

# Solos nos Biomas Brasileiros

## 3

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)

## Solos nos Biomas Brasileiros 3

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

S689 Solos nos biomas brasileiros 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Solos nos Biomas Brasileiros; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-010-0

DOI 10.22533/at.ed.100181412

1. Agricultura – Sustentabilidade. 2. Ciências agrárias. 3. Solos – Conservação. 4. Tecnologia. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. III. Série.

CDD 631.44

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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Solos nos Biomas Brasileiro*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume III, apresenta, em seus 17 capítulos, conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo na área de Agronomia.

O uso adequado do solo é importante para a agricultura sustentável. Portanto, com a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, esse campo de conhecimento está entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias nas Ciências do solo estão sempre sendo atualizadas e, em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A evolução tecnológica, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ciência do solo traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como o uso de práticas de manejo de adubação, inoculação de microorganismos simbióticos para a melhoria do crescimento das culturas cultivadas e da qualidade biológica, química e física do solo. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências do solo, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área de Agronomia e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE NÍVEL MÉDIO DA CIDADE DE NATAL/RN	
<i>Daniel Nunes da Silva Júnior</i>	
<i>João Daniel de Lima Simeão</i>	
<i>Martiliana Mayani Freire</i>	
<i>Éric George Morais</i>	
<i>Anna Yanka de Oliveira Santos</i>	
<i>Sandja Celly Leonês Fonsêca</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
POTENCIAL AGRONÔMICO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NA CULTURA DO MILHO	
<i>Rafael Gomes da Mota Gonçalves</i>	
<i>Dérique Biassi</i>	
<i>Danielle Perez Palermo</i>	
<i>Juliano Bahiense Stafanato</i>	
<i>Everaldo Zonta</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
PRODUTIVIDADE DE COLMOS E ÍNDICE DE MATURAÇÃO EM CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVADA SOB ADUBAÇÃO NITROGENADA E MOLÍBDICA	
<i>Diego Moura de Andrade Oliveira</i>	
<i>Renato Lemos dos Santos</i>	
<i>Victor Hugo de Farias Guedes</i>	
<i>José de Arruda Barbosa</i>	
<i>Maria José Alves de Moura</i>	
<i>Nayara Rose da Conceição Lopes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO SOB DIFERENTES USOS DO SOLO	
<i>Lidiane Martins da Costa</i>	
<i>Marta Sandra Drescher</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
QUANTIFICAÇÃO DE ÓXIDOS DE FERRO EM SOLOS DO CERRADO DO ESTADO DO AMAPÁ	
<i>Evelly Amanda Bernardo de Sousa</i>	
<i>Iolanda Maria Soares Reis</i>	
<i>Nagib Jorge Melém Júnior</i>	
<i>Ivanildo Amorim de Oliveira</i>	
<i>Laércio Santos Silva</i>	
<i>Ludmila de Freitas</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814125</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 46**

QUANTIFICAÇÃO DE ÓXIDOS DE FERRO, ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DOS SOLOS EM DIFERENTES ECOSISTEMAS DO ESTADO DO AMAPÁ

*Evelly Amanda Bernardo de Sousa*  
*Iolanda Maria Soares Reis*  
*Nagib Jorge Melém Júnior*  
*Laércio Santos Silva*  
*Ivanildo Amorim de Oliveira*  
*Ludmila de Freitas*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814126**

**CAPÍTULO 7 ..... 57**

REORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DE UM ARGISSOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO

*Leonardo Pereira Fortes*  
*Marcelo Raul Schmidt*  
*Tiago Stumpf da Silva*  
*Michael Mazurana*  
*Renato Levien*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814127**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

RESPOSTA DA DEFICIÊNCIA HÍDRICA EM GIRASSOL NO INÍCIO DO ESTÁDIO VEGETATIVO

*Samara Ketely Almeida de Sousa*  
*Maria Nusiene Araújo de Lima*  
*Karolainy Souza Gomes*  
*Wendel Kaian Oliveira Moreira*  
*Krishna de Nazaré Santos de Oliveira*  
*Raimundo Thiago Lima da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814128**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

RESPOSTA DE PLANTAS DE RÚCULA A DOSES CRESCENTES DA ÁGUA RESIDUÁRIA DA MANDIOCA

*Martiliana Mayani Freire*  
*Gleyse Lopes Fernandes de Souza*  
*Éric George Moraes*  
*Ellen Rachel Evaristo de Moraes*  
*Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra*  
*Gualter Guenther Costa da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814129**

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

RETORNO DE NUTRIENTES VIA DEPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA FOLIAR DE *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (CATINGUEIRA)

*José Augusto da Silva Santana*  
*Luan Henrique Barbosa de Araújo*  
*José Augusto da Silva Santana Júnior*  
*Camila Costa da Nóbrega*  
*Juliana Lorensi do Canto*  
*Claudius Monte de Sena*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141210**

**CAPÍTULO 11 ..... 99**

USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COMO SUBSÍDIO PARA O PLANEJAMENTO URBANO EM MARABÁ-PA

*Silvio Angelo Rabelo*  
*Josué Souza Passos*  
*Nicolau Akio Kubota*  
*Stephanie Regina Costa Almeida*  
*Daiane da Costa Ferreira*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141211**

**CAPÍTULO 12 ..... 107**

VARIABILIDADE E CORRELAÇÃO ESPACIAL DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DE NEOSSOLOS, NUMA CATENA DO PAMPA GAÚCHO

*Jéssica Santi Boff*  
*Julio César Wincher Soares*  
*Claiton Ruviano*  
*Daniel Nunes Krum*  
*Pedro Maurício Santos dos Santos*  
*Higor Machado de Freitas*  
*Lucas Nascimento Brum*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141212**

**CAPÍTULO 13 ..... 117**

VARIABILIDADE ESPACIAL DA ACIDEZ POTENCIAL ESTIMADA PELO pH SMP EM NEOSSOLOS COM CULTIVO DA SOJA

*Guilherme Guerin Munareto*  
*Claiton Ruviano*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141213**

**CAPÍTULO 14 ..... 127**

VARIABILIDADE ESPACIAL DA PROFUNDIDADE DO SOLO E SUAS RELAÇÕES COM OS ATRIBUTOS DO TERRENO, NUMA CATENA DO PAMPA

*Daniel Nunes Krum*  
*Julio César Wincher Soares*  
*Claiton Ruviano*  
*Lucas Nascimento Brum*  
*Jéssica Santi Boff*  
*Higor Machado de Freitas*  
*Pedro Maurício Santos dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141214**

**CAPÍTULO 15 ..... 138**

VARIABILIDADE ESPACIAL DO FÓSFORO, POTÁSSIO E DA MATÉRIA ORGÂNICA DE NEOSSOLOS, SOB CAMPO NATIVO E SUAS RELAÇÕES ESPACIAIS COM OS ATRIBUTOS DO TERRENO

*Daniel Nunes Krum*  
*Julio César Wincher Soares*  
*Claiton Ruviano*  
*Lucas Nascimento Brum*  
*Jéssica Santi Boff*  
*Higor Machado de Freitas*  
*Pedro Maurício Santos dos Santos*  
*Gabriel Rebelato Machado*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141215**

**CAPÍTULO 16 ..... 149**

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA ACIDEZ POTENCIAL ESTIMADA PELO PH SMP DE NEOSSOLOS, APÓS A INSERÇÃO DA CULTURA DA SOJA, COM PREPARO CONVENCIONAL.

*Lucas Nascimento Brum*

*Guilherme Favero Rosado*

*Julio César Wincher Soares*

*Claiton Ruviano*

*Daniel Nunes Krum*

*Jéssica Santi Boff*

*Higor Machado de Freitas*

*Pedro Maurício Santos dos Santos*

*Vitória Silva Coimbra*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141216**

**CAPÍTULO 17 ..... 160**

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO À PENETRAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM DIFERENTES PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO

*Jéssica Santi Boff*

*Julio César Wincher Soares*

*Claiton Ruviano*

*Daniel Nunes Krum*

*Pedro Maurício Santos dos Santos*

*Higor Machado de Freitas*

*Lucas Nascimento Brum*

*Matheus Ribeiro Gorski*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141217**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 172**

## USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COMO SUBSÍDIO PARA O PLANEJAMENTO URBANO EM MARABÁ-PA

### **Silvio Angelo Rabelo**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
(UNIFESSPA)  
Marabá - PA

### **Josué Souza Passos**

Universidade de Campinas (UNICAMP)  
Campinas - SP

### **Nicolau Akio Kubota**

Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Belém - PA

### **Stephanie Regina Costa Almeida**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
(UNIFESSPA)  
Marabá - PA

### **Daiane da Costa Ferreira**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
(UNIFESSPA)  
Marabá - PA

**RESUMO:** As geotecnologias aliadas às imagens de satélite emergiram como importantes ferramentas aos órgãos de controle e fiscalização de áreas verdes e do uso do solo no planejamento urbano norteando a expansão urbana em grandes centros. A aquisição de informações, via sensoriamento remoto, se mostra uma alternativa viável para criação de Bancos de Dados Geográficos (BDG) úteis às tomadas de decisões dos órgãos públicos e privados. Neste contexto, o

objetivo deste trabalho é mostrar a viabilidade do uso das geotecnologias de baixo custo para o levantamento de informações referentes ao uso e ocupação do solo, bem como utilizar os resultados para subsidiar o planejamento urbano da cidade de Marabá-PA. O perímetro urbano selecionado para execução deste trabalho, corresponde a uma área de 245 km<sup>2</sup> do município de Marabá onde foram classificados cinco classes de uso do solo, definidos como: (a) corpos d'água; (b) vegetação nativa; (c) vegetação de pequeno a médio porte; (d) solo exposto; e (e) área urbana. Embora o uso de imagens de mais alta resolução espacial ofereça um melhor detalhamento, imagens de satélite como as do Landsat 8 podem ser uma alternativa de baixo custo para análise do uso do solo com frequência estabelecida em diversos períodos do ano de acordo com a demanda.

**PALAVRAS-CHAVE:** uso e ocupação do solo, geotecnologias, planejamento urbano

**ABSTRACT:** Geographic technologies allied to satellite images emerged as important tools for the control and supervision of green areas and land use in urban planning, directing urban expansion in large centers. The acquisition of information, through remote sensing, is a viable alternative for the creation of Geographic Database (GD) useful for the decision making of public and private agencies. In this context, the

objective of this work is to show the feasibility of using low-cost geographic technologies to collect information on land use and occupation, as well as to use the results to support urban planning in the city of Marabá-PA. The urban perimeter selected for this work corresponds to an area of 245 km<sup>2</sup> in the township of Marabá, where five classes were classified as: (a) water bodies; (b) native vegetation; (c) small to medium vegetation; (c) exposed soil; and (e) urban area. Although the use of higher spatial resolution images provides better detailing, satellite images such as Landsat 8 may be a low cost alternative to land use analysis with frequency established at various times of the year according to demand.

**KEYWORDS:** land use and occupation, geographic technology, urban planning

## INTRODUÇÃO

As geotecnologias aliadas às imagens de satélite emergiram como importantes ferramentas aos órgãos que controlam e fiscalizam o uso do solo e o planejamento urbano (RABELO et al., 2017). O uso inadequado do solo acarreta diversos problemas ambientais, tais como, o comprometimento de fontes e mananciais de água, degradação de habitats naturais, erosão, enchentes e assoreamento do solo (WEISS et al., 2013). Tenedório (1989) afirma que as informações do uso do solo de determinado espaço são imprescindíveis para o planejamento territorial, pois as mesmas compõem as bases para o processo de conhecimento da organização do espaço.

Nascimento et al., (2005) e Ribeiro et al., (2005) constatarem uma considerável redução nas deficiências relativas ao cumprimento das leis municipais e estaduais relativas ao uso do solo pelo monitoramento constante do uso do solo com base em geotecnologias aplicadas a este fim. Oliveira e Jesus (2011) elencam a importância do monitoramento de áreas verdes no perímetro urbano, destacando especial importância para as Áreas de Proteção Permanente (APP), dada a sua importância para o controle da erosão, recarga de aquíferos, alimentação da fauna aquática e proteção dos mananciais contra a poluição.

Vale (2013) ressalta ainda uma série de investimentos municipais em Marabá-PA na cobertura de sua área cadastral municipal através do Cadastro Ambiental Rural (CAR), haja visto que tal monitoramento contribui para o controle das taxas de desmatamento e conservação de áreas verdes e florestas nativas na região.

Segundo Rabelo et al. (2017), com o advento das geotecnologias, a aquisição de informações via sensoriamento remoto, se tornou uma alternativa viável para criação de Bancos de Dados Geográficos (BDG) úteis às tomadas de decisões dos órgãos públicos e privados. Isso se dá pela facilidade de aquisição de dados em resolução aceitável, sem geração de custos, e pela rapidez de processamento para tomada de decisões, desde que haja um profissional devidamente habilitado a processar e interpretar os dados geoprocessados.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é mostrar a viabilidade do uso das

geotecnologias de baixo custo para o levantamento de informações referentes ao uso e ocupação do solo, bem como utilizar os resultados para subsidiar o planejamento urbano da cidade de Marabá-PA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A disponibilização de imagens de satélite de uso gratuito pela Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) têm incentivado o desenvolvimento de diversos estudos no ramo do geoprocessamento. As cenas escolhidas para os estudos, além de terem resolução espacial relativamente alta, possuem uma resolução temporal que possibilita estudar fenômenos atmosféricos e antrópicos com relativa frequência.

Imagens como as do satélite Landsat 8 de resolução espacial de 30 m nas bandas multiespectrais, e resolução temporal de 16 dias fornecem informações atualizadas que podem servir de subsídio para o mapeamento de uso do solo.

Para esse estudo foram utilizadas os seguintes intervalos do espectro eletromagnético representado pelas bandas do satélite Landsat 8: Banda 4 (640-690 nm, vermelho), Banda 5 (850-880 nm, infravermelho próximo) e Banda 6 (1570-1650 nm, SWIR1). O processo de fusão digital se deu pela combinação das bandas 6-5-4 nos canais RGB respectivamente, gerando uma composição colorida de falsa cor com realce das classes de uso do solo determinadas para este trabalho.

As cinco classes de uso do solo determinadas foram simplificadas da proposta de sistematização da classificação de uso e cobertura da terra proposta por Anderson, Hardy, Roach e Witmer (ANDERSON et al. 1976), definindo: (a) corpos d'água; (b) vegetação nativa; (c) vegetação de pequeno a médio porte; (d) solo exposto; e (e) área urbana.

A classificação semiautomática foi realizada coletando manualmente amostras de cada uma das cinco classes determinadas, em pontos reconhecidos por expedições de campo, para então realizar o reconhecimento automático das mesmas por meio de um algoritmo de classificação supervisionada de imagem em um software SIG conforme a amostragem exemplificada na figura 1.



Figura 1 – Exemplo de amostragem das classes de uso do solo em áreas reconhecidas feitas em algoritmo de classificação supervisionada de software SIG.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O perímetro urbano selecionado para execução deste trabalho, corresponde a uma área de 245 km<sup>2</sup> do município de Marabá, localizado na porção sudeste do estado do Pará. A área urbana da cidade é composta por sete distritos ilustrados na figura 2, a saber os distritos: Morada Nova, São Félix, Nova Marabá, Velha Marabá, Cidade Nova, Industrial e de Expansão Urbana.

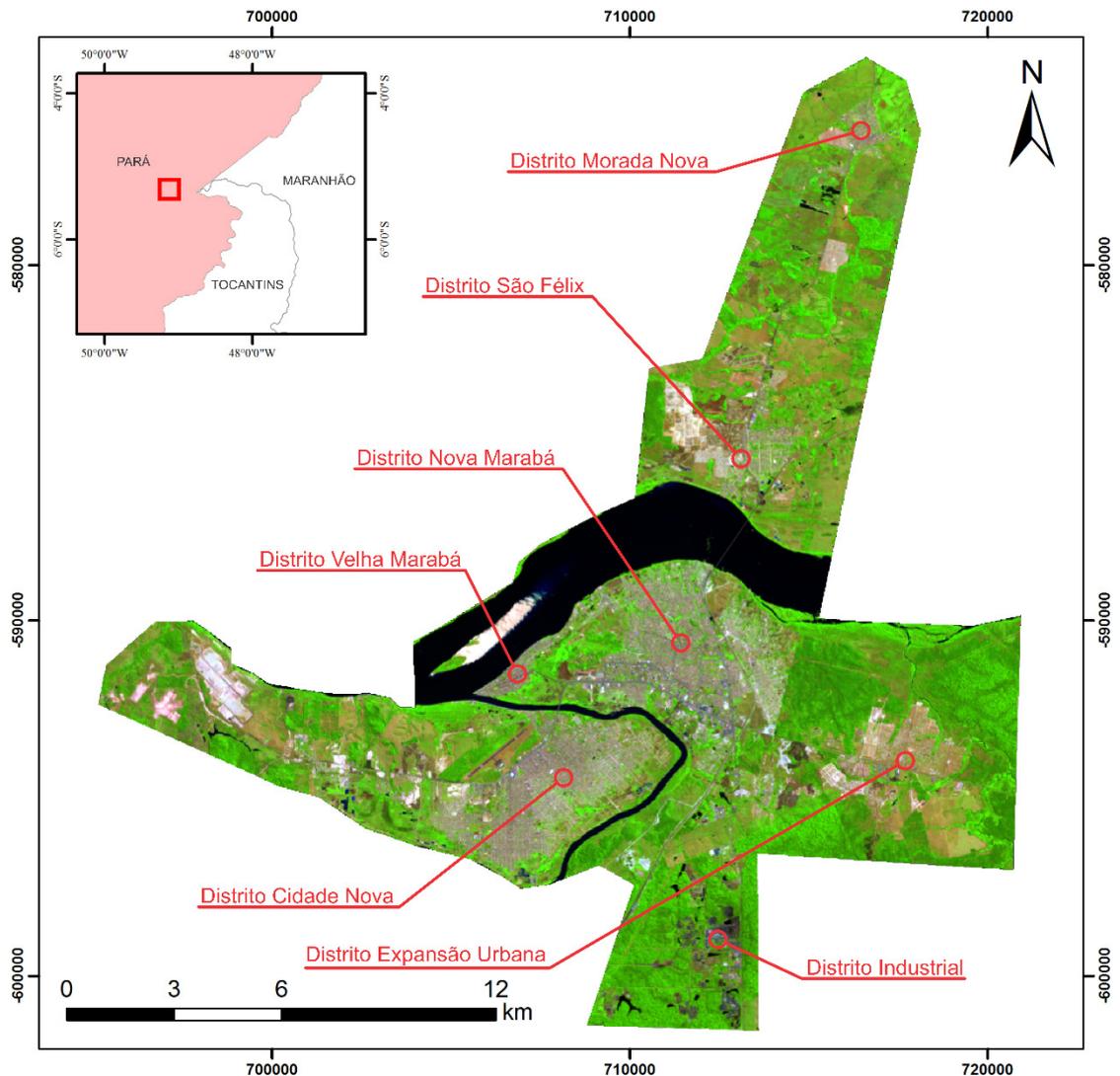


Figura 2 – Mapa de localização do núcleo urbano de Marabá destacando seus distritos segundo a configuração do plano diretor.

Pelo menos 45% da área urbana de Marabá (~110 km<sup>2</sup>) é constituída por vegetação de pequeno a médio porte representando o uso do solo principalmente para o desenvolvimento de atividades agropecuária, destacando como as principais atividades no segmento, a criação de gado e plantio de grãos, ambas com uma grande participação na geração de renda do município. Nessas áreas a vegetação nativa de grande porte foi substituída por pasto ou plantio de grãos preservando pouco ou nenhum resquício da mata original (figura 3).

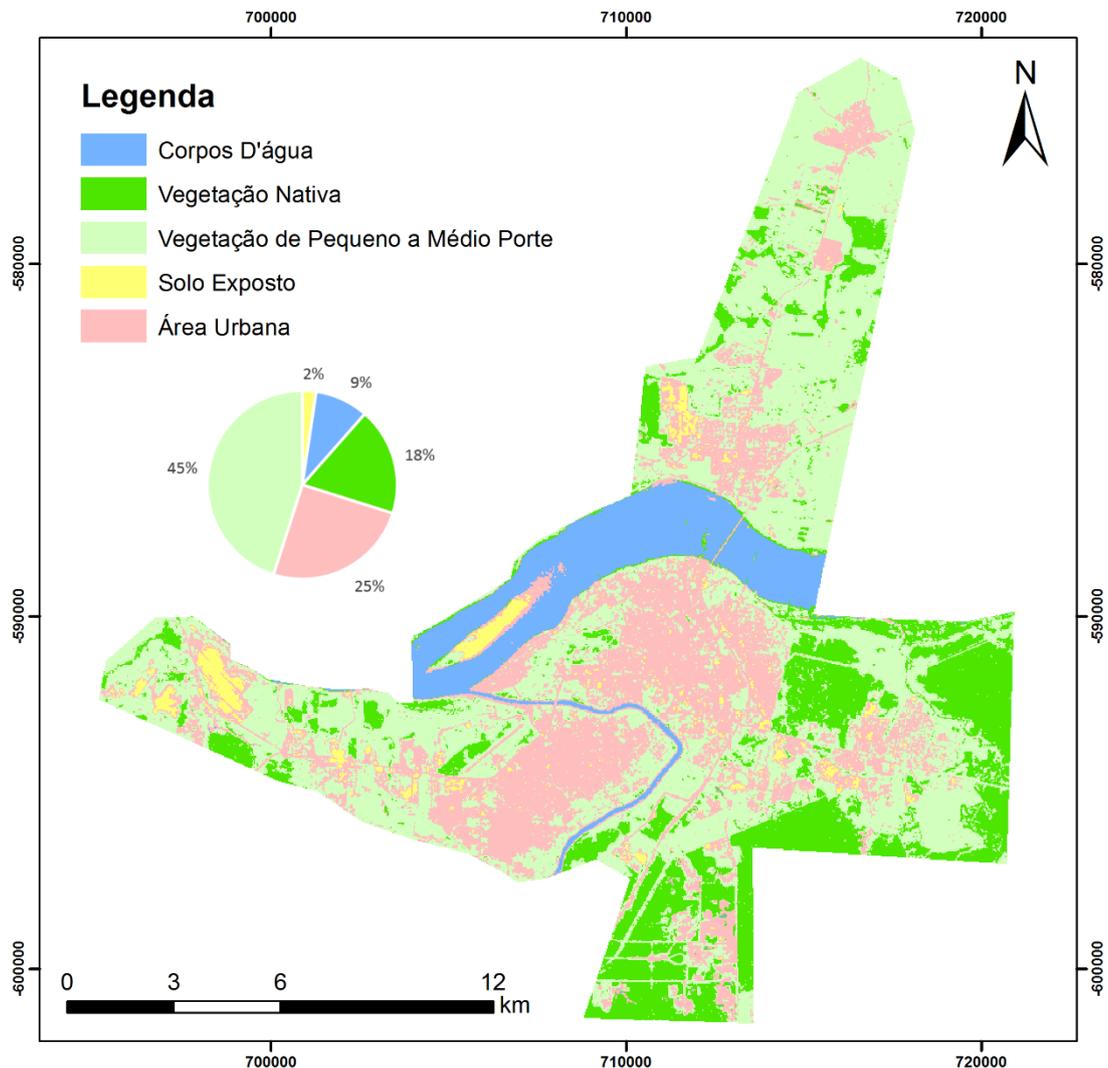


Figura 3 – Mapa de uso do solo da cidade de Marabá - PA

A área urbana corresponde a 25% (~61 km<sup>2</sup>) do perímetro selecionado sendo o distrito de Nova Marabá e Cidade Nova os maiores distritos urbanizados (figura 3). A área urbana correspondente a Velha Marabá sofre com inundações sazonais relacionadas ao período de cheia dos rios Itacaiúnas e Tocantins sendo essa uma área de necessidade constante de monitoramento, principalmente durante o período de chuva na região.

As áreas de vegetação nativa ocupam 18% da área urbana de Marabá (~45 km<sup>2</sup>), estas áreas estão restritas principalmente à áreas de preservação permanente associadas aos rios Itacaiúnas, Tocantins e Taurizinho, além de reservas do Exército Brasileiro que mantém diversas bases nas proximidades do distrito de Expansão Urbana (figura 3). O distrito industrial também tem forte influência na preservação de mata nativa, recorrendo a supressão vegetal apenas na sua área industrial preservando os entornos.

Os corpos d'água correspondem a 9% (~22 km<sup>2</sup>) da área, expressos, principalmente, pelos rios Tocantins e Itacaiúnas, e em menor parte pelo Rio Taurizinho, pelo Igarapé do Guido e por pequenas represas localizadas principalmente em sedes de fazendas

(figura 3).

A proximidade com áreas urbanas pode representar riscos a qualidade da água. Dessa forma o controle da expansão urbana, bem como a criação e manutenção de um sistema de saneamento são essenciais para a preservação da qualidade destes mananciais.

Somente 2% (~6 km<sup>2</sup>) da área classifica-se como solo exposto (figura 3). De modo geral, são áreas restritas aos grandes empreendimentos ou loteamentos em fase de implantação, destacando-se, ainda, a Praia do Tucunaré, que sazonalmente é utilizada como ponto turístico da cidade.

## CONCLUSÃO

O uso de geotecnologias para a análise do uso e ocupação do solo, mostrou-se eficaz para a aquisição de dados úteis ao planejamento urbano. O baixo custo de aquisição das imagens aliado a rapidez na geração de informação se mostram grandes recursos para órgãos de fiscalização municipais e estaduais no monitoramento de áreas verdes e da expansão urbana.

Embora o uso de imagens de mais alta resolução espacial ofereça um melhor detalhamento, estas imagens em geral acarretam em um custo maior para aquisição e podem ou não levar um determinado tempo até serem disponibilizadas para os órgãos de monitoramento. Neste sentido, imagens de satélite como as do Landsat 8 de distribuição gratuita, resolução espacial relativamente alta e resolução temporal curta, podem ser uma alternativa de baixo custo para análise do uso do solo com frequência estabelecida em diversos períodos do ano de acordo com a demanda.

Os resultados além de imediatos, podem auxiliar na tomada de decisões pelos órgãos responsáveis por fiscalizar áreas verdes, no controle do desmatamento, ou preservação de APP, além de monitorar áreas de produção agrícola. No planejamento urbano, o mapeamento de uso do solo pode auxiliar na confecção e atualização do plano diretor fornecendo subsídios para nortear a expansão urbana protegendo áreas de mata ciliar ou mesmo mananciais de água.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, James Richard. **A land use and land cover classification system for use with remote sensor data**. US Government Printing Office, 1976.

LEITE, Marcos Esdras; BRITO, Jorge Luis Silva. **Sensoriamento Remoto e SIG aplicados ao mapeamento do uso do solo urbano de Montes Claros/MG**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Curitiba, PR, Brasil, v. 30, p. 0933.

RABELO, Silvio. Angelo. et al. **Uso de geotecnologias para análise de uso e ocupação do solo como subsídio para o planejamento urbano em Marabá-PA**. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE CIÊNCIA DO SOLO, 36., 2017, Belém-PA. Anais... (on-line): Belém-PA: XXXVICBCS, 2017. Disponível em <http://congresso.pauta.itarget.com.br/anais>. Acesso em 10 de agosto de 2018.

TENEDÓRIO, J. A. **Concepção de cartas de uso e evolução do solo por interpretação de fotografia aérea vertical. Almada: exemplo metodológico.** Instituto Nacional de Investigação Científica. Centro de estudos de geografia e planeamento regional: FCSH-UNL, 1989. 80p.

VALE, R. S.; BALIEIRO, C. P. P. **Mapeamento do uso e ocupação do solo utilizando imagens de satélite do sensor TM/Landsat 5 no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., 2013, Foz do Iguaçu. Resumos... Foz do Iguaçu: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013.

WEISS, C. V. C.; LIMA, L. T. ; TERCEIRO, A. M.; GAUER, N. P. **Diagnóstico ambiental no perímetro urbano do município de Marabá, estado do Pará, utilizando imagens de alta resolução.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., 2013, Foz do Iguaçu. Resumos... Foz do Iguaçu: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**ALAN MARIO ZUFFO** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-010-0

