



# Geoprocessamento Aplicado no Planejamento de Bacias Hidrográficas

Sérgio Campos  
Marcelo Campos  
Bruno Timóteo Rodrigues  
Flávia Luíze Pereira de Souza  
Mateus de Campos Leme

Sérgio Campos  
Marcelo Campos  
Bruno Timóteo Rodrigues  
Flávia Luize Pereira de Souza  
Mateus de Campos Leme

# Geoprocessamento Aplicado no Planejamento de Bacias Hidrográficas

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

G345 Geoprocessamento aplicado no planejamento de bacias hidrográficas [recurso eletrônico] / Organizadores Sérgio Campos... [et al.]. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia.  
ISBN 978-85-7247-407-8  
DOI 10.22533/at.ed.078191306

1. Bacias hidrográficas – Brasil. 2. Ecossistemas. 3. Sistemas de informação geográfica. I. Campos, Sérgio. II. Campos, Marcelo. III. Rodrigues, Bruno Timóteo. IV. Souza, Flávia Luize Pereira de. V. Leme, Mateus de Campos.

CDD 333.95

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

O livro “*Geoprocessamento aplicado no planejamento de bacias hidrográficas*” apresenta uma coletânea de trabalhos desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Geotecnologia, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Topografia (GEPEGEO), cadastrado no CNPQ desde 2007, sobre estudos de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação dos processos que ocorrem na unidade territorial de bacias hidrográficas e municipais.

Os artigos compilados neste livro foram desenvolvidos por discentes dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, da FCA, UNESP – Botucatu; UNESP/Tupã, entre outros, reconhecidos pela CAPES e por docentes da área de Agronomia, Engenharia Florestal, Física e Geografia.

O conteúdo deste livro traz subsídios para futuros trabalhos que utilizam geotecnologias aplicadas para o planejamento ambiental de bacias hidrográficas, servindo de fonte de informações para o desenvolvimento de novas pesquisas na área de ciências agrárias.

O planejamento ambiental envolve compilação e levantamento de dados, estabelecimento das unidades cartográficas e até a aplicação de um método de avaliação apoiada no estudo das capacidades ou potencialidades de uso e ocupação de um determinado território e dos impactos que a implantação e desenvolvimento dessas atividades produzem ao meio ambiente.

O desenvolvimento econômico do Brasil nas últimas décadas, seja nas áreas urbanas ou rurais, foi caracterizado pelo planejamento inadequado das bacias hidrográficas, com pressão cada vez maior sobre os recursos naturais.

A bacia hidrográfica quando usada como unidade natural de análise da superfície terrestre, favorece o reconhecimento das inter-relações existentes entre os diversos elementos da paisagem e os processos que atuam na sua esculturação.

Na análise ambiental, os estudos sobre bacia hidrográfica como unidade de planejamento tem grande importância nos contextos técnico-científicos e aplicados à montagem e execução de um projeto integrado de manejo sustentável, por ser uma unidade de planificação, devido a sua alta coesão geográfica e ao seu funcionamento em torno do elemento água, ou seja, a bacia hidrográfica é uma interessante unidade de planificação e gestão integral do meio na definição das unidades territoriais funcionais como unidades básicas de ordenação territorial

A paisagem é sempre complexa, sendo necessário definir unidades de mapeamento compostas, com mais de um parâmetro ambiental selecionado, descrevendo a complexidade que está presente, assim estas devem ser chamadas de áreas homogêneas de unidades ambientais que aplicado nos métodos de avaliações, pode ser uma combinação de diferentes tipos, podendo servir de base para diversos planejamentos, sob diferentes demandas e finalidades.

Assim, delimitação das unidades de ambientais apresenta grande complexidade,

pois a interação entre os diversos atributos do sistema natural e antrópico permite a identificação dos atributos responsáveis pela dinâmica da paisagem, como também identifica as principais fragilidades ambientais de cada unidade, elemento essencial na gestão do território.

Desta forma, este livro pode proporcionar subsídios teóricos, conceituais e metodológicos para a realização de outros projetos, bem como, fornecer ao poder público e à comunidade o diagnóstico da área e seus respectivos usos, visando à tomada de decisões adequadas à solução de possíveis problemas encontrados.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARTA PLANEJAMENTO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	
Ronaldo Alberto Pollo	
Sérgio Campos	
Lincoln Gehring Cardoso	
Bruno Timóteo Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
ANÁLISE FÍSICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.	
Thyellenn Lopes De Souza	
Sérgio Campos	
Marcelo Campos	
Mateus De Campos Leme	
Flávia Luize Pereira De Souza	
Laila Afif Name Kahil Natchtigall	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>13</b>
DISCRIMINAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	
Sérgio Campos	
Marcelo Campos	
Thyellenn Lopes de Souza	
Mateus de Campos Leme	
Flávia Luize Pereira de Souza	
Laila Afif Name Kahil Nachtigall	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>22</b>
IMAGENS DIGITAIS PARA PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	
Sérgio Campos	
Marcelo Campos	
Felipe Souza Nogueira Tagliarini	
Bruno Timóteo Rodrigues	
Yara Manfrin Garcia	
Thyellenn Lopes De Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>29</b>
APTIDÃO AGRÍCOLA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	
Sérgio Campos	
Ana Paula Barbosa	
Milena Montanholi Mileski	
Raquel Cavasini	
Muriel Cicatti Emanoeli Soares	
Marina Granato	
Débora Marques Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913065</b>	

<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>39</b>
ANÁLISE MULTICRITERIAL APLICADA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS	
Sérgio Campos	
Marcelo Campos	
Thyellenn Lopes de Souza	
Mateus de Campos Leme	
Flávia Luize Pereira de Souza	
Laila Afif Name Kail Natchgall	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913066</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>51</b>
USO DE GEOPROCESSAMENTO NA CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO	
CÓRREGO PINHEIRINHO - SP	
Luana Rosalen Brito	
Alexandre Luís da Silva Felipe	
Sérgio Campos	
Marcelo Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913067</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>80</b>
ÍNDICES DE VEGETAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DE UMA BACIA	
HIDROGRÁFICA	
Jordan Santos Sanini	
Alexandre Luís Da Silva Felipe	
Mateus de Campos Leme	
Flávia Luize Pereira De Souza	
Diedo Augusto de Campos Moraes	
Sérgio Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913068</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>89</b>
DRONES APLICADOS EM ESTUDOS AGROFLORESTAIS	
Mikael Teimóteo Rodrigues	
Bruno Timóteo Rodrigues	
Tiago Makoto Otani	
Felipe De Souza Nogueira Tagliarini	
Sérgio Campos	
Mateus de Campos Leme	
Flávia Luize Pereira De Souza	
Ronaldo Alberto Pollo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0781913069</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>96</b>
ANÁLISE AMBIENTAL EM FUNÇÃO DO CAR	
Alba Maria Guadalupe Orellana Gonzales	
Flávia Luize Pereira de Souza	
Mateus de Campos Leme	
Diego Augusto de Campos Leme	
Sérgio Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.07819130610</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 108**

**ATRIBUTOS DO SOLO**

Anderson Antonio de Conceição Sartori

Gabriel Matsumoto

Sidnei Fonseca Guerreiro

Flávia Luíze Pereira de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.07819130611**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 127**

## USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARTA PLANEJAMENTO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

**Ronaldo Alberto Pollo**  
**Sérgio Campos**  
**Lincoln Gehring Cardoso**  
**Bruno Timóteo Rodrigues**

### ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUA DA ROSA-SP

**RESUMO:** A preocupação mundial em produzir alimentos sem causar danos ao meio ambiente sugere medidas e ajustes para o equilíbrio biofísico diante da intensa utilização dos recursos naturais, que tem ocasionado grandes mudanças negativas na paisagem terrestre causada pelas ações antrópicas. Uma das formas de conhecimento, análise e monitoramento terrestre são os produtos de sensoriamento remoto que mostram as mudanças da cobertura e uso da terra ocorrida em determinados períodos, fornecendo informações importantes para o planejamento do uso do solo de maneira produtiva e sustentável, buscando o desenvolvimento da região. O objetivo deste trabalho foi avaliar no período de 44 anos, a cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do córrego Água da Rosa situada no distrito de Aparecida de São Manuel, em São Manuel-SP, utilizando fotografias aéreas do ano de 1972 e imagem do satélite Landsat 8 de 2016. Os

resultados do mapeamento para o ano de 1972, totalizaram 7 classes de uso demonstrando que a pastagem apresentou 51,35%, seguida do café com 35,74% da área da bacia. Em 2016 o mapeamento apresentou também 7 classes de uso, apresentando a pastagem como maior ocupação 37,10%, em seguida a cana-de-açúcar com 34,17% da área total da bacia. Os mapeamentos da cobertura e uso da terra para os anos de 1972 e 2016, demonstraram as transformações ocorridas diante da ação antrópica com atividades agrícolas intensas na região, na qual, procurou-se contribuir para um melhor planejamento ambiental e uma melhor gestão sobre os recursos hídricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensoriamento remoto; Meio ambiente; Planejamento do uso da terra.

### INTRODUÇÃO

De grande importância para uma melhor compreensão e utilização do ambiente, as informações da cobertura e uso da terra podem ser atualizadas e utilizadas como subsídio na formulação de políticas com estabelecimento de medidas que possibilitem a utilização dos recursos naturais de uma forma sustentável.

O mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal se tornou mais eficiente nos últimos anos com a utilização dos dados de sensoriamento

remoto através do processamento de imagens, inclusive as de satélite (BRITO; PRUDENTE, 2005).

O conhecimento do uso e ocupação do solo pode ser utilizado na análise de danos em áreas verdes, rede de drenagem e áreas urbanas, fornecendo condições para o estabelecimento de planos de manejo adequado, POLLO et al. (2013), além de demonstrar a influência significativa sobre os recursos hídricos no aporte de sedimentos no leito dos mananciais, que podem alterar a qualidade e disponibilidade da água no solo (ASSIS et al., 2014).

O objetivo deste trabalho foi realizar a análise temporal da cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do córrego Água da Rosa-SP, nos anos de 1972 e 2016, utilizando-se dos recursos de sensoriamento remoto e geoprocessamento, onde procurou-se contribuir para um melhor planejamento ambiental sobre as atividades desenvolvidas e uma melhor gestão sobre os recursos hídricos. Os resultados e as mudanças ocorridas no período de 44 anos na utilização da terra, demonstraram que a pastagem e a cultura do café predominavam no ano de 1972, e que a pastagem predominou até o último período estudado, sendo o café substituído pela cultura da cana-de-açúcar.

## MATERIAL E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do córrego Água da Rosa está situada no distrito de Aparecida de São Manuel, em São Manuel-SP, no Km 275 da rodovia Marechal Rondon entre as coordenadas geográficas 48° 35'29" à 48° 37'08" de longitude Oeste de Greenwich e 22°41'19" a 22°44'42" de latitude Sul, ocupando uma área de 1.045,40 hectares e pertencente a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-13) do Comitê de Bacias Hidrográficas Tietê/Jacaré. Os solos ocorrentes na bacia em estudo são do tipo Latossolos Vermelhos Eutroféricos e Distroféricos e Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, segundo classificação de Oliveira et al. (1999).

Como base cartográfica, utilizou-se carta planialtimétrica, Folha SF-22-Z-B-V-2 de São Manuel em escala 1:50.000 com curvas de nível em equidistância de 20 metros no formato digital editada pelo IBGE (2010).

Foram utilizadas fotografias aéreas verticais pancromáticas do ano 1972 em escala aproximada 1:25.000 do município de São Manuel-SP, do IBC/GERCA (Instituto Brasileiro do Café/Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura) realizado pela VASP Aerofotogrametria S/A, Faixa (SP-01), fotos- 30550, 30551 e 30552 e Faixa (SP-02), fotos- 30506, 30505 e 30504 e uma imagem do sensor Operational Land Imager (OLI) do satélite Landsat 8 de 09/04/2016, da órbita 220, ponto 76 do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE (2016), definindo-se as bandas espectrais 4, 3 e 2 em composição colorida *Red; Green e Blue* por apresentarem uma melhor discriminação visual e maior nitidez na classificação dos alvos em análise.

Através de um estereoscópio de espelhos marca Wild e modelo ST-4, foram

extraídas das fotografias aéreas as informações dos limites das classes de cobertura e uso da terra e em seguida foram transferidas para o modelo digital através de um Scanner da marca Colortrac Smart LF Ci 40. Foi utilizado o programa CartaLinx para a digitalização de todos os limites das áreas de interesse. Na imagem de satélite, após seu georreferenciamento no IDRISI o arquivo do limite da área foi exportado para o CartaLinx, onde em seguida, procedeu-se a delimitação dos polígonos referente a cada uso. Utilizou-se o programa IDRISI-Selva na conversão dos dados vetoriais em raster. Para a elaboração final dos mapas de 1972 e 2016 foi utilizado o programa com código aberto QGIS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram totalizadas 7 classes de uso da terra por meio de fotografias aéreas do ano de 1972 na bacia hidrográfica do córrego Água da Rosa (Figura 1).

A classe de uso da terra mais representativa encontrada para o ano de 1972 foi a pastagem com 536,80ha (51,35%) da área da bacia, seguida do café 373,68ha (35,74%), cerrado 58,93ha (5,64%), eucalipto e pinus 26,27ha (2,51%), várzea 23,91ha (2,29%), mata 14,91ha (1,43%) e área urbana com 10,90ha (1,04%).

Na Figura 2, observa-se as áreas de cobertura e uso da terra obtidas por meio de imagem de satélite do ano de 2016, onde totalizaram 7 classes.

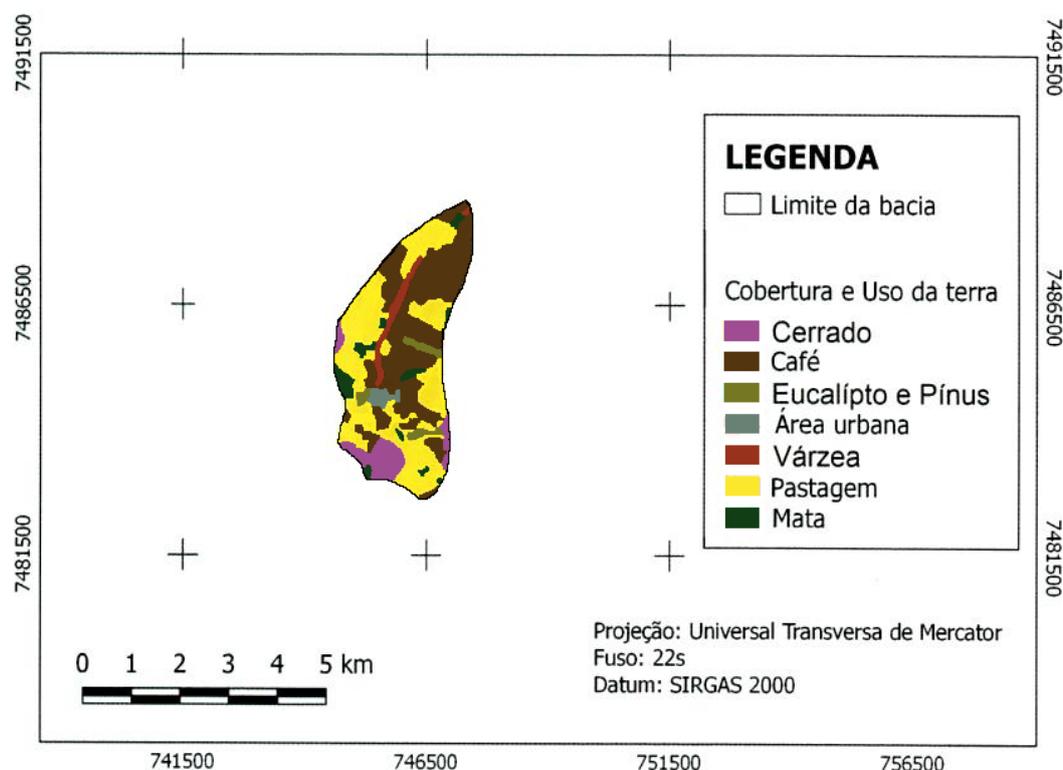


Figura 1. Cobertura e Uso da terra da bacia hidrográfica do córrego Água da Rosa, Aparecida de São Manuel-SP em 1972.

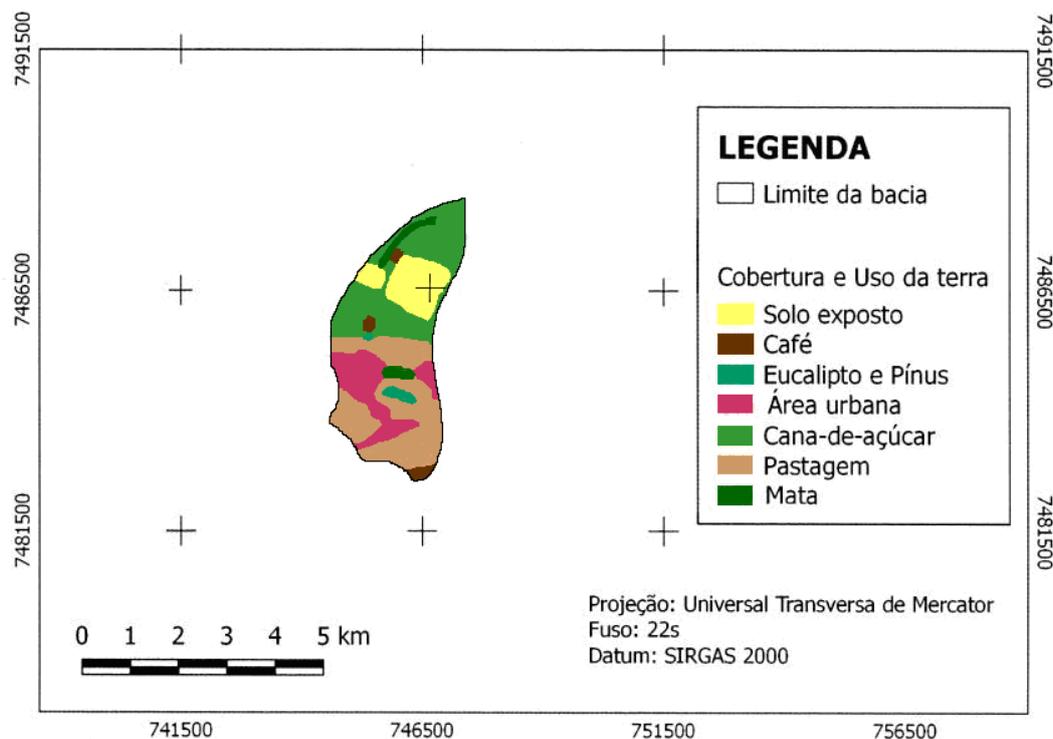


Figura 2. Cobertura e Uso da terra da bacia hidrográfica do córrego Água da Rosa, Aparecida de São Manuel-SP em 2016.

As maiores classes de uso encontradas no ano de 2016 foram pastagem com 387,80ha (37,10%) e a cana-de-açúcar com 357,21ha (34,17%), em seguida área urbanizada 142,52ha (13,63%), solo exposto 119,16ha (11,40%), mata 20,33ha (1,94%), café 12,54ha (1,20%) e eucalipto e pínus 5,84ha (0,56%).

Ao longo dos anos a cultura do café foi sendo substituída pela cultura da cana-de-açúcar que ocupou também áreas de pastagem a jusante da bacia. Na área central próxima a área urbanizada, o café foi substituído pelas áreas de pastagem que ocuparam também áreas de cerrado a montante da bacia. Houve um crescimento da área urbanizada sobre áreas antes ocupadas por pastagens, em direção a montante da bacia e próxima as nascentes, onde também ocorreu a implantação do distrito industrial da cidade de São Manuel com a criação de algumas indústrias que podem apresentar riscos ao meio ambiente e aos corpos hídricos, pois estes carecem de vegetação ciliar no entorno de suas nascentes e em toda sua extensão. As áreas de várzea classificadas em 1972, foram ocupadas por pastagem e cana-de-açúcar em 2016.

## CONCLUSÕES

A utilização de dados de sensoriamento remoto e suas análises integradas no SIG, demonstraram ser viáveis e de extrema importância na contribuição dos mapeamentos da cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do córrego Água da Rosa-SP, nos anos de 1972 e 2016, mostrando as mudanças e a dinâmica das

transformações ocorridas no ambiente ao longo de 44 anos. A análise temporal da cobertura e uso da terra contribuiu para o conhecimento da utilização do espaço e para o estabelecimento das mais variadas formas de manejo da bacia estudada, levando-se em conta suas limitações e a necessidade de algumas mudanças com correção na forma de utilização da terra.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, J. M. O.; CALADO, L. O. SOUZA, W. M.; SOBRAL, M.C. Mapeamento do uso e ocupação do solo no município de Belém de São Francisco – PE nos anos de 1985 e 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.7, n.5, p. 859-870, 2014. Disponível em:< <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/viewFile/233337/27109>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

BRITO, J. L. S.; PRUDENTE, T. D. Análise temporal do uso do solo e cobertura vegetal do município de Uberlândia-MG, utilizando imagens ETM+/Landsat7 images. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, 17 (32): 37-46, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Carta do Brasil** (SF-22-Z-B-V-2), São Manuel. Bases cartográficas em ambiente digital (formato dgn, pdf e tif), na escala 1:50.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 12 mar. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. Divisão de Geração de Imagens/OBT (DGI-INPE, 2016). **Catálogo de Imagens**. Disponível em:<<http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>>. Acesso em: 8 jun. 2016.

OLIVEIRA, J. B. de; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. **Boletim Científico nº 45 IAC**. Campinas, 1999. 108p.

POLLO, R. A.; BARROS, Z. X.; GARCIA, Y. M.; SILVEIRA, G. R. P.; NARDINI, R. C. Caracterização do uso da terra em diferentes épocas na bacia hidrográfica do ribeirão Paraíso-São Manuel (SP), por meio de sistemas de informações geográficas. **Energia na Agricultura**, Botucatu-SP, v. 28, n.4, p. 247-252, 2013.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**SÉRGIO CAMPOS** Possui graduação em Agronomia em 1977 pela Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu – FCMBB, atualmente Universidade Estadual Paulista – UNESP, Especialização em 1980 pela Universidade Estadual Paulista/UNESP, mestrado e doutorado em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP – Botucatu, respectivamente em 1985 e 1995, Livre-Docência em 1997 pela Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP – Botucatu. Atualmente é Professor Titular da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP – Botucatu, desde 2010.

**MARCELO CAMPOS** Possui graduação em Licenciatura Plena e Bacharelado em Física, respectivamente em 2006 e 2007 pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), onde também concluiu o Mestrado em Física e Doutorado em Ciências, ambos na área de Física da Matéria Condensada em 2009 e 2013, respectivamente. Realizou Pós-Doutorado na Embrapa Instrumentação, São Carlos-SP em 2014 e atualmente é Professor Doutor na Faculdade de Ciências e Engenharia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Tupã, desde janeiro de 2015.

**BRUNO TIMÓTEO RODRIGUES** Possui graduação em Geografia Bacharelado pela Universidade Federal de Alagoas em 2013, mestre em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP, em 2017, Graduação em Gestão ambiental pelo Instituto Federal de Alagoas – IFAL, Campus de Marechal Deodoro, em 2009, sendo atualmente doutorando em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP.

**FLÁVIA LUIZE PEREIRA DE SOUZA** Possui graduação em Bacharelado em Agronomia, em 2017 pela Universidade Sagrado Coração de Jesus - USC, Bauru - SP, em 2017, sendo atualmente mestranda em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP.

**MATEUS DE CAMPOS LEME** Possui graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal em 2017 pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas - FCA, Botucatu – SP, sendo atualmente mestrando em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-407-8

