

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrobiologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta

Ferramentas para uma Agricultura Sustentável

*Adriana Maria de Aquino
Renato Linhares de Assis*

Editores Técnicos

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2005*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica – PqEB – Av. W3 Norte (final)
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br

Embrapa Agrobiologia

Rodovia BR 465, Antiga Rod. Rio-São Paulo, Km 47
Caixa Postal 74505
CEP 23890-000 Seropédica, RJ
Fone: (21) 2682-1500
Fax: (21) 2682-1230
www.cnpab.embrapa.br
sac@cnpab.embrapa.br

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Lillian Alvares e Lucilene Maria de Andrade*
Revisão de texto e tratamento editorial: *Raquel Siqueira de Lemos*
Normalização bibliográfica: *Rosa Maria e Barros*
Projeto gráfico, tratamento das ilustrações e editoração eletrônica: *Júlio César da Silva Delino*
Fotos da capa: *Adriana Maria de Aquino, Itamar Garcia Ignácio, Segundo Sacramento*
Urguiaga e Rosângela Stralotto
Capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

1ª edição

1ª impressão (2005): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.160).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Embrapa Informação Tecnológica

Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma agricultura
sustentável / editores técnicos, Adriana Maria de Aquino, Renato Linhares
de Assis, Embrapa Agrobiologia. – Brasília, DF : Embrapa Informação
Tecnológica, 2005.

368 p. : il. ; 22 cm

ISBN 85-7383-304-1

1. Biologia do solo. 2. Biomassa. 3. Ecossistema. 4. Fixação de nitrogênio.
5. Recuperação do solo. I. Aquino, Adriana Maria de. II. Assis, Renato Linhares
de. III. Embrapa Agrobiologia.

CDD 631.4

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio que vêm recebendo do CNPq, pelas bolsas de produtividade em pesquisa, ADCT/MCT e Faperj, e MRN – Porto Trombetas, PA, e aos programas Pronex II/CNPq, PADCT III/Finep e Pronex/MCT/Faperj, pelo apoio financeiro a projetos de pesquisa com arroz e cana-de-açúcar.

Apresentação

Em julho de 2002, a Embrapa Agrobiologia realizou o XIV Curso Intensivo de Agrobiologia. Esse curso é uma tradição na Instituição, sendo oferecido desde 1976 em anos alternados, como uma disciplina do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. O enfoque sempre foi sobre temas atuais e relacionados com os processos da fixação biológica de nitrogênio. Ao longo dos anos, a Embrapa Agrobiologia consolidou uma equipe de pesquisadores preocupados com a produção de alimentos mais saudáveis, associados a menores impactos negativos sobre o ambiente, e atuando dentro de um enfoque agroecológico. O curso do ano de 2002 refletiu toda essa abordagem com o tema: *Princípios e técnicas ecológicas aplicadas à agricultura*.

A importância dos princípios e métodos ecológicos para a agricultura reside no fato de que estes representam uma importante ferramenta para auxiliar o redesenho dos sistemas agrícolas e por possibilitarem o entendimento do funcionamento dos agroecossistemas, que passam a ser mais complexos e mais dependentes da regulação biológica.

Em função do interesse pela abordagem adotada, surgiu a idéia de publicar dois livros, um com enfoque na biota do sistema solo-planta na construção e manutenção da fertilidade do solo e outro, nas bases teóricas e técnicas da agroecologia.

Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta – Ferramentas para uma agricultura sustentável é fruto de intenso trabalho que envolveu pesquisadores de diversas formações profissionais e oriundos de diferentes Instituições de ensino e de pesquisa. Portanto, o que se almeja é que esta obra se torne uma referência básica para orientar estudantes e profissionais que atuam ou estão se iniciando na área da agricultura sustentável.

José Ivo Baldani
Chefe-Geral da Embrapa Agrobiologia

Sumário

Capítulo 1

Indicadores de Qualidade do Solo 17

Capítulo 2

O Papel da Ecologia Microbiana e da Qualidade do Solo na Sustentabilidade dos Agroecossistemas 29

Capítulo 3

Fauna do Solo e sua Inserção na Regulação Funcional do Agroecossistema 47

Capítulo 4

Importância da Fauna de Solo para a Ciclagem de Nutrientes 77

Capítulo 5

Micorriza Arbuscular – Papel, Funcionamento e Aplicação da Simbiose 101

Capítulo 6

Fixação Biológica de Nitrogênio – Estado da Arte 151

Capítulo 7

Contribuição da Fixação Biológica de Nitrogênio na Produtividade dos Sistemas Agrícolas na América Latina 181

Capítulo 8

Manejo Nutricional Integrado na Recuperação de Áreas Degradadas e na Sustentabilidade dos Sistemas Produtivos Utilizando a Fixação Biológica de Nitrogênio como Fonte de Nitrogênio 201

Capítulo 9
Diversidade do Rizóbio – Evolução dos Estudos Taxonômicos **221**

Capítulo 10
Ecologia, Isolamento e Identificação de Bactérias Diazotróficas **257**

Capítulo 11
Aplicação e Evolução dos Métodos Moleculares no Estudo
da Biodiversidade do Rizóbio **281**

Capítulo 12
Manejo de Sistemas Agrícolas para Seqüestro de Carbono no
Solo **323**

Capítulo 13
Emprego de Isótopos Estáveis para o Estudo do Carbono e do
Nitrogênio no Sistema Solo-Planta **343**