acessada pela BR-262, BR-163 e BR-060, com uma distância de aproximadamente 10 quilômetros em relação ao Centro da cidade de Campo Grande. Com área total de 52,37 Km<sup>2</sup>, o território da APA é caracterizado pela ocupação urbana e rural, e, atualmente, mais de 54% do território da APA são ocupados por pastagens artificiais.

(PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE- Plano de Manejo da Apa do Lajeado, 2009).

A vegetação na Área de Proteção Ambiental do Lajeado caracteriza-se por um mosaico de fisionomias dos tipos savânicos, campestres e florestais, sendo que todas essas fisionomias estão presentes no domínio dos cerrados, em maior ou menor extensão. Ressalta-se que o bioma cerrado é o segundo mais representativo do País, ocupando atualmente 2 milhões de Km<sup>2</sup> do território brasileiro. Esse ecossistema se encontra muito fragmentado e degradado pelo avanço das cidades, da agricultura e da pecuária (D'ÁVILA & MARCHINI 2008).

Atualmente as pesquisas ambientais, focalizando-se as bacias hidrográficas, usam a geotecnologia como ferramenta substancial para atingir a totalidade exigida



na compreensão do meio ambiente. De acordo com Rosa (2003), as geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e peopleware que juntos se constituem como ferramentas para tomada de decisão, ou seja, conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referências geográficas, por exemplo, as imagens de satélites.

Florenzano (2011) ressalta que as imagens orbitais por sensores remotos, como por exemplo, as imagens de satélites, contribuem na identificação dos diferentes usos do espaço terrestre, dividido em urbano e rural. O aspecto multitemporal dessas imagens permite acompanhar as transformações do espaço ao longo do tempo.

Segundo Gomes (2010), a análise da cobertura vegetal e dos seus níveis de degradação em estudo de bacia hidrográfica auxilia no entendimento da dinâmica do uso e ocupação e serve como ferramenta para o desenvolvimento de políticas públicas de gestão da bacia.

De acordo com Antonelli e Thomaz (2007), a combinação de diversos dados ambientais permite a diferenciação de áreas homogêneas. Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para um determinado local, de forma a qualificarem a vulnerabilidade ambiental de bacias hidrográficas.

Objetivando contribuir com a preservação da APA, o presente trabalho pretende identificar e analisar a evolução do uso e ocupação do solo para verificação dos possíveis impactos ambientais na área.

O estudo da área da APA do Lajeado consiste numa análise pautada em uma estratégia metodológica que consistiu no recorte da bacia hidrográfica do Lajeado, uma das sub-bacia hidrográficas que compõe o sistema hidrográfico da bacia do Córrego Lajeado. Assim, por meio do uso do geoprocessamento foi possível a identificação das mudanças sofridas ao longo do tempo na área de estudo citada.



## MATERIAS E MÉTODOS

Baseado no levantamento bibliográfico e revisão de literatura científica específico sobre o assunto abordado, a pesquisa pautou-se na utilização de produtos de Sensoriamento Remoto, processados com base em ferramentas do geoprocessamento, em Ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), fundamentais para a análise do processo de evolução multitemporal do uso e ocupação do solo da área de estudo.

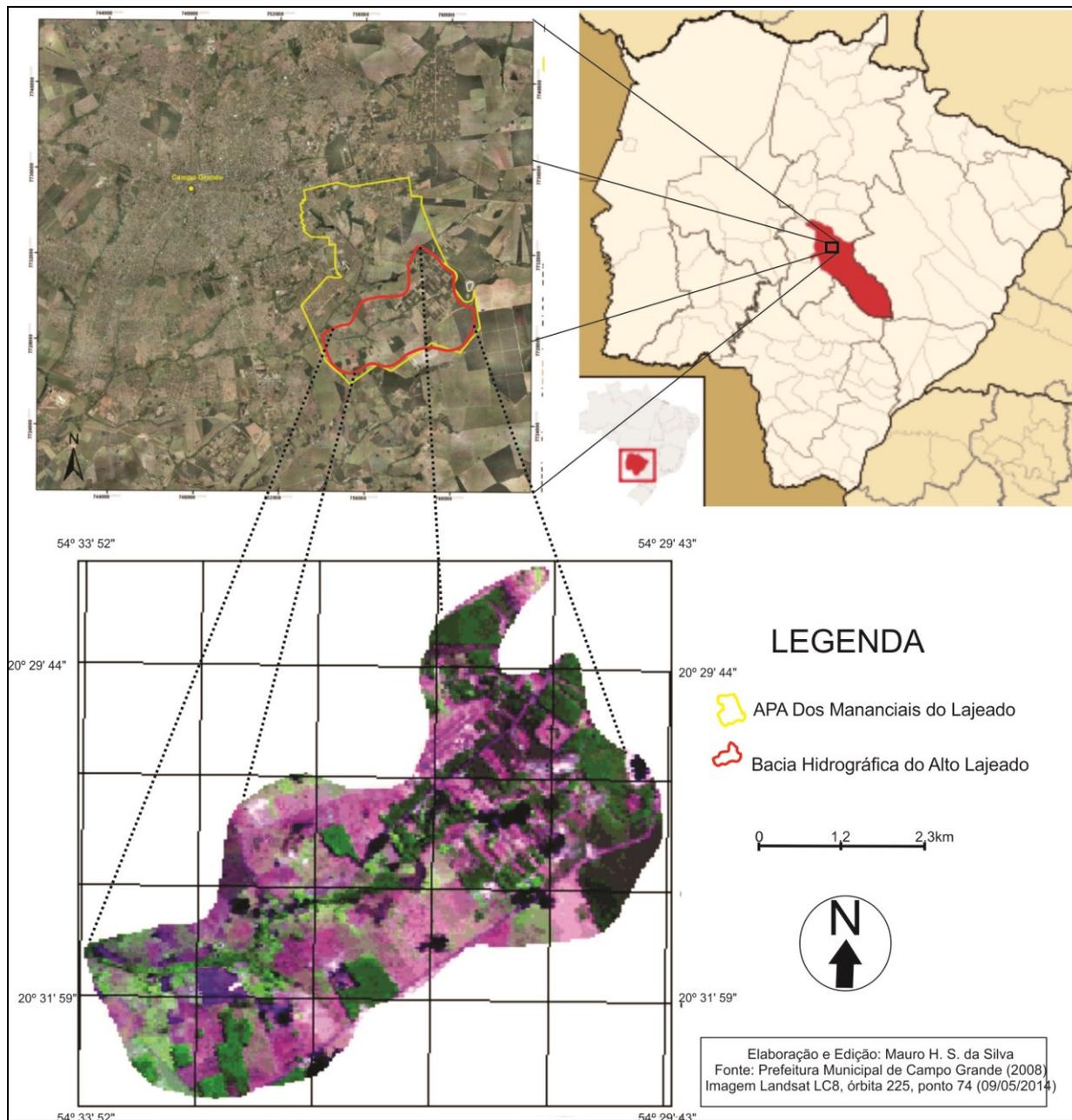
### **SELEÇÃO, DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A área selecionada para análise refere-se à Área de Proteção Ambiental (APA) localizada no Estado de Mato Grosso do Sul. A área delimitada foi a bacia hidrográfica do Lajeado, os limites da área de estudo respeitaram os limites naturais, no conceito de bacia hidrográfica. (Figura 1). Ela possui um espaço físico de 20,67 km<sup>2</sup>, sua composição é na maior parte de uso rural para pastagem e plantação.

Para a seleção da área de estudo foi realizado primeiramente a delimitação de base cartográfica dos limites e uma Sub-bacia hidrográfica do sistema fluvial do córrego Lajeado. Para isso, foi utilizado o mapa do Zoneamento da área expresso no plano de manejo da APA, o qual possuía curvas de nível, permitindo a criação de um polígono da bacia hidrográfica do Lajeado, em extensão *shapefile* compatível à softwares de Geoprocessamento. Esse polígono foi utilizado posteriormente para o recorte da área nas imagens de satélite.



Figura 1 – Mapa de Localização da Área de Estudo.



## ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



Para Crusco (2007), o estudo da componente temporal associado às informações espaciais e espectrais pode revelar os padrões e a complexidade de processos sobre a dinâmica de uso e ocupação do solo e monitoramento ambiental sendo que a análise de imagens multitemporais auxilia o reconhecimento de padrões caracterizados por um comportamento temporal típico.

Baseado nessas premissas, a análise multitemporal do uso e ocupação do solo da área estudada foi realizada por meio da utilização de imagens de satélites Landsat TM5, órbita/ponto 225/74 de 10/03/1994, disponibilizadas gratuitamente pelo site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e Landsat LC8, órbita/ponto 225/74 de 09/05/2014, disponível no site do *Earth Explorer U. S. Geology Survey* – USGS, as quais foram processadas em Ambiente SIG.

O software usado neste trabalho foi Spring 5.2.3, onde foram aplicadas técnicas de processamento que podem ser agrupadas, de acordo com Florenzano (2011), em três conjuntos:

- pré-processamento, referente ao tratamento preliminar dos dados brutos, com a finalidade de calibrar a radiometria da imagem, atenuar os efeitos da atmosfera, remover ruídos e corrigir suas distorções geométricas por meio de georreferenciamento;
- Realce de imagem, com a finalidade de melhorar a qualidade visual e facilitar o trabalho de interpretação;
- Classificação, que, antecedida pelo processo de segmentação, permite dividir a imagem em regiões espectralmente homogêneas e nelas podem ser definidas amostras (áreas de treinamento) para aplicação da classificação, que, por sua vez, visa o reconhecimento automático de objetos, em função de determinado critério de decisão agrupando em classes os objetivos que apresentam similaridade em suas respostas espectrais.

Ressalta-se ainda que foi usado o método de classificação supervisionada, em que as classes são definidas *a priori* pelo analista, sendo que a definição das classes de uso de cada recorte de estudo foi feita com base no IBGE (2006), obtendo, assim,



a quantificação temporal das classes de cobertura do solo da bacia hidrográfica do Lajeadoinho.

Também houve o desenvolvimento do trabalho de campo onde se permitiu uma visão real de como se encontra a situação atual da área de estudo. Esse trabalho de campo foi possível por meio do uso de pontos obtidos com a ajuda do Google Earth, e foram mapeados e analisados com o auxílio de um GPS.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A utilização das imagens do satélite LANDSAT possibilitou o mapeamento de seis diferentes tipos de classes de uso e ocupação do solo nos mapas dos últimos 20 anos na bacia hidrográfica do Lajeadoinho. O cruzamento e a correlação das classes permitiram a análise comparativa das mudanças espaciais e temporais da área de estudo.

O Mapa de uso e ocupação do solo para o ano de 1994 (Figura 2) revela que a bacia hidrográfica do Lajeadoinho possuía nesse período sua área predominantemente ocupada por pastagem e vegetação nativa, sendo que a primeira classe ocupava 51% da área total da bacia enquanto a segunda cobria 44% da área total estudada. Contudo, a paisagem contava apenas com pequenas manchas de áreas voltadas para a agricultura, corpos hídricos e áreas construídas, contanto ainda com a presença de áreas pontuais com exposição do solo devido a falta de cobertura vegetal nessas localidades.

Já em 2014, o mapa de uso e ocupação do solo para esse período (figura 2) representa uma área ainda com predomínio paisagístico de pastagem, ocupando 55% do território, seguido de vegetação nativa, com 35% de ocupação da área total da bacia hidrográfica do Lajeadoinho.

Quanto às outras classes que compõem a paisagem, foi possível verificar uma ocupação de 5% de áreas destinadas à agricultura, 3% de áreas pontuais deficiente de cobertura vegetal e, portanto, apresentando solo exposto, além de inexpressivas manchas de áreas construídas e corpos hídricos.



Figura 2 – Mapa de uso e ocupação do solo no ano de 1994

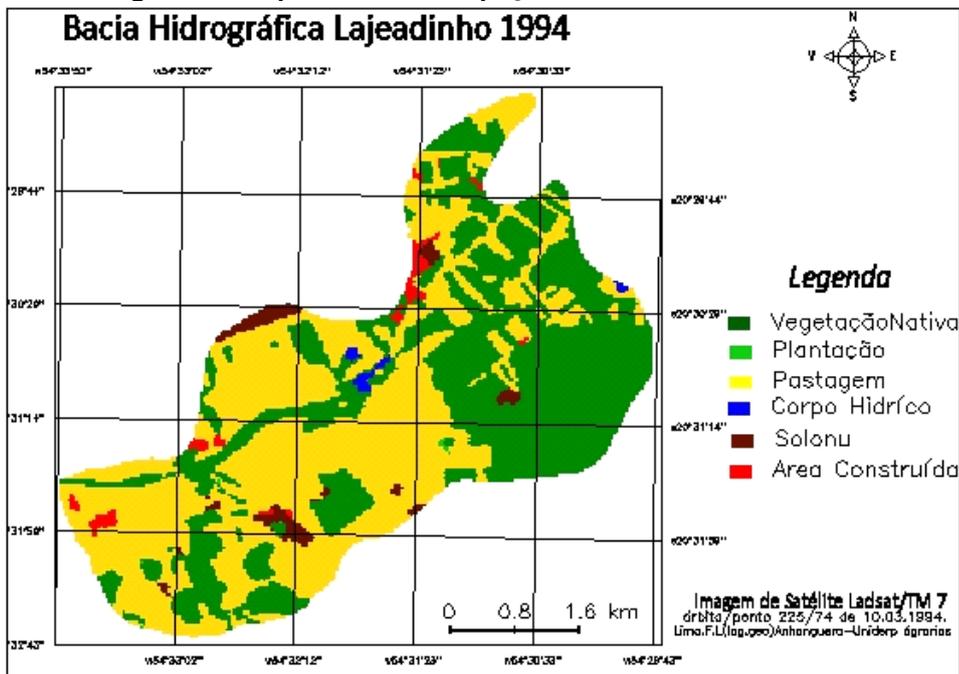
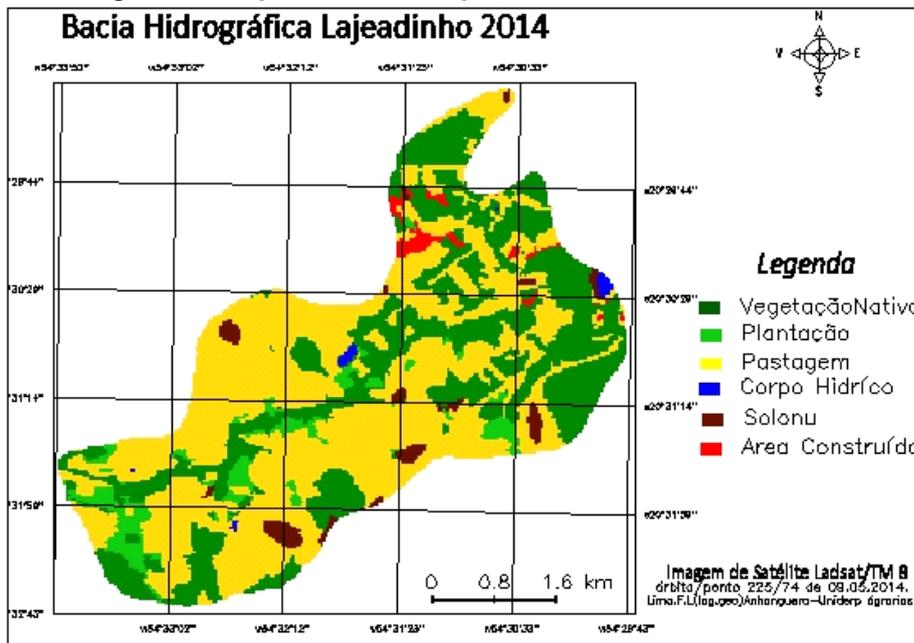


Figura 3 – Mapa de uso e ocupação do solo no ano de 2014



De acordo com os dados apresentados na tabela 1, evidencia-se que a pesquisa constatou um crescimento das áreas relacionadas à pastagem, sendo que essa classe que ocupava 10,66 km<sup>2</sup> da área total da bacia hidrográfica do Lajeado



em 1994, passou a ocupar uma área de 11,43 km<sup>2</sup> em 2014. Do mesmo modo, verificou-se ainda que a área classificada como Vegetação Nativa sofreu uma diminuição entre 1994 e 2014, passando de 9,13 km<sup>2</sup> para 7,27 km<sup>2</sup> respectivamente.

**Tabela 1: Uso e Ocupação do Solo nos anos de 1994 e 2014**

Classe de Uso e Ocupação do Solo	Uso e Ocupação do Solo (1994)	Uso e Ocupação do Solo (1994)	Uso e Ocupação do Solo (2014)	Uso e Ocupação do Solo (2014)
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Pastagem	10,66	51	11,43	55
Vegetação Nativa	9,13	44	7,27	35
Plantação	0,02	1	1,09	5
Solo Nu	0,46	2	0,52	3
Corpo Hídrico	0,09	1	0,09	1
Área Construída	0,31	1	0,27	1
<b>Área Total</b>	<b>20,67</b>	<b>100</b>	<b>20,67</b>	<b>100</b>

Por meio da análise das classes de uso e ocupação do solo nos anos de 1994 e 2014, verificou-se uma mudança na cobertura vegetal na área de estudo, e foi possível visualizar claramente aumento da pastagem sobre essas áreas.

Segundo o plano de manejo da APA, a progressiva substituição da vegetação natural por pastagens cultivadas, associada a determinadas situações em que o manejo do gado e do solo não são compatíveis com a capacidade de suporte ambiental local, tem gerado impactos expressivos na bacia, sobretudo no que se refere a processos erosivos e ao assoreamento dos corpos d'água naturais e da área de entorno do Reservatório Lajeado.

Para Tricart (1977), as modificações na cobertura vegetal, provocam alterações no equilíbrio do ambiente, em que essas modificações aceleram os processos de



erosão, aumento da temperatura local, redução da recarga d'água de rios e aquíferos, entre outros eventos, justificando-se a manutenção da cobertura vegetal para o equilíbrio ambiental.

## CONCLUSÃO

A análise dos resultados demonstra que é importante que se tenha uma preocupação em relação à bacia hidrográfica do Lajeado. Diante disso, toda a preocupação com o crescimento do avanço da pastagem na área deveria ser devidamente fiscalizado pelos órgãos responsáveis para que este ecossistema não continue sendo degradado.

O estudo da área por meio do uso de Sistemas de Informações Geográficas teve um resultado satisfatório para o desenvolvimento deste trabalho, pois permitiu a obtenção dos dados espaciais necessários para atingir o objetivo. As imagens dos Satélites Landsat utilizadas neste estudo, permitiram a realização do mapeamento e análise da área selecionada. O geoprocessamento tem se mostrado muito importante para diversas pesquisas voltadas à preservação do Meio Ambiente, pois permite maiores detalhes da superfície terrestre, apresentando assim, informações mais confiáveis e detalhadas.

## REFERÊNCIAS

ANTONELI, V; THOMAZ, E.L. **Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, GuamirangaPR**. Rev. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.8, n.21, p4658, jun. 2007.

AUDIBERT, Eduardo A. **Preservar com ou sem a presença humana. A problemática ambiental no contexto das áreas protegidas**. Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Tese de Doutorado, 2004.

CRUSCO, N. A. **Sensoriamento Remoto para análise multitemporal da dinâmica de áreas agrícolas**. 2007. 108p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto)- Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2007.

D'ÁVILA, M. & MARCHINI, L.C. **Análise faunística de himenópteros visitantes florais em fragmento de Cerradão em Itirapina, SP. Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 18, n. 2, p. 271-279, 2008.



FRANÇA, Júnia Lessa *et al.* **Manual para normalização de publicações técnico-científicas**. 6. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2003. 230 p.

FLORENZANO, T. G. Processamento de Imagens. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3º ed.; São Paulo, Oficina de Textos, 2011. p. 71-78.

GOMES, D. D. M. **Análise da Degradação da Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio Jaibas /CE por Meio de Ferramentas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**. 2010. Monografia (Especialização em Geoprocessamento Aplicado à Análise Ambiental e Recursos Hídricos) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza CE.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Manual técnico de Uso da Terra**. 2ª edição, Série Manuais Técnicos em Geociências, Nº7. Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. **Normas de apresentação tabular**. 3. ed. 1993.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE. **Plano de Manejo da Apa do Lajeado**. 2009. Disponível em: [http://www.pmcg.ms.gov.br/semadur/canaixTexto?id\\_can=3106](http://www.pmcg.ms.gov.br/semadur/canaixTexto?id_can=3106) Acesso em: 07 de setembro de 2014.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Uberlândia, EDUFU. 5. ed. 2003 109p.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1977.