

ÍNDICE GERAL

NOTA PRÉVIA	3
PREFÁCIO	5
INTRODUÇÃO GERAL	7
CAPITULO I	11
RESENHA HISTÓRICA DA DOENÇA DA MURCHIDÃO DO PINHEIRO	
1. Introdução	13
2. O nemátode da madeira do pinheiro no contexto internacional e nacional	14
3. A evolução da distribuição geográfica do nemátode da madeira do pinheiro em Portugal	16
4. Estratégias para o controlo do nemátode da madeira do pinheiro em Portugal.....	18
4.1. Prospeção e amostragem	19
4.2. Gestão do declínio	24
4.3. Erradicação de árvores em áreas isoladas.....	27
4.4. Tratamento da madeira	28
4.5. Fiscalização e controlo.....	28
4.6. Informação e sensibilização	29
4.7. Investigação.....	30

5. Considerações finais	30
6. Referências bibliográficas.....	32

CAPITULO II33
NEMÁTODE - PLANTA

1. Introdução	35
2. O género <i>Bursaphelenchus</i>	36
3. Interações nemátode da madeira do pinheiro – planta	40
3.1. Ciclo de vida e modos de transmissão	40
3.2. Patogenicidade do nemátode.....	42
4. Plantas suscetíveis/resistentes	44
4.1. Plantas infetadas – Sintomatologia	46
4.2. Distribuição radial e axial de nemátodes na planta.....	49
4.3. Mecanismos de resistência das plantas	49
5. Caracterização e identificação do nemátode da madeira do pinheiro	50
5.1. Amostragem e métodos de extração.....	50
5.2. Caracterização e identificação	52
5.2.1. Morfobiometria	52
5.2.2. Genómica.....	56
5.2.3. Imunologia.....	60
6. Relações filogenéticas e rotas de dispersão	61
7. Considerações finais	62
8. Referências bibliográficas.....	64

CAPITULO III79
NEMÁTODE – VETOR

1. Introdução	81
2. Vetores do nemátode da madeira do pinheiro.....	82
3. Insetos do género <i>Monochamus</i>	85
3.1. <i>Monochamus</i> na Europa	86
3.2. <i>Monochamus</i> em Portugal.....	87
4. O longicórnio do pinheiro, <i>Monochamus galloprovincialis</i>	88
4.1. Estádios de desenvolvimento.....	88
4.1.1. Adulto.....	88
4.1.2. Ovo	90

4.1.3. Larva	90
4.1.4. Pupa.....	91
4.2. Biologia e ecologia	92
4.2.1. Colonização da árvore hospedeira	93
4.2.2. Desenvolvimento larvar	93
4.2.3. Emergência e curva de voo	95
4.2.4. Biologia reprodutiva.....	98
4.3. Ciclo de vida	100
4.4. Fatores de mortalidade	101
5. Interações entre o nemátode da madeira do pinheiro e o inseto vetor	102
5.1. Entrada do NMP no corpo do vetor	102
5.1.1. Agregação dos nemátodes na câmara pupal	104
5.1.2. Associação dos nemátodes ao vetor	105
5.2. Transporte do NMP pelo vetor para novas plantas hospedeiras	106
5.3. Saída do NMP do vetor para a planta hospedeira	107
5.3.1. Transmissão no pasto de maturação.....	107
5.3.2. Transmissão na postura	110
6. Considerações finais	110
7. Referências bibliográficas.....	112
CAPITULO IV	123
VETOR – PLANTA	
1. Introdução	125
2. Plantas hospedeiras de <i>Monochamus galloprovincialis</i>.....	126
3. Mecanismos de seleção da planta hospedeira	128
3.1. Seleção para a alimentação	129
3.1.1. Estímulos químicos	129
3.1.2. Estímulos visuais.....	134
3.2. Seleção para realizar a postura.....	134
3.2.1. Estímulos químicos	134
3.2.2. Estímulos visuais.....	135
4. Padrão de distribuição de <i>Monochamus no povoamento</i>.....	136
4.1. Padrão de distribuição na fase imatura	136
4.2. Padrão de distribuição após maturação sexual	137
5. Distribuição da colonização da planta hospedeira por <i>Monochamus</i>	139
6. Considerações finais	145
7. Referências bibliográficas.....	146

CAPITULO V	157
BACTERIA - NEMÁTODE – PLANTA	
1. Introdução	159
2. Interações Bactéria-Planta	160
2.1. Bactérias endofíticas	162
2.2. Bactérias endofíticas em <i>Pinus</i>	164
2.3. Bactérias fitopatogénicas	167
3. Evidência genética da interação bactérias-nemátodes.....	168
4. Associações entre bactérias e nemátodes	168
4.1. Diversidade de bactérias associadas a <i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	170
4.2. Função das bactérias associadas a <i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	174
4.2.1. Um papel positivo para a planta – toxicidade para o nemátode.....	175
4.2.2. Um papel negativo – elemento fulcral na doença da murchidão do pinheiro	177
5. Bioquímica das interações entre bactérias, nemátodes e plantas.....	178
6. Genomas de bactérias associadas a isolados portugueses de <i>Bursaphelenchus xylophilus</i>.....	181
7. Considerações finais	183
8. Referências bibliográficas.....	184
CAPITULO VI	193
FACTORES ABIÓTICOS/BIÓTICOS - PLANTA	
1. Introdução	195
2. Estratégias de defesa da planta.....	196
2.1. Defesa constitutiva	196
2.2. Defesa induzida	198
3. Fatores abióticos e bióticos associados ao declínio do pinheiro bravo.....	199
3.1. Fatores abióticos.....	199
3.2. Fatores bióticos.....	200
3.2.1 Insetos que se alimentam nas agulhas	200
3.2.2 Insetos que se alimentam no tronco	202
4. Relações tróficas no ecossistema pinhal.....	209
4.1. Insetos – Planta	209
4.2. Insetos – Insetos	211
4.3. Insetos – Fungos.....	212
5. Considerações finais	214
6. Referências bibliográficas.....	214

CAPITULO VII.....	221
GESTÃO INTEGRADA DA DOENÇA DA MURCHIDÃO DO PINHEIRO	
1. Introdução	223
2. Estratégias de controle	226
2.1. Controlo das populações do inseto vetor.....	227
2.1.1. Controlo da população do vetor no interior do hospedeiro.....	228
2.1.1.1. Métodos mecânicos.....	228
2.1.1.2. Métodos químicos	231
2.1.1.3. Métodos biológicos.....	232
2.1.2. Controlo da população do vetor no exterior do hospedeiro.....	240
2.1.2.1. Métodos biotécnicos.....	240
2.1.2.2. Métodos químicos	248
2.1.2.3. Métodos biológicos.....	251
2.1.3. Outros métodos.....	253
2.2. Inseto – Árvore hospedeira	253
2.2.1. Técnicas de manipulação no pasto de maturação.....	254
2.2.2. Técnicas de manipulação na oviposição	255
2.3. Controlo das populações do nemátode da madeira do pinheiro.....	256
2.4. Nemátode da madeira do pinheiro – Árvore hospedeira.....	261
2.5. Resistência/tolerância da árvore hospedeira.....	267
3. Gestão integrada da doença	269
3.1. Identificação das áreas afetadas.....	270
3.2. Prevenção da dispersão do nemátode da madeira do pinheiro para novos locais.....	271
3.3. Dispersão pelo inseto vetor	271
3.4. Dispersão pelo Homem.....	272
3.5. Redução de incidência da doença nas áreas afetadas.....	273
4. Considerações finais	276
5. Referências bibliográficas.....	279

INDICE DE GÉNEROS E ESPÉCIES	297
INDICE ALFABÉTICO.....	305
INDICE GERAL	323