

Sumário

Autores	v
Apresentação	xvii
Prefácio	xix
Introdução	xxi
Capítulo 1 Profissão: agrônomo.....	1
1.1 Uma profissão eclética	3
1.2 As (velhas e novas) atribuições do engenheiro agrônomo	3
1.3 Nosso compromisso com o meio ambiente	6
1.4 Valores éticos e ambientais	10
1.5 A Revolução Verde	11
1.6 Revolução Verde, o retorno? Ou: a promessa das plantas geneticamente modificadas	14
1.7 Referências consultadas	17
Capítulo 2 Agricultura: origens e panorama atual.....	19
2.1 Origens da agricultura	21
2.1.1 Domesticação das plantas	22
2.1.2 Domesticação de animais	24
2.1.3 O agricultor primitivo.....	25
2.1.4 Adubos e adubação.....	26
2.1.5 Mudanças climáticas e agricultura primitiva.....	27
2.1.6 Chinampas	27
2.1.7 Agricultura e civilização	28
2.2 Agricultura: uma atividade complexa.....	29
2.3 Transgenia vegetal	31
2.3.1 Do melhoramento genético tradicional à transgênese	32
2.3.2 Tecnologia microscópica e estudos da hereditariedade.....	34
2.3.3 Novos organismos e tecnologias nos estudos da natureza química dos genes	35

2.3.4	A complexa organização e expressão do genoma vegetal	37
2.3.5	Processos naturais que geram biodiversidade	38
2.3.6	Mutações induzidas e transgenia para o melhoramento vegetal	40
2.3.7	A inserção do DNA transformante na célula vegetal	42
2.3.8	O controle da expressão gênica em plantas	43
2.3.9	O cultivo das plantas transgênicas no Brasil	44
2.3.10	Um desafio para a humanidade	46
2.4	Panorama da agricultura brasileira	47
2.4.1	Estrutura fundiária	48
2.4.2	Ocupação da terra	49
2.4.3	Área plantada com lavouras	50
2.4.4	Produção	59
2.4.5	Valor da produção	60
2.4.6	Brasil no ranking mundial	62
2.5	Referências consultadas	68
Capítulo 3 Agronegócio e meio ambiente		69
3.1	O agronegócio brasileiro	71
3.1.1	O motor do Brasil	72
3.1.2	Fatores econômicos e sociais	72
3.1.3	Energia e o agronegócio	73
3.1.4	Fertilizantes	76
3.1.5	Cereais e outros grãos	77
3.1.6	Carnes e ovos	78
3.1.7	Laranja e outras frutas	80
3.1.8	Exportações e importações	80
3.1.9	Impacto no meio ambiente	81
3.1.10	Inspeção, barreiras sanitárias e comerciais	82
3.1.11	Pesquisa, desenvolvimento e formação de recursos humanos	84
3.1.12	Desafios	84
3.2	A agricultura brasileira no contexto da mudança global do clima	87
3.2.1	Evolução do clima da Terra: causas naturais e antrópicas	87
3.2.2	Alterações no clima global decorrentes do efeito estufa	89
3.2.3	Variabilidade climática e mudança climática	89
3.2.4	A Revolução Industrial e a mudança global do clima	89
3.2.5	Evolução histórica da temperatura da atmosfera, da concentração dos gases e do nível dos mares	90
3.2.6	Contribuição dos diversos setores para o aumento das emissões	91
3.2.7	A política da mudança climática	96
3.2.8	Para mitigar o efeito estufa	98
3.3	Referências consultadas	99

Capítulo 4 O agroecossistema e seus componentes 101

Os agroecossistemas..... 103

Parte 1 As plantas 105

As plantas nos agroecossistemas..... 107

4.1 Revendo conceitos botânicos: anatomia e morfologia 108

4.1.1 Histologia das plantas 111

4.1.2 Órgãos vegetais 117

4.1.3 Nomenclatura 122

4.2 Recursos genéticos vegetais 124

4.2.1 O início da agricultura e os caminhos das sementes..... 125

4.2.2 Os centros de origem e de diversidade das plantas cultivadas 126

4.2.3 Origens, recursos genéticos e melhoramento de plantas 132

4.2.4 A dispersão de espécies de importância agrícola: o caso da batata 133

4.2.5 Origem e a dispersão das plantas: área interdisciplinar..... 137

4.3 Propagação assexuada das plantas 138

4.3.1 Hormônios vegetais..... 148

4.3.2 Morfogênese das plantas 149

4.3.3 Tropismos 151

4.3.4 Dominância apical 152

4.3.5 Fotomorfogênese 153

4.4 Reprodução sexuada das plantas..... 155

4.4.1 Morfologias internas e externas de sementes..... 156

4.4.2 Desenvolvimento e maturação das sementes..... 158

4.4.3 Germinação das sementes 160

4.4.4 Vigor: uma característica complexa 164

4.4.5 Dormência 165

4.5 Produção de sementes certificadas..... 168

4.6 As plantas como produtoras primárias..... 173

4.7 Nutrição mineral das plantas..... 182

4.7.1 Referências consultadas 191

Parte 2 O solo 193

O solo e sua função nos agroecossistemas..... 195

4.8 O que é solo..... 195

4.9 Origem do solo e fatores de formação..... 197

4.10 Mecanismos de formação dos solos 197

4.11 Conceito de perfil do solo..... 200

4.12 Os constituintes do solo..... 202

4.12.1 Fase sólida..... 203

4.12.2 Fase gasosa 207

4.12.3 Fase líquida 208

4.13	Matéria orgânica do solo.....	208
4.14	Fertilidade do solo	209
4.14.1	Os nutrientes essenciais	209
4.15	Outros fatores que afetam a produtividade.....	212
4.15.1	Fatores edáficos.....	213
4.15.2	Fatores climáticos	214
4.15.3	Espécie vegetal.....	214
4.16	Ciclo dos macronutrientes.....	214
4.16.1	Ciclo do nitrogênio	214
4.16.2	Ciclo do fósforo.....	218
4.16.3	Ciclo do potássio	220
4.16.4	Ciclo do enxofre.....	221
4.16.5	Cálcio e magnésio.....	222
4.17	Micronutrientes	223
4.18	Amostragem e análise de solo para avaliação da fertilidade	225
4.18.1	Procedimentos para uma correta amostragem do solo	226
4.18.2	Equipamentos para a amostragem de solos.....	227
4.18.3	Coleta das amostras.....	228
4.19	Elementos tóxicos	229
4.19.1	Alumínio, acidez dos solos e necessidade de calagem	229
4.19.2	Redução da acidez do solo pelo calcário.....	230
4.20	Estratégias de adubação.....	231
4.21	Conservação do solo e da água.....	232
4.22	Planejamento conservacionista.....	232
4.22.1	Princípios básicos	233
4.23	Práticas conservacionistas	233
4.23.1	Referências consultadas	237
Parte 3	Fitopatossistemas	239
	Fitopatógenos e ecossistemas	241
4.24	Doenças de plantas.....	243
4.25	Principais agentes fitopatogênicos.....	244
4.25.1	Fungos e principais espécies fitopatogênicas	244
4.25.2	Bactérias e principais espécies fitopatogênicas	249
4.25.3	Vírus e principais exemplares fitopatogênicos	252
4.25.4	Nematoides e principais exemplares fitopatogênicos	254
4.26	Diagnose em doenças de plantas.....	255
4.27	Desenvolvimento de doenças infecciosas	258
4.27.1	Patógenos associados a doenças de órgãos subterrâneos	259
4.27.2	Patógenos associados a doenças de parte aérea	260

4.28 Ambiente x doenças	262
4.29 Ciclo básico de doença ou monociclo	263
4.29.1 Modelo de ciclo de doença causada por patógenos de solo	265
4.29.2 Modelo de ciclo de doença causada por patógenos de parte aérea	267
4.30 Epidemiologia	269
4.30.1 Entendendo a evolução de uma epidemia	272
4.30.2 Representando a evolução de uma epidemia	275
4.31 Controle de doenças de plantas	278
4.31.1 Princípios gerais e medidas de controle	279
4.31.2 Referências consultadas	286
Parte 4 Os insetos	287
Os insetos e a agricultura	289
4.32 Posição taxonômica e caracterização dos insetos	289
4.33 A diversidade de espécies de insetos	291
4.34 História evolutiva dos insetos	293
4.35 A chave do sucesso evolutivo dos insetos	295
4.36 Os papéis dos insetos na natureza e nos agroecossistemas	300
4.37 As pragas das lavouras	303
4.38 Insetos úteis	308
4.38.1 Insetos parasitoides e predadores	309
4.38.2 Insetos polinizadores	314
4.38.3 Insetos decompositores	326
4.39 Métodos de controle de pragas agrícolas	333
4.39.1 Medidas preventivas	333
4.39.2 Medidas de controle previstas na legislação	343
4.39.3 Medidas curativas	343
4.39.4 Referências consultadas	353
Capítulo 5 Sistemas de produção agrícola	357
A produção de alimentos	359
Parte 1 As principais lavouras	361
A arte de cultivar	363
5.1 As grandes culturas	364
5.1.1 Mandioca	365
5.1.2 Feijão	377
5.1.3 Milho	395
5.1.4 Café	407
5.1.5 Soja	421

5.2	Olericultura	438
5.2.1	A arte de produzir hortaliças	438
5.2.2	Breve histórico do cultivo de hortaliças no Brasil	440
5.2.3	Situação atual e alguns segmentos do setor	442
5.2.4	Algumas dificuldades e peculiaridades do setor	448
5.2.5	Tendências do mercado de hortaliças	450
5.2.6	Principais estados produtores	453
5.3	Fruticultura	455
5.3.1	O país das frutas	455
5.3.2	Aspectos mercadológicos	456
5.3.3	A produção brasileira	460
5.3.4	O consumo de frutas	464
	Sua majestade, a banana	466
5.4	Plantas medicinais.....	467
5.4.1	Os princípios ativos	468
5.4.2	Importância da nomenclatura.....	469
5.4.3	A (in)eficiência das plantas medicinais	471
5.4.4	Biopirataria	472
5.4.5	As plantas medicinais na legislação brasileira.....	472
5.5	Além da lavoura – pós-colheita de produtos perecíveis	474
5.5.1	Perdas pós-colheita de produtos perecíveis	475
5.5.2	Qualidade do produto e ponto de colheita	476
5.5.3	Conservação e armazenamento de produtos perecíveis.....	479
5.5.4	Armazenamento misto e compatibilidade entre os produtos	485
5.6	Cultivo protegido e hidropônico de plantas.....	486
5.6.1	Sistemas protegidos	487
5.6.2	Hidroponia: cultivo sem solo	492
5.6.3	Referências consultadas	494
Parte 2	Engenharia para a agricultura	499
	A transformação da agricultura	501
5.7	Energia na agricultura	502
5.7.1	Consumo de energia pelo homem ao longo de sua história	503
5.7.2	Energia e meio ambiente	504
5.7.3	Consumo de energia no mundo	505
5.7.4	Impactos da energia na produção de alimentos	507
5.7.5	Alimentos e dependência energética.....	509
5.7.6	Sistema integrado de produção de energia e alimentos.....	510
5.7.7	Classificação das fontes de energia	511

5.8 Irrigação	521
5.8.1 Histórico da irrigação	521
5.8.2 Sistemas de irrigação	523
5.8.3 Seleção de sistema de irrigação	528
5.8.4 Desafios da agricultura irrigada no Brasil	529
5.8.5 Drenagem	529
5.8.6 Classificação da drenagem agrícola	530
5.8.7 Principais problemas causados pelo excesso de água	533
5.8.8 Profundidade ótima do lençol freático para cada cultura	534
5.8.9 Práticas agrícolas em solos mal drenados	535
5.8.10 Permeabilidade dos solos	535
5.8.11 Salinidade dos solos	536
5.8.12 Água freática e lençol freático	537
5.8.13 Sistemas de drenagem	538
5.8.14 Implantação de redes de drenagem	538
5.8.15 Mecanização agrícola	542
5.8.16 Máquinas agrícolas	544
5.8.17 Máquinas para a aplicação de fitossanitários	552
5.8.18 Máquinas para semeadura, plantio e adubação	556
5.8.19 Máquinas para colheita de grãos	557
5.9 Agricultura de precisão	559
5.10 Pré-processamento e armazenamento de grãos	564
5.10.1 Referências consultadas	570
5.10.2 Referências sugeridas	570
Capítulo 6 Novas tendências	573
6.1 Conceitos antigos em nova roupagem	575
6.2 Agricultura orgânica	576
6.2 Conversão	580
6.4 Avaliação da conformidade orgânica	581
6.5 Principais aspectos da produção orgânica vegetal	583
6.5.1 Manejo do solo	584
6.5.2 Manejo das culturas	588
6.5.3 Segurança alimentar	591
6.5.4 Integração lavoura-pecuária	592
6.6 Boas Práticas Agrícolas	596
6.7 A segurança dos alimentos começa no campo	597
6.8 Aplicações do geoprocessamento na agricultura	601
6.9 Referências consultadas	613
6.10 Referências sugeridas	613