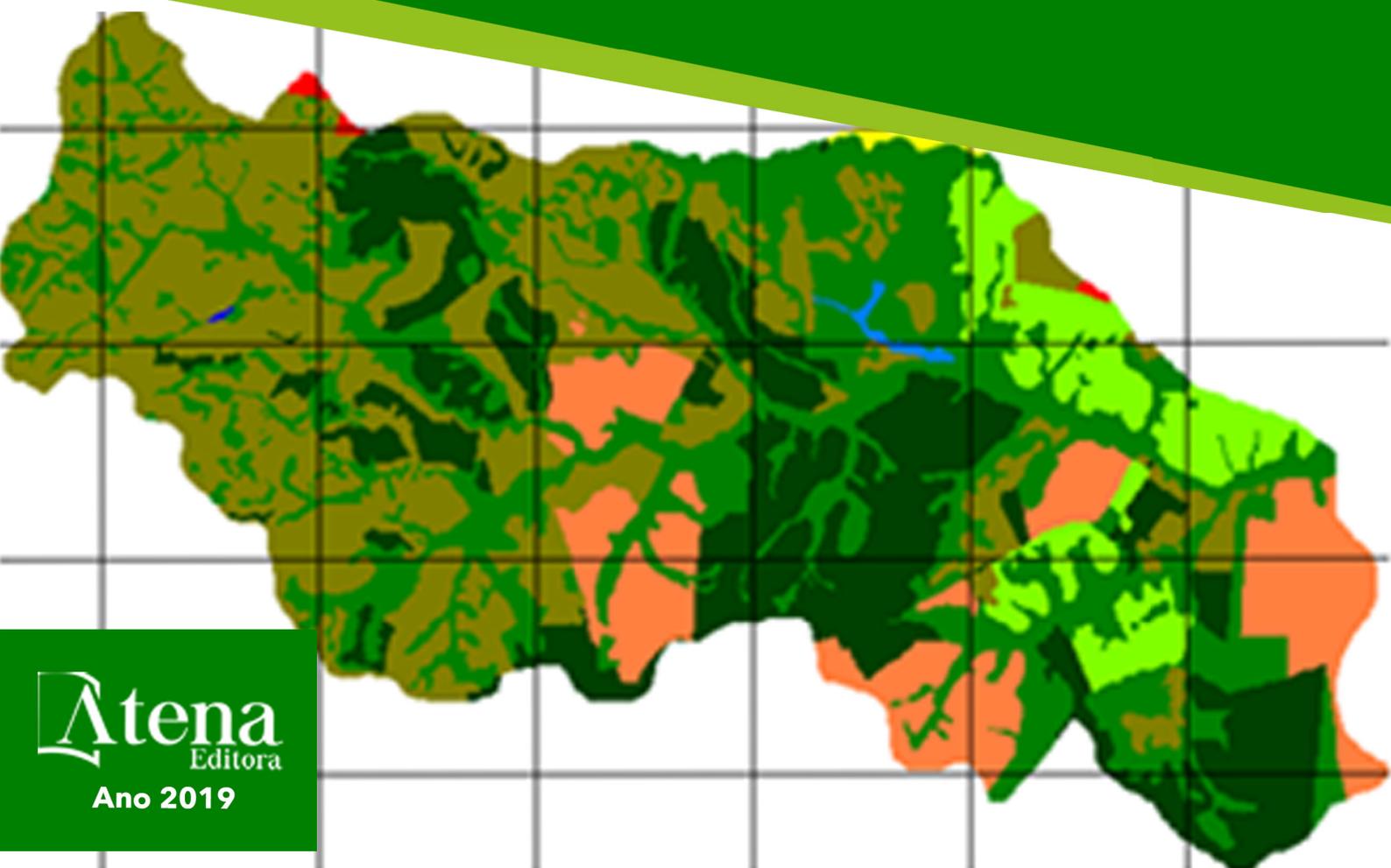


# SIG APLICADO NO DIAGNÓSTICO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

---

SÉRGIO CAMPOS  
MARCELO CAMPOS  
TIAGO MAKOTO OTANI  
FLÁVIA LUIZE PEREIRA DE SOUZA  
MATEUS DE CAMPOS LEME  
THYELLENN LOPES DE SOUZA  
(ORGANIZADORES)



# **SIG APLICADO NO DIAGNÓSTICO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS**

---

**SÉRGIO CAMPOS  
MARCELO CAMPOS  
TIAGO MAKOTO OTANI  
FLÁVIA LUIZE PEREIRA DE SOUZA  
MATEUS DE CAMPOS LEME  
THYELLENN LOPES DE SOUZA  
(ORGANIZADORES)**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
S574	<p>Sig aplicado no diagnóstico do uso e ocupação do solo de microbacias hidrográficas [recurso eletrônico] / Organizadores Sérgio Campos... [et al.]. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-796-3 DOI 10.22533/at.ed.963191911</p> <p>1. Solos – Bacias hidrográficas. I. Campos, Sérgio. II. Campos, Marcelo. III. Otani, Tiago Makoto. IV. Souza, Flávia Luize Pereira de. V. Leme, Mateus de Campos. VI. Thyellenn Lopes de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 631.45</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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 “**SIG aplicado no diagnóstico do uso e ocupação do solo de microbacias 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.

Os problemas ambientais vivenciados no mundo têm mostrado níveis alarmantes de depauperamento dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, assoreamento e poluição dos rios e córregos, afetando a saúde dos animais e da humanidade, causando problemas de disponibilidade de água, queda dos níveis de produção agropecuária, comprometendo a economia global e a qualidade de vida da população (Torres et al., 2006).

A escassez qualitativa e quantitativa da água está associada, historicamente, a modelos de desenvolvimento baseados na utilização irracional dos recursos naturais. Os conflitos intensificados em seus usos múltiplos motivaram reações e busca de soluções visando à compatibilização entre exploração econômica e utilização racional dos estoques ambientais (Magalhães Júnior e Cordeiro Netto, 2003).

O uso racional do solo deve ser baseado em atividades produtivas que consideram o potencial de terras para diferentes formas de uso, fundamentado no conhecimento das potencialidades e fragilidade dos ambientes, de forma a garantir a produção e reduzir os processos geradores de desequilíbrio ambiental, com base em tecnologias técnica e ambientalmente apropriadas.

Existe uma nova forma de agricultura que visa à manutenção das boas condições do solo e a adoção de manejos emergenciais ou preventivos abrangendo controle de erosão, modernas técnicas de mecanização agrícola, uso correto e adequado dos fertilizantes e corretivos.

Dentro da gestão ambiental, uma das principais dificuldades com que se tem defrontado é a falta de uma fonte de dados com informações básicas da paisagem. Tais informações são extremamente necessárias em projetos ambientais, especialmente para realizar a recomposição de áreas degradadas, fornecendo auxílio ao manejo e

à conservação do solo e da água nas bacias hidrográficas.

O mapeamento de uma bacia hidrográfica permite estudos e planejamentos de atividades urbanas e rurais, com determinação do uso e ocupação do solo, indicação de áreas propícias à exploração agrícola, pecuária ou florestal, previsão de safras e planejamento urbano.

Os sistemas de informação geográfica são considerados tipos especiais de sistemas de informação, automatizados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos. Tais ferramentas revolucionaram o monitoramento e a gestão dos recursos naturais e uso do solo, devido à capacidade de análise de grande quantidade de informação de diversas origens, de forma simultânea.

Assim, a utilização de técnicas de geoprocessamento para a determinação das atividades antrópicas e mapeamento de uso e cobertura da terra de bacia hidrográfica servirão como base para auxiliar novos projetos das áreas, e viabilização de irregularidades, além do fornecer informações sobre o processo.

Sérgio Campos  
Marcelo Campos  
Tiago Makoto Otani  
Flávia Luize Pereira de Souza  
Mateus de Campos Leme  
Thyellenn Lopes de Souza

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
USO OCUPAÇÃO DA TERRA NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO PEDRO – BOTUCATU, SP	
Débora Marques Araújo Sérgio Campos Marina Granato Muriel Cicatti Emanoeli Soares Mariana Garcia Da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9631919111</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
GEOTECNOLOGIAS APLICADO NA ANÁLISE DE USO DA TERRA DE UMA MICROBACIA	
Katiuscia Fernandes Moreira Sergio Campos Raquel Cavasini Marina Granato Muriel Cicatti Emanoeli Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9631919112</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>13</b>
MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL - MICROBACIA RIBEIRÃO HORTELÃ - BOTUCATU (SP)	
Marina Granato Sérgio Campos Muriel Cicatti Emanoeli Soares Raquel Cavasini Mariana Garcia Da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9631919113</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>18</b>
GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO NA DETERMINAÇÃO DO USO DA TERRA NUMA MICROBACIA	
Sérgio Campos Shahine Paccola Gonçalves Mariana Garcia Da Silva Ana Paula Barbosa Flávia Mazzer Rodrigues Teresa Cristina Tarlé Pissarra Laura Rocha De Castro Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9631919114</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>22</b>
CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ATRAVÉS DE IMAGEM CBERS	
Elen Fitipaldi Brasília Carrega Sérgio Campos Ana Paula Barbosa Felipe Genovês Eingenheer Lincoln Gehring Cardoso	

Zacarias Xavier De Barros

**DOI 10.22533/at.ed.9631919115**

**CAPÍTULO 6 ..... 28**

**ESPACIALIZAÇÃO DO USO DA TERRA OBTIDA PELO SIG-SPRING EM IMAGENS  
CBERS**

Guilherme Fernando Gomes Destro

Sérgio Campos

Lincoln Gehring Cardoso

Zacarias Xavier De Barros

Elen Fitipaldi Brasília Carrega

**DOI 10.22533/at.ed.9631919116**

**CAPÍTULO 7 ..... 34**

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ESPACIALIZAÇÃO DO USO DA TERRA  
DA MICROBACIA DO CÓRREGO MONTE BELO, BOTUCATU, SP**

Mariana Garcia Da Silva

Sérgio Campos

Leslie Ivana Serino Castro

Ana Paula Barbosa

Mariana Lisboa Pessoa

**DOI 10.22533/at.ed.9631919117**

**CAPÍTULO 8 ..... 40**

**MONITORAMENTO E ANÁLISE TEMPORAL DO USO DA TERRA NUMA  
MICROBACIA**

Sérgio Campos

Ana Paula Barbosa

Mariana Garcia Da Silva

Leslie Ivana Serino Castro

Mariana Lisboa Pessoa

**DOI 10.22533/at.ed.9631919118**

**CAPÍTULO 9 ..... 48**

**USO DA TERRA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DESCALVADO, BOTUCATU, SP,  
NO PERÍODO DE 44 ANOS**

Jacqueline Rosa Fanta

Sérgio Campos

Ana Paula Barbosa

Leandro Moreira Manzano

Joyce Jardim

Natália Sousa Ceragioli

**DOI 10.22533/at.ed.9631919119**

**CAPÍTULO 10 ..... 54**

**EVOLUÇÃO PAISAGÍSTICA DO USO DA TERRA DE UMA MICROBACIA ATRAVÉS  
DO SIG – IDRISI**

Natália Sousa Ceragioli

Sérgio Campos

Ana Paula Barbosa

Leandro Moreira Manzano

Joyce Jardim

**DOI 10.22533/at.ed.96319191110**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>60</b>
EVOLUÇÃO DO USO DO SOLO E VEGETAÇÃO NATURAL DA BACIA DO RIO CAPIVARA, BOTUCATU – SP	
Elen Fittipaldi Brasílio Carrega	
Sergio Campos	
Luis Alberto Blanco Jorge	
Zacarias Xavier De Barros	
Ana Paula Barbosa	
Lincon Gehring Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.96319191111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>65</b>
ESPACIALIZAÇÃO DO USO DA TERRA EM MICROBACIA	
Leandro Moreira Manzano	
Sérgio Campos	
Ana Paula Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.96319191112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>71</b>
USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA MICROBACIA DO CÓRREGO CAPIVARI – BOTUCATU, SP, DE 1962 A 2006	
Raquel Cavasini	
Sérgio Campos	
Muriel Cicatti Emanoeli Soares	
Marina Granato	
Mariana Garcia Da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.96319191113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>78</b>
DINÂMICA ESPACIAL DO USO DA TERRA NA MICROBACIA DO CÓRREGO DA FIGUEIRA – SÃO MANUEL (SP), OBTIDA EM IMAGENS DE SATÉLITE	
Flávia Meinicke Nascimento	
Bruna Soares da Silva Xavier de Barros	
Sérgio Campos	
Zacarias Xavier de Barros	
José Guilherme Lança Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.96319191114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>83</b>
SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO NA EVOLUÇÃO PAISAGÍSTICA DE UMA MICROBACIA	
Ana Paula Barbosa	
Sérgio Campos	
Felipe Genovês Eingenheer	
Lincoln Gehring Cardoso	
Zacarias Xavier de Barros	
Elen Fitipaldi Brasília Carrega	
<b>DOI 10.22533/at.ed.96319191115</b>	

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>89</b>
INVENTÁRIO DO USO DA TERRA NA MICROBACIA DO CÓRREGO CAPIVARI - BOTUCATU, SP, NO PERÍODO DE 35 ANOS	
Sérgio Campos Lincoln Gehring Cardoso Zacarias Xavier De Barros Ana Paula Barbosa Felipe Genovês Eingenheer Elen Fitipaldi Brasília Cláudia Webber Corseuil	
<b>DOI 10.22533/at.ed.96319191116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>96</b>
ESPACIALIZAÇÃO DO USO DA TERRA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DESCALVADO, BOTUCATU, SP, NO PERÍODO DE 44 ANOS	
Sérgio Campos Ana Paula Barbosa Mariana Garcia da Silva Leslie Ivana Serino Castro Mariana Lisboa Pessoa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.96319191117</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>104</b>

## CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ATRAVÉS DE IMAGEM CBERS

**Elen Fitipaldi Brasília Carrega**  
**Sérgio Campos**  
**Ana Paula Barbosa**  
**Felipe Genovês Eingenheer**  
**Lincoln Gehring Cardoso**  
**Zacarias Xavier De Barros**

**RESUMO:** O presente trabalho tem por objetivo a geração de um mapa de uso e ocupação do solo da bacia do Alto Rio Capivara município do Botucatu (SP), que poderá ser usado como pré-diagnóstico dos aspectos físicos da mesma. Para a caracterização foi utilizada a imagem Cbers – CB2CCD156/126, geradas pelo satélite CBERS2, bandas 3, 4 e 5 de 15 de agosto de 2005, fotos áreas de 2000 do município de Botucatu – SP, geradas pela BASE – Aerofotogrametria e Projetos S/A, com escala de 1: 30.000 e checagens de campo. A bacia apresenta uma área de 3348,27ha e está situada entre as coordenadas 760375,7467145,770545,7456915 do fuso 22 da projeção Universal de Transversa de Mercator – UTM. Os resultados foram gerados dentro do ambiente do Sistema de Informação Geográfica Ilwis 3.2 e permitiram concluir que a bacia está predominantemente ocupada pela pastagem em mais de 70%, a área de vegetação natural (cerrado, cerradão, floresta estacional

semidecidual e mata ciliar) correspondem a 22,73 %, a área agrícola se mostra de forma pouco significativa com menos de 1% e as áreas de ocupação (área urbana e complexos de chácaras) são em maior desenvolvimento. As imagens Cbers e o SIG Ilwis 3.2 foram eficazes para a elaboração dos resultados que enfatizaram a necessidade imediata da elaboração de políticas de manejo integrado para a preservação da área.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cobertura Vegetal, imagem Cbers, SIG.

**ABSTRACT:** The present work aims to generate a map of land use and occupation of the Upper Rio Capivara basin in Botucatu (SP), which can be used as a pre-diagnosis of the physical aspects of it. For characterization we used the image Cbers - CB2CCD156 / 126, generated by satellite CBERS2, bands 3, 4 and 5 of August 15, 2005, photos of 2000 areas of Botucatu - SP, generated by BASE - Aerophotogrammetry and Projects S / A, with a scale of 1: 30,000 and field checks. The basin has an area of 3348.27 ha and is located between the coordinates 760375,7467145,770545,7456915 of the spindle 22 of the Mercator Universal Transverse Projection - UTM. The results were generated within the Ilwis 3.2 Geographic Information System environment and allowed to conclude that the basin is predominantly

occupied by pasture in more than 70%, the natural vegetation area (cerrado, cerradão, semideciduous seasonal forest and riparian forest) correspond to 22.73%, the agricultural area is insignificant with less than 1% and the occupation areas (urban area and farm complexes) are under development. The Cbers images and GIS Ilwis 3.2 were effective for the elaboration of the results that emphasized the immediate need for the elaboration of integrated management policies for the preservation of the area.

**KEYWORDS:** Vegetation Cover, Cbers image, GIS.

## INTRODUÇÃO

A ocupação do homem sobre a superfície terrestre se deu de forma pouco planejada, objetivando maximizar os lucros muito pouco se fez no sentido de preservar os recursos naturais.

A deterioração dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, vem crescendo na região de Botucatu, com o passar dos anos devido à falta de planejamento e má utilização dos recursos naturais.

A bacia do Alto Rio Capivara, localiza-se na porção do território de Botucatu que pertence a Unidade de Gerenciamento Estadual de Recursos Hídricos da Bacia do Médio Tiête – Sorocaba. Possui processos erosivos, alguns com alto grau de criticidade.

A bacia do Alto Rio Capivara está integralmente inserida no perímetro da APA (Área de Proteção Permanente) Estadual, perímetro de Botucatu, parte da bacia que se encontra fora dos limites da APA, no entanto também precisa de uma ordenação urgente pois sofre uma pressão de ocupação cada vez mais intensa, por estar muito próxima da área urbana. A intenção é transformar essa área em APA municipal. A bacia é ainda considerada como futuro manancial de abastecimento para o município de Botucatu, segundo estudos realizados pela SABESP.

O objetivo geral desse trabalho é elaborar um pré-diagnóstico da bacia do Rio Capivara salientando seus aspectos físicos e a ocupação atual da bacia, servindo de ponto de partida para futuros desdobramentos, sejam no ponto de vista físico, social, econômico, ambiental e cultural, de modo a fornecer subsídios à formulação de políticas de manejo integrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Como área de estudo foi selecionada a Bacia do Alto Rio Capivara, que abrange aproximadamente 3348,277ha, localizada no Município do Botucatu – SP, entre as coordenadas 760375, 7467145, 770545, 7456915 do fuso 22 da projeção Universal de Transversa de Mercator – UTM.

Seu relevo é caracterizado por uma formação de Cuesta, caracterizada por

três formas geomorfológicas distintas o reverso da Cuesta, à frente da Cuesta e a depressão periférica.

Segundo levantamento realizado por PIROLI (2002) na região do reverso da Cuesta predomina os Latossolo vermelho amarelo distrófico e Latossolo vermelho distrófico que são solos altamente intemperizados, profundos, com perfis homogêneos e altamente lavados, isto é, com boa infiltração de água. Na região da frente da Cuesta predominam o Neossolo lítico eutrófico, solos pouco intemperizados, relativamente rasos e altamente suscetíveis à erosão. Na depressão periférica, predominam os Neossolo quartzarênico órtico distrófico, formados basicamente por areia quartzosa, profundos e altamente permeáveis, o latossolo vermelho distrófico encontra-se mais na cabeceira da bacia.

O uso da bacia pode ser dividido em onze classes diferentes, sendo as de maiores proporções à região de pastagem, de reflorestamento e de fragmentos de vegetação natural, que segundo JORGE (1999) os fragmentos de vegetação natural da região se dividem em floresta estacional semidecidual, cerrado, cerradão e complexo ciliar (formações ciliares + mata de brejo + campo úmido).

Para gerar a primeira aproximação do uso atual e cobertura do solo da bacia do Alto Rio Capivara, utilizou-se a imagem Cbers – CB2CCD156/126, geradas pelo satélite CBERS2, bandas 3, 4 e 5 de 15 de agosto de 2005, adquirida gratuitamente através do INPE pelo site <http://www.dgi.inpe.br>, como plano de fundo.

Na identificação digital dos alvos, utilizou-se das chaves de interpretação para imagens (Rocha, 1986) para determinação das 6 classes de uso: reflorestamento, mata recomposta, várzea, pastagens, mata ciliar e culturas.

Os pontos de controle no processo de digitalização do mapa de uso da terra, o georreferenciamento da imagem digital do satélite, foram obtidas das Cartas Planialtimétricas editadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE em 1969, folhas de Botucatu (SF-22-R-IV-3), em escala 1:50000, através do Sistema de Informações Geográficas – Ilwis 3.2.

Com a imagem de plano de fundo no ambiente do ILWIS 3.2, digitalizou-se os limites dos diferentes usos, formando polígonos correspondentes às classes de uso e ocupação do solo, em relação as diferentes cores que apareceram na imagem.

Com um mapa preliminar do uso da bacia, usando apenas os limites ainda, fazendo uso da estereoscopia, comparou-se os limites com as fotografias aéreas de 2000 e assim definiu quais deveriam ser mantidos e quais deveriam ser retirados, a classificação ficou muito próxima do real, já que nas fotografias aéreas verticais o detalhamento é muito maior, e o uso da estereoscopia permite dirimir dúvidas sobre locais que o uso na imagem fica com tonalidades muito semelhantes.

Foram utilizadas fotografias áreas verticais de 2000 do Município de Botucatu – SP, geradas pela BASE – Aerofotogrametria e Projetos S/A, com escala de 1: 30000.

O passo seguinte foi reajustar os limites dentro do ambiente do ILWIS e assim gerar o mapa de polígonos, através do módulo de poligonização.

Foram identificados 11 diferentes usos para a bacia, e preferiu-se nesse primeiro momento, fazer uma checagem final de campo para a visualização dos diferentes usos, já gerados em um mapa de polígonos, essa checagem se mostrou fundamental já que nos últimos 5 anos a bacia tem se transformado de forma muito acelerada pela própria pressão urbana que sofre.

Com os dados checados gerou-se um mapa final de uso e ocupação do solo atualizado no meio do ambiente do Ilwis 3.2, nesse momento passando o mapa de segmentos para o modo raster calculando-se assim as áreas em há e porcentagem de cada uso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização do uso e ocupação da bacia utilizando a imagem Cbers, através do Sistema de Informação Geográfica Ilwis 3.2, permitiu mapear 11 diferentes usos: área urbana, cerrado, cerradão, chácaras, cultura anual, cultura perene, floresta estacional semidecidual, mata ciliar, pastagem, reflorestamento e unidade da CESP. O Sistema de Informação Geográfica foi eficiente na identificação, no mapeamento e na determinação do uso e ocupação do solo, minimizando a complexidade e agilizando a combinação de várias informações.

Os resultados (Figura 1 e Quadro 1) mostram que a ocupação do solo na bacia é dominada pela pastagem em mais de 70% da área da bacia, estando presente nas três diferentes formas geomorfológicas aqui já mencionadas.

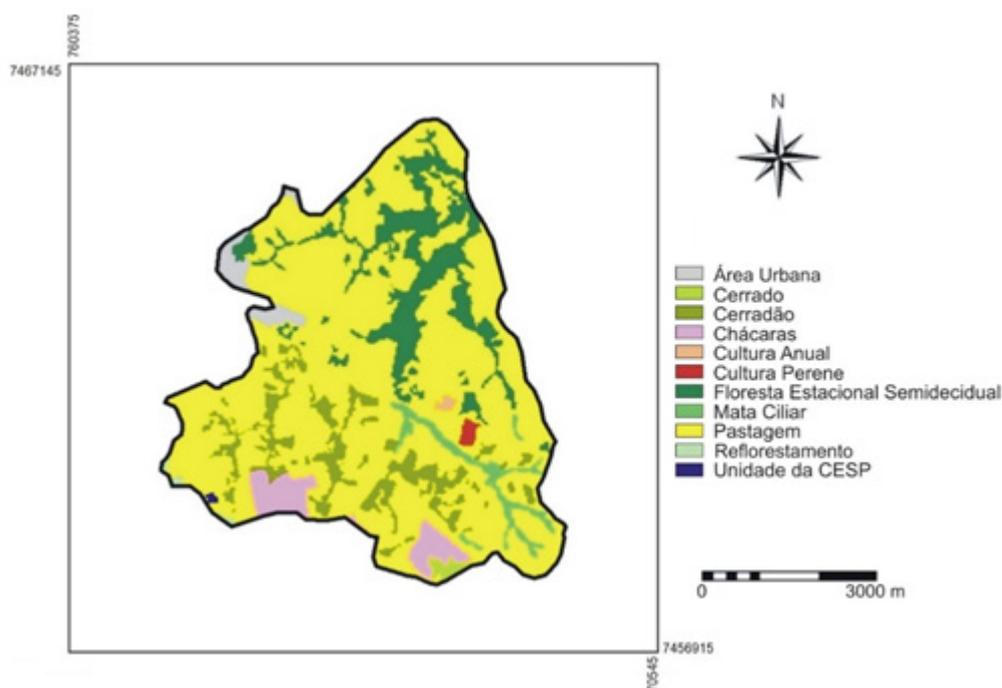


Figura 1. Uso e ocupação do solo da Bacia do Alto Rio Capivara – Botucatu (SP).

Classes de uso e ocupação do solo	Área de cobertura	
	ha	%
Área Urbana	69,03	2,06
Cerrado	16,65	0,50
Cerradão	263,61	7,87
Chácaras	117,45	3,51
Cultura Anual	6,84	0,20
Cultura Perene	11,07	0,33
Floresta Estacional Semidecidual	410,04	12,24
Mata Ciliar	70,92	2,12
Pastagem	2371,14	70,82
Reflorestamento	8,64	0,26%
Unidade da CESP	2,88	0,09%
<b>Total</b>	<b>3348,27</b>	<b>100%</b>

Quadro 1. Uso e ocupação do solo na Bacia do Alto Capivara – Botucatu (SP).

A área de vegetação natural ainda se encontra preservada, mesmo com a pressão urbana que vem sofrendo nos últimos anos, pois as áreas de cerrado, cerradão, floresta estacional e mata ciliar apresentam uma área de 761,22 ha que totaliza de 22,73% da bacia, sendo que boa parte dessa vegetação encontra-se nas áreas de cabeceira e marginais dos córregos.

As culturas e os reflorestamentos ainda são pouco significativos na região, uma vez que apresentam menos de 1% da área. A área urbana e os complexos de chácaras vêm crescendo de forma acelerada e significativa, ocupando mais de 5,5% da área e ocupando extremamente importantes como a frente da Cuesta, propiciando um aceleração no processo erosivo e degradativo da região.

## CONCLUSÕES

Os resultados permitiram concluir que a bacia do Alto Capivara – Botucatu (SP) apresenta uma pequena área de uso agrícola em comparação com a imensa área destinada à pecuária extensiva, que pelas observações de campo apresentam-se em várias regiões em situação de pleno abandono, já com processos erosivos. Pela proporção da vegetação natural existente pôde-se concluir que a mesma vem ainda sendo preservada, mostrando um ponto positivo pela própria importância dessa região para o município que segundo estudos dependerá desse manancial para o abastecimento local. Através das checagens de campo o mais preocupante é significativo avanço da frente urbana, que cresce de forma pouco planejada inclusive sobre áreas de recarga do manancial e de preservação permanente como a frente da Cuesta, enfatizando a importância da implantação de políticas de manejo integrado.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Z.X. de. Utilização de fotografias aéreas em ocupação do solo por cobertura vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 16, 1987, Jundiaí. *Anais...* Jundiaí, IAC, SBEA, 1987, p.589-603.

EASTMAN, J. R. **Idrisi for windows** – Manual do Usuário: Introdução e Exercícios Tutoriais. Editores da versão em português, Heinrich Hasenack e Eliseu Weber. Porto Alegre, UFRGS Centro de Recursos do Idrisi, 1998. 240 p.

ROCHA, J.S.M. da. **Manual de interpretação de aerofotogramas**. Fascículo XI, Santa Maria, 1986, 58p.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Sérgio Campos** - Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1977), mestrado em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas (1986), doutorado em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas (1993) e Prof. Adjunto em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas (1997). Atualmente é Professor Titular (2010) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Engenharia Agrônoma, Energia na Agricultura e Irrigação (Botucatu). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Sensoriamento Remoto, atuando principalmente nos seguintes temas: sistema de informação geográfica, sensoriamento remoto, uso da terra, geoprocessamento, classes de declive e inteligência artificial. É Bolsista de Produtividade em Pesquisa – 1 C do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ e líder do Grupo de Pesquisa LINEAR – Grupo de Pesquisas Avançadas em Inteligência Artificial no Setor Agroflorestal.

**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.

**Tiago Makoto Otani** - Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Paraná – UENP, Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes – PR, em 2017, sendo atualmente mestrando 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.

**Thyellenn Lopes de Souza** - Possui graduação em Bacharelado em Agronomia em 2010 pela Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça - SP, sendo atualmente mestranda em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-796-3



9 788572 477963