

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com *Araucaria angustifolia* no Estado de São Paulo

Dilmar Baretta

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de concentração: Solos e Nutrição de Plantas

Piracicaba
2007

Dilmar Baretta
Engenheiro Agrônomo

Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com *Araucaria angustifolia* no Estado de São Paulo

Orientadora:
Prof^a. Dra. **ELKE JURANDY BRAN NOGUEIRA CARDOSO**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de concentração: Solos e Nutrição de Plantas

**Piracicaba
2007**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DI VI SÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/ USP

Baretta, Dilmar

Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com *Araucaria angustifolia* no Estado de São Paulo / Dilmar Baretta. - - Piracicaba, 2007.
158 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Análise multivariada 2. Biodiversidade 3. Biologia do solo 4. Ecologia do solo 5. Fauna edáfica 6. Indicador biológico 7. Pinheiro-do-paraná 8. Solo – Qualidade – São Paulo I. Título

CDD 634.9751

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

A **Deus**, criador de uma belíssima e complexa natureza.

Aos meus pais, Hélio e Zelinda, pelo amor e apoio, que me permitiram chegar até aqui.

À minha esposa Carolina, pelo companheirismo nas horas mais difíceis.

Aos meus irmãos Dirceu, Dirlei, Delazir e Divair pelo carinho e apoio.

AGRADEÇO

A toda minha família e aos amigos.

OFEREÇO

A todos que gostam de
Biologia do Solo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível graças ao apoio de algumas pessoas. Assim gostaria de agradecer...

À Profa. Dra. Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso, por quem tive a honra de ser orientado no doutorado. Pela sua preciosa orientação, conselhos, opiniões, correções e exemplo de ética profissional, aqui deixo registrada minha admiração.

Ao Dr. George Gardner Brown, que gentilmente aceitou o convite para co-orientar o meu trabalho e por ter concedido uma oportunidade para aprender mais nesta área de ecologia do solo.

Ao meu pai Hélio, minha mãe Zelinda e meus irmãos Dirlei, Dirceu, Delazir e Divair por me acompanharem sempre. É impossível colocar em palavras tantos anos de dedicação.

À minha esposa, pelo amor, carinho e companheirismo, e a seus familiares, por torcerem sempre por nós.

Ao Prof. Dr. Thibaud Decaëns do laboratório ECODIV (Universidade de Rouen, França) e Dr. José Paulo de Sousa (Universidade de Coimbra, Portugal), pelo apoio e orientação durante o Doutorado-Sanduíche. A toda família Decaëns por ter me acolhido em Rouen.

A todos os que me auxiliaram nessa enorme tarefa de identificar os organismos: Dr. Samuel W. James (University of Kansas, USA), Dr. Antonio D. Brescovit e Dra. Irene Knysak (Instituto Butantan) e Cristina Ferreira (Universidade de Coimbra), o meu agradecimento por “dar nome”, especialmente para os grupos Oligochaeta, Araneae, Chilopoda, Diplopoda e Collembola.

Aos técnicos da ESALQ, Denise L.C. Mescolotti, Luis F. Baldesin e Dorival Grisotto, pessoas muito especiais, pela ajuda e amizade.

À Profa. Dra. Siu Mui Tsai pela amizade e ao Dr. Paulo L. Libardi, pelas sugestões de melhoria no projeto de tese.

Aos colegas do projeto temático Biota/FAPESP, em especial Rafaela, Daniel, Rose, Ézio e Camila, pela amizade, apoio e importantes discussões sobre o trabalho. Muito obrigado à Rafaela também, pelas correções no texto.

Aos colegas e amigos de Laboratório, Alessandra, Leandro, Mylenne, Rafael, Mauricio, Alexandre, André, Simone, Pilar, Henrique, Sandra, Vitor, Fabiana, Maria Elda, Priscila, Pereira e Paulo.

Aos colegas Maurício Alves, André Monfrinato e Aline Kamiya, pela ajuda.

Aos colegas da Pós-graduação, em especial Gilberto, Gisele, Adriano, Lucas, Márcio, Gean, Hector, José Olímpio, Claudia, Daniela, Fabiano, Gilmar, Haroldo, Jackson, Magnus João Nunes pela amizade e companheirismo.

À coordenação do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, pela oportunidade de realização do curso, especialmente aos Professores Álvaro, Alleoni e Pablo, pelo apoio.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa e oportunidade de realização do Doutorado Sanduíche no Exterior.

À Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio financeiro do projeto temático Biota 01/05146-6, intitulado "BIODIVERSIDADE VEGETAL E DE ORGANISMOS EDÁFICOS EM ECOSISTEMAS DE *Araucaria angustifolia* NATURAIS E IMPACTADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO".

Ao amigo, professor Dr. Antonio Roque Dechen, pelo companheirismo e a todos os professores do Departamento de Ciência do Solo.

A todos os funcionários do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP, em especial, à Marta, Nancy, Flávia e Cristina, pelo apoio nesse período.

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que me fez crescer profissionalmente.

Aos colegas do Laboratório de Solos da Universidade de Coimbra (Portugal), em especial ao Rui, Thiago, Sonia, Julia, Alexandre, Sara, Carla, Cristina, Dálila, pela amizade.

A todos que me acolheram no laboratório ECODIV, da Universidade de Rouen (França), em especial ao Moïse, Estelle, Ana, Fabrice, Michael, Matthieu, Lucero, Joel, Pierre, Marthe, Mickaël, Gaylord, Jean, Cécile e Monnier, "Merci a tous!" pelo companheirismo durante o período de Doutorado-Sanduíche.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Revisão Bibliográfica.....	12
1.1.1 Florestas de Araucária: um bioma ameaçado.....	12
1.1.2 Fauna do solo.....	13
1.1.3 O fogo acidental.....	18
1.1.4 Definição da qualidade do solo.....	19
1.1.5 Biodiversidade.....	19
1.1.6 Bioindicadores.....	20
1.1.7 Índices de qualidade do solo.....	21
1.1.8 Macrofauna do solo como bioindicadora.....	25
1.1.9 Atributos microbiológicos do solo como indicadores de qualidade.....	26
1.1.10 Análise estatística multivariada.....	27
Referências.....	28
2 MACROFAUNA INVERTEBRADA DO SOLO COMO INDICADORA DA QUALIDADE AMBIENTAL EM ÁREAS COM <i>Araucaria angustifolia</i>	38
Resumo.....	38
Abstract.....	38
2.1 Introdução.....	39
2.2 Desenvolvimento.....	41
2.2.1 Material e Métodos.....	41
2.2.2 Resultados e Discussão.....	50
2.3 Considerações Finais.....	69
Referências.....	70
3 ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS E QUÍMICOS DO SOLO EM ÁREAS COM <i>Araucaria angustifolia</i>	75
Resumo.....	75
Abstract.....	75

3.1 Introdução.....	76
3.2 Desenvolvimento.....	78
3.2.1 Material e Métodos.....	78
3.2.2 Resultados e Discussão.....	81
3.3 Conclusões.....	94
Referências.....	95
4 POPULAÇÕES DE MINHOCAS AMOSTRADAS USANDO VÁRIOS MÉTODOS DE COLETA EM ÁREAS COM <i>Araucaria angustifolia</i>	99
Resumo.....	99
Abstract.....	99
4.1 Introdução.....	100
4.2 Desenvolvimento.....	102
4.2.1 Material e Métodos.....	102
4.2.2 Resultados e Discussão.....	104
4.3 Conclusões.....	114
Referências.....	115
5 ARANHAS (ARACHNIDA: ARANEAE) EDÁFICAS AMOSTRADAS POR ARMADILHAS E MONÓLITOS DE SOLO EM ÁREAS COM <i>Araucaria angustifolia</i>	119
Resumo.....	119
Abstract.....	119
5.1 Introdução.....	120
5.2 Desenvolvimento.....	122
5.2.1 Material e Métodos.....	122
5.2.2 Resultados e Discussão.....	125
5.3 Conclusões.....	135
Referências.....	136
6 COLÊMBOLOS (HEXAPODA: COLLEMBOLA) COMO BIOINDICADOR DE QUALIDADE DO SOLO EM ÁREAS COM <i>Araucaria angustifolia</i>	139
Resumo.....	139
Abstract.....	139

6.1 Introdução.....	140
6.2 Desenvolvimento.....	141
6.2.1 Material e Métodos.....	141
6.2.2 Resultados e Discussão.....	145
6.3 Conclusões.....	150
Referências.....	151
Considerações Finais.....	153
ANEXOS.....	155

RESUMO

Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com *Araucaria angustifolia* no Estado de São Paulo

O estudo de indicadores biológicos da qualidade do solo em áreas com araucária é muito importante para entender os processos ecológicos que ocorrem nestes sistemas, já que a fauna edáfica atua na decomposição e mineralização da matéria orgânica e, também, nas propriedades e processos físicos, químicos e biológicos do solo. O objetivo deste estudo foi verificar a possibilidade de utilizar alguns grupos da fauna edáfica e das variáveis ambientais como indicadores da qualidade do solo em áreas com araucária natural e reflorestada, impactadas ou não pela queima acidental, por meio de técnicas de análise multivariada. As áreas estudadas incluem: 1. floresta nativa com araucária (NF); 2. reflorestamento de araucária (R); 3. reflorestamento de araucária submetido a incêndio acidental (RF); e 4. pastagem natural com araucárias nativas e ocorrência de incêndio (NPF). Em cada área, amostras de solo para avaliação da comunidade da fauna edáfica e das variáveis ambientais foram coletadas em 0,3 ha, perto de dez árvores de araucária selecionadas ao acaso, em três épocas contrastantes, usando diferentes métodos de coleta (monólitos e armadilhas). As análises de componentes principais (ACP), canônica discriminante (ACD) e de correlação canônica (ACC) foram aplicadas às variáveis ambientais [carbono da biomassa microbiana (CBM), respiração basal (C-CO₂) e quociente metabólico (q CO₂), estoques de serapilheira, umidade do solo, pH (CaCl₂), matéria orgânica (MO) e teores de P, K, Ca, Mg, H+Al] e atributos da fauna edáfica. Foram encontradas cinco espécies de minhocas (2 famílias), 20 famílias de aranhas e oito famílias de colêmbolos nestas áreas. A diversidade da fauna, CBM, C-CO₂, estoques de serapilheira e MO foram sempre superiores na área NF e inferiores na NPF. A comunidade de fauna do solo e as variáveis ambientais apresentaram potencial para serem usadas como indicadores da qualidade do solo. Houve alta correlação canônica entre as variáveis ambientais e a fauna edáfica. Os grupos Collembola, Diplopoda, Chilopoda, Isoptera, Araneae, Oligochaeta, biomassa da macrofauna, índice de diversidade de Shannon (H), estoques de serapilheira, P, CBM e C-CO₂ foram responsáveis por praticamente toda a separação entre as áreas, sendo bons indicadores das modificações que ocorrem nos ecossistemas com araucária. A ACD demonstrou que a contribuição de cada atributo para separar as áreas sofreu efeito de sazonalidade. As técnicas de análise multivariada (especialmente ACC e ACD) são importantes ferramentas no estudo de indicadores biológicos de qualidade do solo.

Palavras-chave: Biodiversidade; Bioindicadores; Análise multivariada; Biologia do solo; Fauna do solo; Ecologia do solo; Oligochaeta; Collembola; Atributos microbiológicos do solo

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

