

**Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)**



# EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E TERRITÓRIO 3

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)

# Educação, Meio Ambiente e Território 3

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

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)

E24	Educação, meio ambiente e território 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação, Meio Ambiente e Território; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-144-2 DOI 10.22533/at.ed.442192102  1. Divisões territoriais e administrativas 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente – Preservação. 4. Geologia. I. Machado, Felipe Santana. II. Moura, Aloysio Souza de.  CDD 320.60981
-----	---

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.

2019

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

Território é um dos termos mais utilizados pela Geografia, pois está intimamente relacionado aos sistemas de formação e transformação do espaço geográfico. Esta definição pode variar segundo a corrente de pensamento, e ou da abordagem que se realiza, mas a concepção mais comumente acolhida, o relaciona ao espaço delimitado a partir de uma associação de poder, seja político, religioso entre outros.

Na atualidade, o termo território é contemplado, nas mais diversas pesquisas e abordagens, como um espaço demarcado pelo uso de fronteiras – desnecessariamente visíveis – e que se fixa a partir de uma expressão e imposição de poder, contudo, desigualmente das concepções anteriores, o território pode se mostrar em múltiplas escalas, não possuindo necessariamente uma natureza política, mais também climáticas, vegetacionais e edáficas. A obra “Educação, Meio ambiente e Território” apresenta uma série de livros de publicação da Atena Editora. Em seu terceiro volume, com 27 capítulos, enfatizamos estudos sobre território, com destaque aos estudos de solos e geotécnicos, a influência de estudos erosivos para manutenção de aspectos geológicos e geográficos, e uma série de estudos de viabilidade hídrica, tanto superficiais quanto subterrâneos.

Acreditamos ser extremamente oportuno apresentar um primeiro capítulo que aborde uma temática tão atual (Jan 2019), uma vez que o Brasil tem sofrido com inúmeros desastres ambientais por parte de mineradoras localizadas no estado de Minas Gerais que não tem a destinação correta para seus rejeitos. O desastre de Mariana em novembro de 2015 e mais recentemente o desastre de Brumadinho são considerados os maiores desastres desta categoria do Brasil, pois além das perdas humanas, afetou inúmeras cidades ao longo das bacias hidrográficas do Rio Doce e Vale do São Francisco, os deixou sem água potável, dizimou grande parte da biodiversidade, e gerou um grande impacto nos estados nos quais perpassaram com influências visíveis inclusive no oceano Atlântico.

E por fim, finalizamos esse volume apresentando informações sobre danos físicos ao ambiente, mitigação de impactos ambientais, bem como técnicas de sensoriamento remoto e análises multitemporais sobre áreas de cultivo e florestais. Dessa forma, conseguimos elencar uma grande gama de aspectos relacionados ao território que não foram antes mencionadas em trabalhos científicos de forma a construir uma base de exemplos/metodologias que podem ser seguidos(as) e utilizadas como base para tomada de decisão dentro das diferentes esferas governamentais e científicas.

Esperamos que esta obra possa contribuir com o conhecimento sobre o território e com artífices ambientais para a sua preservação. Mesmo cientes da existência dos problemas mencionados nos diferentes capítulos, as informações normalmente são veiculadas de formas mais populares em detrimento de informações científicas. Isso interfere na opinião pública que ignora ou esquece problemas tão graves e que terão consequências ao longo de dezenas ou até centenas de anos. Acredita-se que

a informação presente nesse volume três possa estimular boas práticas que poderão ser disseminadas para evitar maiores problemas de ordem territorial e ecológica.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
VILA DE ITAPINA E OS LAÇOS COMO O RIO DOCE: REGISTROS DE MEMÓRIA APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DE FUNDÃO (SAMARCO/VALE/BHP)	
Bianca Pavan Piccoli Maria Cristina Dadalto Patrícia Pavesi Sônia Missagia Matos Leonardo Nunes Aranha Douglas dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
ASPECTOS GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM ITAÍBA NO ESTADO DE PERNAMBUCO	
Hosana Emilia Abrantes Sarmiento Leite Rafaella Teixeira Miranda Maiara de Araújo Porto Túlio Martins de Lima Natália Milhomem Balieiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>35</b>
ANÁLISE DO SOLO LOCALIZADO NA REPRESA DO RIO TAPAJOS NO MUNICÍPIO DE ITAITUBA	
Derek Leão Monteiro Eliana Costa Seabra Jamilly Rocha de Araújo Wesley Leão Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
ESTIMATIVA DA VULNERABILIDADE NATURAL À CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO SERRA GERAL EM BOA VISTA DAS MISSÕES - RS	
Willian Fernando de Borba Gabriel D'Ávila Fernandes José Luiz Silvério da Silva Bruno Acosta Flores Mirta Teresinha Petry Lueni Gonçalves Terra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
LEVANTAMENTO DE SOLOS DO JARDIM BOTÂNICO DE PORTO ALEGRE	
Edsleine Ribeiro Silva Luis Fernando da Silva Paulo César do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921025</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 57**

SUBSÍDIOS GEOLÓGICOS PARA O PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE IGREJINHA/RS

Saulo Borsatto  
Norberto Dani  
Rafael da Rocha Ribeiro  
Nelson A. Lisboa

**DOI 10.22533/at.ed.4421921026**

**CAPÍTULO 7 ..... 71**

USO DO XRF EM AMOSTRAS DE SOLO DA COMUNIDADE ILHA DIANA – SANTOS, SP

Larissa Felicidade Werkhauser Demarco  
Alexandre Muselli Barbosa  
Marcos Jorgino Blanco  
Amanda Figueredo Fonseca  
Leonardo Silveira Takase  
Luiza de Araújo João Sobrinho  
Felipe Ian Strapasson Saldias

**DOI 10.22533/at.ed.4421921027**

**CAPÍTULO 8 ..... 79**

VERIFICAÇÃO DA ADESÃO EM SOLO GRAMPEADO OBTIDA ATRAVÉS DE ENSAIOS DE ARRANCAMENTO COMPARADOS COM MÉTODOS EMPÍRICOS

Rodrigo Rogério Cerqueira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4421921028**

**CAPÍTULO 9 ..... 91**

PROCESSOS EROSIVOS HÍDRICOS LINEARES DOS TIPOS RAVINA E BOÇOROCA

Gerson Salviano de Almeida Filho  
Geraldo Figueiredo de Carvalho Gama Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.4421921029**

**CAPÍTULO 10 ..... 100**

COMPARED BACKGROUND AND REFERENCE VALUES IN SOURCES OF CADMIUM-ENRICHED SOILS FROM BRAZIL

Fernando Machado de Mello  
Essaid Bilal  
Gustavo Neves  
Maria Eduarda Loureiro dos Reis Teodoro  
Thiago Peixoto de Araujo

**DOI 10.22533/at.ed.44219210210**

**CAPÍTULO 11 ..... 113**

CORRELAÇÕES DE RESISTÊNCIA PARA ALGUMAS ROCHAS METAMÓRFICAS DO ESTADO DE MINAS GÉRIAS, SUDESTE DO BRASIL

Klinger Senra Rezende  
Daniel Silva Jaques  
Eduardo Antônio Gomes Marques

**DOI 10.22533/at.ed.44219210211**

**CAPÍTULO 12 ..... 123**

CARACTERIZAÇÃO DAS FRAÇÕES DE FÓSFORO NO SEDIMENTO SUPERFICIAL DOS RIOS ARACAÍ, CARAMBEÍ E GUAÇU NA CIDADE DE SÃO ROQUE/SP

Sâmia Rafaela Maracaípe Lima  
Mainara Generoso Faustino  
Eddy Bruno dos Santos  
Tatiane Bernardino Seixas Carvalho da Silva  
Maria Aparecida Faustino Pires  
Marycel Elena Barboza Cotrim

**DOI 10.22533/at.ed.44219210212**

**CAPÍTULO 13 ..... 137**

ANÁLISE DAS RELAÇÕES IÔNICAS COMO PARTE DA ANÁLISE HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS À OESTE DO RIO GUANDU - BAIXADA FLUMINENSE - RJ

Isabela Martins Itabaiana  
Décio Tubbs Filho  
Patrick Aloe Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.44219210213**

**CAPÍTULO 14 ..... 147**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DAS ÁGUAS E DOS SEDIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AURÁ (RMB) ENTRE OS ANOS DE 2002 A 2018

Gilmar Wanzeller Siqueira  
Fabio Marques Aprile  
Arthur Araújo Ribeiro  
Alda Lucia da Costa Camelo  
Alzira Maria Ribeiro dos Reis  
Maria Alice do Socorro Lima Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.44219210214**

**CAPÍTULO 15 ..... 164**

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE INTRÍNSECA A CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO EM SALVADOR DO SUL – RS

Jauana Marilise do Nascimento Riegel  
Gabriel D'Ávila Fernandes  
Pedro Daniel da Cunha Kemerich  
José Luiz Silvério da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.44219210215**

**CAPÍTULO 16 ..... 171**

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS PLUVIAIS PARA FINS DE CONSUMO POTÁVEL NA CIDADE DE BELÉM-PA

Milene Pereira Mendes  
Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.44219210216**

**CAPÍTULO 17 ..... 180**

DETERMINAÇÃO DA CURVA CHAVE PARA UM TRECHO DO RIO DA PRATA-RS

Franciele Priori  
Sara Regina Sperotto  
Taison Anderson Bortolin

**DOI 10.22533/at.ed.44219210217**

**CAPÍTULO 18 ..... 187**

EROSÃO HÍDRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO PEIXE, SÃO PAULO, BRASIL

Gerson Salviano de Almeida Filho  
Zeno Hellmeister Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.44219210218**

**CAPÍTULO 19 ..... 198**

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL SOBRE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA BACIA HIDROGRÁFICA TAQUARI ANTAS

Tuane de Oliveira Dutra  
Pedro Antonio Roehe Reginato  
Vinícius Menezes Borges  
Marcos Imério Leão  
Gustavo Barbosa Athayde

**DOI 10.22533/at.ed.44219210219**

**CAPÍTULO 20 ..... 208**

COMPARISON OF TWO TECHNOLOGIES APPLIED IN A MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT: PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PARAMETERS AND CYTOGENOTOXICITY EVALUATION

Thaís Dalzochio  
Fernando Hamerski  
Nicole Giovanna Gross  
Günther Gehlen

**DOI 10.22533/at.ed.44219210220**

**CAPÍTULO 21 ..... 216**

DANOS AO MEIO FÍSICO NA URBANIZAÇÃO DE SANTARÉM-PA: ESTUDO DE CASO NO BAIRRO SANTARENZINHO

Eduardo Francisco da Silva  
Arthur Iven Tavares Fonseca  
Anderson Conceição Mendes  
Fábio Góis da Mota

**DOI 10.22533/at.ed.44219210221**

**CAPÍTULO 22 ..... 225**

PREVISÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS A ATIVIDADES DE CORTE E ATERRO

Christiane Ribeiro Müller  
Flávia Cauduro

**DOI 10.22533/at.ed.44219210222**

**CAPÍTULO 23 ..... 231**

ESTUDOS GEOTÉCNICOS COMO SUBSÍDIO PARA CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E PROPOSIÇÃO DE TRILHAS INTERPRETATIVAS DO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Patrick Aloe Teixeira  
José Miguel Peters Garcia  
Isabela Martins Itabaiana

**DOI 10.22533/at.ed.44219210223**

**CAPÍTULO 24 ..... 242**

TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO UTILIZADAS NA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM LAVOURAS, ANÁLISE PARA O MUNICÍPIO DE JAGUARI/RS

Bruno Zucuni Prina

Patrícia Ziani

Romario Trentin

**DOI 10.22533/at.ed.44219210224**

**CAPÍTULO 25 ..... 252**

ANÁLISE MULTITEMPORAL DO DESMATAMENTO POR NDVI DO MUNICÍPIO DE RONDON DO PARÁ NOS ANOS DE 2007 E 2017

Juliana Fonseca Cardoso

Isabela Loiane Carvalho Teixeira

José Cicero Pereira Júnior

Taissa Nery Ferreira

Denison Lima Correa

**DOI 10.22533/at.ed.44219210225**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 259**

## LEVANTAMENTO DE SOLOS DO JARDIM BOTÂNICO DE PORTO ALEGRE

### **Edsleine Ribeiro Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos.  
Porto Alegre- RS.

### **Luis Fernando da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul. Bento  
Gonçalves-RS.

### **Paulo César do Nascimento**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos.  
Porto Alegre- RS.

**RESUMO:** O reconhecimento dos principais fatores e processos ambientais atuantes em uma área de estudo é fundamental para o uso sustentável de seus recursos naturais. O Jardim Botânico de Porto Alegre (JB-FZB) atua na manutenção de ecossistemas regionais, práticas hortícolas de espécies raras ameaçadas de extinção, entre outras atividades como pesquisa, extensão e lazer. O presente estudo visou gerar subsídios que auxiliem o cultivo adequado das plantas e ambientes de interesse de conservação, buscando fornecer informações estratégicas para a gestão ambiental e elaboração de um plano de manejo da Unidade de Conservação. Após revisão bibliográfica de estudos realizados na área e região de entorno, foram adotados os principais

procedimentos para levantamentos de solos em escala detalhada, com reconhecimento e descrição de características morfológicas de maneira preferencial ao longo das principais feições de relevo. Foram realizados 26 pontos de amostragem com observações pontuais por tradagem. Foram escolhidos os locais para abertura de trincheiras e estudo mais detalhado dos solos, com a coleta de amostras para as análises químicas, físicas e mineralógicas. Houve o estudo mais detalhado de uma topossequência representativa e o mapeamento de solos do Parque. O estudo detalhado tornou a informação sobre a distribuição dos solos mais aplicável para esta área, como também contribuiu para o manejo e o uso adequado de acordo com a aptidão dos solos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Levantamento de solos. Classificação de solos. Diagnóstico ambiental.

**ABSTRACT:** The recognition of the main environmental factors and processes which act in a study area is fundamental for the sustainable usage of the natural resources. The Porto Alegre Botanical Garden (JB-FZB) has a role in the maintenance of the regional ecosystems, in the horticultural practices of rare endangered species, and other activities such as research, extension and leisure. This study had to create aids in order to assist the adequate cultivation of plants and environments of interest for

conservation, seeking to provide strategic information for environmental management and for creation of a Conservation Unity management plan. After bibliography review on studies made in the area and surrounding region, it was used the main procedures for soil survey in detailed scale, with recognition and description of morphologic characteristics in preferential manner along the main topography features. It was performed 26 samples with observations made by borehole survey. It was chosen the places for trenches openings and for more detailed soil studies, with samples collect for chemical, physical and mineralogical analyses. There was a more detailed study over a representative toposequence of the Park soil distribution. The detailed study made the soil distribution information more applicable for this area as contributed for the adequate handling according to the soil aptitude.

**KEYWORDS:** Soil survey. Soil classification. Environmental diagnostic.

## 1 | INTRODUÇÃO

O conhecimento dos fatores naturais atuantes em áreas de conservação ambiental é fundamental para os usos sustentáveis destes recursos. O entendimento de características e distribuição dos solos apresenta grande importância em áreas destinadas a Unidades de Conservação. Com auxílio do levantamento detalhado de solos são adquiridas informações para o planejamento e otimização do uso deste recurso nas atividades inerentes a estes locais (Cultivo de coleções, manejos horticulturais, educação ambiental, lazer, pesquisa e extensão).

Com cerca de 40 hectares, o Jardim Botânico de Porto Alegre (JB-FZB) é uma importante área verde presente em meio à matriz urbana da capital do Rio Grande do Sul. Dentre as ações realizadas pelo JB-FZB, destaca-se o cultivo de espécies raras e ameaçadas de extinção, conservação integrada dos ecossistemas regionais na área pertencente ao parque e educação ambiental. O JB-FZB ainda não possuía estudos mais detalhados sobre a caracterização e os processos de formação de seus solos. Outro fator limitante é a escala do mapa de solos de Porto Alegre, que não permite o detalhamento das características e da localização destes dentro da Unidade de Conservação. Deste modo, a caracterização no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013) e a elaboração do mapa detalhado de solos do parque do JB-FZB são subsídios importantes para o planejamento de práticas horticulturais de plantas nos arboretos, assim como a conservação dos ecossistemas regionais.

Além do caráter interdisciplinar da ação de extensão, os resultados do trabalho irão apoiar ainda outras ações realizadas dentro da área do Jardim Botânico, incluindo atividades de planejamento estrutural e a disponibilização de novas informações para a realização de visitas educativas orientadas.

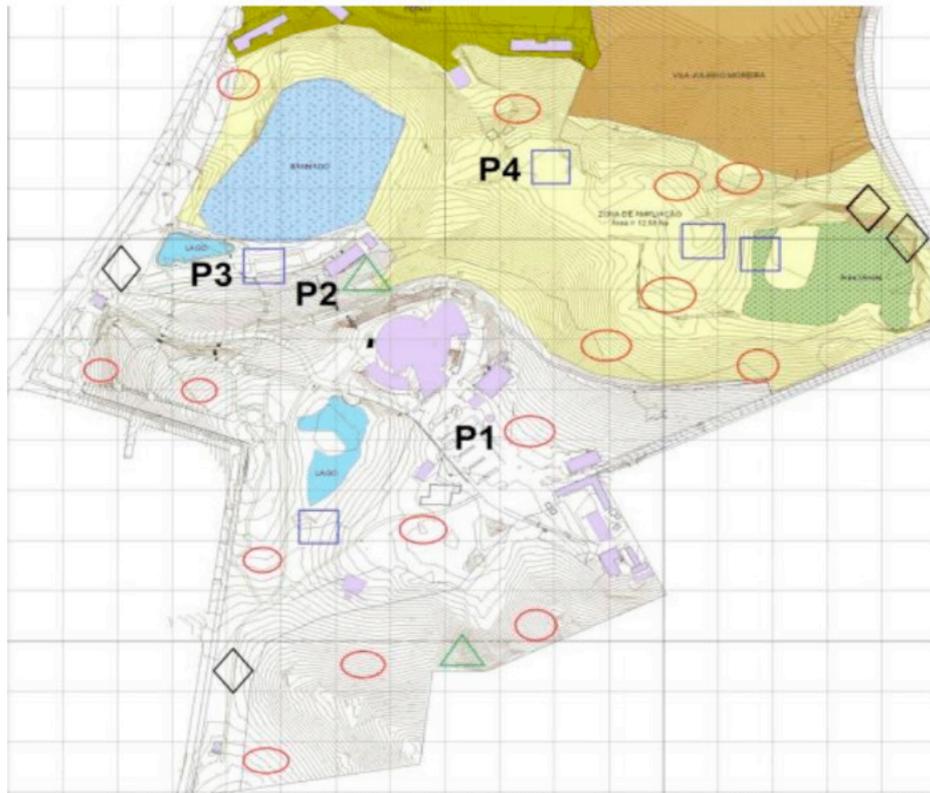
Diante da importante missão do JB-FZB em consolidar-se como centro de referencia em conservação, educação, pesquisa, cultura e lazer, a proposta de trabalho

teve como objetivo a execução do levantamento de solos do Jardim Botânico de Porto Alegre, como parte importante no diagnóstico ambiental, com vistas à elaboração de um plano de manejo para esta Unidade de Conservação.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O Jardim Botânico de Porto Alegre (JB-FZB), Unidade de Conservação pertencente à Fundação Zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul (FZBRS), ocupa uma área de aproximadamente 40 ha na região urbana de Porto Alegre, circunscrito às coordenadas UTM 6675000 e 6675950 (latitude) e 482600 e 483500 (longitude) (FZB, 2009). Com precipitação anual de 1.300 mm e meses mais chuvosos entre maio e setembro, o clima da região é classificado como subtropical úmido. A vegetação original da região é classificada como Área de Tensão Ecológica, caracterizada pelo contato entre a Floresta Estacional Semidecidual, a Savana, e as Áreas de Formações Pioneiras Litorâneas (RADAMBRASIL, 1986), estas formações ocorrem naturalmente na área do Jardim Botânico (FZB, 2009) entre os arboretos cultivados. O relevo predominante é de colinas, com influência de terraços aluviais do Arroio Dilúvio (FZB, 2004). O estudo sobre os solos do JB-FZB foi executado seguindo procedimentos definidos em EMBRAPA (1995).

A primeira etapa do trabalho consistiu na revisão bibliográfica de estudos já realizados na área e região de entorno. Para o trabalho de campo foram adotados os principais procedimentos para levantamentos de solos em escala detalhada, com o reconhecimento e descrição de características morfológicas dos solos. A distribuição das unidades amostrais foi realizada de maneira preferencial ao longo das principais feições de relevo, buscando compreender e delimitar a distribuição dos diferentes tipos de solos dentro dos limites do Parque, permitindo a elaboração de uma legenda preliminar de mapeamento. A densidade de observações foi adequada para um levantamento em escala detalhada e detecção da diversidade de solos locais a partir de uma prospecção inicial (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa topográfico do Jardim Botânico PoA, com a densidade de pontos observados e legenda preliminar das diversas classes de solo descritas no parque. Elipse – Argissolo; Triângulo – Neossolo e Cambissolo; Quadrado – Planossolo e Gleissolo; Losângulo – Tipos de terreno (área alterada por ação antrópica).

Posteriormente, foram selecionadas áreas com ocorrência das principais unidades taxonômicas mapeadas para avaliação detalhada de perfis.

Além das observações pontuais por tradagem foram abertas quatro trincheiras para interpretação de perfis e coleta de amostras para análises químicas, físicas e mineralógicas.

Em laboratório, as amostras foram secas ao ar e peneiradas em peneira 2 mm de malha, para separação da fração cascalho e obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA). Após obtenção deste material foram realizadas as análises.

As análises físicas consistiram na determinação da granulometria após dispersão de amostras da fração terra fina seca ao ar (TFSA) com NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup> e agitação mecânica por duas horas. A fração areia foi separada por tamisação úmida em peneira com malha de 0,053mm. A fração argila foi determinada pelo método da pipeta e o silte calculado por diferença. O mesmo procedimento foi utilizado, sem a adição de dispersante químico (NaOH), para a determinação da argila dispersa em água (ADA), permitindo o cálculo do grau de floculação deste material (EMBRAPA, 1997). A condutividade elétrica foi determinada por meio de condutímetro em pasta saturada; e a densidade do solo foi obtida por meio de coleta de amostras indeformadas (EMBRAPA, 1997).

As análises químicas determinaram os teores de K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup> trocável, teores de H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup> e carbono orgânico total conforme procedimentos descritos em

EMBRAPA (1997). A partir destes dados foram calculados: capacidade de troca de cátions ( $CTC_{pH\ 7,0}$ ), saturação por alumínio (Al%) e saturação por bases (V%). Foi realizado, para a determinação de teores de  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $K_2O$ ,  $TiO_2$  e  $MnO_2$ , por meio de ataque sulfúrico segundo procedimentos preconizados em Embrapa (1997), assim obtendo-se índice de intemperismo  $K_i$  através da expressão:  $K_i = (1,7 * SiO_2)/Al_2O_3$ . Foram também realizadas as dissoluções seletivas com ditionito-citrato-bicarbonato (DCB) de sódio a 80 °C (Mehra e Jackson, 1960), na fração TFSA e na fração argila, bem como com oxalato de amônio 0,2 mol L<sup>-1</sup> a pH 3,0, em ausência de luz (Schwertmann, 1964). Os teores de Si, Al e Fe, constituintes dos minerais pedogênicos e solubilizados por estas extrações, foram determinados por espectroscopia de absorção atômica (EAA).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho de levantamento de solos do Jardim Botânico de Porto Alegre permitiu a observação de perfis de solos em 26 pontos, a elaboração de um mapa de distribuição da diversidade e descrição dos solos com legenda preliminar ao longo de sua área. Com base nestas observações, quatro perfis de solo, representativos da ocorrência e distribuição na área foram estudados mais detalhadamente, envolvendo características e atributos relacionados à formação. Estes solos foram enquadrados em classes estabelecidas pelo Sistema brasileiro de Classificação de solos (SBCS). Foram escolhidos perfis em diferentes posições topográficas e composição da vegetação, a saber, terço superior (campo nativo); terço médio (espécies tropicais); sopé (espécies leguminosas) e várzea (espécies nativas e higrófilas) (Figura 2).

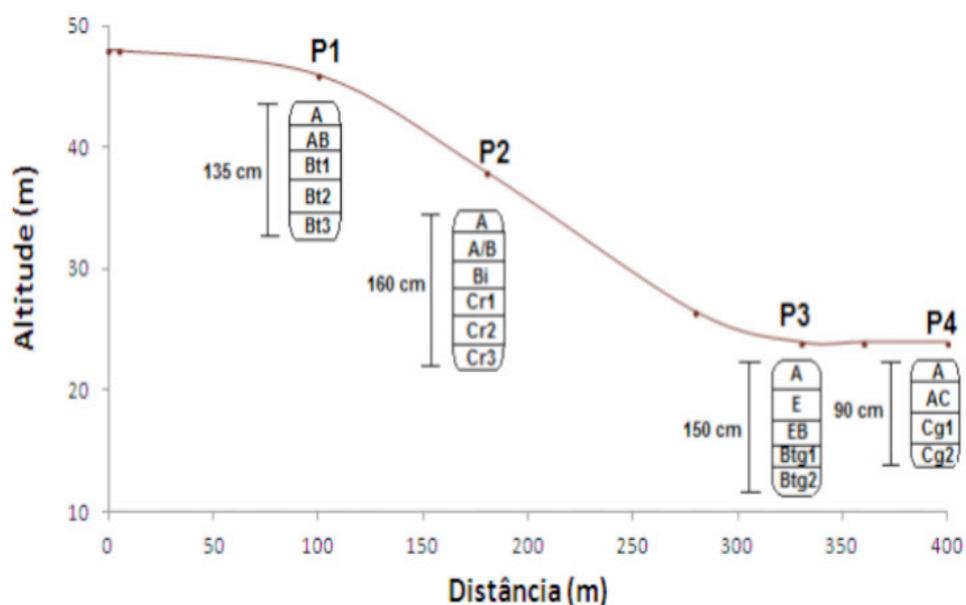


Figura 2: Toposequência esquemática da distribuição dos solos no relevo

A classificação dos solos até o quarto nível categórico no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013) foi baseada nos atributos como profundidade efetiva, sequência de horizontes, granulometria e composição química. Os solos apresentados foram classificados como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (P1), Cambissolo Háplico Tb Distrófico (P2), Planossolo Gleissólico Háplico Distrófico (P3), Gleissolo Melânico Tb Eutrófico (P4). As características morfológicas dos perfis mostraram grande relação com a posição na paisagem evidenciada, por exemplo, pela maior profundidade e cores cromáticas em P1, indicando maior intemperismo em posição de boa drenagem. Em P2, a menor profundidade até o horizonte C e colorações variegadas indicam intemperismo incipiente, em posição de relevo ondulado. Em P3 e P4 a saturação por água condicionou a cor cinza do solo, relacionado à dissolução de óxidos de ferro em ambiente anaeróbico (Figura 3).



**Figura 3:** Imagem dos perfis de solo da topossequência, representantes da distribuição de solos presentes no Parque. Perfis: P1(terço superior), P2 (terço médio), P3 (terço inferior) e P4 (várzea) respectivamente.

Os perfis P1 e P3 mostraram aumento acentuado de argila com relação indicada para a classificação dos horizontes como B textural e B plânico, respectivamente. A presença de gradiente textural no solo propicia o acúmulo de água sobre o horizonte mais argiloso, podendo ocasionar armazenamento de água nos períodos de chuva prolongada, ou seja, menor infiltração ao longo da profundidade do solo e maior escoamento superficial, conseqüentemente maior suscetibilidade a erosão, principalmente em solos localizados nas áreas com declividade acentuada. Estas condições ambientais permitem a recomendação de uso das áreas com implantação e manutenção de cobertura vegetal e menor revolvimento do solo. Os perfis de solos são ácidos, em geral, com pH variando entre 4,5 e 5,7, sendo os perfis P1, P2 e P3 distróficos com baixa fertilidade. Esta baixa fertilidade química está relacionada ao intemperismo moderado a avançado destes solos, com condição que permite a

perda de nutrientes do solo. As espécies vegetais alocadas nestas áreas devem ser escolhidas, respeitando as características de profundidade, acidez e fertilidade do solo.

No perfil P2, localizado no terço médio da encosta, a presença de mosqueados e variegados, em condições de boa drenagem, indica um estágio de intemperismo menos avançado. Em P3, os valores de pH são mais baixos, o que pode levar a desestabilização de minerais de argila. Este solo foi classificado como distrófico, apresentando baixa fertilidade química.

No perfil P4 o caráter eutrófico indica maior fertilidade química do solo, o que pode estar relacionado ao acúmulo de nutrientes vindos da porção superior do relevo pelo transporte lateral da água. A baixa densidade do solo (entre 1,01 e 0,93 g cm) também é resultado do maior conteúdo de matéria orgânica. Porém apresenta cores mosqueadas, indicativo de lençol freático oscilante e ambiente mal drenado, o que é considerado um limitante para alocação de algumas espécies, construção de instalações ou trilhas de visitação. O conhecimento sobre as características e diversidade de solos presente no JB, permite a avaliação mais completa sobre este recurso nas diferentes áreas do Parque, contribuindo para o respeito à aptidão do solo no cultivo, manejo horticultural ou ampliação de instalações.

## 4 | CONCLUSÕES

As características de solos no JB-PoA seguiram um padrão esperado de distribuição, de acordo com a ocorrência das classes taxonômicas observadas em Porto Alegre. Os solos mais profundos e bem drenados foram encontrados na porção superior do relevo, solos menos espessos em local mais declivoso e solos hidromórficos na porção mais baixa do relevo. A interpretação da caracterização apresentada serve de subsídio para o planejamento e execução das atividades ligadas a Unidade de Conservação, destacando-se a alocação de espécies vegetais de acordo com as características do solo e das glebas em geral, definição de áreas para atividades de educação ambiental, recreação, lazer e delimitação de áreas prioritárias para atividades de pesquisa. O estudo detalhado tornou a informação sobre a distribuição dos solos mais aplicável para esta área, como também contribuiu para o manejo e o uso adequado de acordo com a aptidão dos solos.

## REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: Embrapa, SPI, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 221 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, F: EMBRAPA, 2013. 353 p.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Jardim Botânico de Porto Alegre: 50 anos conservando a flora gaúcha**. Porto Alegre: Jardim Botânico de Porto Alegre, 2009. 72 p. (Publicações Avulsas FZB, 15).

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente - RS. **Plano diretor do Jardim Botânico de Porto Alegre**. Porto Alegre: [s.n.], 2004. 86 p.

MEHRA, O.P.; JACKSON, M.L. **Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate**. Proc. Clays Clay Miner. Conf., 7:317- 327, 1960.

RADAMBRASIL. **Levantamento de recursos Naturais. Folha SH 22** – Porto Alegre e parte das Folhas SH 21 –Urugaiana e SI 22 – Lagoa Mirim. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – Ministério do Planejamento. Rio de Janeiro, 1986.

SCWERTMANN, U. **Differenzierung der eisenoxide des bodens durch extraction mit ammoniumoxalat-lösung**. Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkd., 105:194-202, 1964.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **Felipe Santana Machado**

Felipe é professor de biologia, especialista em morfofisiologia animal e gestão ambiental, mestre em Ecologia Aplicada e doutor em Engenharia Florestal. Atualmente é professor efetivo de educação básica e tecnológica do Estado de Minas Gerais e apresenta vínculo funcional com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além de lecionar, atua em estudos de conservação e manejo de animais silvestres, principalmente sobre a relação da vegetação com vertebrados terrestres. Sua experiência profissional gerou uma ampla gama de publicações técnicas e científicas que incluem artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, bem como relatórios técnicos de avaliação de impactos ambientais. Participa do grupo de pesquisa CNPq “Diversidade, Sistemática e Biogeografia de Morcegos Neotropicais” como colaborador.

### **Aloysio Souza de Moura**

Aloysio é Biólogo, mestre em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com ênfase em Avifauna de fitofisionomias montanas. É observador e estudioso de aves desde 1990, e atualmente doutorando em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tendo como foco aves e vegetações de altitude. Atua em levantamentos qualitativos e quantitativos de avifauna, diagnóstico de meio-biótico para elaborações de EIA-RIMA. Tem experiência nas áreas de Ecologia e Zoologia com ênfase em inventário de fauna, atuando principalmente nos seguintes temas: Avifauna, Cerrado, fragmentação florestal, diagnóstico ambiental, diversidade de fragmentos florestais urbanos e interação aves/plantas.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-144-2

