

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

**Indicadores microbiológicos de qualidade do solo em Florestas de
Araucária no Estado de São Paulo**

Simone Cristina Braga Bertini

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ciências. Área de concentração: Microbiologia
agrícola

**Piracicaba
2010**

Simone Cristina Braga Bertini
Ciências Biológicas

**Indicadores microbiológicos de qualidade do solo em Florestas de Araucária no
Estado de São Paulo**

Orientador:
Profa. Dra. **ELKE JURANDY BRAN NOGUEIRA CARDOSO**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ciências. Área de concentração: Microbiologia
Agrícola

**Piracicaba
2010**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Bertini, Simone Cristina Braga

Indicadores microbiológicos de qualidade do solo em Florestas de Araucária no Estado de São Paulo / Simone Cristina Braga Bertini. - - Piracicaba, 2010.
108 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010.

1. Análise multivariada 2. Ecologia do solo 3. Microbiologia do solo 4. Pinheiro-do-Paraná
5. Solos - Qualidade I. Título

CDD 634.9751
B543i

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

“Tudo tem seu apogeu e seu declínio...
É natural que seja assim, todavia, quando tudo parece convergir para o que supomos o
nada, eis que a vida ressurge triunfante e bela!...
Novas folhas, novas flores, na infinita benção do recomeço!...”
Chico Xavier

DEDICO

Aos meus pais, Solimar e Deolina, pelo amor incondicional.

Ao meu eterno companheiro Lucas.

Ao meu irmão Sérgio pelo carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade de aprender, trabalhar e compartilhar.

À Prof^a. Dr^a. Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso, pela orientação, confiança, oportunidade, compreensão e valiosa ajuda no desenvolvimento desse trabalho.

Aos técnicos do Laboratório de Microbiologia do Solo (ESALQ/USP), Denise Mescolotti e Luis Fernando Baldesin, pela amizade e pelos ótimos momentos de convivência.

Aos amigos do Laboratório de Microbiologia do Solo (ESALQ/USP) André Nakatani, Alexandre Martines, Aline Figueiredo, Alessandra Monteiro, Carlos Ribeiro, Daniel Bini, Daniel Lammel, Dilmar Baretta, Fabio Shiraishi, Henrique, Jamil Pereira, Joice Bonfim, Júlia Wayego, Júlia Lima, Marina Horta, Mylenne Silva, Paulo Roger, Pilar Mariani, Patrícia Sanches, Priscila Azevedo, Rafael Valadares, Rafael Vasconcellos, Rafaela Neroni, Sandra e Thiago Gumiere, pelo auxílio, companheirismo e diversão.

Ao Prof. Dr. Marcio Rodrigues Lambais e a todos os amigos do Laboratório de Microbiologia Molecular (ESALQ/USP), Adriano Lucheta, Alice Cacetari, Carolina Baretta, Elisa Matos, Éder Santos, Gisele Nunes, Giselle Monteiro, Joze Correa, Kelly Justin, Marcio Morais, Sandra Gomes, Rafael Armas, Vívian Carvalho, Winston Ruiz e Wladimir Rosignolo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo pela oportunidade de realização do curso de doutorado.

À Prof^a. Dr^a. Mary Stromberger (Colorado State University, Fort Collins, CO, USA) pela orientação, pela receptividade e pelos bons momentos nos EUA.

Agradeço em especial aos amigos Dilmar Baretta, Marcio Morais, Adriano Lucheta, Giselle Monteiro, Lucas Carvalho, Priscila Azevedo, Henrique, Dorival, Rafael Valadares, Mylenne Silva e aos estagiários que me ajudaram durante as coletas de solo e nas análises laboratoriais.

À minha antiga e nova família muito obrigada pelo incentivo, amor e paciência.

Ao Lucas agradeço por tudo que fez e faz por mim, pelo seu amor, compreensão, apoio e incentivo.

À Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela concessão da bolsa de doutorado e pelo apoio através do projeto temático Biota - Fapesp "Biodiversidade vegetal e de organismos edáficos em ecossistemas de *Araucaria angustifolia* naturais e impactados no Estado de São Paulo" documento nº 01/05146-6.

A todos os familiares, amigos e àqueles que contribuíram para a realização desse trabalho, meu muito obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	13
Referências.....	19
2 INDICADORES MICROBIANOS DA QUALIDADE DO SOLO EM FLORESTAS DE ARAUCÁRIA.....	27
Resumo.....	27
Abstract.....	28
2.1 Introdução.....	29
2.2 Desenvolvimento.....	31
2.2.1 Material e Métodos.....	31
2.2.2 Resultados	41
2.2.3 Discussão.....	47
2.3 Conclusão.....	52
Referências.....	53
3 PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS MICROBIANO E BIÓLOGO COMO BIOINDICADORES DO SOLO EM FLORESTAS DE ARAUCÁRIA.....	61
Resumo.....	61
Abstract.....	62
3.1 Introdução.....	63
3.2 Desenvolvimento.....	65
3.2.1 Material e Métodos.....	65
3.2.2 Resultados	69
3.2.3 Discussão.....	82
3.3 Conclusão.....	89
Referências.....	90
APÊNDICES.....	101

RESUMO

Indicadores microbiológicos de qualidade do solo em Florestas de Araucária no Estado de São Paulo

A *Araucaria angustifolia*, conhecida como Pinheiro-do-Paraná é uma espécie ameaçada de extinção no Brasil, está inserida num bioma rico em biodiversidade, a Mata Atlântica, e muito pouco se conhece sobre os atributos microbiológicos dessas florestas. Este trabalho teve como objetivo avaliar potenciais atributos microbiológicos do solo e algumas variáveis ambientais (atributos químicos, físicos e efeito sazonal), a fim de estabelecer bioindicadores de qualidade do solo em Florestas de Araucária. Os estudos foram conduzidos em dois parques estaduais localizados em diferentes regiões do Estado de São Paulo, no município de Campos do Jordão (Parque Estadual de Campos do Jordão - PECJ), nos municípios de Apiaí e Iporanga (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira - PETAR) e também no município de Barra do Chapéu. Foram escolhidas três áreas no PETAR: FN – floresta nativa de araucária, ND – floresta de araucária com distúrbio antropogênico e PL – plantio de araucária; e quatro áreas foram selecionadas no PECJ: FN – floresta nativa de araucária, ND – floresta de araucária com distúrbio antropogênico, PL – plantio de araucária e PF – plantio de araucária com ocorrência de fogo acidental. Ao acaso, foram selecionadas quinze árvores de araucária por área e sob a copa de cada uma delas foram retiradas amostras na profundidade de 0 a 20 cm, nas épocas seca e de chuva. Foram avaliados os atributos microbiológicos: arilsulfatase (ARIL), fosfatase ácida (FOSF), β -glicosidase (GLIC), desidrogenase (DESID), nitrogênio (NBM) e carbono da biomassa microbiana (CBM), Número Mais Provável (NMP) de amonificantes (AMO), nitrificadores (NITRI), nitratores (NITRA) e desnitrificantes (DESN), respiração basal (RESP), respiração induzida por substrato (RIS), quociente metabólico (qCO₂) e microbiano (qMIC). Além disso, foram estabelecidos perfis de ácidos graxos ligados a ésteres de fosfolipídios (EL-PLFAs) e o perfil de capacidade de utilização de substratos de carbono (Biolog). Alguns parâmetros químicos foram avaliados (pH, H⁺+Al³⁺, Al³⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, P, S, N, carbono orgânico total e a capacidade de troca catiônica) e físicos (teores de argila, silte e areia). Verificou-se que o PL do PETAR e PF do PECJ foram relacionados aos atributos microbiológicos ARIL, DESN, CBM e qMIC nos dois períodos. A partição da variabilidade revelou que a atividade microbiana foi influenciada mais pelas variáveis físico-químicas do solo do que pelas áreas e épocas de coleta. Foram identificados perfis de ácidos graxos semelhantes aos aqui obtidos, PETAR e PECJ, em um trabalho anterior no PECJ, o que pode ser indicação de um padrão de EL-PLFA próprio do ecossistema de araucária. Os ácidos graxos 10Me18:0 (actinobactéria), a relação ácido graxo saturado/insaturado (sat/insat), o consumo dos substratos β -metil-D-glicosídeo e o ácido 2-hidroxibenzóico foram também relacionados às áreas PL (PETAR) e PF (PECJ) nos períodos avaliados. Já os ácidos graxos 18:1 ω 9c (fungo) e 16:1 ω 7c (bactéria Gram-), o consumo dos substratos glicose-1-fosfato, α -D-lactose e ácido γ -hidroxibutírico estavam relacionados às áreas impactadas dos dois parques durante os períodos de seca e chuva. Portanto, esses atributos microbiológicos são potenciais indicadores de qualidade do solo em Florestas de Araucária, no entanto, novas avaliações são necessárias para as devidas validações dos bioindicadores e monitoramento dessas áreas.

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:

