

# CARACTERIZAÇÃO DAS MANCHAS FLORESTAIS DA ILHA GRACIOSA

NUNO CORDEIRO & LUÍS SILVA

*Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Rua da Mãe de Deus, 13-A  
Apartado 1422, 9501-801 PONTA DELGADA*

## RESUMO

Neste trabalho procedeu-se a uma caracterização geral das manchas florestais da ilha Graciosa.

Os 24 locais amostrados estenderam-se desde os 34 até aos 340 metros de altitude. A generalidade das manchas correspondeu a matas de exóticas, havendo apenas dois locais com mato nativo de *Erica*. Somente em dois locais os valores de frequência e cobertura relativas dos *taxa* indígenas foram superiores ou iguais a 50%. O número de *taxa* indígenas variou entre 0 e 83% e a cobertura entre 0 e 88%. Os endemismos estavam presentes em 13 dos locais, com percentagens que variaram entre 8 e 20%, e com coberturas que oscilaram entre 6 e 25%. De salientar que 8 locais apresentaram percentagens superiores ou iguais a 80% de *taxa* introduzidos, um dos quais com 100%. Em 6 locais a percentagem de introduzidas atingiu mais de 60% e em 8 locais mais de 70%. Uma situação semelhante foi encontrada para a percentagem de cobertura. A espécie mais importante nas amostragens foi a árvore naturalizada *Pittosporum undulatum*. Seguiram-se duas nativas (*Myrica faya* e *Pteridium aquilinum*), duas introduzidas (*Rubus ulmifolius* e *Arundo donax*) e uma endémica (*Erica azorica*). As restantes 8 plantas indígenas (4 nativas e 4 endémicas) surgiram com uma importância mais reduzida. Entre as plantas mais importantes encontraram-se várias invasoras problemáticas (*Rubus ulmifolius*, *Arundo donax*, *Hedychium gardnerianum* e *Lantana camara*) e várias plantas potencialmente invasoras (*Spartium junceum*, *Agave americana*, *Ailanthus altissima*, *Tradescantia fluminensis* e *Canna indica*).

Entre as lenhosas com interesse florestal, destacaram-se *Acacia melanoxylon*, *Cryptomeria japonica*, *Eucalyptus globulus* e *Persea indica*. No entanto, na generalidade dos locais, a sua ocorrência caracterizou-se por uma percentagem de cobertura não superior a 25%. A gestão da invasão por *P. undulatum* dependerá dos objectivos propostos para cada área mas, devido à sua extensão, exige um sistema de coordenação de nível regional e implica, não apenas o desenvolvimento de técnicas de controlo, mas também a reforestação com espécies autóctones e florestais. Para tal será imprescindível definir uma estratégia florestal para a ilha Graciosa e, em simultâneo, reunir os recursos mínimos, necessários ao controlo das espécies invasoras e à propagação das espécies nativas e com interesse florestal. A inexistência de tais medidas poderá agravar ainda mais o problema das plantas invasoras nas manchas florestais da ilha Graciosa.

## INTRODUÇÃO

A ilha Graciosa com uma idade de 2,5 milhões de anos e uma superfície de 62 km<sup>2</sup> é a segunda ilha mais pequena do Arquipélago dos Açores. Apresenta a menor altitude máxima (402 m) entre as ilhas do Arquipélago, e 94,3% da sua superfície encontra-se abaixo dos 300 m de altitude. Com uma população de 4900 habitantes, situa-se a 56 km da ilha Terceira e a 1595 km de Portugal Continental.

A flora vascular da ilha Graciosa com cerca de 391 *taxa*, inclui maioritariamente espécies introduzidas (70%), embora inclua também 101 (26%) *taxa* nativos e 21 (5%) endémicos. Na flora da ilha estão representados 31 pteridófitos, 90 monocotiledóneas e 269 dicotiledóneas (Base de dados Atlantis).

Ao longo dos anos, principalmente a partir do século XIX, foi sendo elaborada uma lista que inclui cerca de 1000 plantas vasculares para o Arquipélago dos Açores, das quais, mais de 60% terão sido introduzidas por acção humana (Silva *et al.*, 2000; Silva 2001; Silva & Smith, 2004). Muitas serão plantas escapadas de cultura ou introduções ocasionais, algumas serão plantas naturalizadas, já com populações auto-sustentadas. Além disso, para uma mesma planta, a situação em que se encontra poderá variar de uma ilha para a outra. Estas são informações importantes, no sentido de melhor compreender o impacto das espécies introduzidas ao nível da flora e da vegetação no Arquipélago dos Açores. É que, a distribuição e a abundância de uma invasora são consideradas como uma importante componente do seu impacto, juntamente com os possíveis efeitos que origine no novo ecossistema (Parker *et al.*, 1999).

Neste relatório, apresentam-se os resultados de uma amostragem realizada nas principais formações florestais da ilha da Graciosa, aquando da XI Expedição Científica do Departamento de Biologia em 2004. O principal objectivo do trabalho foi a caracterização das manchas florestais da ilha Graciosa, no sentido de inventariar as espécies presentes e avaliar a riqueza em endemismos e a importância das plantas introduzidas, nomeadamente de *Pittosporum undulatum* Vent..

## MATERIAL E MÉTODOS

As estações de amostragem foram seleccionadas de acordo com as manchas florestais referenciadas na carta geográfica da ilha Graciosa (Carta Militar 1:25000, Serviços Cartográficos do Exército), após confirmação da sua existência no local. As estações foram localizadas usando a respectiva carta com auxílio de um aparelho de GPS portátil (Magellan Color Track). Para cada estação eram recolhidos dados quanto ao habitat, à altitude e ao respectivo acesso. Em cada mancha florestal registou-se a abundância e a percentagem de cobertura para cada espécie. A abundância foi atribuída com base numa escala ordinal (Kershaw & Looney, 1985): 0, ausente; 1, planta isolada; 2, plantas dispersas; 3, grupos de plantas; 4, mancha mista; e 5, mancha pura. As percentagens de cobertura foram atribuídas numa escala de 1 a 4 a intervalos de 25%. Para cada povoamento de *P. undulatum* foram estabelecidas várias classes de altura e diâmetro basal. As alturas foram agrupadas em três classes (em metros): 1, [0; 2]; 2, [2; 4]; e 3, [4; + 8]. Para as classes de diâmetro basal foi tomada como referência a medida do tronco à altura do peito e os respectivos valores agrupados em 4 classes (em cm): 1, [0; 5]; 2, [5; 10]; 3, [10; 20]; e [20; + 8].

Para cada estação, calcularam-se as frequências e coberturas dos respectivos *taxa*. Determinou-se o número total de *taxa* e as respectivas percentagens de plantas endémicas, nativas, indígenas (endémicas + nativas) e introduzidas. Calculou-se igualmente a percentagem de cobertura relativa a cada uma dessas categorias. Ordenaram-se os locais de acordo com a percentagem de plantas indígenas. Para cada *taxon* foram calculados os seguintes valores: i) a sua frequência absoluta e relativa nas amostras; ii) a soma dos índices de abundância para cada local e a abundância relativa - calculada como uma percentagem em relação à soma das abundâncias de todas as espécies; iii) a soma dos índices de cobertura para cada local e a cobertura relativa - calculada como uma percentagem em relação à soma das coberturas de todas as espécies; iv) a importância absoluta - calculada como o produto da abundância total pela frequência absoluta - e relativa - calculada como uma percentagem da soma das importâncias de todas as espécies. Ordenaram-se os *taxa* de acordo com a sua importância. Utilizando o programa Arcview, produziram-se mapas onde se localizam as estações de amostragem. Os locais foram representados de acordo com: a percentagem de plantas indígenas e introduzidas; a classe dominante em termos de altura e diâmetro basal das árvores de *P. undulatum*; a percentagem de cobertura de acácia, eucalipto, criptoméria e vinhático.

## RESULTADOS

A generalidade dos locais de amostragem caracterizou-se pela existência de matas exóticas,

havendo, no entanto, dois locais cujo habitat correspondia a um mato nativo de *Erica* (Tabela 1). Os 24 locais estenderam-se desde os 34 até aos 340 metros de altitude.

Relativamente aos valores de frequência e cobertura relativas, para cada local, verifica-se que somente em dois locais os *taxa* indígenas apresentaram percentagens superiores ou iguais a 50% do total de *taxa* amostrados (Tabela 1). No geral, o número de *taxa* indígenas variou entre 0 e 83% e a cobertura entre 0 e 88%. Relativamente aos endemismos, estavam presentes em 13 dos locais, com percentagens que variaram entre os 8 e os 20%, e com coberturas que oscilaram entre os 6 e os 25%.

De salientar que 8 locais apresentaram percentagens superiores ou iguais a 80% de *taxa* introduzidos, um dos quais com 100%. Em 6 locais a percentagem de introduzidas atingiu a casa dos 60% e em 8 locais a dos 70%. As espécies introduzidas dominaram na grande maioria dos locais (Figuras 1 e 2). Uma situação semelhante foi encontrada para a percentagem de cobertura (Tabela 1).

Da análise respeitante aos *taxa* amostrados verifica-se que a espécie mais frequente nas amostragens foi a introduzida *P. undulatum* (Tabela 2). Nos valores inferiores mais próximos seguem-se duas nativas (*Myrica faia* Ait. e *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), duas introduzidas (*Rubus ulmifolius* Sch. e *Arundo donax* L.) e uma endêmica (*Erica azorica* Hoscht.). As restantes 8 plantas indígenas (4 nativas e 4 endêmicas) surgiram com uma importância já mais reduzida (Tabela 2).

Tabela 1. Amostragem das manchas florestais da ilha Graciosa. Caracterização dos locais amostrados: habitat, altitude e coordenadas UTM (Longitude – Latitude). Número total de *taxa* (*Taxa*); percentagem e cobertura relativa dos *taxa* endêmicos (En), nativos (Na), indígenas (Ind=En+Na) e introduzidos (Int).

Local	Habitat	Altitude (m)	Coordenadas UTM	Taxa	Percentagem dos taxa				Percentagem de cobertura			
					En	Na	Ind	Int	En	Na	Ind	Int
Caldelas	Mato Erica	170	409110 - 4323600	6	17	67	63	17	29	63	66	13
Calderrinha	Mato Erica	340	410750 - 4321700	12	17	33	50	50	21	36	57	43
Grota da Ribeira	Mata exóticas	260	415130 - 4318900	5	20	20	40	60	8	8	16	82
Pico Timilo	Mata exóticas	331	412678 - 4321310	9	11	22	33	67	11	22	33	67
Pico das Terças	Mata exóticas	128	408512 - 4323678	12	8	25	33	67	6	25	31	69
Pico das Bichas	Mata exóticas	104	409653 - 4325727	9	11	22	33	67	9	18	27	73
Canada nevoeiro	Mata exóticas	100	414600 - 4323650	9	0	33	33	67	0	25	25	75
Pico dos Alhos	Mata exóticas	115	414215 - 4322289	9	11	22	33	67	8	17	25	75
Pico Caldeirão	Mata exóticas	153	409111 - 4323479	10	10	20	30	70	7	21	29	71
Pico da Ajuda	Mata exóticas	127	413209 - 4326196	15	13	13	27	73	11	11	22	78
Farrajal	Mata exóticas	84	411125 - 4325293	8	13	13	25	75	9	18	27	73
Barroso	Mata exóticas	66	410957 - 4326198	12	8	17	25	75	12	12	24	76
Lagoa	Mata exóticas	59	415174 - 4323046	12	8	17	25	75	7	14	21	79
Quitadouro	Mata exóticas	81	414674 - 4324283	16	13	13	25	75	11	11	21	79
Sudeste Faço	Mata exóticas	238	424094 - 4323797	9	0	22	22	78	0	24	24	76
Manual Caspar	Mata exóticas	148	409618 - 4322489	14	0	21	21	79	0	18	18	82
Berro Branco	Mata exóticas	132	413430 - 4322966	10	0	20	20	80	0	15	15	85
Limeira	Mata exóticas	43	412935 - 4320085	11	0	18	18	82	0	31	31	69
Pico Hortelã	Mata exóticas	80	412021 - 4325471	11	0	18	18	82	0	27	27	73
Pico Brasileira	Mata exóticas	84	409611 - 4324523	13	0	15	15	85	0	13	13	87
Sul Pico Timilo	Mata exóticas	170	412050 - 4320313	15	0	13	13	87	0	11	11	89
Tanque	Mata exóticas	210	410510 - 4322381	10	0	10	10	90	0	8	8	92
Pico da Saúde	Mata exóticas	168	415708 - 4321900	12	0	8	8	92	0	7	7	93
Pico Jardim	Mata exóticas	34	412016 - 4326532	6	0	0	0	100	0	0	0	100

Tabela 2. Amostragem das manchas florestais da ilha Graciosa. Listagem dos taxa amostrados. Classificação quanto à origem e respectivos valores de frequência absoluta (FreAbs), frequência relativa (FreRel), abundância total (AbuTotal), abundância média (AbunMéd), importância (Imp), importância relativa (ImpRel), cobertura total (CobTotal), cobertura média (CobMéd) e cobertura relativa (CobRel). Origem dos taxa: "Int" introduzidos, "Na" nativos, e "End" endêmicos.

Taxa	Origem	FreAbs	FreRel	AbuTotal	AbunMéd	Imp	ImpRel	CobTotal	CobMéd	CobRel
<i>Pitcaecium undulatum</i> Vent.	Int	22	91,7	88	3,9	1892	23,4	75	3,4	22,4
<i>Myrica fala</i> Ait.	Na	20	83,3	82	3,1	1240	15,4	29	1,5	8,7
<i>Phendium aquilinum</i> L.	Na	20	83,3	80	3,0	1200	14,9	21	1,1	8,3
<i>Rubus ulmifolius</i> Sch.	Int	19	79,2	51	2,7	969	12,0	19	1,0	5,7
<i>Arundo donax</i> L.	Int	12	50,0	34	2,8	408	5,1	12	1,0	3,6
<i>Erica azorica</i> Hochst.	En	11	45,8	34	3,1	374	4,6	14	1,3	4,2
<i>Persea indica</i> L.	Int	11	45,8	25	2,3	275	3,4	12	1,1	3,6
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Int	8	33,3	28	3,5	224	2,8	14	1,8	4,2
<i>Canna indica</i> L.	Int	9	37,5	21	2,3	189	2,3	9	1,0	2,7
<i>Ulmus</i> sp. L.	Int	9	37,5	21	2,3	189	2,3	9	1,0	2,7
<i>Ficus carica</i> L.	Int	9	37,5	17	1,9	153	1,9	9	1,0	2,7
<i>Hedychium gardnerianum</i> Ker Gawl.	Int	7	29,2	18	2,8	126	1,6	8	1,1	2,4
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Int	7	29,2	17	2,4	119	1,5	10	1,4	3,0
<i>Tamarix africana</i> Poit.	Int	7	29,2	16	2,3	112	1,4	7	1,0	2,1
<i>Lantana camara</i> L.	Int	6	25,0	12	2,0	72	0,9	6	1,0	1,8
<i>Phytolacca americana</i> L.	Int	6	25,0	12	2,0	72	0,9	6	1,0	1,8
<i>Spartium junceum</i> L.	Int	5	20,8	11	2,2	55	0,7	5	1,0	1,5
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Int	4	16,7	11	2,8	44	0,5	4	1,0	1,2
<i>Phomium tenax</i> Frost.	Int	4	16,7	10	2,5	40	0,5	4	1,0	1,2
<i>Iris foetidissima</i> L.	Int	4	16,7	9	2,3	36	0,4	4	1,0	1,2
<i>Agave americana</i> L.	Int	4	16,7	8	2,0	32	0,4	4	1,0	1,2
<i>Populus nigra</i> L.	Int	4	16,7	8	1,5	24	0,3	4	1,0	1,2
<i>Carex panegirina</i> Link.	Na	3	12,5	8	2,7	24	0,3	3	1,0	0,9
<i>Erigeron karwinskianus</i> DC.	Int	3	12,5	8	2,7	24	0,3	3	1,0	0,9
<i>Cytomium falcatum</i> L. fil.	Int	3	12,5	7	2,3	21	0,3	3	1,0	0,9
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	Int	3	12,5	7	2,3	21	0,3	3	1,0	0,9
<i>Laurus nobilis</i> L.	Int	3	12,5	6	2,0	18	0,2	3	1,0	0,9
<i>Cryptomeria japonica</i> L. fil.	Int	3	12,5	5	1,7	15	0,2	3	1,0	0,9
<i>Cassia vulgaris</i> L.	Na	2	8,3	8	3,0	12	0,1	4	2,0	1,2
<i>Padium littorale</i> Raddi	Int	3	12,5	4	1,3	12	0,1	3	1,0	0,9
<i>Brachypodium aylvaticum</i> Huds.	Na	2	8,3	6	3,0	12	0,1	2	1,0	0,6
<i>Banksia integrifolia</i> L.	Int	2	8,3	5	2,5	10	0,1	2	1,0	0,6
<i>Thymus caespitosus</i> Brot.	Na	2	8,3	5	2,5	10	0,1	2	1,0	0,6
<i>Araçia sericefera</i> Brot.	Int	2	8,3	3	1,5	6	0,1	2	1,0	0,6
<i>Polypodium azoricum</i> Vasc.	En	2	8,3	3	1,5	6	0,1	2	1,0	0,6
<i>Populus alba</i> L.	Int	2	8,3	3	1,5	6	0,1	2	1,0	0,6
<i>Ailanthus altissima</i> Mill.	Int	1	4,2	4	4,0	4	0,0	2	2,0	0,6
<i>Festuca jubata</i> Lowe	En	1	4,2	4	4,0	4	0,0	1	1,0	0,3
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>Azonica</i> Franco	En	1	4,2	3	3,0	3	0,0	1	1,0	0,3
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	Int	1	4,2	3	3,0	3	0,0	1	1,0	0,3
<i>Mycoporum tenuicolum</i> G. Forst.	Int	1	4,2	3	3,0	3	0,0	1	1,0	0,3
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Int	1	4,2	3	3,0	3	0,0	1	1,0	0,3
<i>Vitis labrusca</i> L.	Int	1	4,2	3	3,0	3	0,0	1	1,0	0,3
<i>Aspergillus asparagoides</i> L.	Int	1	4,2	2	2,0	2	0,0	1	1,0	0,3
<i>Hedera azorica</i> Carmère	En	1	4,2	2	2,0	2	0,0	1	1,0	0,3
<i>Metrosideros excelsa</i> Sol.	Int	1	4,2	2	2,0	2	0,0	1	1,0	0,3
<i>Pitcaecium lobata</i> Thunb.	Int	1	4,2	2	2,0	2	0,0	1	1,0	0,3
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Int	1	4,2	1	1,0	1	0,0	1	1,0	0,3

É ainda de salientar o domínio de *P. undulatum* em termos de importância e cobertura relativa, onde se destaca das restantes espécies (Tab. 2). Entre as plantas mais importantes encontram-se várias invasoras, entre as quais *Rubus ulmifolius*, *Arundo donax*, *Hedychium gardnerianum* e *Lantana camara*.

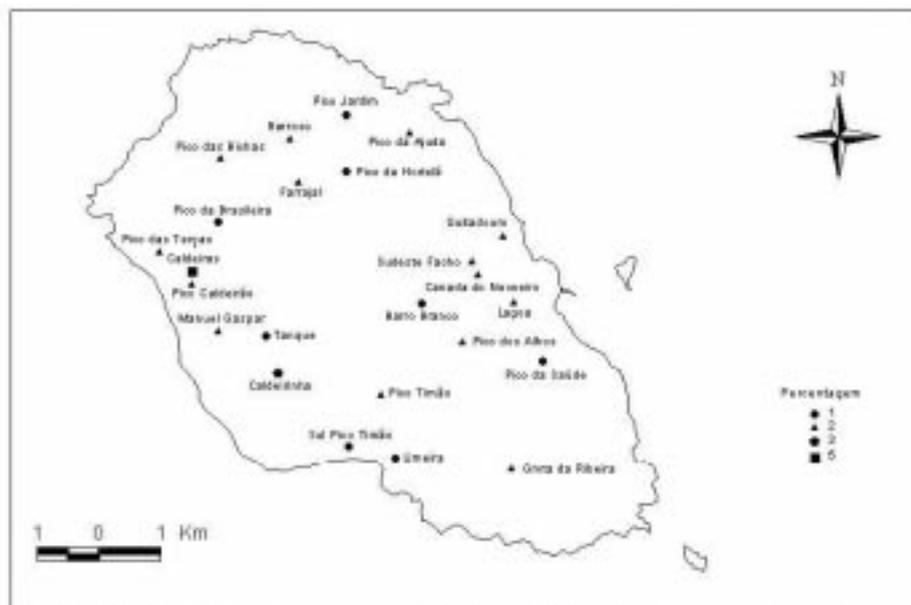


Figura 1. Amostragem das manchas florestais da ilha Graciosa. Percentagem de taxa indígenas para cada local. Níveis de percentagem: 1 (20%), 2 (40%), 3 (60%), 4 (80%) e 5 (100%). Os valores entre parêntesis correspondem ao máximo para cada nível. Nível ausente não amostrado.

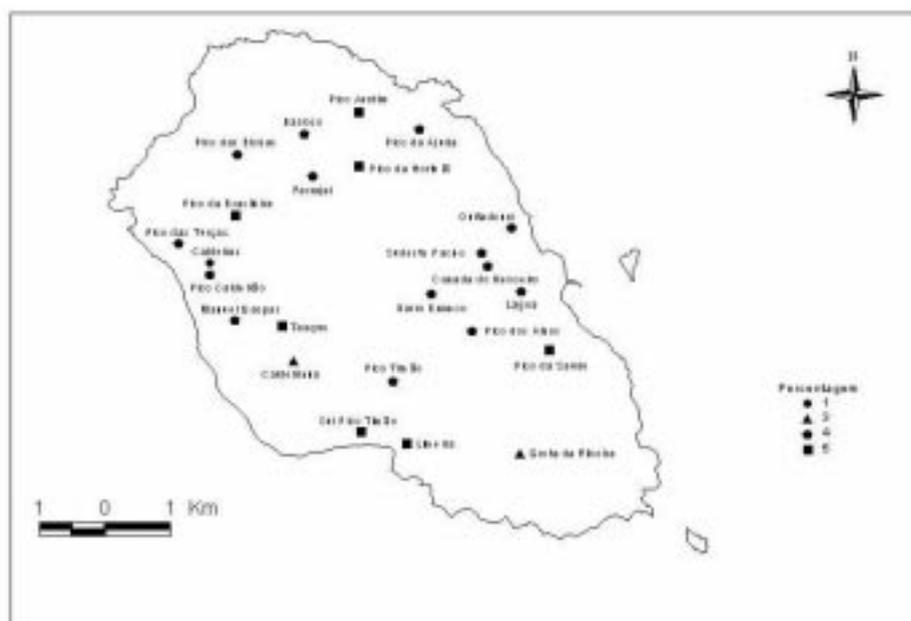


Figura 2. Amostragem das manchas florestais da ilha Graciosa. Percentagem de taxa introduzidas para cada local. Níveis de percentagem: 1 (20%), 2 (40%), 3 (60%), 4 (80%) e 5 (100%). Os valores entre parêntesis correspondem ao máximo para cada nível. Nível ausente não amostrado.



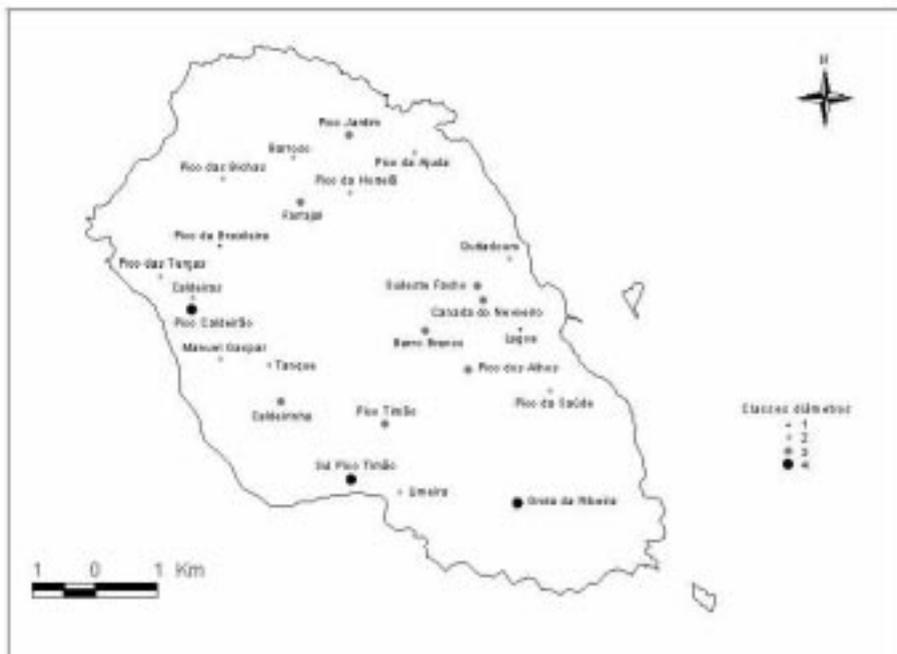


Figura 4. Amostragem das manchas florestais da ilha Graciosa. Diâmetros basais (DB) predominantes nos povoamentos de *P. insularum*. Classes: 1 (DB < 5 cm), 2 (DB < 10 cm), 3 (DB < 20 cm) e 4 (DB > 20 cm).

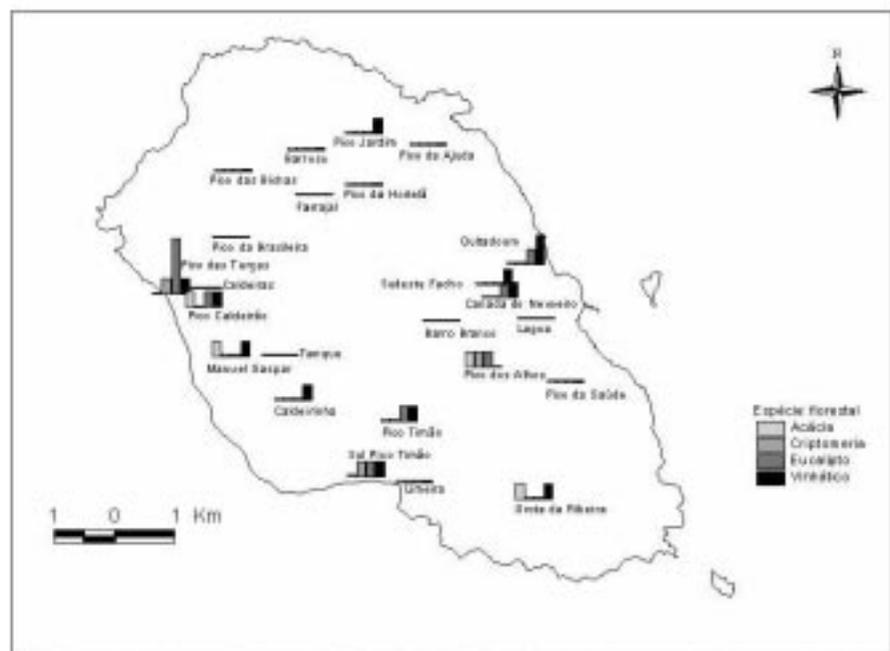


Figura 5. Amostragem das manchas florestais da ilha Graciosa. Percentagem de cobertura de quatro espécies lenhosas vocacionadas para a exploração florestal. Os gráficos correspondem a percentagens de cobertura (0, 25, 50 e 75 %).

Dos vários pontos amostrados realça-se o facto de, praticamente todos os locais apresentarem níveis preocupantes de *taxa* introduzidos, sendo por sua vez em minoria os locais com presença de *taxa* indígenas em número apreciável. Do conjunto dos locais, aqueles cuja preocupação em preservar e proteger, são “Caldeiras” e “Caldeirinhas”, precisamente os únicos formados por matos nativos de vassoura. Apesar do avançado estado da invasão por *P. undulatum* e por outras invasoras levar a acreditar que a recuperação dos habitats nativos seja uma tarefa muito difícil, é de referir a importância de alguns *taxa* nativos, tal como *Myrica faia* e *Erica azorica*, que ainda subsistem em número razoável para se justificar o desenvolvimento de acções de erradicação e controlo das invasoras.

Entre as plantas mais importantes encontram-se várias invasoras, entre as quais *Rubus ulmifolius*, *Arundo donax*, *Hedychium gardnerianum* e *Lantana camara*. Trata-se de plantas cujo controlo é muito difícil, pelo que é imperativo impedir, pelo menos, a sua expansão. Algumas destas plantas (*Lantana camara*, *Pteridium aquilinum*) estão associadas a intoxicações agudas pelo gado, pelo que a sua abundância poderá ser problemática também a este nível. No caso de *Ailanthus altissima*, apenas encontrado numa mancha florestal, onde domina em termos de cobertura, será importante tomar medidas para a sua contenção e eventual erradicação progressiva.

A espécie mais frequente e importante nas zonas florestais da ilha Graciosa, *P. undulatum*, conhecida como incenso, é uma exótica lenhosa originária da Austrália e introduzida nos Açores em meados do século XIX como ornamental e planta de sebe. Desde então, o seu estabelecimento e dispersão exemplificam um caso de sucesso em termos de invasões biológicas.

Na nossa amostragem, foram encontradas matas mistas de *P. undulatum*, *A. melanoxylon*, *E. globulus* e *P. pinaster*, conjuntamente com *M. faya* e *L. nobilis*, especialmente em picos e em zonas declivosas, variando a abundância atribuída a cada espécie. Entre elas, *P. undulatum* apresentou uma frequência e uma abundância relativamente elevadas, sendo uma das plantas que maior impacte provocou na vegetação natural da ilha da Graciosa.

Segundo Dias (1996), a invasão por *P. undulatum* é frequente em Matos Recolonizadores de Faia e em Matos Costeiros, mesmo em costas remotas nas ilhas do Corvo, Flores e São Jorge, e no Pico, excepto nas zonas de franca exposição a ventos salgados e de *stress* hídrico. Nas zonas mais abrigadas esta espécie ultrapassa em altura a copa das espécies autóctones, provocando, por ensombramento, a morte dessas espécies e originando um povoamento puro (Dias, 1996). Em trabalhos mais recentes, *P. undulatum* foi considerada como uma das plantas invasoras mais importantes ao nível do Arquipélago dos Açores (Silva, 2001; Silva & Smith, 2004).

Palhinha *et al.* (1942), Palhinha (1944), Machado (1946) e Ricardo *et al.*, 1977 referiram que *M. faya* era acompanhada, e em parte substituída, por *P. undulatum*. E, segundo Sjögren (1973a), a transição entre diferentes tipos de comunidades vegetais dos Açores foi alterada, entre os 300 e os 600 m de altitude, pela invasão por *P. undulatum*. No caso específico da ilha Graciosa, tendo em conta a baixa altitude da ilha, a alteração provocada pela invasão por *P. undulatum*, foi possivelmente, mais homogénea, decorrendo desde o nível costeiro até às formações vegetais situadas nos pontos mais elevados da ilha. Trelease (1897), referindo-se a *P. undulatum* afirmava que este encontrava-se escapado, mas não totalmente naturalizado, sendo pois admissível que a grande expansão desta árvore tenha ocorrido nos últimos 100 anos (Sjögren, 1973a).

Na Austrália, o seu país de origem, os novos *habitats* encontram-se em zonas costeiras ou próximo da costa, a baixas altitudes. A vegetação invadida inclui florestas de *Eucalyptus* spp. de vários tipos (esclerófilas húmidas, esclerófilas secas) e escarpas costeiras com floresta baixa, aberta, ou matos costeiros.

As alterações que acompanham a invasão por *P. undulatum* incluem: a acção da copa, densa, que reduz a intensidade luminosa e suprime completamente a vegetação esclerófila original; e um enriquecimento do solo sob a copa, devido à produção de uma folhada rica em nutrientes, embora podendo incluir substâncias inibidoras (Gleadow & Ashton, 1981).

As comunidades nativas invadidas, de várias regiões, face a uma planta invasora com grande plasticidade adaptativa e altamente competitiva, vêm a sua riqueza e diversidade florísticas seriamente

ameaçadas (Gleadow, 1982; Dias, 1996; Sjögren, 1973; Goodland & Healey, 1996;). Nos Açores, em geral e na Graciosa, em particular, o processo invasivo continua no sentido de dominar, por completo toda a vegetação nativa.

Algumas das características referidas como responsáveis por esta expansão incluem uma rápida dispersão, a ocorrência de dois períodos de floração, uma produção de sementes precoce e um rápido crescimento (Gleadow & Ashton, 1981). Os frutos abrem em Setembro e as sementes estão disponíveis durante longos períodos do ano, em massas de 20/30 por fruto (Gleadow & Ashton, 1981).

Nos Açores temos observado a abertura dos frutos durante os meses de Outono/Inverno.

As sementes são dispersas por *Turdus merula* L. (Aves: Turdidae) (Gleadow, 1982) e a maioria germina no Outono (nos Açores é na Primavera). Nos Açores é frequente observarem-se indivíduos de *Turdus merula azorensis* Hart. (Aves: Turdidae) sobre estas árvores e no Inverno encontram-se sementes em fezes de aves, amostradas em matas onde *P. undulatum* é abundante.

No sentido de conter esta invasora, na Austrália tem sido utilizada a remoção manual das plântulas e das árvores jovens, e a aplicação de herbicidas sistémicos para controlar árvores de grande porte, mas em terrenos declivosos não foi possível eliminar *P. undulatum* (Rose, 1997b). Em São Miguel obtiveram-se resultados semelhantes no que respeita ao controlo químico (Silva *et al.*, 1999), mas surgirão problemas semelhantes no que respeita ao controlo da invasora em zonas declivosas e de difícil acesso.

No que respeita à possível utilização para exploração, convém referir que na Jamaica, *P. undulatum* foi considerado como uma boa fonte de combustível e como fonte de madeira, mas só no caso das árvores com um diâmetro à altura do peito superior a 20 cm (Goodland & Healey, 1996). No caso da ilha Graciosa determinadas zonas com diâmetros favoráveis poderiam ser alvo de avaliação para determinar o seu potencial de exploração. De referir que, igualmente, *Persea indica* sendo uma espécie cuja madeira é muito apreciada e valorizada, tem uma expressão importante nas formações florestais da ilha Graciosa. Será importante definir zonas de propagação para esta espécie, seleccionando, ao mesmo tempo, zonas favoráveis intensamente invadidas por *P. undulatum*, em que se procedesse à gradual substituição por *P. indica*, havendo nesse caso todo um conjunto de vantagens para a economia e para o ambiente. Outras espécies vocacionadas para a exploração madeireira como a criptoméria, a acácia e o eucalipto poderiam, também, ser alvo de um aumento da sua área de distribuição, uma vez que poderiam contribuir para um abrandamento da ocupação dominante por *P. undulatum*.

Nos Açores *P. undulatum* é utilizado na formação de sebes em pomares e bananais, como alimento para o gado, quando há escassez de alimento (Novembro-Janeiro), e nas camas quentes na cultura do ananás, sendo considerado como importante para a produção de mel (Moreira, 1987). Foi também investigada a possibilidade de transformar, por compostagem, a biomassa de *P. undulatum*, num material para o enraizamento de plantas. Nesse processo, foi introduzida a cultura de cogumelos, como forma de acelerar o processo, aproveitando uma parte da energia (Medeiros, 1998). A gestão da invasão por *P. undulatum* dependerá dos objectivos propostos para cada área mas, devido à sua extensão, exige um sistema de coordenação de nível regional e implica, não apenas o desenvolvimento de técnicas de controlo, mas também a reflorestação com espécies autóctones e florestais. Para tal será imprescindível definir uma estratégia florestal para a ilha Graciosa e em simultâneo reunir os recursos mínimos, necessários ao controlo das espécies invasoras e à propagação das espécies nativas e com interesse florestal. A inexistência de tais medidas poderá agravar ainda mais o problema das plantas invasoras na ilha Graciosa.

## AGRADECIMENTOS

O nosso agradecimento à Secção de Geografia do Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, pelo apoio ao nível cartográfico e do sistema de informação geográfica. Agradecemos ao Eng.º Duarte Furtado o trabalho desenvolvido na organização logística da expedição.

## BIBLIOGRAFIA

- Dias, E., 1996. *Vegetação natural dos Açores*. Dissertação de Doutoramento, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 302 pp.
- Gleadow, G. M. & D. H. Ashton, 1981. Invasion by *Pittosporum undulatum* of the Forests of Central Victoria. I Invasion patterns and plant morphology. *Australian Journal of Botany*, 29: 705-720.
- Gleadow, G. M., 1982. Invasion by *Pittosporum undulatum* of the forests of Central Victoria. II Dispersal, germination and establishment. *Australian Journal of Botany*, 30: 185-198.
- Goodland, T. & J. R. Healey, 1996. *The invasion of Jamaican montane rainforests by the Australian tree Pittosporum undulatum*. School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor, 54 pp.
- Kershaw, K. A. & J. H. H. Looney, 1985. *Quantitative and dynamic Plant Ecology*. 3rd Edition. Edward Arnold, Victoria, 282 pp.
- Machado, F., 1946. Gênese de alguns solos dos Açores. *Boletim da Comissão Reguladora dos Cereais, Açores*, 3: 1-8.
- Medeiros, A. C. R. A., 1998. *Biodegradação de incenso (Pittosporum undulatum Vent.), através do cogumelo comestível Pleurotus pulmonarius*. Relatório Final do Estágio da Licenciatura em Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 86 pp.
- Moreira, J. M., 1987. *Alguns aspectos da intervenção humana na evolução da paisagem da ilha de S. Miguel (Açores)*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa, 83 pp.
- Palhinha, R. T., 1944. Plantas vasculares da ilha Graciosa (Açores). *Açoreana*, 3: 163-188.
- Palhinha, R. T., A. G. Cunha & L. G. Sobrinho, 1942. Algumas observações ecológicas sobre o Arquipélago Açoreano. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais*, 13: 197-205.
- Parker, I. M., D. Simberloff, W. M. Lonsdale, K. Goodell, M. Wonham, P. M. Kareiva, M. H. Williamson, Von Holle, P. B. Moyle, J. E. Byers & L. Goldwasser, 1999. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions*, 1: 3-19.
- Ricardo, R. P., M. A. V. Madeira, J. M. B. Medina, M. M. Marques & A. F. A. S. Furtado, 1977. Esboço Pedológico da Ilha de São Miguel (Açores). *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 37: 275-385.
- Rose, S., 1997b. Influence of suburban edges on invasion of *Pittosporum undulatum* into the bushland of northern Sydney, Australia. *Australian Journal of Ecology*, 22: 89-99.
- Silva, L., J. Tavares & C. W. Smith, 1999. Luta química contra *Clethra arborea*, uma invasora em São Miguel. *Actas do IV Encontro Nacional de Protecção Integrada*, 3 e 4 de Outubro de 1997, Angra do Heroísmo, pp. 439-445.
- Silva, L., J. Tavares & C. W. Smith, 2000. Biogeography of Azorean plant invaders. *Arquipélago - Life and Marine Sciences*, Sup. 2 - Part A1: 19-27.
- Silva, L., 2001. Plantas invasoras no Arquipélago dos Açores: caracterização geral e estudo de um caso, *Clethra arborea* Aiton (Clethraceae). Tese de doutoramento, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 514 pp.
- Silva, L. & C. W. Smith, 2004. A characterization of the non-indigenous flora of the Azores Archipelago. *Biological Invasions*, 6: 193-204.
- Sjögren, E., 1973. Recent changes in the vascular flora and vegetation of the Azores Islands. *Memórias da Sociedade Broteriana*, 22: 1-113.
- Trelease, W. 1897. Botanical observations on the Azores. *Annual Report Missouri Botanical Garden*, 8: 77-220.