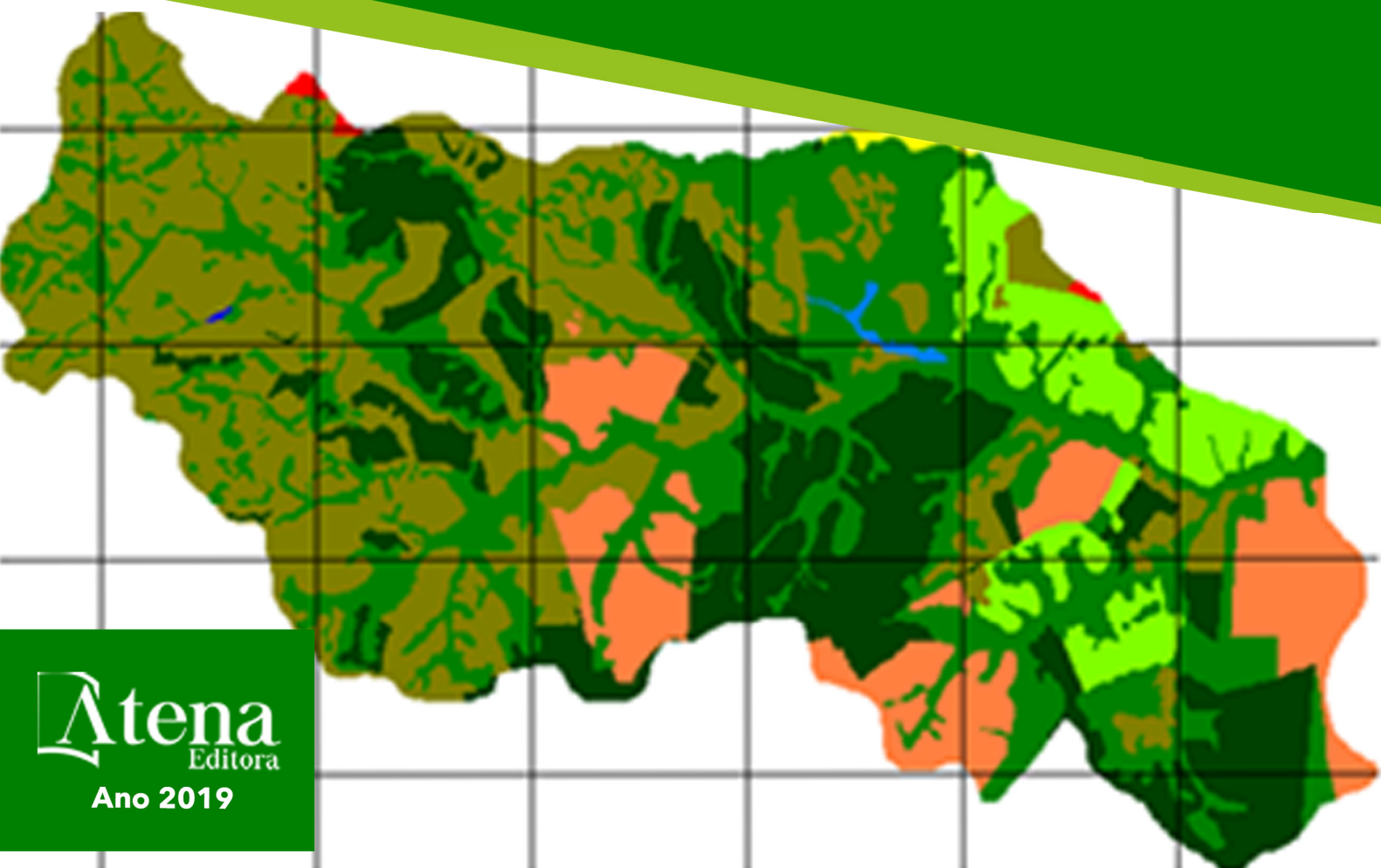


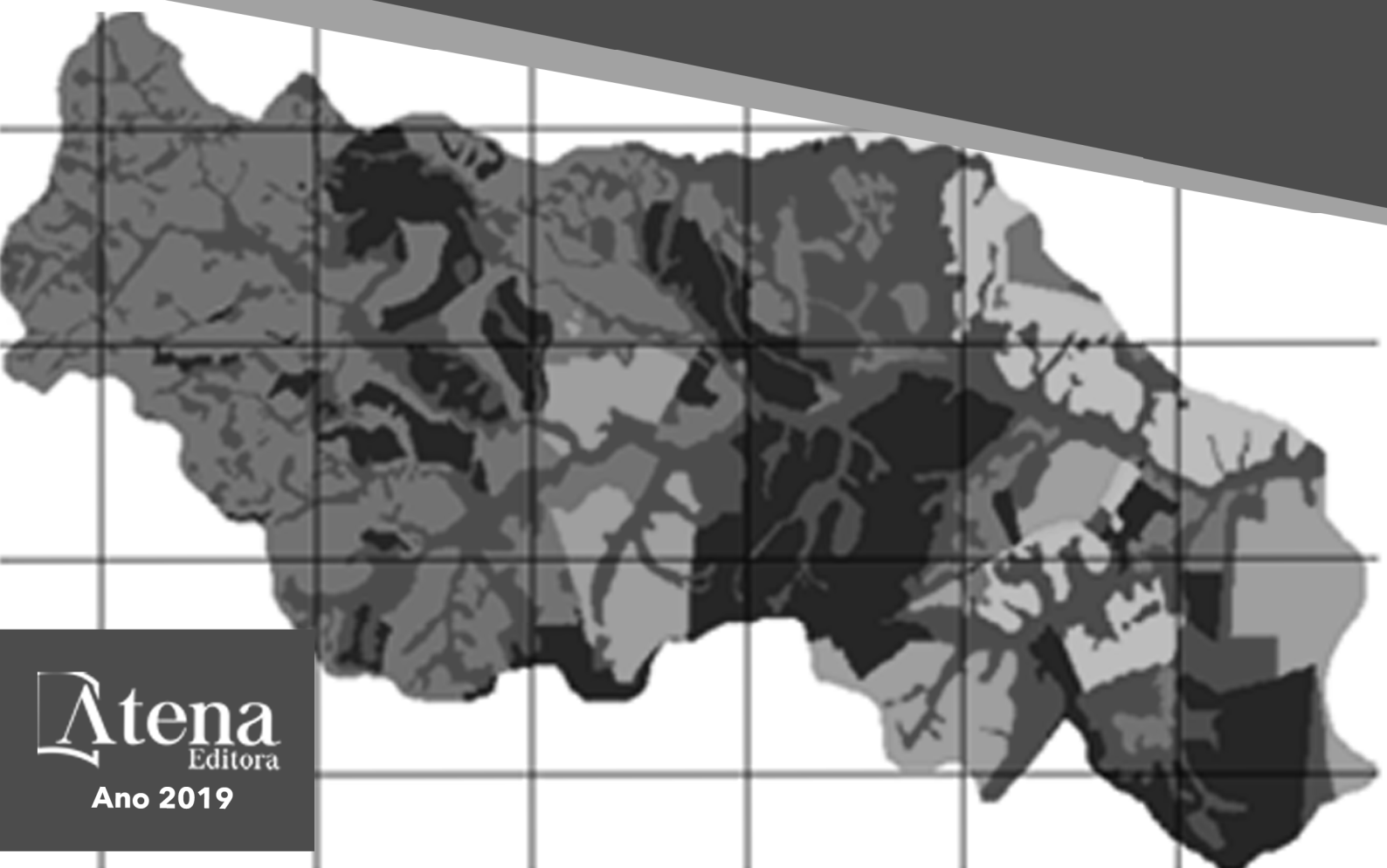
SIG APLICADO NO DIAGNÓSTICO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.9631919111	
CAPÍTULO 2	6
GEOTECNOLOGIAS APLICADO NA ANÁLISE DE USO DA TERRA DE UMA MICROBACIA	
Katiuscia Fernandes Moreira Sergio Campos Raquel Cavasini Marina Granato Muriel Cicatti Emanoeli Soares	
DOI 10.22533/at.ed.9631919112	
CAPÍTULO 3	13
MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL - MICROBACIA RIBEIRÃO HORTELÃ - BOTUCATU (SP)	
Marina Granato Sérgio Campos Muriel Cicatti Emanoeli Soares Raquel Cavasini Mariana Garcia Da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9631919113	
CAPÍTULO 4	18
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	
DOI 10.22533/at.ed.9631919114	
CAPÍTULO 5	22
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 Faita

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

CAPÍTULO 11	60
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	
DOI 10.22533/at.ed.96319191111	
CAPÍTULO 12	65
ESPACIALIZAÇÃO DO USO DA TERRA EM MICROBACIA	
Leandro Moreira Manzano	
Sérgio Campos	
Ana Paula Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.96319191112	
CAPÍTULO 13	71
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	
DOI 10.22533/at.ed.96319191113	
CAPÍTULO 14	78
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	
DOI 10.22533/at.ed.96319191114	
CAPÍTULO 15	83
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	
DOI 10.22533/at.ed.96319191115	

CAPÍTULO 16	89
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	
DOI 10.22533/at.ed.96319191116	
CAPÍTULO 17	96
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	
DOI 10.22533/at.ed.96319191117	
SOBRE OS ORGANIZADORES	104

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

RESUMO: Esse trabalho objetivou a elaboração da carta de uso da terra da bacia do Rio Claro, Município de Pratânia e São Manuel - SP, visando o planejamento adequado da ocupação do solo, utilizando-se do Sistema de Informação Geográfica – SPRING 4.1 e das imagens orbitais oriundas do satélite CBERS II nas bandas 2, 3 e 4, correspondentes, respectivamente, ao verde (0,52-0,59 μm), vermelho (0,63-0,69 μm) e infravermelho próximo (0,77-0,89 μm), oriundas do sensor CCD, que é uma câmera de alta resolução e possui resolução espacial de 20m, sendo a cena utilizada de 03/05/2005. A bacia situa-se entre as coordenadas geográficas: 22° 45' e 22° 51' de latitudes S e os meridianos 48° 32' e 48° 38' de longitudes W Gr., apresentando uma área de 4973,87ha. Foram utilizados para definição do limite da bacia as cartas planialtimétricas do IBGE de Pratânia e São Manuel. As áreas de uso das terras determinadas pelo SIG – SPRING foram: pastagem (27,28%), solo exposto (19,88%), cultura anual (13,58%), mata (10,35%), capoeira (9,59%), reflorestamento

(8,01%), cultura perene (6,03%), água (0,32%), área urbana (0,39%) e solo inundável (4,55%). Os resultados permitiram concluir que bacia, apresentou um incremento significativo na área de uso agrícola e mata em detrimento da redução, principalmente, das áreas de pastagens e capoeiras. A microbacia vem sendo preservada em termos ambientais, pois se apresenta coberta com mais de 1/3 com cobertura florestal do tipo mata, capoeira e reflorestamento, mínimo exigido por lei é de 20%. O alto índice de uso da terra por povoadamentos com pastagens, capoeiras e matas refletem a predominância de solos arenosos com baixa fertilidade, bem como a presença de mais de 60% com uso agrícola e pastagem, mostram a predominância da agropecuária regional.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento, sensoriamento remoto, SIG – SPRING, Imagens CBERS.

ABSTRACT: This work aimed to elaborate the land use chart of the Claro River basin, Pratânia and São Manuel - SP, aiming at the proper planning of the land occupation, using the Geographic Information System - SPRING 4.1 and the orbital images. from the CBERS II satellite in bands 2, 3 and 4, corresponding respectively to green (0,52-0,59 μm), red (0,63-0,69 μm) and near infrared (0,77-0,89 μm) , coming from the CCD sensor, which is a high

resolution camera and has a spatial resolution of 20m, being the scene used on 05/03/2005. The basin lies between the geographical coordinates: 22° 45' and 22° 51' of latitudes S and the meridians 48° 32' and 48° 38' of longitude W Gr., Having an area of 4973.87ha. For the definition of the basin boundary the planialtimetric charts of the IBGE of Pratânia and São Manuel were used. Land use areas determined by the SIG –SPRING were: pasture (27.28%), exposed soil (19.88%), annual crop (13.58%), forest (10.35%), capoeira (9,59%), reforestation (8.01%), perennial crop (6.03%), water (0.32%), urban area (0.39%) and flooded soil (4.55%). The results allowed to conclude that the basin presented a significant increase in the area of agricultural use and forest in detriment of the reduction, mainly of the pasture and capoeira areas. The microbasin has been preserved in environmental terms, as it is covered with more than 1/3 with forest cover of forest, capoeira and reforestation, minimum required by law is 20%. The high rate of land use by pastures with pastures, poultry and forests reflects the predominance of sandy soils with low fertility, as well as the presence of more than 60% with agricultural and pasture use, show the predominance of regional agriculture.

KEYWORDS: Geoprocessing, remote sensing, GIS - SPRING, CBERS images.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da ocupação do solo quanto à sua natureza, localização, forma de ocorrência, mudanças ocorridas em determinados períodos, são de grande valia para a programação de atividades que visam ao desenvolvimento agrícola, econômico e social da região POLITANO et al., 1980).

O levantamento do uso atual da terra, necessário para fins de planejamento, pode ser obtido a partir da utilização de dados multiespectrais, fornecidos por satélites de Sensoriamento Remoto, associados às técnicas de interpretação (PEREIRA et al., 1989).

As vantagens de utilizar dados de sensoriamento remoto nos levantamentos do uso atual das terras, são atingir grandes áreas de difícil acesso e fazer o imageamento à altas altitudes, possibilitando uma visão sinóptica da superfície terrestre, com repetitividade, viabilizando as ações de monitoramento (FREITAS FILHO, 1993).

SANTOS et al. (1993) comentam que o uso de imagens de satélite como base cartográfica é muito promissor devido ao seu relativo baixo custo, periodicidade de aquisição e fornecimento de importantes informações sobre mudanças no uso da terra.

O presente trabalho objetivou o mapeamento e quantificação do uso da terra da bacia experimental do Rio Claro – Pratânia e São Manuel (SP), com a finalidade de fornecer subsídios técnicos para uma futura readequação ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

A bacia experimental do Rio Claro está situada entre as latitudes 22° 51' S e 22°

45' S e longitudes 48° 38' W e 48° 32' W, fazendo parte de dois municípios, Pratiânia e São Manuel.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é o sub-tropical úmido (Cwa), sem estação seca prolongada e com verão quente. A temperatura média anual é de 21°C e a precipitação média é de 1127,92 mm/ano.

Foram utilizadas, neste trabalho, imagens orbitais oriundas do satélite CBERS II nas bandas 2, 3 e 4, correspondentes, respectivamente, ao verde (052-059 μm), vermelho (0,63-0,69 μm) e infravermelho próximo (0,77-0,89 μm). Estas imagens foram oriundas do sensor CCD, que é uma câmera de alta resolução que cobre uma área (cena) de 113 Km² e possui resolução espacial de 20m. A cena utilizada neste estudo foi tirada no dia 03/05/2005, estando disponível gratuitamente via Internet (INPE, 2005).

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) utilizado neste trabalho foi o software SPRING 4.1, também de distribuição gratuita e facilmente obtido através da Internet (INPE, 2005).

As imagens CBERS foram georreferenciadas no SIG-SPRING e, para uma maior precisão, foram obtidos, em campo, pontos de controle em áreas pré-identificadas, utilizando-se um GPS de navegação. A carta planialtimétrica (IBGE, 1973), na escala de 1:50.000, também auxiliou na localização dos pontos.

As imagens georreferenciadas foram importadas para o SIG e, através da combinação das bandas 2, 3 e 4, obteve-se a composição falsa cor de forma que a vegetação ficasse em vermelho, cor mais facilmente diferenciada pelo olho humano. Esta composição serviu como referência para todo o trabalho posterior.

Os contornos da bacia hidrográfica experimental do Rio Claro e de suas microbacias foram definidos, digitalmente, a partir da carta planialtimétrica (IBGE, 1973), na escala de 1:50.000, seguindo os pontos mais elevados em torno da drenagem. Para isso, a carta passou por um processo de digitalização, utilizando um scanner de mesa, e georreferenciamento no SPRING, a partir da imagem CBERS. Dividiu-se a bacia experimental do rio Claro em 8 microbacias distintas.

A carta, georreferenciada, foi exportada para o AutoCad, onde se fez a vetorização dos limites da bacia e microbacias seguindo os divisores de água. Esses polígonos, importados no SPRING, foram posteriormente utilizados para o cálculo de áreas e recortes da área de estudo.

A carta, presente no AutoCad, também serviu como base para edição dos layers referentes às curvas de nível e aos canais de drenagem, como será descrito posteriormente.

Na obtenção do mapa de uso do solo foi utilizada a composição colorida, formada pela junção das bandas 2, 3 e 4 do CBERS, sendo posteriormente importada para o AutoCad Map 2000, onde foram feitos os polígonos das diferentes ocupações do solo através da classificação supervisionada. Esta identificação foi baseada nos padrões de resposta espectral, confirmado posteriormente através de visitas a campo. Desta forma, pôde-se identificar várias classes de uso do solo, que receberam um nome associado ao seu identificador como cultura anual, pastagem,

mata, reflorestamento, entre outras.

Os layers foram importados para o SPRING como categoria temático, ajustados e poligonizados e dado a edição das classes. Após a elaboração do mapa de uso dos solos, as diferentes classes foram avaliadas, podendo-se determinar suas respectivas áreas de cobertura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da Figura 1 e do Quadro 1, permitiu verificar que houve grande domínio de pastagens, que é essencialmente extensiva na região e, em grande parte, destinada à pecuária bovina, conforme Ribeiro (1998) e Dainese (2001). Para Campos et al. (2004) o alto índice de uso da terra por pastagens, capoeiras, reflorestamento e matas reflete a predominância de solos arenosos com baixa fertilidade.

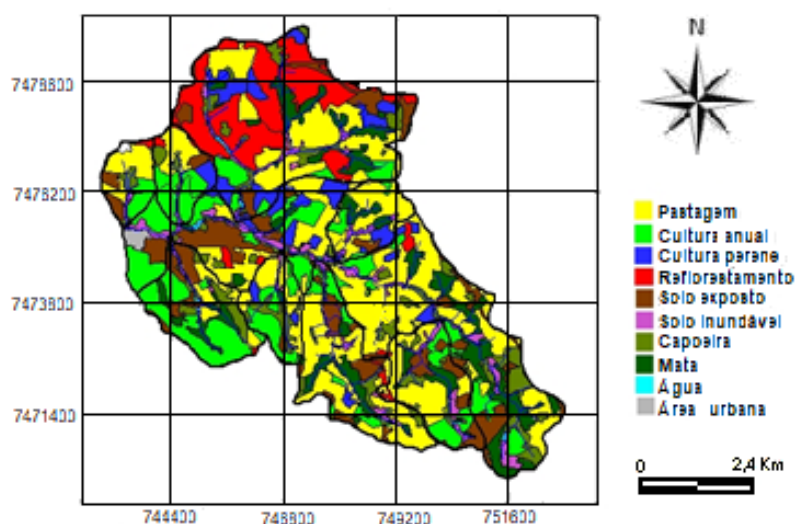


Figura 1. Uso das terras da bacia do Rio Claro obtido pelo SIG – SPRING em imagens CBERS.

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%
Total	3348,27	100%

Quadro 1. Uso das terras da bacia do Rio Claro obtido pelo SIG – SPRING em imagens CBERS.

Como ocorre em grande parte do Brasil, as matas, quando não ausentes, encontram-se fragmentadas e localizadas em áreas com alta declividade e solos inférteis, não propícios à prática agropecuária.

Deve-se atentar, também, que as classes mata e capoeira, juntas, equivalem a 19% da área, abaixo dos 20% exigidos pela legislação ambiental. Esse fato é mais agravante se considerar que esses 20% devem ser somente referentes à Reserva Legal, enquanto que nos 19% encontrados foram computados todos os tipos de área florestal, inclusive as matas ciliares.

Em relação especificamente à capoeira, deve-se atentar ao fato de que não necessariamente é uma área destinada à preservação. Como a interpretação foi feita utilizando imagens de satélite com resolução espacial de 20m, áreas de pasto sujo podem ter sido confundidas com capoeira.

Outro ponto de destaque é em relação ao uso dado ao entorno dos fragmentos quando o foco for à conservação da biodiversidade. Dependendo do tipo de uso, determinadas espécies podem ser favorecidas ou prejudicadas. Neste sentido, a região norte da Bacia, por apresentar grande quantidade de reflorestamentos, favorece espécies típicas de ambientes florestados, enquanto no sul, onde é predominante a atividade pecuária, espécies de campo acabam sendo favorecidas.

Na Figura 16 está representado o Mapa de Uso dos Solos, obtido através da interpretação de imagens do satélite CBERS tiradas em maio de 2005 e que ajuda a entender melhor esta dinâmica.

CONCLUSÕES

A metodologia utilizada permitiu concluir que as imagens do satélite CBERS foram eficientes fontes de informação neste estudo, com a resolução espacial sendo considerada satisfatória para caracterização dos usos do solo; que o SIG-SPRING, foi eficiente e preciso na elaboração dos mapas e no cálculo de medidas; a gratuidade e facilidade de acesso para aquisição das imagens CBERS e do SIG-SPRING pelo INPE permitem o desenvolvimento de centenas de trabalhos pelo País; as técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento foram fundamentais para a agilidade e precisão dos resultados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO JÚNIOR, A. A. Diagnóstico físico-conservacionista de 10 microbacias do rio Capivara – Botucatu (SP), visando a ocupação racional do solo. 2001. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

ASSAD et al. Estruturação de dados geo-ambientais no contexto de microbacia hidrográfica. In: ASSAD, E. D. & SANO, E. E. (orgs.). Sistema de Informações Geográficas: aplicações na agricultura. 2.ed. Brasília: Embrapa – SPI/Embrapa – CPAC, 1998.

CARNEIRO, C. M. R. Importância das técnicas de sensoriamento remoto para a ciência florestal. Brasília: IBDF, 1981.

DAINESE, R. C. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não-supervisionada e análise visual. 2001. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

HERMANN, R. K. Man and forests: A prodigal realtion in forests and future resources conflicts. School of Forestry, Nortywest Area Foudution Forest Series. Oregon, EUA, 1974.

JORGE, L. A. B.; ARRUDA, A. A.; OLLER, D. C.; CINCOTO, S. L. Mapeamento e análise temporal do uso do solo e da vegetação natural da Fazenda Experimental Edgárdia em Botucatu. Projeto FAPESP (Processo nº 98/15079-8). Botucatu, 2001.

RODRIGUES, A. C. M. Mapeamento multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião – SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV-SPOT. São José dos Campos: INPE, 2000.

RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V.; NAPPO, M.E. Recuperação de fragmentos florestais degradados. Ação Ambiental, n.10, p. 21-3, fev./mar./2000.

SERRA, E. L. Avaliação de degradação ambiental de três microbacias hidrográficas no município de Lavras – MG. 1993. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1993.

SIEBERT, U.; GRANEMANN, E. Z. Fundamentos de GIS. In: SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADOS À ENGENHARIA FLORESTAL: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO, 1., 1994, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1994. p. 69-71.

XAVIER-DA-SILVA, J.; CARVALHO FILHO, L. M. de. Sistema de Informação Geográfica: uma proposta metodológica. In: TAUK-TORNIELO, S. M. et al. (orgs.). Análise Ambiental: estratégias e ações. São Paulo: T. A. Queiroz; Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais, UNESP, 1995.

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.

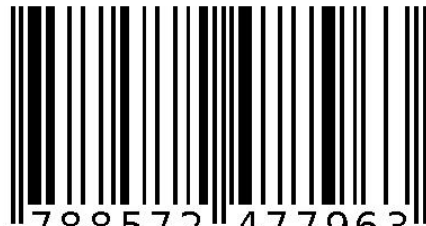
Tiago Makoto Otani - Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Paraná – UENP, Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes – PR, em 2017, sendo atualmente mestrando em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP.

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