



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **TRABALHO DE CAMPO E GEOPROCESSAMENTO NA GERAÇÃO DE CARTA DE USO DA TERRA DA BACIA DO RIBEIRÃO DA CONFUSÃO - RANCHARIA (SP)**

Alyson Bueno Francisco <sup>(a)</sup>

(a) Pós-doutorando em Geografia pela Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente.  
Doutor em Geografia pela UNESP/Presidente Prudente. Email: alysonbueno@gmail.com

**Eixo:** Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

### **Resumo**

Este trabalho apresenta a análise de uma bacia hidrográfica através da cobertura da terra em 2009 pela produção de uma carta Sistema de Informação Geográfica pela classificação supervisionada com informações de amostras de classes de cobertura da terra através de trabalhos de campo. Além dos resultados desta metodologia de Geoprocessamento, este artigo apresenta a importância do trabalho de campo na Geografia Física para investigar as especificidades da bacia hidrográfica do Ribeirão da Confusão, localizada na porção norte do município de Rancharia (SP).

Palavras chave: Geoprocessamento; trabalho de campo; escalas; método

### **Abstract**

This paper presents the analysis of a water catchment area by covering the land in 2009 by the production of a letter in a supervised classification to GIS information from samples of land cover classes through field work. In addition, to the results of the GEO methodology, this paper presents discussions about the importance of the work of field in physical geography to investigate the specific characteristics of the hidrographic basin of Confusao river in north area of Rancharia municipality. Key-words: geoprocessing; field work; scales; method.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 1. Introdução

O conhecimento sobre a natureza e as bacias hidrográficas é aprimorado através do questionamento das ideias a priori através dos resultados das investigações empíricas pelo trabalho de campo do geógrafo.

A bacia hidrográfica é uma unidade territorial e física presente na natureza delimitada pela drenagem. A natureza apresenta sua diversidade e os pesquisadores precisam evitar as generalizações das pequenas escalas e buscar compreender os fenômenos naturais nas pesquisas de campo.

Neste sentido, são necessários os trabalhos de campo, como metodologia principal do geógrafo, para investigar a natureza de cada bacia hidrográfica e apresentar os diagnósticos (inventários), para a realização dos planejamentos ambientais na ótica da gestão dos recursos hídricos com prognósticos adequados à garantia da disponibilidade futura de água potável.

A respeito das escalas geográficas nos estudos sobre a bacia hidrográfica, para Guimarães (1999, p. 126):

Essa especificidade de cada bacia hidrográfica é importante porque, ao apresentar diferentes características, as bacias hidrográficas vão exigir dos pesquisadores e educadores diferentes abordagens sobre sua complexidade, envolvendo aspectos naturais, sócio-econômicos, políticos e culturais. Ou seja, pesquisas e atividades educativas podem e devem ser amplamente realizadas em todas as bacias hidrográficas e apresentarão resultados diferenciados.

Através da aplicação do Geoprocessamento e da interpretação de imagens de sistemas sensores orbitais foi possível compreender as transformações na paisagem e os aspectos socioambientais nas escalas das bacias hidrográficas. No entender de Piroli (2013, p. 05):

[...] o Geoprocessamento tem como uma de suas principais características: integrar uma série de conhecimentos específicos, que quando unidos possibilitam ao profissional desenvolver atividades em diversas áreas do conhecimento, tornando-se um campo promissor e bastante atraente profissionalmente. Esta característica, no entanto, o torna relativamente complexo, exigindo que o profissional entenda e posteriormente domine conceitos e técnicas de várias ciências.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Além do enriquecimento do conhecimento geomorfológico pelas contribuições dos estudos empíricos de outras áreas, recentemente ocorreram avanços no campo do Geoprocessamento com o desenvolvimento do Sensoriamento Remoto por imagens orbitais com altas resoluções espaciais e dados de sensores que possibilitam a geração de *Digital Elevation Model* (DEM) e uma interpretação das condições topográficas nos Sistemas de Informação Geográfica. Entretanto, estas técnicas de mapeamento geomorfológico, com dados de morfometria e realizadas apenas em gabinete, não dispensam o trabalho de campo. No entender de Ab'Sáber (2007, p. 118): “a imagem de satélite por si só não pode substituir os estudos de campo”.

Em síntese, o trabalho de campo torna-se não apenas uma metodologia, mas fundamenta um caminho metodológico do pesquisador na Geografia Física.

## **2. Material e métodos**

### **2.1 Área de estudo**

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão localiza-se no município de Rancharia-SP, sendo seu curso d'água principal um afluente do Rio do Peixe, e possui aproximadamente 46.400 hectares.

O uso do solo predominante nesta bacia hidrográfica é a pecuária extensiva, cuja paisagem local é marcada pela existência de pastagens plantadas, sendo que boa parte das áreas estão degradadas pelo intenso pisoteio do gado. A partir de 2007 com a instalação de uma planta industrial de uma destilaria sucro-alcooleira (Usina Atena Diana) no município de Martinópolis-SP, favoreceu a expansão de arrendamentos para o plantio de cana-de-açúcar em áreas da Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão. Isto ampliou as áreas agrícolas em detrimento da dominante pastagem.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 2.2 Procedimentos metodológicos

Esta análise foi possível utilizando-se de técnicas de classificação de imagens orbitais e tratamento dos dados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica. Neste texto apresenta-se o processo de elaboração de uma carta temática de cobertura da terra com a utilização de classificação supervisionada no Sistema de Informação Geográfica Idrisi versão Andes.

Para elaborar a carta de cobertura da terra, foram adquiradas imagens (4 bandas) do sistema sensor CCD do satélite Cbers-2B, datadas de 10/05/2009. As imagens com as bandas espectrais 2, 3 e 4 foram georreferenciadas ao datum SIRGAS-2000, com base em coordenadas fornecidas por banco de dados já elaborado no SIG Spring. O georreferenciamento das imagens foi realizado no SIG Idrisi. Após realizado o georreferenciamento, foi aplicada a composição falsa-cor com as bandas 2, 3 e 4.

Com o uso da rotina Digitize foram selecionadas as amostras confiáveis com a vetorização de polígonos, cuja cada classe a ser representada possuía um valor. Com o uso da rotina Makesig, são criadas as assinaturas e em seguida define-se o classificador com máxima verossimilhança com o uso da rotina Maxlike. Em seguida, aplicou-se a filtragem do tipo Mode com uso de tamanho 7x7.

Para realizar o recorte da área da Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão, os limites da foram delimitados através de dados Suttle Radar Topography Mission (SRTM) no aplicativo GlobalMapper. O vetor que delimita a microbacia hidrográfica foi exportado em formato Shapefile, tendo como sistema de referência o datum horizontal SIRGAS-2000.

Para o cruzamento das informações georreferenciadas em mesmo sistema de referência (imagem classificada e vetor) foram utilizadas as rotinas Initial (criação da imagem com atributo a partir do vetor) e Rastervector (copiar as informações da imagem classificada).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Em seguida, através da rotina Overlay, os dados da imagem classificada e da imagem da bacia hidrográfica gerada a partir do vetor são multiplicados.

A figura 01 apresenta o resultado do recorte espacial da bacia hidrográfica com as respectivas classes de cobertura da terra.

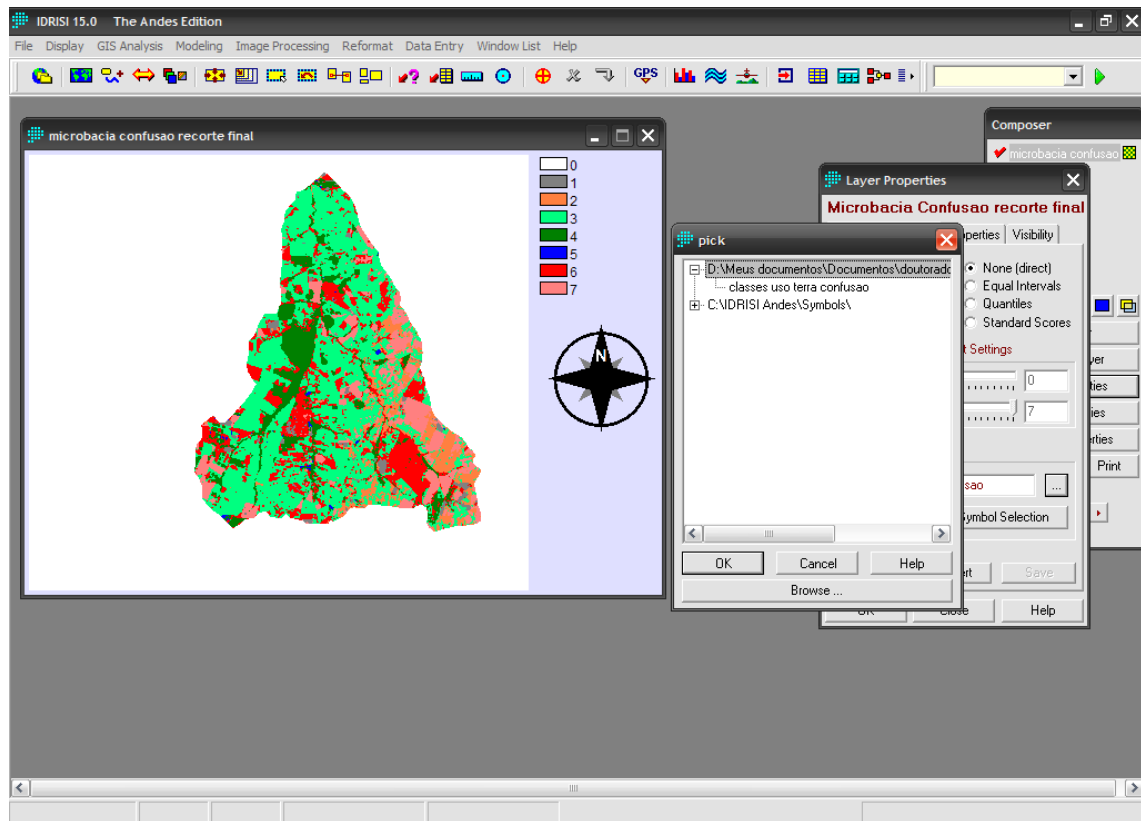


Figura 01 – Ambiente de SIG com o recorte espacial da bacia hidrográfica e as classes de uso da terra

Para realizar as interpretações das imagens de sensoriamento remoto, foram realizados trabalhos de campo com o uso de receptor GPS de navegação para identificar as diferentes classes de cobertura da terra na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão entre os meses de novembro e dezembro de 2017.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

### 3. Resultados e discussão

A tabela 01 mostra as áreas das classes de cobertura da terra na bacia hidrográfica analisada neste texto. Ocorre uma predominância de área de pastagem, entretanto, a cultura agrícola apresenta uma parcela relevante devida expansão da lavoura canavieira na bacia hidrográfica devida influência de duas destilarias sucroalcooleiras possuírem áreas arrendadas nas porções sudeste e sudoeste da bacia. Existe uma área privada de mata nativa mantida na bacia hidrográfica com aproximadamente 1.600 hectares.

Tabela 01 – Áreas e parcelas das classes de cobertura da terra na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão

Classe de cobertura da terra	Área (em ha)	%
Área construída	0,58	0,0001
Cerrado e/ou mata ciliar	01.610	3,47
Corpo d'água	01,42	0,003
Cultura agrícola	12.679	38,1
Pastagem	23.085	49,75
Silvicultura	326	0,7
Solo exposto	08.698	18,75

Elaboração: Francisco, A. B. (2018).

A figura 02 mostra o resultado da carta de cobertura da terra a partir de dados de 2009.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

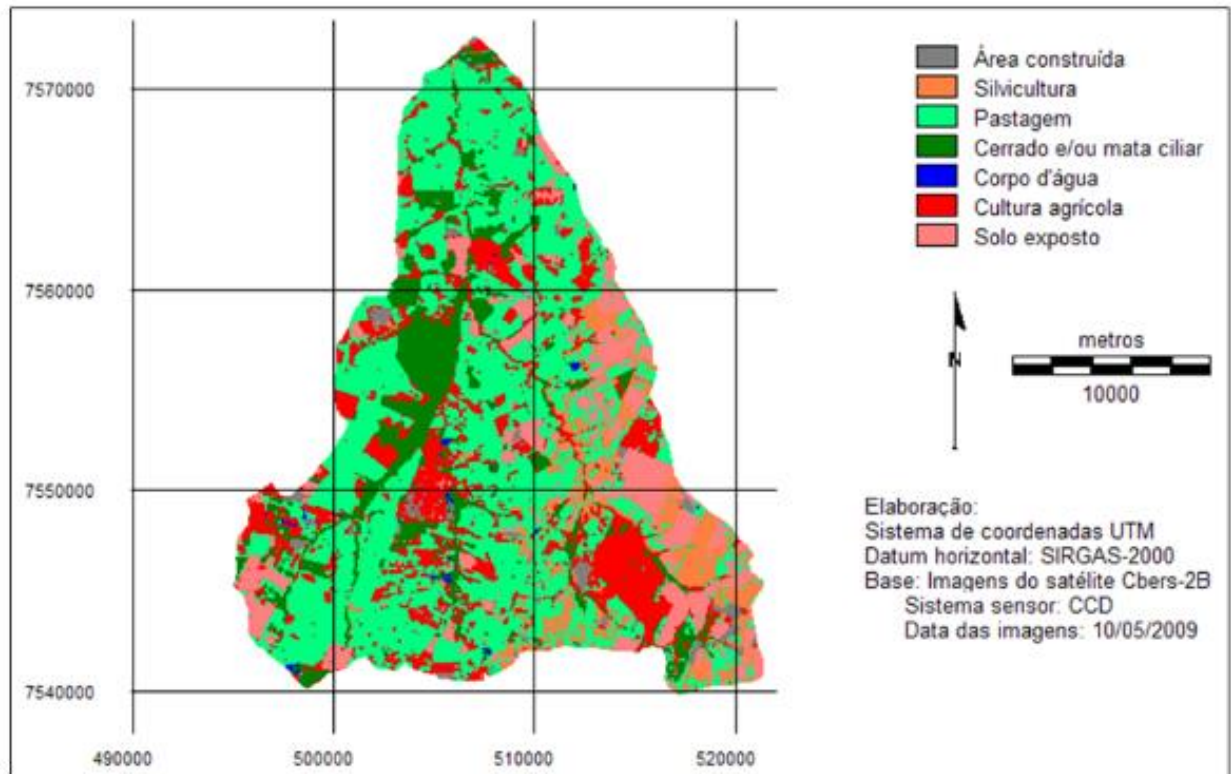


Figura 02 – Carta de cobertura da terra na bacia hidrográfica do Ribeirão da Confusão (2009)

Elaboração: Francisco, A. B. (2018).

Sobre as classes de uso da terra e as análises feitas em campo, nota-se na bacia hidrográfica estudada a presença de uma área nuclear de mata nativa com aproximadamente 1.500 ha e fragmentos isolados de mata nativa que poderiam formar corredores ecológicos através de iniciativas de recuperação das áreas degradadas. Na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão foi desenvolvido um projeto de recomposição da mata ciliar pelos produtores rurais, denominado “Reviva Confusão”, que foi desenvolvido entre os anos de 2009 e 2011.

A figura 03 apresenta um fragmento de mata nativa do bioma Cerrado localizado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão às margens da rodovia SP-284.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 03 – Estratos arbóreos do bioma Cerrado em Rancharia-SP

Data: 10/11/2017

Na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão existem os fragmentos de mata nativa que são mantidos nas áreas de nascentes arrendadas para o cultivo da cana-de-açúcar pelas destilarias sucroalcooleiras. Apesar da ausência de corredores ecológicos, que pode ser resolvido através de futuros projetos de recuperação, estes fragmentos são fundamentais para garantir a disponibilidade de água na bacia hidrográfica.

A figura 04 apresenta uma área com plantio de cana-de-açúcar e fragmento do bioma Cerrado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão.





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 04 – Fragmento de mata nativa mantido em área arrendada por destilaria sucroalcooleira

A distribuição geográfica dos corpos d'água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão é importante para a relação das formas de uso da terra com a legislação ambiental, visto que o Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) estabelece a distância dos leitos regulares dos corpos d'água como critério de demarcação das Áreas de Preservação Permanente.

A figura 05 apresenta uma estrada rural no bairro do Ribeirão do Saltinho, afluente do Ribeirão da Confusão, e ao fundo uma área com açude e predomínio de pastagem com árvores isoladas e vegetação nativa restrita à planície aluvial do Ribeirão do Saltinho.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 05 – Estrada rural na Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Confusão

Foto: Vieira, V. S. Data: 20/12/2009

Apesar das estradas rurais terem sido adequadas pelo Programa Melhor Caminho da Companhia de Desenvolvimento Agrícola do Estado de São Paulo, são áreas com solo exposto e concentram escoamentos nas vertentes desta bacia hidrográfica, representando focos de processos erosivos acelerados. Logo, são necessárias as práticas conservacionistas do solo nas margens destas estradas rurais, em obras conjuntas com as adequações infraestruturais.

#### **4. Considerações finais**

As técnicas de geoprocessamento utilizadas atenderam as necessidades da pesquisa, confirmando que seu uso agiliza os processos e as fases da análise espacial. Além disso, o banco de dados criado pode ser replicado, corrigido e atualizado a qualquer momento,



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

o que o torna dinâmico e aplicável às mais diversas demandas de representação espacial das informações nele contidas.

A crise hídrico-ambiental apresenta as oportunidades de diálogo entre os órgãos públicos e as universidades para gerar o conhecimento necessário para reverter o atual quadro de degradação dos recursos hídricos. As condições de degradação ambiental nas bacias hidrográficas geram os impactos na qualidade e na quantidade de água. Diante deste cenário de crise hídrico-ambiental, o geógrafo possui o conhecimento das mudanças na cobertura da terra que ocorrem nas bacias hidrográficas e pode orientar o planejamento necessário para mitigar as condições de degradação.

O geógrafo, desenvolvendo sua atuação como bacharel, atua no diálogo com os órgãos públicos (CATI, CODASP, ITESP, entre outros), para orientar os produtores rurais nas propostas de aderência aos programas das políticas públicas, como o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

A definição dos conceitos e princípios da gestão das águas é fundamental para consolidar as medidas necessárias nas bacias hidrográficas. Os ideais baseados no uso racional da água são importantes para nortear as decisões políticas e favorecer a implantação das medidas de conservação da água e recuperação das áreas degradadas. O diálogo internacional é importante na troca de experiências para consolidar o “pensar globalmente e agir localmente”.

A escala das microbacias hidrográficas ganha repercussão nos últimos anos devido detalhamento da garantido pelos avanços nas geotecnologias. Na escala local são encontradas as particularidades de cada produtor rural e são aplicadas as medidas mitigadoras diante das condições de degradação das terras. O diálogo com os produtores rurais ocorre através do conhecimento técnico dos órgãos públicos e os pesquisadores orientam estes órgãos através dos projetos de extensão. Nas áreas urbanas, os estudos das microbacias hidrográficas são importantes para a elaboração dos planos diretores de drenagem urbana e cidade sustentável.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A Geografia Física contribui no conhecimento científico para garantir o manejo sustentável das bacias hidrográficas.

Em suma, a interpretação da natureza pela Geografia Física precisa buscar através dos trabalhos de campo a compreensão dos fenômenos e o cientista para produzir ciência pode através da espacialidade, retratar os fatos e apresentar alternativas para a melhoria da qualidade de vida, no caso da Geografia, através do planejamento ambiental, como um dos principais exemplos.

## 5. Agradecimentos

O autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de pós-doutorado e pela supervisão do Prof. Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli.

## 6. Referências

AB'SÁBER, A. N. **O que é ser geógrafo**: memórias profissionais de Aziz Ab'Sáber. Rio de Janeiro: Record, 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá providências. Brasília: Presidência da República. **Lex**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2012/lei/12651.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/12651.html) Acesso em: 10 nov. 2017.

GUIMARÃES, E. M. A. **Trabalhos de campo em bacias hidrográficas**: os caminhos de uma experiência em Educação Ambiental. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual de Campinas, 1999, 184f.

PIROLI, E. L. **Geoprocessamento aplicado ao estudo do uso da terra das áreas de preservação permanente dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo**. Tese (Livre Docência em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto), Universidade Estadual Paulista, 2013, 150p.