

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação
de Impacto Ambiental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Editores
Itamar Soares de Melo
João Lúcio de Azevedo

APRESENTAÇÃO

As preocupações com a conservação do meio ambiente têm crescido nos últimos anos, principalmente nos países industrializados, devido à consciência que tem sido construída nessas sociedades de que a qualidade ambiental é a base para a preservação da vida das futuras gerações. Desse modo, o meio ambiente deixa de ser um bem de consumo do setor produtivo e se transforma em patrimônio da humanidade.

Muitas atividades produtivas utilizam matérias-primas que são obtidas às custas da degradação ambiental. Muitos resíduos do processo produtivo são descartados no meio ambiente, sem levar em conta os riscos de seu impacto nos diferentes componentes bióticos dos ecossistemas naturais ou transformados. Na agricultura, muitos insumos utilizados, como fertilizantes e agrotóxicos, podem representar riscos ambientais e à saúde humana, se utilizados de forma abusiva e sem considerar as particularidades dos agroecossistemas. Hoje em dia, já há uma tendência do próprio setor produtivo absorver os problemas da degradação ambiental, uma vez que a cobrança das sociedades organizadas nessa direção faz-se notar pela preferência por produtos com “selo verde”, ou seja, que possuam certificado de gestão ambiental adequada aos parâmetros estabelecidos de qualidade ambiental. Em nosso país tem havido uma preocupação cada vez maior com as questões ambientais, mas as ações têm sido desenvolvidas muito mais por iniciativa do Estado do que por pressões da sociedade.

Há muitos problemas de resíduos já presentes no meio ambiente, originário das mais diferentes atividades econômicas, e que requerem ações para a sua remediação ou descontaminação, de modo que os seus efeitos ambientais negativos sejam minimizados ou eliminados. Muitos conhecimentos já foram gerados com esse objetivo, mas ainda há muito a ser realizado.

SUMÁRIO

1

MICROORGANISMOS E METAIS **11**
Oswaldo Garcia Júnior

2

MONITORAMENTO QUÍMICO E BIOLÓGICO DE ÁREAS
CONTAMINADAS — TECNOLOGIAS EMERGENTES **43**
René P. Schneider

3

PERSISTÊNCIA E BIOMAGNIFICAÇÃO DE MOLÉCULAS
XENOBIÓTICAS **67**
Célia Maria Maganhotto de Souza Silva
Elisabeth Francisconi Fay

4

DEGRADAÇÃO DE PESTICIDAS **107**
Regina Tereza Rosim Monteiro

5

DEGRADAÇÃO ABIÓTICA DE XENOBIÓTICOS **125**
Elisabeth Francisconi Fay
Célia Maria Maganhotto de Souza Silva
Itamar Soares de Melo

6

BIODEGRADAÇÃO DE FUNGICIDAS BENZIMIDAZÓIS **141**
Célia Maria Maganhotto de Souza Silva
Itamar Soares de Melo

7

COMO ISOLAR MICROORGANISMOS DEGRADADORES
DE MOLÉCULAS XENOBIÓTICAS **167**
Itamar Soares de Melo
João Lúcio de Azevedo

8

EFEITO DE PESTICIDAS SOBRE A MICROFLORA
DA PARTE AÉREA DE PLANTAS **185**
Rosa Maria Valdebenito-Sanhueza

9**BIODEGRADAÇÃO DE PCBs 197**

Jorge Mazza Rodrigues

Vivian H. Pellizari

10**BIODEGRADAÇÃO DE COMPOSTOS AROMÁTICOS 211**

Sioni Maluf Barbieri

11**BIODEGRADAÇÃO DE ORGANOCLORADOS NO SOLO
POR BASIDIOMICETOS LIGNOCELULOLÍTICOS 243**

Vera Lúcia Ramos Bononi

12**BIODEGRADAÇÃO DE LIGNINA E TRATAMENTO
DE EFLUENTES POR FUNGOS LIGNINOLÍTICOS 269**

Nelson Durán

Elisa Esposito

13**DEGRADAÇÃO DE CAFEÍNA POR BACTÉRIAS 293**

Paulo Mazzafera

14**BIODEGRADAÇÃO DO PETRÓLEO 307**

Yoko Bomura Rosato

15**BIODETERIORAÇÃO DE MONUMENTOS HISTÓRICOS 335**

Maria Aparecida de Resende

16**MICROORGANISMOS INDICADORES DE POLUIÇÃO
AMBIENTAL 357**

Tânia Maria Araújo Domingues Zucchi

Lídia Teresa de Abreu Pires

17**IMPACTO AMBIENTAL DECORRENTE DO USO
DE PESTICIDAS AGRÍCOLAS 415**

Rosa Toyoko Shiraishi Frighetto

I. INTRODUÇÃO

Os microrganismos, de maneira geral, estão largamente distribuídos em nosso planeta. Representantes desses seres vivos são muitas vezes encontrados mesmo em ambientes de características extremas e presumivelmente adversas. Estão descritas e plenamente caracterizadas espécies que vivem em temperaturas elevadas ou extremamente baixas, em altas concentrações salinas, submetidas a pressões elevadas, em valores extremos de pH (ácido ou básico) etc. A Ecologia Microbiana estuda a interrelação entre os microrganismos, as plantas e os animais no meio em que vivem, não só em ambientes, digamos normais, como também naqueles extremos.

Característica interessante dos microrganismos em geral é o papel que têm exercido e continuam exercendo, desde o aparecimento da vida no planeta, em inúmeros processos geológicos fundamentais. Em linhas gerais, a atividade metabólica desenvolvida pelos microrganismos exerce comprovada influência no intemperismo das rochas, na formação e transformação de sedimentos do solo, na gênese e degradação de minerais e de combustíveis fósseis etc. Ao estudo da relação dos microrganismos com os processos geoquímicos é dado o nome de Geomicrobiologia (Ehrlich, 1981). Conforme esse autor, existem ainda outros assuntos que, de certa forma, se relacionam com o tema central, a Bioquímica (Fig. 1).

Pode-se dizer que o estudo da associação de microrganismos e geologia (Geomicrobiologia) começou no século passado com algumas des-