

Sumário

Apresentação	V
Colaboradores	VII
1 Evolução da Biotecnologia	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 A Biotecnologia através dos Tempos no Mundo.....	2
1.3 A Biotecnologia no Brasil.....	8
1.3.1 Um breve histórico	8
1.3.2 Os avanços em pesquisa na área de biotecnologia no Brasil.....	12
1.3.3 Os avanços em biotecnologia no setor privado no Brasil	12
1.3.4 O futuro da bioindústria no Brasil.....	15
2 Engenharia de Transgênicos: Metodologia	19
2.1 Introdução.....	19
2.1.1 Plasmídeos	20
2.1.2 Enzimas de restrição	22
2.1.3 Enzima DNA ligase	23
2.1.4 Clonagem de DNA.....	23
2.1.5 Transformação	24
2.1.6 Gel de agarose e eletroforese.....	27
2.1.7 Expressão heteróloga	29
2.1.8 Reação da Polimerase em Cadeia – PCR	30
2.2 Transferência de Genes para Plantas	32
2.2.1 Transformação por <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	33
2.2.2 Transformação por biobalística	35

5.5 Microrganismos GM na Produção de Proteínas de Interesse Farmacêutico	100
5.6 Microrganismos GM na Agricultura	105
6 Biossegurança de Organismos Geneticamente Modificados e Análise de Risco	109
6.1 Introdução.....	109
6.2 Biossegurança: Seu Histórico e Conceito Atual.....	110
6.3 Análise de Risco	111
6.4 Componentes da Análise de Risco	112
6.5 Fatores a Serem Considerados na Avaliação de Risco de Organismos Geneticamente Modificados.....	114
6.6 Estudos de Caso	120
6.7 Considerações Finais	123
7 Estratégias Moleculares para Contenção de Organismos Geneticamente Modificados	127
7.1 Introdução.....	127
7.2 Estratégias para Contenção Genética em Plantas	129
7.2.1 Transformação de genoma extranuclear	129
7.2.2 Macho-esterilidade.....	130
7.2.3 Tecnologias genéticas de restrição de uso – GURTs	131
7.2.4 Integração dirigida do transgene e desequilíbrio de ligação.....	132
7.2.5 Uso de construções que possuem o gene-alvo adjacente a genes que provocam redução da adaptabilidade.....	132
7.3 Estratégias para Contenção Genética de Microrganismos GM.....	133
7.3.1 Sistemas baseados em genes letais.....	134
7.3.2 Sistemas baseados em genes letais/antiletais	135
7.4 Estratégias para Contenção Genética de Peixes GM.....	136
7.5 Conclusões	137
8 Legislação de Biossegurança no Brasil.....	143
8.1 Histórico.....	143
8.2 A Nova Lei de Biossegurança e Suas Principais Implicações para a Pesquisa Agrícola	146
8.2.1 Do Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS)	147
8.2.2 Da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio)	149
8.2.3 Dos órgãos e entidades de registro e fiscalização.....	152
8.2.4 Da Comissão Interna de Biossegurança (CIBio)	153
8.2.5 Do Sistema de Informações em Biossegurança (SIB)	154
8.2.6 Das responsabilidades.....	155
8.2.7 Outras disposições.....	156

8.3 Quadro Regulatório Internacional.....	160
8.3.1 Convenção de Diversidade Biológica.....	160
8.3.2 O Protocolo de Cartagena.....	162
8.3.3 O <i>Codex Alimentarius</i>	167
8.3.4 Legislação de biossegurança em outros países.....	168
8.4 Considerações Finais.....	170

2.2.3	Transformação por eletroporação.....	36
2.2.4	Transformação <i>in planta</i>	36
2.3	Transferência de Genes para Animais	36
2.3.1	Microinjeção de DNA.....	37
2.3.2	Transferência de genes mediada por retrovírus.....	37
2.3.3	Transferência nuclear	38
2.3.4	Espermatozóides como vetores.....	39
2.3.5	Transformação por eletroporação.....	39
2.3.6	Tecnologias de células-tronco embrionárias e germinativas.....	40
2.3.7	<i>Knockdown</i> de genes e <i>RNA interference</i>	41
3	Plantas Geneticamente Modificadas	47
3.1	Introdução.....	47
3.2	Plantas Transgênicas que Beneficiam o Produtor	48
3.3	Plantas Transgênicas que Beneficiam o Consumidor	55
3.4	Plantas Transgênicas como Biorreatores	57
3.5	Situação Atual das Plantas Transgênicas no Brasil e no Mundo	61
3.6	Métodos de Detecção de Transgênicos.....	61
4	Animais Geneticamente Modificados	73
4.1	Introdução.....	73
4.2	Animais Transgênicos como Modelos em Laboratório	74
4.3	Transgênicos como Biorreatores: Fábricas de Proteínas em Larga Escala.....	77
4.4	Transgênicos na Fazenda: mais Produtivos, com Derivados de Melhor Qualidade e Menos Poluentes.....	79
4.5	Xenotransplantes: a Transgenia Salvando Vidas.....	80
4.6	Insetos Transgênicos: Uma Nova Metodologia no Controle de Pragas	81
4.7	Animais Transgênicos Brasileiros	82
5	Microrganismos Geneticamente Modificados	89
5.1	Introdução.....	89
5.2	Aplicações Biotecnológicas de Microrganismos e Modificação Genética	90
5.3	Tecnologia Enzimática e Microrganismos GM	92
5.3.1	Produção de álcool combustível a partir de amido ou material lignocelulósico	94
5.3.2	Produção de ração animal	96
5.3.3	Indústria papeleira	97
5.4	A Engenharia Genética e a <i>Performance</i> de Enzimas.....	97