



# 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: Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª 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  
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. 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.ª Dr.ª 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**

## APTIDÃO AGRÍCOLA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

**Sérgio Campos**  
**Ana Paula Barbosa**  
**Milena Montanholi Mileski**  
**Raquel Cavasini**  
**Muriel Cicatti Emanoeli Soares**  
**Marina Granato**  
**Débora Marques Araújo**

### USO ADEQUADO DAS TERRAS DA MICROBACIA DO ALTO CAPIVARA – BOTUCATU (SP)

**RESUMO:** A determinação da capacidade de uso das terras é muito importante para o planejamento de uso do solo, pois o uso inadequado e sem planejamento das terras provocam a baixa produtividade das culturas. Este trabalho objetivou determinar as classes de capacidade de uso da terra da microbacia do Alto Capivara - Botucatu (SP), visando o planejamento de práticas de conservação do solo na área. A microbacia com 4551,19ha, situa-se entre as coordenadas geográficas 22° 51' 57`` a 22° 57' 55`` de latitude S e 48° 21' 58`` a 48° 26' 38`` de longitude W Gr. A carta de capacidade de uso da terra da bacia foi obtida a partir do cruzamento da carta de declividade e de solos com a tabela de julgamento das classes de capacidade de uso do solo e das recomendações constantes no levantamento utilitário do meio físico e classificação das terras

no sistema de capacidade de uso. O Sistema de Informação Geográfica permitiu concluir que a microbacia é essencialmente constituída por 1/3 pela subclasse Ille,s; por solos arenosos de baixa a média fertilidade (83,48%). A área é constituída por mais de 50% de solo de média fertilidade, ou seja da unidade NITOSSOLOS VERMELHOS Distroférricos (59,3%).

**PALAVRAS-CHAVE:** Capacidade de uso, unidades de solo, classes de declive, bacia hidrográfica.

### INTRODUÇÃO

O levantamento do uso da terra numa dada região é de fundamental importância para a compreensão dos padrões de organização do espaço. Qualquer que seja a organização espacial do uso da terra num dado período, raramente é permanente. Deste modo, há necessidade de atualização constante dos registros de uso da terra, para que as tendências sejam analisadas e utilizado de forma mais técnica, adequada e racional possível.

A classificação das terras pelo sistema de capacidade de uso fundamenta-se na classificação quantitativa das terras, sendo voltada para suas limitações e sua utilização, segundo princípios de conservação de solo (Lepsch et al., 1991).

O uso inadequado e sem planejamento da terra, empobrece-a de maneira irreversível, provocando baixa produtividade das culturas e trazendo até em certas regiões como consequência o baixo nível sócio, econômico e tecnológico da população rural.

O conhecimento do tipo de solo de cada uma das glebas da bacia é essencial para qualquer plano conservacionista. Realmente, conhecendo-se a natureza e as características do solo é que se poderá, com segurança, traçar normas para sua conservação. Qualquer plano de exploração racional de um solo terá que se fundamentar no seu conhecimento, o mais aprofundado possível.

A implantação de uma política agrícola adequada, necessita de informações confiáveis e atualizadas do uso e ocupação da terra para se estruturar e viabilizar o planejamento agrícola local ou regional.

Deste modo, o uso ideal do solo de maneira a protegê-lo contra a erosão e desenvolver gradativamente sua capacidade produtiva requer um planejamento preliminar.

A intensidade da erosão aumenta com a diminuição da cobertura vegetal no solo, ligado a cada tipo de comunidade de planta, de acordo com Politano et al. (1988), principalmente em solos muito arenosos.

Nesse contexto, os conhecimentos tecno-científicos dos aspectos ligados a conservação do solo na microbacia do Alto Capivara - Município de Botucatu (SP) é de suma importância para a proteção dos mananciais d'águas. Assim, o presente projeto de pesquisa tem por finalidade de elaborar o mapa de capacidade de uso das terras da bacia através do Sistema de Informação Geográfica - IDRISI, servindo de subsídio para futuros planejamentos rurais e urbanos e análise de recursos naturais e da agricultura.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi desenvolvido na microbacia do Alto Capivara, localizada no Município de Botucatu (SP), por ser uma área muito importante e representativa do município onde a paisagem sofreu uma nítida transformação, bem como, por conter a área urbana. A área situa-se geograficamente entre as coordenadas geográficas: 22° 51' 57" a 22° 57' 55" de latitude S e 48° 21' 58" a 48° 26' 38" de longitude W Gr., apresentando uma área de 4551,19ha.

O clima predominante do município, classificado segundo o sistema Köppen é do tipo Cfa - clima temperado chuvoso e a direção do vento predominante é a sudeste (SE).

Segundo Piroli (2002), os solos ocorrentes na área foram classificados como: Argissolos Vermelho-amarelos s Distróficos (PVA<sub>d</sub>1), Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos (LVA<sub>d</sub>1), Nitossolos Vermelhos Distroféricos (NV<sub>df</sub>), Gleissolos Háplicos TB (GX<sub>bd</sub>), Neossolos Litólicos Eutróficos (RLe) e Latossolos Vermelhos Distroféricos

(LVdf).

A partir das cartas de declive e de solos (Piroli, 2002), elaborou-se a carta de capacidade de uso do solo utilizando-se da tabela de julgamento de classes de capacidade de uso, confeccionada conforme França (1963), Bellinazi et al. (1983) e Zimback & Rodrigues (1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As classes de declive (Figura 1 e Quadro 1) mostram que houve um maior predomínio de áreas com 6 a 12% de declividade, constituindo-se em 39,56% da microbacia (1800,24ha). Segundo Chiarini & Donzelli (1973), essas áreas são destinadas ao plantio de culturas anuais com o uso das práticas simples de conservação do solo são mais intensivas e necessárias para controlar o processo erosivo do solo.

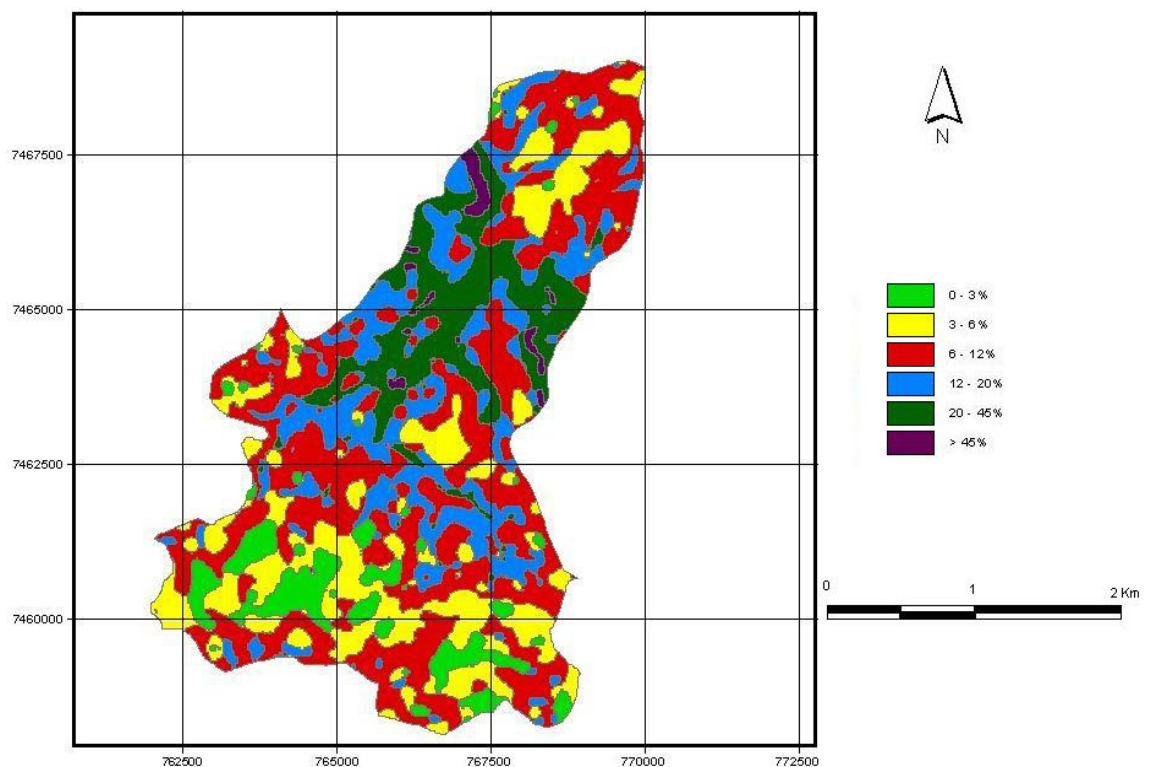


Figura 1. Carta clinográfica do Ribeirão Água Fria – Bofete (SP).

Classes de declive (%)	Área da bacia	
	ha	%
0 a 3	369,00	8,11
3 a 6	933,32	20,51
6 a 12	1800,24	39,56
12 a 20	789,74	17,35
20 a 40	602,14	13,23
> 40	56,75	1,24
<b>Total</b>	<b>4551,19</b>	<b>100,00</b>

Quadro 1. Classes de declive ocorrentes na microbacia do Alto Capivara -Município de Botucatu (SP).

As classe de declive de 0 a 6% ocuparam mais de 28% da área. Essas áreas foram classificadas como relevo plano a ondulado (Chiarini & Donzeli,1973) e por Lepsch et al. (1991) como áreas destinadas para o plantio de culturas anuais com o uso das práticas simples de conservação do solo, uma vez, que o próprio plantio em nível da cultura já controla o processo erosivo do solo. Essa área compreende 369ha (8,11%) com classe de declive variando de 0 a 3% e 933,32ha (20,51%) com classe de declive de 3 a 6%. Assim, podemos dizer que essas duas classes de declive predominam em mais de 60% da área total da bacia.

O relevo forte ondulado (12 a 20% de declive), indicado para culturas permanentes, as quais exigem uma menor mobilização do solo, propiciando menores riscos de erosão como as culturas de café, cana-de-açúcar, pastagens, etc., conforme Lepsch et al. (1991), predominaram em 17,35% (789,74ha).

Apenas 13,23% (602,14ha) apresentaram relevo acidentado (Chiarini & Donzelli, 1973), ou seja, com declividade de a 20 a 40%, podendo ser utilizado para o desenvolvimento da pecuária e silvicultura, ou ainda, destinam-se à preservação ambiental, evitando-se dessa maneira a erosão do solo (Lepsch et al., 1991). As áreas com declive acima de 40% foram mínimas, pois representaram apenas 1,24% (56,75ha).

As unidades de solo (Figura 2 e Quadro 2) ocorrentes na área estudada é predominantemente de baixa a média fertilidade aparente (83,48%), ou seja, representadas pelos solos ARGISSOLO VERMELHO-AMARELOS Distrófico (3,45%), LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (20,73%) e NITOSSOLOS VERMELHOS Distroféricos (59,3%).

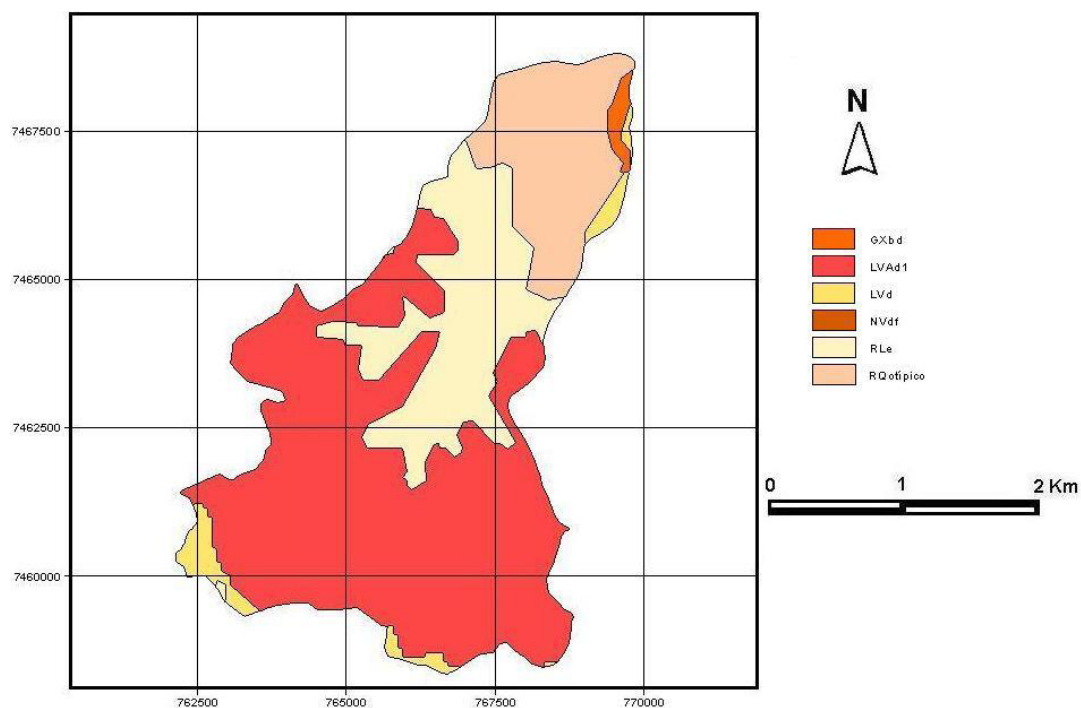


Figura 2. Classes de solos ocorrentes na microbacia do Alto Capivara - Município de Botucatu (SP).

Unidades de solo	Sigla	Área em relação à microbacia	
		ha	%
Argissolos Vermelho-amarelos s Distróficos	<b>PVAd1</b>	156,92	3,45
Latosolos Vermelho-Amarelos Distróficos	<b>LVAd1</b>	711,29	15,63
Nitossolos Vermelhos Distroférricos	<b>NVdf</b>	2698,74	59,30
Gleissolos Háplicos TB	<b>GXbd</b>	0,16	0,00
Neossolos Litólicos Eutróficos	<b>RLe</b>	40,68	0,89
Latosolos Vermelhos Distroférricos	<b>LVdf</b>	943,40	20,73
Total		4551,19	100

Quadro 2. Unidades de solo ocorrentes na micrbacia do Alto Capivara – Botucatu (SP).

O solo mais significativo encontrado na bacia foi Nitossolo Vermelho Distroférricos (NVdf) com 2698,74ha (59,3%), unidade de média fertilidade.

Esses dados mostram que a microbacia do Alto Capivara – Botucatu (SP) é constituída por 80% de solo com baixa fertilidade a média fertilidade. Estes solos são de baixa fertilidade e bastante susceptíveis à erosão, muito profundo, suavemente ondulado, derivados de arenito.

As subclasses de capacidade de uso das terras (Quadro 3) da bacia do Rio Água Fria - Bofete (SP) foram obtidas a partir do cruzamento das informações das cartas de declive e de solos da área, tomando-se como base as características de cada uma e utilizando-se da tabela de julgamento das classes de capacidade de uso do solo,

confeccionada por França (1963), Lepsch et al. (1991) e Zimback & Rodrigues (1993).

U	D (%)	FA	PE	PD	Df	P	RI	Dc	EL	ES	V	Sc	CI
PVAd1	0-3	I	I	I	I	I	I	I	II	II	I	II e	II
PVAd1	3-6	I	I	I	I	I	I	II	II	II	I	II e	II
PVAd1	6-12	I	I	I	II	I	I	III	II	II	I	III e	III
PVAd1	12-20	I	I	I	II	I	I	IV	II	II	I	IV e	IV
PVAd1	20-40	I	I	I	III	I	I	VI	II	II	I	VI e	VI
PVAd1	>40	I	I	I	III	I	I	VII	II	II	I	VII e	VII
LVAd1	0-3	I	I	V	II	I	III	I	II	II	I	V a	V
LVAd1	3-6	I	I	III	III	I	I	II	II	II	I	III a	III
LVAd1	6-12	I	I	III	III	I	I	III	II	II	I	III a	III
LVAd1	12-20	I	I	III	IV	I	I	IV	II	II	I	IV e	IV
LVAd1	20-40	I	I	III	IV	I	I	VI	II	II	I	VI e	VI
LVAd1	>40	II	I	I	I	I	I	I	VI	II	VI	VI e	VI
NVdf	0-3	III	I	II	II	I	I	I	I	II	I	III s	III
NVdf	3-6	III	I	II	II	I	I	II	I	II	I	III s	III
NVdf	6-12	III	I	II	I	I	I	III	I	II	I	III s, e	III
NVdf	12-20	III	I	II	I	I	I	IV	I	II	I	IV e	IV
NVdf	20-40	III	I	II	II	I	I	VI	I	II	I	VI e	VI
NVdf	>40	III	I	II	II	I	I	VII	I	II	I	VII e	VII
GXbd	0-3	III	I	V	II	I	V	I	II	II	I	V a	V
GXbd	3-6	III	I	V	III	I	V	II	II	II	I	V a	V
GXbd	6-12	III	I	V	III	I	III	III	II	II	I	V a	V
GXbd	12-20	III	I	V	IV	I	III	IV	II	II	I	V a	V
RLe	0-3	II	II	III	II	IV	I	I	II	II	I	IV s	IV
RLe	3-6	II	II	II	II	IV	I	II	II	II	I	IV s	IV
RLe	6-12	II	II	III	III	IV	I	III	II	II	I	IV s	IV
RLe	12-20	II	II	III	III	IV	I	IV	II	II	I	IV s, e	IV
RLe	20-40	II	II	III	IV	IV	I	VI	II	II	I	VI e	VI
RLe	>40	II	II	III	IV	VI	I	VII	II	II	I	VII e	VII

LVdf	0-3	III	I	II	II	I	I	I	II	II	I	III <sub>s</sub>	III
LVdf	3-6	III	I	II	I	I	I	II	II	II	I	III <sub>s</sub>	III
LVdf	6-12	III	I	II	I	I	I	III	II	II	I	III <sub>s</sub>	III
LVdf	12-20	III	I	II	II	I	I	IV	II	II	I	IV <sub>e</sub>	IV
LVdf	20-40	III	I	II	II	I	I	VI	II	II	I	VI <sub>e</sub>	VI

Quadro 3. Tabela de determinação das classes e subclasses de capacidade de uso.

**U** - Unidade de solo; **D** - Declividade; **FA** - Fertilidade aparente; **PE** - Profundidade efetiva; **PD** - Permeabilidade e drenagem interna; **Df** - Deflúvio; **P** - Pedregosidade; **RI** - Risco de inundação ; **Dc** - Declividade; **EL** - Erosão laminar; **ES** - Erosão em sulcos; **V** - Voçorocas; **CI** - Classe; **Sc** - Subclasse.

A análise da Figura 3 e do Quadro 4 permitiram constatar que a subclasse III<sub>e,s</sub> com 1537,69ha (33,79%), foi a mais significativa, pois ocupa 1/3 da área. Estas terras são impróprias para a implantação de culturas anuais, sendo mais apropriadas para culturas perenes (pastagens e/os reflorestamentos), pois apresentam problemas de erosão com sulcos profundos frequentes (voçorocas). Esta subclasse compreende as terras próprias para lavouras em geral mas que, quando cultivadas sem cuidados especiais, ficam sujeitas a severos riscos de depauperamento, principalmente no caso de culturas anuais. Requerem medidas intensas e complexas de conservação do solo, a fim de poderem ser cultivadas segura e permanente, com produção média a elevadas, de culturas anuais adaptadas. Apresentam declividades moderadas, relevo suavemente ondulado a ondulado, com deflúvio rápido, com riscos severos à erosão quando o solo está descoberto de vegetação, podendo apresentar erosão laminar moderada e/ou sulcos superficiais e rasos frequentes.

A classe de capacidade de uso III<sub>s</sub>, a segunda mais importante, predomina em 25,8% (1174,03ha) da área. Estas são terras cultiváveis com problemas complexos de conservação do solo, sendo terras próprias para lavouras em geral mas que, quando cultivadas sem cuidados especiais, ficam sujeitas a severos riscos de depauperamento, principalmente no caso de culturas anuais. Requerem medidas intensas e complexas de conservação do solo, a fim de poderem ser cultivadas segura e permanente, com produção média a elevadas, de culturas anuais adaptada.



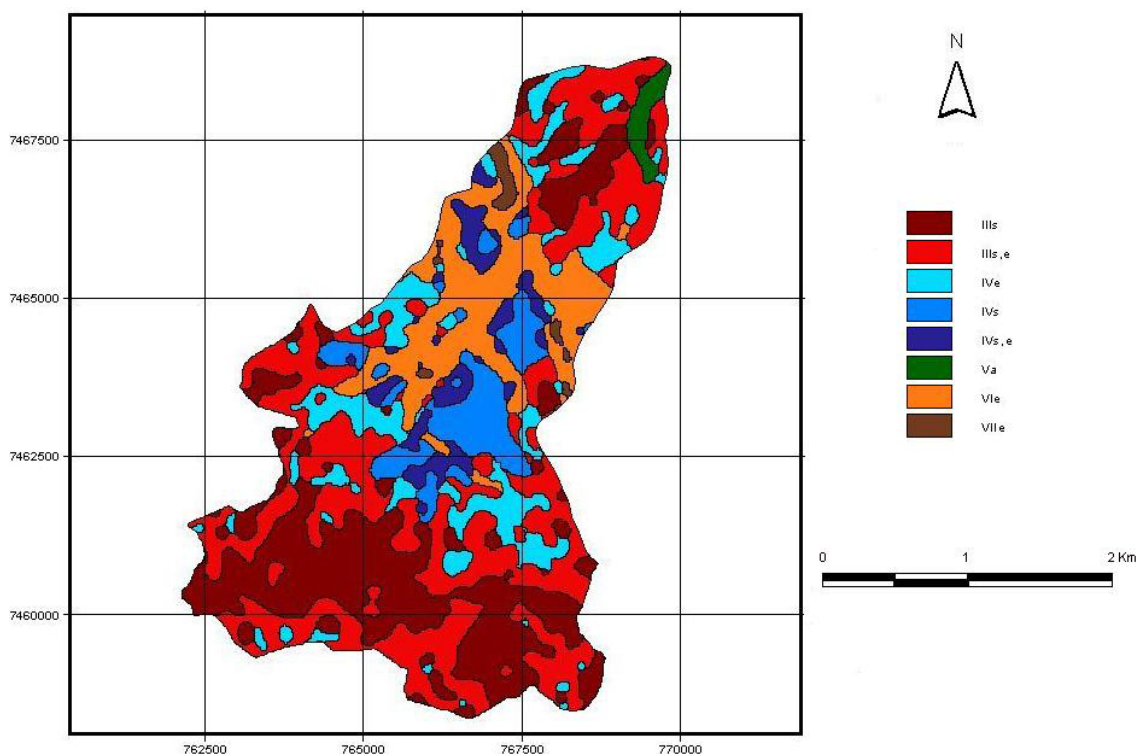


Figura 3. Carta de capacidade de uso das terras da microbacia do Alto Capivara - Botucatu (SP).

Classes de capacidade de uso	Área da bacia	
	ha	%
<b>IIIs</b>	1174,03	25,80
<b>IIIs,e</b>	1537,69	33,79
<b>IVs</b>	355,44	7,81
<b>IVs,e</b>	210,86	4,63
<b>IVe</b>	547,51	12,03
<b>Va</b>	58,03	1,27
<b>VIe</b>	622,96	13,69
<b>VIIe</b>	44,67	0,98
<b>Total</b>	4551,19	100,00

Quadro 4. Classes de capacidade de uso das terras da microbacia do Alto Capivara de Botucatu (SP).

A subclasse VIe com 622,96ha (13,69%) compreende terras impróprias para culturas anuais, mas que podem ser usadas para produção de certos cultivos permanentes úteis, como pastagens, florestas artificiais e, em alguns casos, mesmo para algumas culturas permanentes protetoras do solo, como seringueira e cacau, desde que adequadamente manejadas. O uso com pastagens ou culturas permanentes protetoras deve ser feito com restrições moderadas, com práticas especiais de conservação do solo, uma vez que, mesmo sob esse tipo de vegetação, são medianamente suscetíveis de danificação pelos fatores de depauperamento

do solo. Apresentam relevo forte ondulado e declividades acentuadas, propiciando deflúvio moderado a severo com dificuldades severas de motomecanização, pelas condições topográficas, com risco de erosão que pode chegar a muito severo; presença de erosão em sulcos rasos muito freqüentes ou sulcos profundos frequentes.

Na subclasse IVe estão as terras que apresentam riscos ou limitações permanentes muito severas quando usadas para culturas anuais. Os solos podem ter fertilidade natural boa ou razoável, mas não são adequados para cultivos intensivos e contínuos. Usualmente, devem ser mantidas com pastagens, mas podem ser suficientemente boas para certos cultivos ocasionais (na proporção de um ano de cultivo para cada quatro a seis de pastagem) ou para algumas culturas anuais, porém com cuidados muito especiais. São terras severamente limitadas por risco de erosão para cultivos intensivos, geralmente com declividades acentuadas, com deflúvio muito rápido, podendo apresentar erosão em sulcos superficiais muito frequentes, em sulcos rasos, ou em sulcos profundos ocasionais. Essa subclasse representa 12,03% das terras da área total, ou seja, representam 547,51ha.

As subclasses IVs, IVe,s, Va e VIIe representam pouco mais de 14% da área.

## CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada e com os resultados obtidos para o estudo proposto na elaboração da carta de capacidade de uso das terras da microbacia do Alto Capivara – Botucatu (SP), foram possíveis as seguintes conclusões: a bacia é constituída por solos arenosos de baixa a média fertilidade (83,48%); a subclasse de capacidade de uso da terra IIIe,s (33,79%) e IIIs (25,8%) predomina em mais 50% da microbacia, são terras cultiváveis com problemas complexos de conservação do solo. A área é constituída por mais de 50% de solo de média fertilidade, ou seja da unidade NITOSSOLOS VERMELHOS Distroféricos (59,3%).

## REFERÊNCIAS

BELLINAZZI, J.R. et al. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: **Soc.Bras.Cien.Solo**, 1983. 175p.

CHIARINI, J.V., DONZELI,P.L. Levantamento por fotointerpretação das classes de capacidade de uso das terras do Estado de São Paulo. **Bol.Inst.Agron. Campinas**, n.3, p.1-20, 1973.

FRANÇA, G.V. A classificação de terras de acordo com sua capacidade de uso como base para um programa de conservação de solos. In: CONGRESSO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE SOLOS, 1, 1960, Campinas. **Anais...** São Paulo: Secretaria da Agricultura/DEMA, 1963. p.399-408

LEPSCH, J.F. et al. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas, **Soc.Bras.Cien.do Solo**, 1991.175p.

PIROLI, E.L. **Geoprocessamento na determinação da capacidade e avaliação do uso da terra do município de Botucatu – SP**. Botucatu, 2002, 108 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na

Agricultura), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

POLITANO, W. et al. Avaliação mediante o emprego de imagens aéreas das condições ligadas ao uso da terra e erosão acelerada de uma área com solos arenosos provenientes da formação Bauru. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 17, 1988, Iperó. **Resumos...** Iperó: CENEA/SBEA, 1988. p.48.

ZIMBACK, C.R.L., RODRIGUES, R.M. **Determinação da capacidade de uso das terras da Fazenda Experimental São Manuel/UNESP.** Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1993. p.83 (Mimeogr.).

## **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



9 788572 474078