

Sumário

1. INTRODUÇÃO	21
2. RADIAÇÃO SOLAR	25
2.1. Princípios físicos	25
2.2. Leis básicas da radiação	33
2.2.1. Lei de Kirchhoff.....	33
2.2.2. Lei de Stefan-Boltzmann	34
2.2.3. Lei de Wien	34
2.2.4. Lei de Planck	35
2.2.5. Lei de Lambert	36
2.2.6. Lei de Beer.....	38
2.3. Balanço de radiação na superfície	39
2.4. Balanço de energia na superfície.....	47
2.5. A radiação solar em comunidades de plantas.....	51
2.5.1. Distribuição da radiação solar na vegetação	53
2.5.1.1. Área foliar (IAF)	57
2.5.1.2. Coeficiente de extinção (k)	63
2.5.1.3. Parâmetros de interceptação e uso da radiação solar em um dossel vegetativo	69
2.6. Referências	82
3. RADIAÇÃO SOLAR E FOTOSSÍNTESE	85
3.1. A fotossíntese e a radiação solar incidente	85
3.2. Eficiência fotossintética	87
3.3. Eficiência quântica	88
3.4. Eficiência de conversão fotossintética no campo (ϵ_c)	89
3.5. Plantas de sol e sombra.....	91
3.6. Referências	94
4. FENOLOGIA	95
4.1. Conceitos	95
4.2. Principais causas dos fenômenos periódicos	97
4.3. Principais aplicações da fenologia.....	98
4.4. Escalas fenológicas	100
4.5. A fenologia das plantas e as mudanças climáticas	110
4.6. Referências	113

5. FOTOPERIODISMO	117
5.1. Introdução	117
5.2. Variação astronômica do fotoperíodo	119
5.3. Classificação das plantas quanto ao fotoperiodismo	121
5.4. Indução fotoperiódica ao florescimento	125
5.5. Importância do período escuro	129
5.6. Aplicações do fotoperiodismo (ênfase para plantas cultivadas)	130
5.6.1. Introdução, seleção e indicação de materiais genéticos	130
5.6.2. Planejamento de semeadura	131
5.6.3. Cultivo em ambientes protegidos	135
5.7. Referências	136
6. TEMPERATURA DO AR	137
6.1. Padrões de variação da temperatura do ar	137
6.2. Efeitos da temperatura do ar sobre as plantas	141
6.2.1. Temperaturas cardeais	142
6.2.2. Unidades térmicas e graus-dia	143
6.2.2.1. Cálculo de graus-dia	145
6.2.2.2. Aplicações de graus-dia	151
6.2.2.3. Limitações do método de graus-dia	156
6.2.3. Estresses por temperaturas extremas	159
6.2.3.1. Conceitos de estresse	159
6.2.3.2. Estresses por baixas temperaturas	160
6.2.3.2.1. Resfriamento (do inglês <i>chilling</i>)	160
6.2.3.2.2. Congelamento (do inglês <i>freezing</i>)	161
6.2.3.3. Estresses por altas temperaturas	162
6.3. Termoperiodismo	164
6.3.1. Classificação das plantas quanto ao termoperiodismo	165
6.3.2. Vernalização	166
6.3.3. Quebra de dormência de gemas	168
6.3.3.1. Horas de frio	170
6.3.3.2. Unidades de frio	172
6.3.4. Aquecimento global	175
6.4. Referências	182
7. TEMPERATURA E PROCESSOS METABÓLICOS	187
7.1. Respiração e temperatura	190
7.2. Temperatura e fotossíntese	192
7.3. Fotossíntese e estresse por frio	196
7.4. Fotossíntese e estresse por alta temperatura	197
7.5. Aclimação à temperatura	197
7.6. Referências	200

8. TEMPERATURA DO SOLO	203
8.1. Aquecimento e resfriamento do solo.....	203
8.1.1. Trocas de energia na superfície do solo	203
8.1.2. Fluxo de calor no solo	204
8.2. Padrões de variação da temperatura do solo.....	208
8.2.1. Variações no tempo.....	208
8.2.2. Variações no perfil do solo	210
8.3. Efeitos importantes da temperatura do solo sobre as plantas	213
8.3.1. Germinação de sementes e emergência de plântulas.....	213
8.3.2. Crescimento e atividade das raízes (absorção de água e nutrientes)	216
8.3.3. Atividades microbiológicas do solo.....	217
8.4. Práticas para modificar a temperatura do solo	217
8.4.1. Alterando trocas de energia na superfície	217
8.4.2. Alterando o fluxo de calor no solo.....	225
8.5. Referências	226
9. VENTO	229
9.1. Circulação atmosférica	229
9.1.1. Circulação geral da atmosfera.....	229
9.1.2. Circulação secundária da atmosfera.....	232
9.2. Caracterização climática do vento	237
9.2.1. Variação sazonal e aperiódica do vento	239
9.2.2. Direções predominantes.....	240
9.2.3. Variação vertical da velocidade do vento	240
9.3. Efeitos do vento	243
9.3.1. Ação mecânica.....	243
9.3.2. Efeitos fisiológicos sobre seres vivos	245
9.4. Métodos para reduzir danos por vento	247
9.4.1. Quebra-ventos.....	247
9.4.2. Cultivos protegidos e sistemas consorciados	251
9.5. Referências	255
10. ÁGUA	257
10.1. Contexto climatológico	257
10.2. A água no desempenho das culturas.....	262
10.3. O fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENSO).....	267
10.4. Relações hídricas no sistema solo-planta-atmosfera.....	269
10.5. Evaporação e transpiração	274
10.6. Necessidade de água das culturas	282
10.6.1. Conceitos	282
10.6.2. Medição da evapotranspiração.....	285
10.6.3. Estimativa da evapotranspiração	289

10.6.4. Evapotranspiração máxima (ET _m) das culturas.....	292
10.6.5. Estimativa da evapotranspiração máxima das culturas (ET _m) ...	296
10.7. Resposta das culturas à disponibilidade hídrica	302
10.8. Referências	308
11. RELAÇÕES ÁGUA-PLANTA	313
11.1. Potencial da água na planta	313
11.1.1. Componentes do potencial da água	313
11.1.1.1. Potencial de pressão (Ψ_p)	313
11.1.1.2. Potencial osmótico	313
11.1.1.3. Potencial matricial (Ψ_m)	315
11.1.2. Potencial da água em tecidos vegetais	315
11.1.3. Potencial máximo e mínimo	317
11.1.4. Ajuste osmótico	317
11.1.5. Processos envolvidos no controle do estado hídrico da planta ..	320
11.2. Estresse por déficit hídrico	320
11.2.1. Desenvolvimento do déficit hídrico	320
11.2.2. Efeitos do déficit hídrico	323
11.2.2.1. Crescimento	323
11.2.2.2. Fotossíntese	323
11.2.2.3. Respiração	324
11.2.2.4. Morfologia	324
11.2.2.5. Efeitos bioquímicos	324
11.3. Tolerância à seca	325
11.3.1. Ponto de vista agrônômico	325
11.3.2. Ponto de vista ecológico	325
11.4. Tipos de tolerância	325
11.4.1. Evitação do estresse	325
11.4.2. Tolerância ao déficit	327
11.5. Resistência, tolerância e prevenção	328
11.5.1. Resistência ao estresse	328
11.5.2. Prevenção	328
11.5.3. Tolerância	328
11.6. Referências	329
12. INFLUÊNCIAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	331
12.1. Introdução	331
12.2. O efeito estufa e as mudanças climáticas	332
12.3. Impactos sobre a agricultura e a produção de alimentos	340
12.4. Considerações finais	347
12.5. Referências	349