

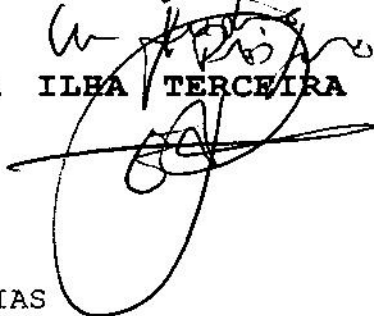
UNIVERSIDADE DOS AÇORES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FLORA E VEGETAÇÃO ENDÊMICA
NA ILHA TERCEIRA

Eduardo M. Ferreira Dias

Trabalho de síntese para as provas de aptidão pedagógica e capacidade científica, na área de Ecologia, de acordo com o n.º 2, b) do art. 58.º do Dec.-Lei n.º 448/79, de 13 de Novembro, com a redacção da Lei n.º 19/80 de 16 de Julho.

FLORA E VEGETAÇÃO ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA

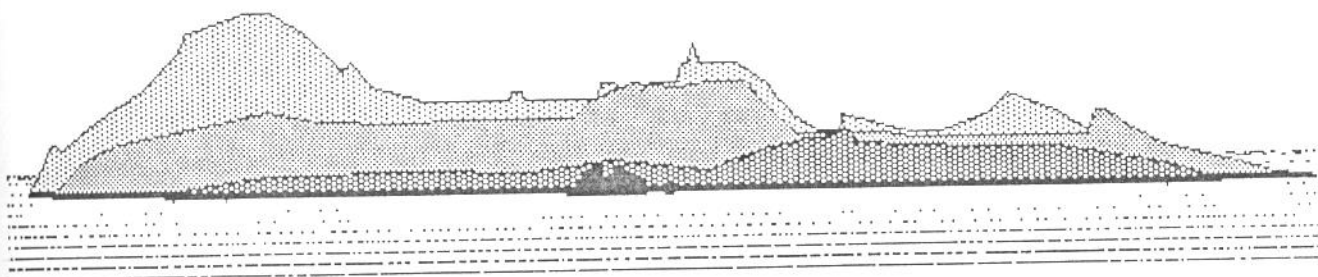


EDUARDO M. FERREIRA DIAS

Trabalho de síntese para as provas de aptidão pedagógica e capacidade científica, na área de Ecologia, de acordo com o n.º 2, b) do artigo 58.º do Dec.-Lei n.º 448/79, de 13 de Novembro, com a redacção da Lei n.º 19/80 de 16 de Julho.

Universidade dos Açores
Departamento de Ciências Agrárias
Terra Chã, 9702 Angra do Heroísmo, Açores

ILHA TERCEIRA (AÇORES)



ÍNDICE

ÍNDICE I

INTRODUÇÃO III

Agradecimentos V

PARTE 1 - O MEIO FÍSICO 1

OS AÇORES 1

A ILHA TERCEIRA 2

CLIMA 2

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 8

SOLOS 11

PARTE 2 - A EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS BOTÂNICOS NOS AÇORES 13

Os elementos florísticos 20

PARTE 3 - FLORA ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA 22

INTRODUÇÃO 22

Perspectivas históricas 24

ORIGEM DOS ENDEMISMOS 30

Suporte geológico 30

Dispersibilidade e origem 33

A idade da flora endémica 34

CLASSIFICAÇÃO E EVOLUÇÃO DOS ENDEMISMOS 36

ELEMENTO ENDÉMICO NA FLORA DA ILHA TERCEIRA 40

Espectro Biológico 42

ESTUDO DA FLORA ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA 44

PARTE 4 - VEGETAÇÃO ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA 52

INTRODUÇÃO 52

Conceito de sinendemismo 52

Precedentes históricos 53

VEGETAÇÃO ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA 57

Factores determinantes da estrutura e distribuição da vegetação endémica na ilha Terceira 58

1. FACTOR ANTRÓPICO E DE OCUPAÇÃO DO SOLO 58
2. FACTORES FÍSICOS 60
3. FACTORES GEOMORFOLÓGICOS 62

BIBLIOGRAFIA 63

INTRODUÇÃO

Dos arquétipos ligados à concepção de ilha, sobressai sempre o de um ambiente luxuriante, exótico, de plantas singulares, paisagens verdejantes perdidas no tempo e no espaço. Nos Açores, mais do que um cartaz turístico, essas características constituem um valioso património natural universal. Espaço de um tempo há muito passado, a vegetação natural dos Açores contém as mais velhas e últimas florestas virgens da Europa, retratos vivos de uma realidade que se julgava só existir nos fósseis.

Sem dúvida, paraíso dos botânicos, isso não lhe tem granjeado nem maior protecção, nem maior atenção, por parte dos especialistas. A falta de uma linha de estudos sequentes e multidisciplinares tem mantido o nosso conhecimento apenas nos trabalhos esporádicos e individuais, geralmente de âmbito geral e que, muitas vezes, pouco acrescentam ao já conhecido. Os estudos florísticos, só iniciados no século passado, são, ainda, um tema em aberto, pelo que o nosso conhecimento se situa ainda a um nível de inventariação.

O interesse e a curiosidade que possuímos pela vegetação destas ilhas, levou-nos a encetar por uma linha de investigação que ligasse os nossos interesses profissionais com o seu estudo. Na simples inventariação, que já iniciámos pela cartografia, e na compreensão da sua ecologia encontrámos um manancial de informação de grande utilidade, simultaneamente para o desenvolvimento desta região e para a protecção destes ecossistemas insulares. Cremos, que a compatibilidade entre estes extremos é possível, mas terá que passar por um conhecimento e compreensão para se poder atingir uma maturidade que nos permita gerir, lucrativamente, este património.

Este trabalho situa-se no início dessa linha de investigação, permitindo-nos, mais do que fazer uma revisão dos estudos já realizados,

reconhecer as linhas mestras por onde esta abordagem se deverá realizar, seleccionar as que ainda estão por explorar e, em conjunto com os trabalhos de campo, encontrar os aspectos específicos em que deverão ser aplicadas. Na verdade, este trabalho deixa-nos, essencialmente, um lote seleccionado de questões para desenvolvimento de futuro.

Pelo trabalho de campo que realizámos obteve-se mais informação do que a que foi conveniente tratar para este trabalho, pelo que algumas das questões que aqui deixamos poderão vir a ser respondidas dentro em breve.

Este trabalho é dedicado apenas à ilha Terceira. Razões logísticas estiveram na base desta escolha, mas que vieram a ser suplantadas pelo reconhecimento de que esta ilha possui um dos melhores preservados e extensos conjuntos de formações naturais.

Pretendeu-se, aqui, atingir um duplo objectivo. Por um lado uma revisão crítica da bibliografia disponível, que nos fornecesse o ponto da situação acerca dos nossos conhecimentos, e nos permitisse compreender as interpretações dadas pelos diversos autores e, por outro, confrontar essas ideias com um caso real de um dos fenómenos mais interessantes destas ilhas e, porventura, o de maior valor científico e patrimonial: o elemento endémico.

Do primeiro aspecto, nos dá conta a segunda parte do presente trabalho, enquanto o segundo se encontra dividido pelas duas últimas partes.

Porque entendemos a natureza numa visão ecológica, compreendemos que o entendimento da endemicidade não poderá ser levada apenas a um nível específico ou comunitário, mas da integração de ambos, onde os fenómenos evolutivos, causas e efeitos, se desenvolvem retroactivamente, nos dois níveis. Por isso a abordagem, feita na Parte 3 às espécies endémicas e a realizada na parte 4 à vegetação endémica.

Finalmente, esperamos que este trabalho contribua para uma mais eficiente gestão e protecção deste património.

Agradecimentos

Durante a elaboração do presente trabalho várias pessoas e entidades forneceram, de uma maneira ou de outra, o seu apoio. A sua enumeração seria difícil, mas gostaríamos de expressar o nosso agradecimento a:

A Universidade dos Açores, pelas facilidades concedidas durante a realização deste trabalho.

Uma palavra de reconhecimento muito especial ao Professor Doutor Vasco Garcia por, para além de ter aceite orientar-nos, nos forneceu apoio desde a primeira hora e, com as suas oportunas sugestões, nos soube encaminhar no caminho mais correcto.

A Professora Doutora Teresa Almeida por ter aceite a orientação e por ter colocado inteiramente à nossa disposição os seus valiosos conhecimentos e ensinamentos.

Ao Eng. Ilídio Gonçalves que, amavelmente, colocou à nossa disposição os seus vastos conhecimentos, feitos da experiência, sobre a ecologia e distribuição de algumas espécies endémicas na ilha Terceira. Ao Dr. J. Ormonde e à Dra. Cecilia Sérgio, pelas interessantes discussões com que nos preiligiarão e pela confirmação da identificação de algumas espécies. Ao Professor E. Sjögren pelas as suas abalizadas opiniões que nos ajudaram a esclarecerem alguns aspectos. Aos Directores dos Herbários LISI, LISU e COI, por nos facilitarem a consulta do material dos Açores neles existentes.

Quero ainda expressar a minha gratidão à minha esposa, Maria José Dias, que aceitou a árdua tarefa de revisão do texto apresentado.

E a todos os que, de alguma forma, me ajudaram neste empreendimento, o meu profundo agradecimento.

PARTE 1

O MEIO FÍSICO

OS AÇORES

O arquipélago dos Açores situa-se no Oceano Atlântico, a uma latitude próxima da de Lisboa e a quase meia distância entre a Europa e a América. Formados por 9 ilhas, distribuídas entre 36° 55' e 39° 42' de Latitude N e entre 25° e 31° 30' de Longitude a W de Greenwich, os Açores dispõem-se assim por uma vasta área que, na sua maior largura atinge 615 Km entre a ilha de S. Miguel e a ilha do Corvo. Constituindo a parcela mais a Ocidente da Europa é também o arquipélago mais a Norte e o mais distanciado dos continentes, da Macaronésia. Separam-no cerca de 1400 Km de Lisboa e 1900 de Newfoundland.

A sua dispersão levou-o a ser subdividido em 3 grupos de ilhas: o grupo Ocidental, formado pelas ilhas das Flores e do Corvo, o grupo central, a que pertence a ilha Terceira, e que inclui também mais 4 ilhas, Faial, Pico, S. Jorge e Graciosa, e o grupo Oriental, constituído por S. Miguel e St^a. Maria. A sua área aproxima-se de 2.350 Km², mas de distribuição muito irregular, já que a ilha maior, S. Miguel, atinge 757 Km², e a menor, o Corvo, não vai além dos 17 Km².

Descobertas pelos Portugueses, que avistaram St^a. Maria a 15 de Agosto de 1432, estas ilhas pareciam ser já conhecidas vagamente, por estarem assinaladas em cartas anteriores a esta data. O seu povoamento, feito sob a bandeira portuguesa, acompanhou a sequência de descoberta das mesmas, que só terminou em 1452, com o encontro das Flores e Corvo.

Posto importante no meio do Atlântico, primeiro para a navegação dos veleiros, que buscavam nestas ilhas os ventos favoráveis para retornarem à Europa, depois para a navegação aeronáutica, como ponte reabastecedora entre

a Europa e a América, os Açores tiveram, no entanto, e mercê da sua distância ao continente, de ser, desde cedo, autosuficientes nas carências básicas, o que provocou uma intensa exploração dos seus recursos. A paisagem açoreana está fortemente marcada pela presença do homem e, apenas numas pequenas áreas (DIAS 1988 a) onde o solo e/ou o clima eram demasiado agrestes para ser proveitosa a sua exploração, esta não foi de modo a alterar o equilíbrio inicial. Vivem actualmente nestas ilhas cerca de 252.209 habitantes (DREPA 1988).

A ILHA TERCEIRA

A ilha Terceira, terceira a ser descoberta, foi inicialmente chamada de "Jesus Cristo". Possui uma forma, aproximadamente, oval forma que é acompanhada pelas curvas de nível, com a maior elevação a Ocidente (Serra de St^a Bárbara) de 1.023 m. A sua altitude média de 280 m, associada ao clima ventoso e húmido dos Açores, acima dos 200 m, determinou uma colonização da ilha em torno da sua periferia, num anel que, progressivamente se fechou (FERNANDES 1985). Conta, actualmente com 55.980 (estimativa de DREPA, 1988) pessoas e duas cidades, uma a Sul, Angra do Heroísmo e outra a Oriente, Praia da Vitória.

A sua história foi detalhadamente contada por SAMPAIO (1904), de onde se percebe que sempre possuiu, como principal actividade, a agro-pastorícia, embora as culturas dominantes tenham evoluído ao longo dos anos, com uma nítida tendência para a monocultura, um pouco dependente do mercado externo, desde o ciclo do pastel, da laranja, dos cereais, até à bovinicultura.

No entanto, mercê do clima planáltico e das dificuldades de acesso, a zona central da ilha manteve-se, até este século, fracamente explorada, sendo aproveitada para um tipo de silvo-pastorícialo de gado miúdo, em semi-liberdade (Criações).

Actualmente, 60% da sua área está coberta de pastagens ou por culturas de forrageiras, restando, no entanto, áreas importantes onde a vegetação original foi fracamente alterada pelo homem (DIAS 1988 b).

CLIMA

O clima da ilha Terceira, na sua generalidade, insere-se no clima geral açoreano, fortemente oceânico, de fraca amplitude térmica e elevada

precipitação e humidade. Francamente atenuada pela corrente quente do Golfo, a temperatura média anual ronda os 17.5°.

Têm sido apresentados alguns trabalhos sobre o clima dos Açores, dos quais sobressai a obra do Cor. J. AGOSTINHO (1938, 1940, 1941, 1942). Mais recentemente, BETTENCOURT (1979) apresenta uma análise global e FERREIRA (1980), um estudo dos ventos e humidade.

No entanto, e já como referia AGOSTINHO em 1947, a maioria dos dados em que estes estudos assentam, referem-se a uma faixa restrita de altitude, estando por conhecer o clima em altitude dos Açores. Neste trabalho, Agostinho faz uma estimativa deste clima e, por essa análise e a que também apresentamos (DIAS 1986) para a média altitude (500m) da ilha Terceira, se pode perceber que as condições em altitude podem ser, nestas ilhas, algo diferentes das conhecidas, com importantes consequências para as espécies vegetais e sua ecologia, particularmente o vento, parâmetro sempre de extrapolação impossível.

O macroclima regional parece determinado pela movimentação do chamado anticiclone dos Açores, uma das principais células subtropicais de altas pressões do hemisfério Norte, como explica HENRÍQUEZ et al (1986), responsável pela distribuição dos ventos alísios, quentes e húmidos, dominantes nos Açores (Fig. 1.1a).



Para além da acção ecológica destes ventos sobre a vegetação, pela intensidade e velocidade que podem atingir, principalmente em altitude (FERREIRA 1980), a pluviosidade parece ser outro dos factores dependentes da movimentação destas massas de ar, facto que explicará a sua distribuição decrescente de Oeste para Este, com a maior pluviosidade (para a mesma altitude) na ilha das Flores e a menor em St^a Maria, facto já referido por AGOSTINHO (1941) e analisada a sua relação com a distribuição do coberto espontâneo por SJÖGREN (1978).

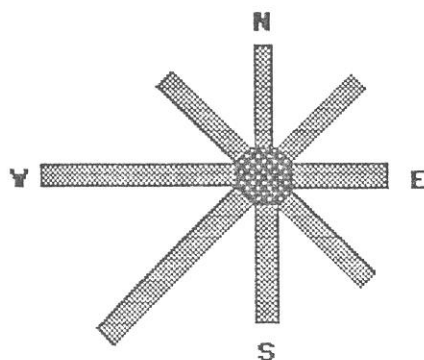
A pluviosidade na ilha Terceira, na sua distribuição com altitude (total anual), está representada na Fig. 1.3. Esta distribuição foi obtida a partir dos dados disponíveis (BETTENCOURT 1979 e FERREIRA 1980) e segundo o modelo proposto por AGOSTINHO (1941). Daqui se infere que os valores mais baixos (900-1000 mm) se encontram numa pequena faixa na metade Sul da ilha, onde condicionam o tipo de vegetação aí existentes. Por outro lado, as principais manchas de vegetação espontânea existentes no interior da ilha terão valores de precipitação superiores a 2000 mm e que poderão atingir os 3500mm. A vegetação superior da Serra de St^a Bárbara estaria sujeita a valores ainda superiores a este.

ANGRA DO HEROÍSMO

1931 - 1960

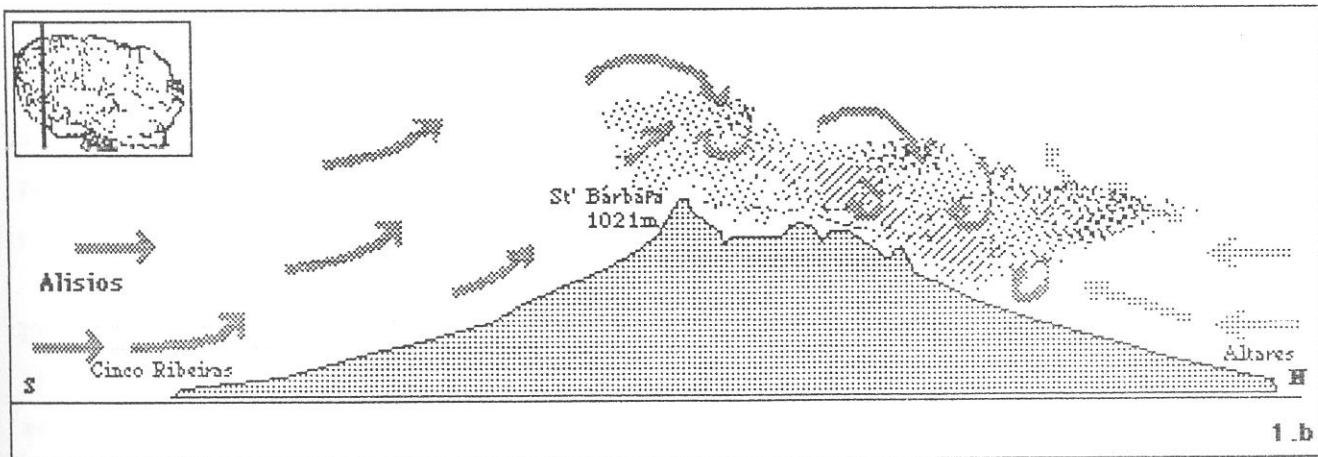
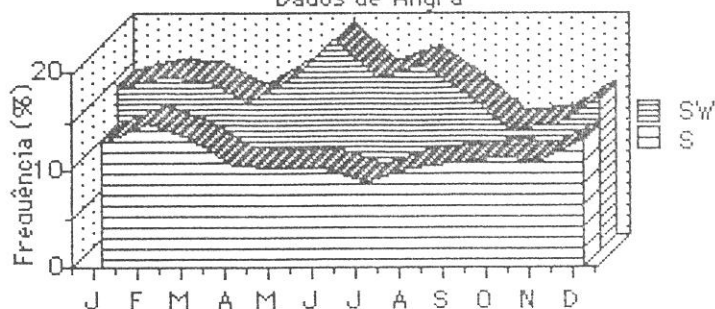
	Médias anuais		Vento à superfície	
N	8.9	14.2		
NE	9.0	16.1		
E	8.2	18.1		
SE	9.9	15.7		
S	10.3	16.6		
SW	17.1	16.5		
W	17.4	16.8		
NW	9.2	16.4		

Direções
 Frequência (%) 
 Velocidade média (Km/h) 

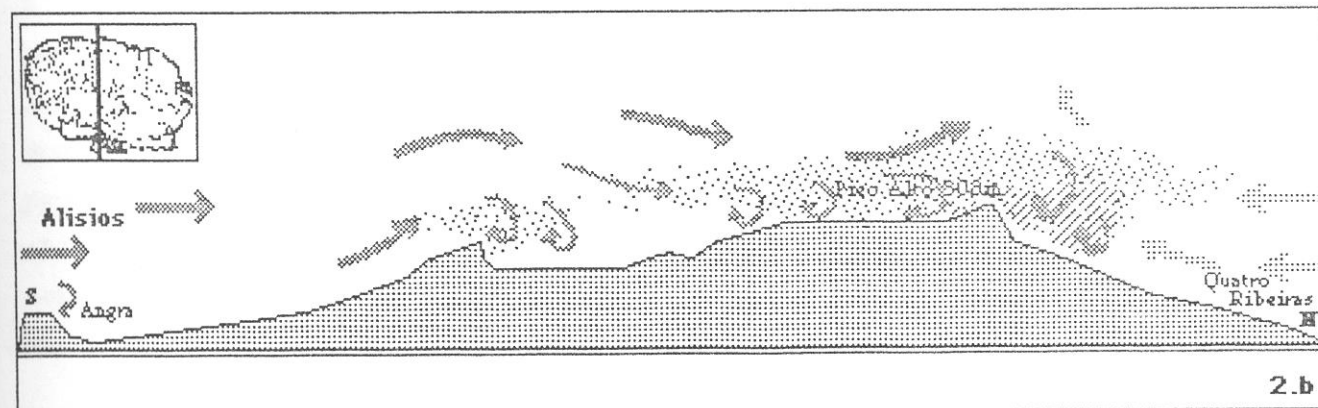


Vento à superfície, de S e SW

Dados de Angra



1.b



2.b

Fig. 1.1: Regime de ventos e possível modelo para o aparecimento do "efeito de Föhn" no interior da ilha Terceira. a: Regime de Ventos na costa Sul e % de frequência média mensal dos ventos S e SW, potenciais formadores de nevoeiros (dados de BETTENCOURT 1979). b: modelo da distribuição de ventos e do "efeito de Föhn" - 1. Maciço de st^a. Bárbara. 2. Maciço do Morião / Pico Alto.

No entanto, a distribuição da pluviosidade não é homogénea durante todo o ano, tendo o seu máximo em Dezembro/Janeiro (Fig. 1.4). A sua percentagem de Outubro a Fevereiro (inclusivé), em relação ao total anual, é superior a 50%, enquanto de Junho a Agosto (inlusive) é de apenas 14% (AGOSTINHO 1941).

A vegetação de altitude poderá ter esta amplitude fortemente compensada pela precipitação horizontal, resultante do efeito de Föhn. Este fenómeno, de particular importância nas ilhas atlânticas, tem o seu impacto na distribuição da vegetação mais evidente nas ilhas Canárias (GUERRA 1983b, HENRÍQUEZ et al 1986). No entanto, são mal conhecidos os quantitativos que pode atingir e os autores não estão de pleno acordo. CEBALLOS & ORTUÑO (1947) encontraram, na Lausissilva das Canárias, valores superiores a 3000mm (anuais) para esta precipitação. Contrariamente, KÄMMER (1974) atribuiu-lhe valores, muito reduzidos, de 300mm, também para as Canárias.

Para os Açores, este parâmetro nunca foi medido, no entanto a elevada humidade permanente, o intenso coberto de nuvens e a distribuição dos ventos alísios poderão apontar para um importante contributo desta precipitação, principalmente nas vertentes Norte (na ilha Terceira). A orografia da ilha e a sua consequência sobre a movimentação das massas de ar subtropicais estão representadas na Fig. 1.1b, onde se percebe que a disposição do relevo, com uma orientação dominante W-E poderá criar, no interior desta ilha e, muito particularmente, nas vertentes Norte, um intenso acréscimo do valor da precipitação devido a este fenómeno.

A comunidade epífila, muito restrita nas condições ecológicas, principalmente na humidade atmosférica, acima dos 80% permanentes (SJÖGREN 1978, 1988), pareceu-nos ser uma boa indicadora deste efeito, pelo que representámos, na Fig. 1.2, a distribuição desta comunidade na ilha Terceira. É altamente significativa a deslocação para o lado Norte da ilha que esta comunidade apresenta, muito próxima do modelo da Fig. 1.1b. Principalmente nos meses mais secos, onde os ventos alísios apresentam um dos seus picos, na direção SW (Fig. 1.1a), este fenómeno poderá ser um importante tamponizador para as comunidade vegetais. No entanto, é preciso não esquecer que este efeito exige a presença de superfícies de intercepção, que só um coberto arborecente pode fornecer. Pelo que, a correcta gestão destas áreas poderá ser da máxima importância para o equilíbrio dos recursos hídricos desta ilha.

Partindo dos dados disponíveis, preparou-se uma primeira abordagem à distribuição das unidades climáticas, na ilha Terceira. Com a extrapolação da pluviosidade para as zonas de altitude, como já foi referido, e da temperatura, pelo modelo proposto por AGOSTINHO (1938), partiu-se dos dados apresentados por BETTENCOURT (1979). Optou-se pela classificação de

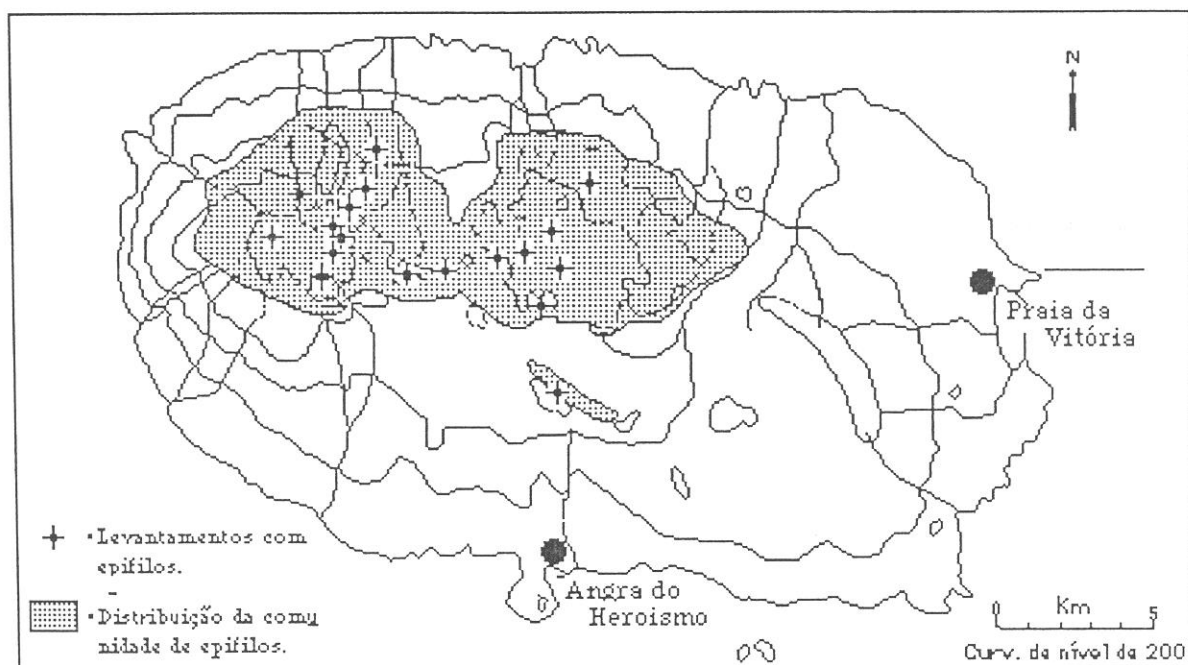


Fig. 1.2: Distribuição da comunidade epífila na ilha Terceira.

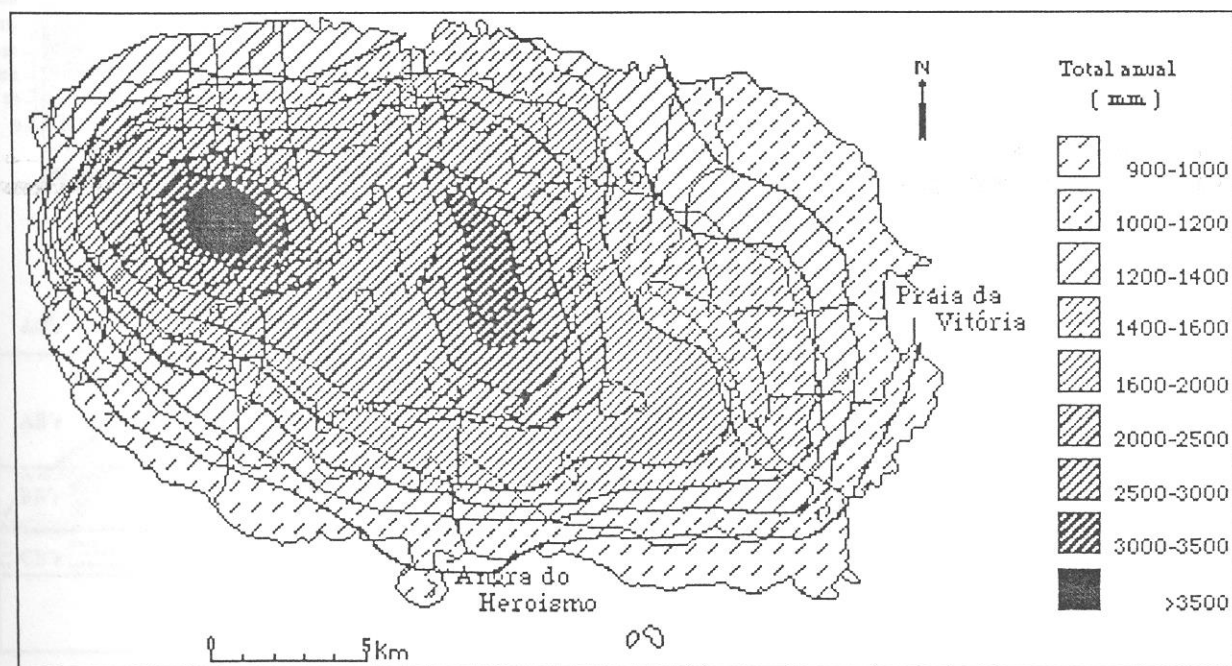
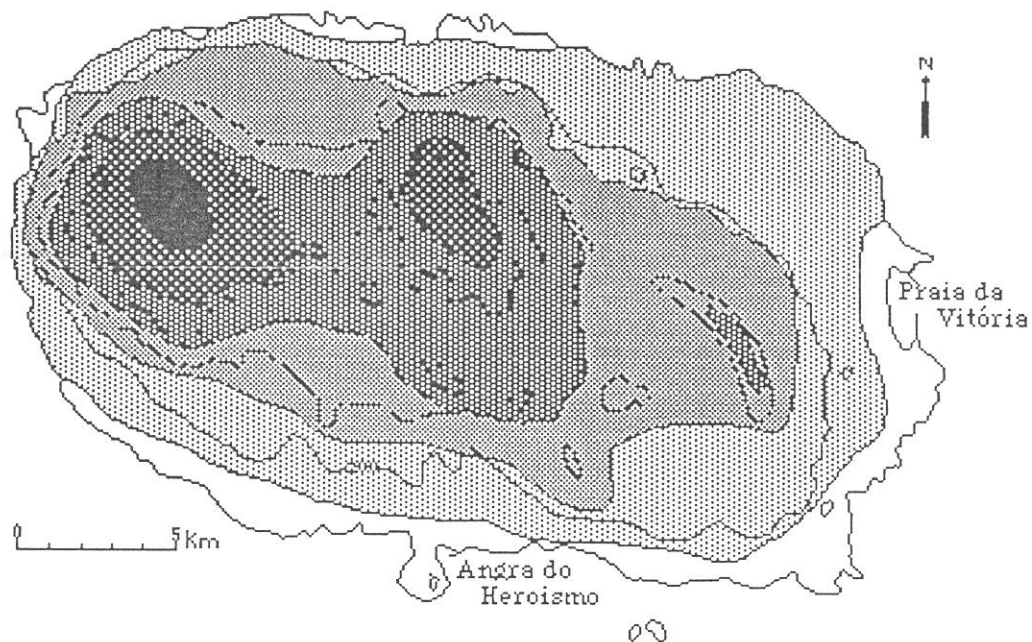


Fig. 1.3: Distribuição da pluviosidade na ilha Terceira (médias totais anuais); dados de BETTENCOURT 1979 e DIAS 1986, modelo segundo AGOSTINHO 1941.



St. Barbara	Lomba	Bagacina	Achada	Ribeirinha	Angra do Heroísmo
900m 10,7°	776m 12.6°	510m 12.7°	380m 14.3°	200m 15.9°	47m 17.2°
2975mm	2400mm	2279mm	1785mm	1443mm	969mm

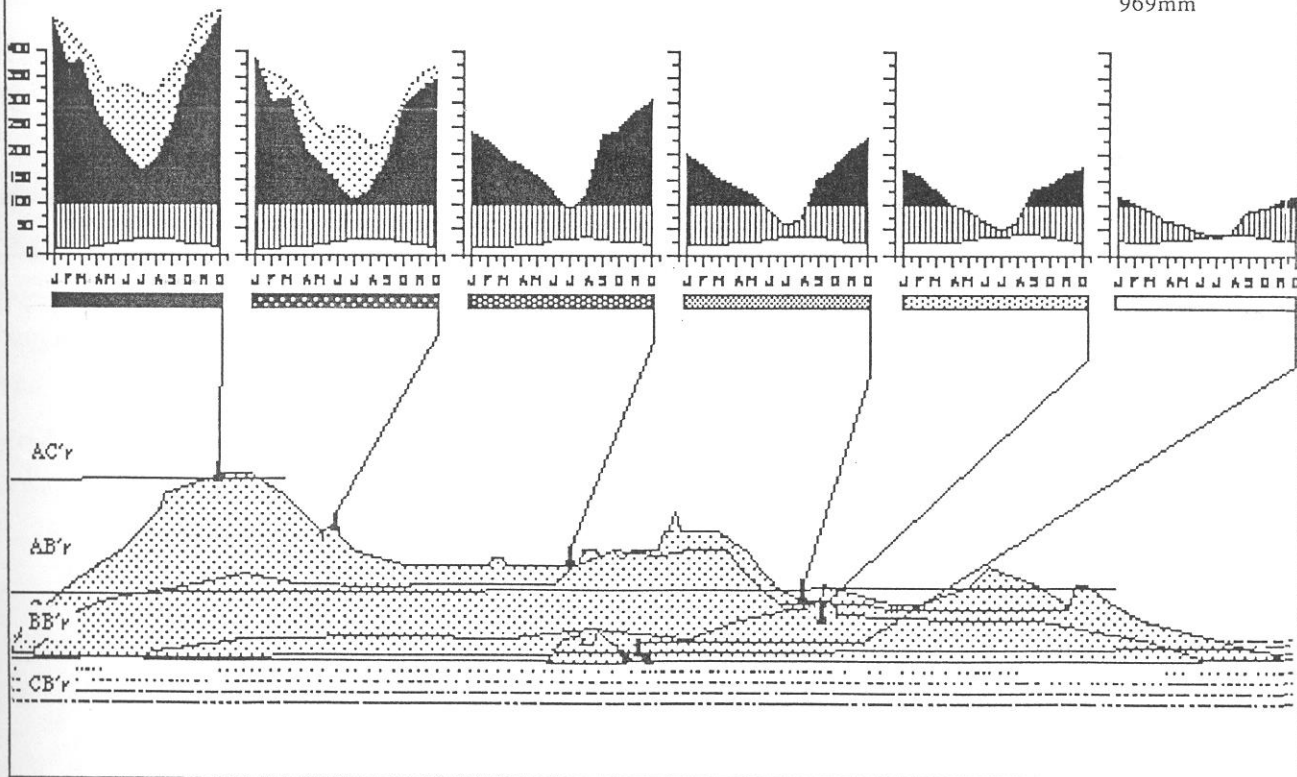


Fig. 1.4: Distribuição das unidades climáticas, segundo a classificação de Thornthwaite, na ilha Terceira e diagramas ombrotérmicos. Dados de AGOSTINHO 1940, 1941, BETTENCOURT 1979 e DIAS 1986.

THORNTHWAITE (BETTENCOURT 1979), com a distribuição vertical alterada de AGOSTINHO (1942). Prepararam-se, igualmente, os diagramas ombrotérmicos médios para cada unidade climática (Fig.1.4).

Da análise destes dados pode-se confirmar o que já foi referido:

1. O elevado valor que a precipitação atinge, principalmente para as média e alta altitudes, com valores superiores a 100mm, média mensal, acima dos 500m, em todos os meses do ano, e com médias superiores a 300mm para os meses mais chuvosos, dá-nos uma ideia das condições a que o coberto vegetal estará sujeito, nestas altitudes.

2. O crescimento da amplitude pluviométrica sazonal com a altitude que, no entanto, deverá ser grandemente compensado pela precipitação horizontal, principalmente no Verão, quando os ventos quentes e húmidos são dominantes.

3. O clima sub-húmido, apenas numa faixa reduzida da metade Sul e Este da ilha, e praticamente ausente na metade Norte, pelo efeito de deslocamento para Norte que as linhas isoclimáticas sofrem. É nesta faixa CB'r que, eventualmente, se poderá assinalar uma certa tendência mediterrânica da vegetação, com a estação estival a ter uma ligeira tendência para o déficite hídrico que, no entanto, poderá ser acentuada, a nível dos solos, pela baixa capacidade de retenção hídrica que muitos deles apresentam, principalmente os da linha costeira, pouco desenvolvidos.

4. A temperatura não parece atingir amplitudes nem valores mínimos que constituam factor limitante para o desenvolvimento vegetativo das espécies vegetais, embora possam ocorrer geadas acima dos 600m.

5. A presença de uma clima Muito Húmido (A) numa vasta área da ilha, ocupando o centro e centro-W da ilha, e onde a situação planáltica, com frequentes bacias endorreicas, cria situações frequentes de encharcamento permanente, que se deverá as extensas zonas de turfeiras, bem como a extensa cobertura que o *Sphagnum* sp. possui nesta zona.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Embora fosse já conhecido que os Açores se deveriam localizar sobre uma zona, geologicamente, activa de encontro de 3 placas, como deduziu AGOSTINHO (1935) a partir da cartografia dos epicentros sísmicos nesta área do Atlântico, foi MACHADO que, em 1980, apresentou um esquema tectónico mais próximo do ultimamente aceite: a disposição dos Açores sobre um conjunto de falhas transformantes, paralelas entre si, perpendiculares ao rift médio atlântico e tendentes para a falha Glória.

Esta última, que se estende no sentido do Estreito de Gibraltar, constitui os limites das placas Euroasiática e Africana, encontrando-se, este conjunto, ao longo do *rift* médio atlântico, com a placa Americana.

As ilhas Flores e Corvo encontram-se sobre a placa Americana, numa zona já de grande estabilidade, enquanto as ilhas do Grupo Central e S. Miguel se dispõem no sistema triangular de falhas activas de encontro das 3 placas. Este esquema tectónico justifica também a disposição global das ilhas no sentido E-W e a tendência global da formação das mesmas se ter realizado de Este para Oeste.

Estudos recentes das batimétricas oceânicas desta zona do Atlântico, bem como de outros dados, revelaram que os Açores se situam sobre uma plataforma triangular, definida pela batimétrica dos 2.000m, isolando-os dos restantes arquipélagos da Macaronésia (FERNANDES 1985), a microplaca dos Açores.

Neste esquema global a ilha Terceira estaria sobre uma falha tensional que passaria pela Graciosa e terminaria a a Este de S. Miguel, constituindo o limite actual, segundo alguns autores (BALL & ARRISON 1970) das placas Euroasiáticas e Africana.

Segundo conclui FERNANDES (1985), a estrutura da ilha Terceira é dominada por duas tendências direccionais. A do *rift* da Terceira, NNW-SSE, provavelmente mais primitiva e expressa pelo alinhamento da cratera de S. Sebastião, e das Caldeiras dos Cinco Picos, Guilherme Moniz e Pico Alto. A segunda tendência, e provavelmente, mais recente, oblíqua à direcção geral do *rift*, está expressa pelo alinhamento do dorso submarino da Serreta com a Caldeira de St^a Bárbara e com o alinhamento dos aparelhos do centro oeste de ilha.

Este autor apresenta um estudo detalhado da geomorfologia da ilha Terceira e, conjuntamente com estudos anteriores (ZBYSZEWSKI et al 1971), permite-nos compreender que esta ilha teve a formação assente em 4 complexos vulcânicos, com uma deslocação da idade de formação de Este para Oeste:

A Este situa-se o aparelho maior e mais primitivo da ilha, cujo principal edifício é a caldeira, agora parcialmente desmantelada, e da qual a Serra da Ribeirinha e do Cume constituem os restos do seu limite, parcialmente recoberta por erupções mais recentes. Este aparelho teria a sua origem no período Plistocénio do Quaternário.

Posteriormente, e a Oeste deste aparelho, desenvolveu-se o do Guilherme Moniz, responsável pela formação de grande parte do centro da ilha, cuja principal estrutura corresponde à actual caldeira do mesmo nome, formada por uma última fase explosiva, com emissão de grandes quantidades de material pomítico, seguida de abatimento da parte somital.

Sobre este aparelho e na sua metade Norte desenvolveram-se erupções mais

recentes, que segundo SELF (1976) se iniciaram com um domo traquítico parasita do Vulcão de Guilherme Moniz, e que emitiram lavas traquíticas, que escorreram para Norte cobrindo parcialmente os materiais da vertente de Guilherme Moniz, e para Sul, destruindo parte da caldeira deste aparelho e preenchendo a restante, extravasando mesmo para a caldeira dos Cinco Picos-Achada.

O aparelho de St^a. Bárbara, que se terá iniciado no Plistocénio superior, há cerca de 1 M.a. originou, numa primeira fase, uma quase contínua emissão alternada de lavas e clastos basálticos, formando-se um cone simétrico, com 1200 m de altitude (FERNANDES 1985). Uma segunda fase explosiva, de pedra pomes, terá levado à formação de uma caldeira. Mais recentemente, este aparelho teve novas erupções, quer dentro da caldeira, quer em cones secundários, nas suas vertentes. Os primeiros, essencialmente de materiais traquíticos, preencheram, parcialmente, a antiga caldeira.

Praticamente, nesta altura ficou definida a forma actual da ilha, embora neste aparelho, no planalto centro-Oeste da ilha (zona de *rifting*) e no vulcão do Pico Alto tenham aparecido novas erupções posteriores.

Dos materiais vulcânicos interessa-nos, fitoecologicamente, apenas os que formam o manto superficial da ilha e, embora pareça existir uma relação entre o material geológico e a evolução do coberto espontâneo, essencialmente nas fases iniciais de colonização, os dados que possuímos não nos permitem inferir quaisquer conclusões e não existe qualquer estudo, para os Açores, encontrando-se, nesta relação, um importante campo de estudos futuros.

A ilha Terceira apresenta um campo privilegiado para um estudo deste tipo, já que, como refere FERNANDES (1985), esta ilha "parece ser a mais complexa dos Açores, mostrando uma maior variedade de rochas." As suas lavas vão desde os basaltos aos andesitos (ZBYSZEWSKI et al 1971), desde as muito vacuolares a compactas e de idades desde 50 mil anos a 230 anos.

Uma grande parte desta ilha encontra-se recoberta por materiais piroclásticos, das últimas fases dos principais aparelhos, caracteristicamente, explosivas. Estes materiais, principalmente a pedra pomes, sofrem uma rápida meteorização, fornecendo os solos mais ricos e profundos da ilha. Pelo que, e raro algumas excepções localizadas, a sua distribuição é coincidente com as actividades agro-pastoris. Por outro lado, os mantos lávicos, quer basálticos quer traquíticos, suportam uma ocupação silvícola, quando suficientemente evoluídos para tal, ou vinícola quando em zonas costeiras, estando os materiais menos evoluídos com vegetação espontânea.

Por essa razão vamos encontrar este tipo de vegetação associada às lavas

da última fase dos aparelhos de St^a. Bárbara e do Pico Alto, enquanto as zonas mais antigas destes e do Cinco Picos-Achada se encontram sob actividade agro-pecuária, em grande parte, pastagens.

SOLOS

Sobre os solos da ilha Terceira existe informação muito parca. Contrariamente a algumas outras ilhas do arquipélago, que já possuem uma informação cartográfica dos seus solos, como S. Miguel (RICARDO 1977) e St^a. Maria (MADEIRA 1981), a ilha Terceira apenas recebeu, até à data, uma pequena atenção de AZEVEDO (1963) e de CALDAS et al (1985). Por outro lado, a referida diversidade geológica e geomorfológica desta ilha leva-nos a pressupor que a caracterização dos seus solos passa por um estudo de campo detalhado.

Como refere MADRUGA (1986), a maioria dos solos dos Açores são do tipo Andossolos, formados a partir de materiais vulcânicos piroclásticos com dominância para os constituintes vitrosos. A presença destes materiais em grandes extensões da ilha Terceira, pressupõe que esse predomínio também aqui existirá.

No entanto, a maioria dos solos onde se encontram as manchas de vegetação que nos interessam estudar são do tipo Incipientes ou Orgânicos, já que, como referimos, os solos mais evoluídos estão sob produções agrárias.

Nestes substratos o factor determinante para o coberto vegetal parece ser a natureza química e estrutural do substrato geológico, numa relação que, como referimos, não é ainda conhecida, embora os nossos estudos da Parte 3 possam apontar para alguns elementos dessa interrelação.

Basicamente, encontram-se, sobre os solos incipientes, cobertos espontâneos serais, portanto imaturos, mas onde a sua escala de evolução depende muito mais da natureza do substrato do que da idade que o mesmo tem. Materiais piroclásticos parecem sofrer uma rápida colonização, em oposição às lavas, enquanto que nestas, materiais com a mesma idade (lavas de 1761, basálticas as do Pico Vermelho, traquíticas as dos Mistérios Negros) apresentam estádios de colonização completamente distintos.

Nos solos orgânicos, onde muitas vezes apenas existe uma acumulação de materiais nas concavidades que o substrato apresenta, parece ter maior importância, na evolução destes solos, o estrato muscicular (descrito na Parte 3) do que as partes mortas dos restantes estratos, já que, pela densidade estrutural que apresentam estes materiais, raramente se acumulam no

solo.

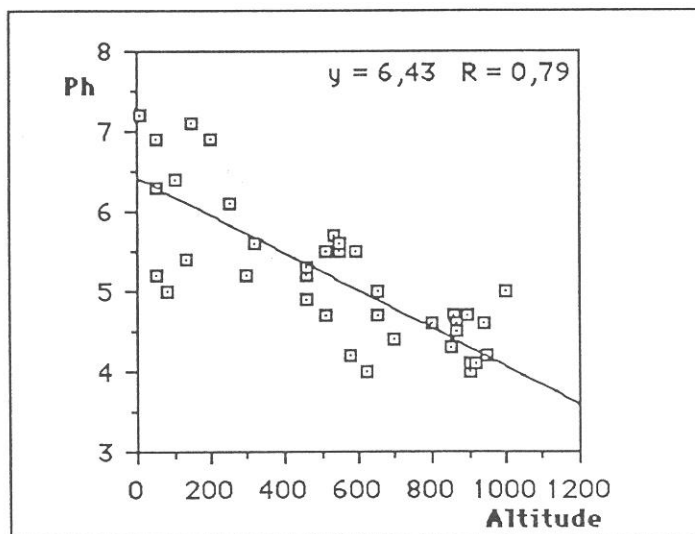


Fig. 1.5: Evolução do pH do solo, com a altitude, nas estações estudadas.

Na fig. 1.5 apresentamos os valores do pH das nossas estações em função da altitude, onde se pode verificar a existência de uma íntima correlação entre estes dois parâmetros. Não estará ausente desta correlação o aumento significativo da pluviosidade com a altitude e a crescente dominância das espécies de *Sphagnum* sp. Para altitudes próximas de zero, os elevados valores de pH, alguns acima de 7, referem-se a solos salinizados de areias ricas em detritos de conchas calcárias.

PARTE 2**A EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS BOTÂNICOS NOS AÇORES**

Os estudos botânicos têm sido, desde sempre, nos Açores, dependentes do interesse exterior por este arquipélago, pelo que as vicissitudes continentais, quer intrínsecas à evolução da Ciência Botânica, quer de índole social e política, estão presentes na história destes estudos. Por outro lado, implicam que a maioria dos trabalhos têm sido realizados em função de excursões, mais ou menos prolongadas, de visão temporalmente restrita, em torno das áreas de acessos mais facilitados. Igualmente, nunca foi possível desenvolver uma corrente de estudos contínua ao longo dos anos, com transmissão sequencial dos conhecimentos adquiridos, já que os trabalhos, na maioria dos casos são, cientificamente, isolados de especialistas com formações e formas de interpretação diferentes, em que os Açores constituem uma forma de acrescentarem uma componente insular aos seus estudos.

Mais recentemente tem-se desenvolvido uma nova forma de apresentar estudos sobre os Açores, sem necessidade de excursões e, muitas vezes, sem conhecimento real destas ilhas: a compilação de estudos anteriores, a análise de material de herbários, a extrapolação de dados.

A Fig. 2.1 representa, em termos quantitativos, a evolução dos estudos realizados sobre os Açores, onde se podem notar as evoluções externas, como a fase pós-lineana, a fase darwiniana, a primeira e a segunda Guerra Mundial. Todas estas fases concorreram para um acréscimo do interesse por este arquipélago, com excepção da primeira Guerra.

A segunda Guerra trouxe um notável incremento dos trabalhos, mesmo durante o período de guerra. A esse propósito tem interesse lembrar, como exemplo, a acção dos ingleses chegados à ilha Terceira em 1943: é José Agostinho (in SPOLTON 1945) que refere o interesse e as iniciativas

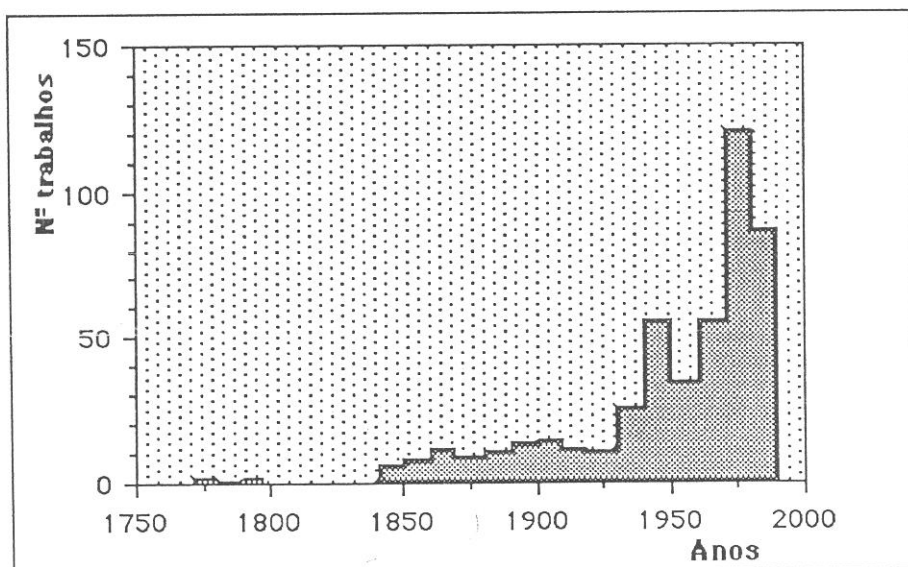


Fig. 2.1: Distribuição temporal da publicação de trabalhos de botânica sobre os Açores

científicas do Comandante Britânico, tomando um cariz sistemático a partir de 1945, com o envio de um oficial especificamente para orientar esses estudos, que organiza um grupo de estudiosos -Azorean Society - de entre os militares presentes nesta ilha.

A evolução histórica das diversas excursões aos Açores, e os seus resultados foram já objecto de um valoroso trabalho apresentado pelo Eng. José Maria CABRAL (1967), pelo que aqui apenas explicitaremos, cronologicamente, os principais eventos da botânica açoreana:

- 1757: ADANSON é o primeiro naturalista a visitar os Açores (ilha do Faial) e a dar-nos conta da sua flora.
- 1778: MASSON - o despertar do interesse pela flora destas ilhas, feito pelos Portugueses e Ingleses tem neste autor o exemplo, ao vir aos Açores colher material vivo para introdução nos jardins de Kew.
- 1789: AITON, baseado no material colhido por Masson e a desenvolver-se no jardim de Kew, apresenta a primeira descrição de algumas espécies endémicas.
- 1838: Primeira expedição de exploração botânica dos Açores, por Guthnick, de Berne, e os Hochstetter, pai e filho, de onde resultaram os trabalhos:
- 1843: "*Uebersicht der Flora der azorischen Inseln* " de SEUBERT & HOCHSTETTER, e em
- 1844: "*Flora Azorica* " de SEUBERT, a primeira flora publicada sobre estas ilhas.
- 1844: WATSON, por seu lado, que tinha visitado algumas destas ilhas em 1843,

e feito cerca de 355 colheitas, apresenta uma listagem da flora dos Açores.

- 1851: BERNARDINO & BEIRÃO são os primeiros naturalistas portugueses a estudarem espécies dos Açores , num catálogo de espécies medicinais.
- 1866: Iniciam-se os trabalhos dos franceses, com DROUET, que apresenta uma vasta lista, reunindo todos os dados conhecidos, a que acrescenta próprios, obtidos da sua expedição em 1857, com Morelet.
- 1870: Publica-se a primeira obra importante sobre a história natural dos Açores. GODMAN reúne, nesta obra, os trabalhos dos especialistas de cada grupo vegetal para os Açores . Dos estudos aqui apresentados é a nova lista de WATSON, que reúne aos seus dados os das colecções do Cônsul Britânico em S. Miguel (Mr. Hunt), a que maior importância botânica tem, já que para os Briófitos, Líquenes e Fungos muito pouca informação existia.
- 1878: Na sua obra, o próprio DARWIN tem algumas referências aos Açores e, numa preocupação evolutiva, questiona-se sobre a origem desta flora. Com a sua passagem pelo arquipélago, na viagem de retorno a Inglaterra do Beagle, este autor dá início ao período darwiniano das explorações insulares.
- 1897: TRELEASE publicava as suas "*Botanical observations on the Azores* ", que se manteve como o mais importante trabalho florístico durante cerca de 60 anos e, ainda hoje, é um marco muito significativo.
- 1901: É, nesta data, apresentado por BOHLIN o primeiro grande estudo sobre as algas de água doce. Das 171 espécies referidas pelo autor, 134 foram encontradas pela primeira vez para os Açores, pelo próprio. É, ainda hoje, a principal obra deste grupo.
- 1909: NAVAS publica a primeira grande lista dos líquenes dos Açores.
- 1917: GUPPY explorou (de 1913 a 1914) S. Miguel, Terceira e Pico, exploração que a guerra de 1914-18 impediu de continuar. Apresenta uma análise muito completa da flora açoreana, sua ecologia e, principalmente, sua origem.
- 1927: LUISIER apresenta a primeira e única flora de Briófitos (Musgos) para os Açores.
- 1965: VIRVILLE apresenta os resultados da sua expedição à Macaronésia, como enviado da Sociedade de Biogeografia Francesa, para estudo dos endemismos. É, ainda hoje, um trabalho importante sobre este grupo de espécies.
- 1966: Neste ano era editada, por Pinto da Silva, a título póstumo, a mais importante obra sobre a flora vascular, o "*Catálogo das Plantas Vasculares dos Açores* ", do Prof. Ruy Telles PALHINHA. Açoreano, o Prof.

Palhinha incrementou importantes excursões aos Açores (PALHINHA 1942), donde resultou a mais intensa vaga de estudos botânicos por portugueses, da primeira metade deste século.

- 1970: HANSEN inicia a publicação da bibliografia botânica dos Açores.
- 1972: BRAMWELL (1972 b) apresenta "*Flora of Macaronesia Project*", primeira proposta de planeamento para a realização da Flora destes arquipélagos, em 2 volumes.
- 1979: HANSEN & SUNDING publicam a primeira "Chek-List" de plantas vasculares da Macaronésia, que teve a sua última actualização em 1985.
- 1982: Data da primeira listagem, por arquipélagos e por ilhas, da distribuição dos briófitos na Macaronésia, da autoria de EGGERS.
- 1988: GARCIA & FURTADO apresentam-nos uma análise do impacto do presente desenvolvimento agro-pastoril da região, na paisagem natural, servindo-nos de exemplo da geração de trabalhos sobre planeamento dos Açores, que começam agora a aparecer.
- 1988: HANSEN apresenta a primeira lista de espécies vasculares dos Açores, com indicação exaustiva, pela primeira vez, das espécies subespontâneas, espontâneas e endémicas.

Sujeitámos a bibliografia botânica açoreana a uma intensa análise, computorizando alguns dados que serão apresentados ao longo deste trabalho. Dentro do âmbito deste capítulo analisámos alguns dados que julgamos de interesse para compreender a forma como a flora dos Açores tem sido abordada.

A Fig. 2.2 representa o interesse que cada grupo taxónomico tem merecido. Assim, pode-se observar que os Fungos açoreanos são os menos estudados, seguidos, muito de perto, pelos Líquenes e Algas. Curiosamente, foram os Pteridófitos, o grupo que mais vezes foi estudado, porventura por serem o grupo que melhor representa o mito da ilha oceânica e que, por isso, atrairão maior número de estudiosos.

Ao analisarmos a bibliografia, verificámos que existiam trabalhos dedicados apenas a uma ilha deste arquipélago (do qual seleccionámos a Terceira, por razões óbvias), dedicados apenas aos Açores e trabalhos que, embora incluíssem este arquipélago, também abordavam outros arquipélagos da Macaronésia. A distribuição do âmbito dos trabalhos está representada na Fig. 2.3, onde realmente se pode concluir que a grande maioria de trabalhos realizados o foram apenas sobre este arquipélago. Na verdade, trabalhos de relação das diversas floras, ou de revisão de taxa, a nível da Macaronésia, só muito recentemente têm sido desenvolvidos.

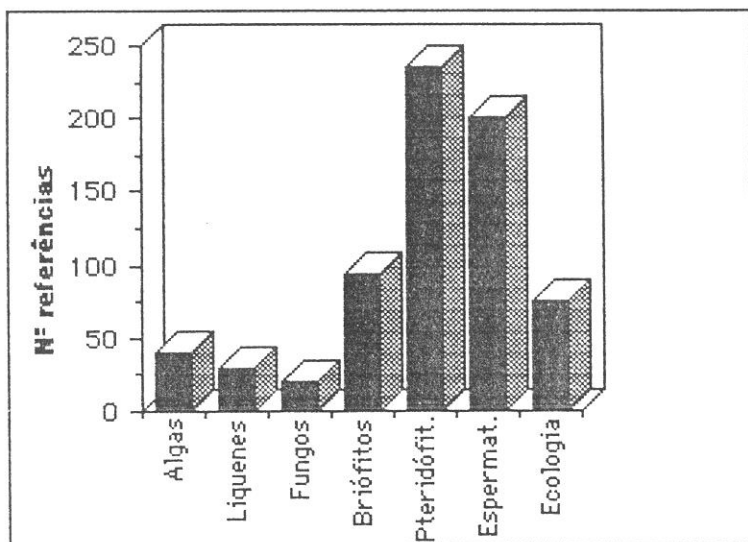


Fig. 2.2: Distribuição dos estudos sobre os diferentes grupos taxonómicos, na bibliografia botânica dos Açores.

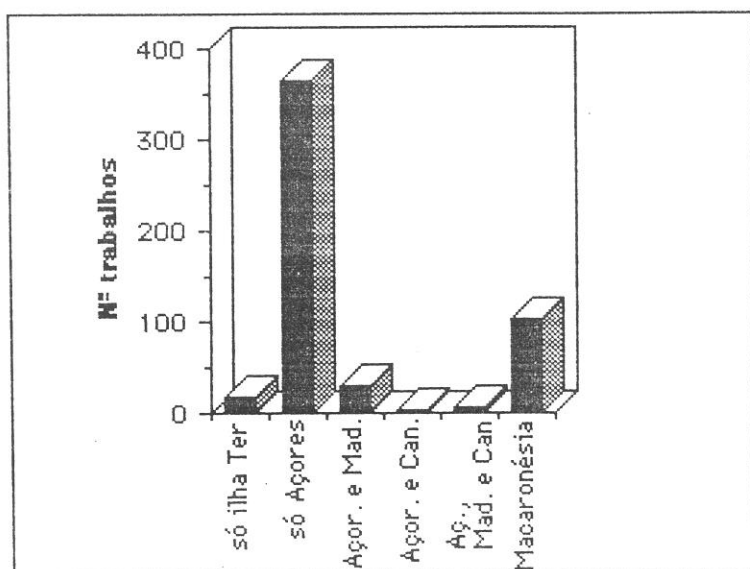


Fig. 2.3: Distribuição do âmbito do trabalho, na bibliografia botânica dos Açores.

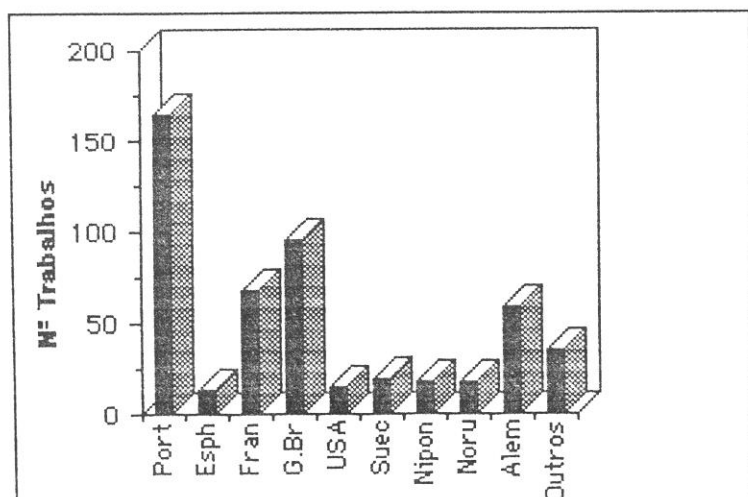


Fig. 2.4: Número de estudos realizados pelos vários países, sobre a botânica açoreana

Os países de onde saíram os diferentes trabalhos estão explicitados na Fig. 2.4. Nela, vemos que o grande contributo foi dado por portugueses. No entanto, este volume de trabalhos tem essencialmente base nos últimos 20 anos, pelo crescimento exponencial que têm verificado, ao qual não é alheia a formação da Universidade dos Açores. Por outro lado, têm decrescido os trabalhos apresentados por franceses e ingleses, assentando os elevados valores do gráfico na primeira metade deste século. O valor dos trabalhos da Alemanha ainda se refere a um período anterior, do século passado, em seguimento da tradição fitogeográfica das escolas deste país. A estranha presença de trabalhos dos países nipónicos resulta, essencialmente, do interesse destes pelos Briófitos e pela existência de algumas áreas de distribuição comuns. Sobre os trabalhos realizados por espanhóis, esses devem-se, essencialmente, ao alargamento dos estudos realizados para as Canárias à restante Macaronésia.

Finalmente, e apenas como complemento do que se referiu, analisámos a evolução do número de páginas nos trabalhos publicados (Fig. 2.5). Vemos assim, a tendência, aliás universal, para a diminuição do número das mesmas.

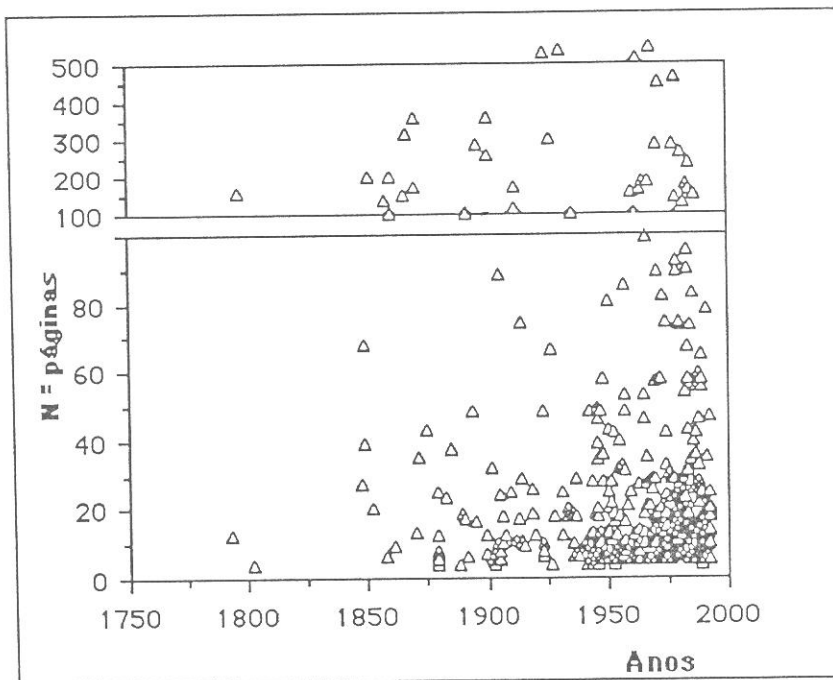


Fig. 2.5: Evolução do número de páginas nos trabalhos publicados (estritamente sobre os Açores ou Açores e restantes arquipélagos macaronésicos).

Assim, enquanto até ao princípio do século, os trabalhos com um número de páginas superiores a 40 eram praticamente iguais aos de páginas inferiores

a este valor, a proporção foi aumentando, a favor destes, a partir desse período. É também por esta altura, que a contribuição por publicações de artigos em periódicos começa a ter uma crescente importância, em detrimento de edições isoladas e, muitas vezes do autor, dos trabalhos anteriores. Por outro lado, também se verifica o início da condensação das ideias em poucas palavras, por oposição a largas divagações anteriores.

Os elementos florísticos

A flora vascular dos Açores é, actualmente, e segundo a última lista de HANSEN (1988), constituída por 1011 espécies. No entanto, e segundo o mesmo autor, mais de 2/3 destas espécies (719) foram introduzidos pelo homem, sendo, portanto subespontâneas.

Da análise da bibliografia disponível, contabilizou-se a evolução, ao longo dos anos, dos valores apresentados como elementos da flora: as espécies subespontâneas e as espontâneas. O resultado desse estudo está apresentado na Fig. 2.6, onde também representamos os valores totais. No entanto, poucos autores distinguem, nas suas listas, estes dois elementos, e os que o fazem apenas referem as espécies para as quais são conhecidos factos que apontam para uma introdução. Só PALHINHA, em 1949, faz a primeira aproximação à separação destes dois elementos. Mais recentemente, HANSEN (1988) apresenta, na sua lista para os Açores, uma indicação do carácter individual de cada espécie.

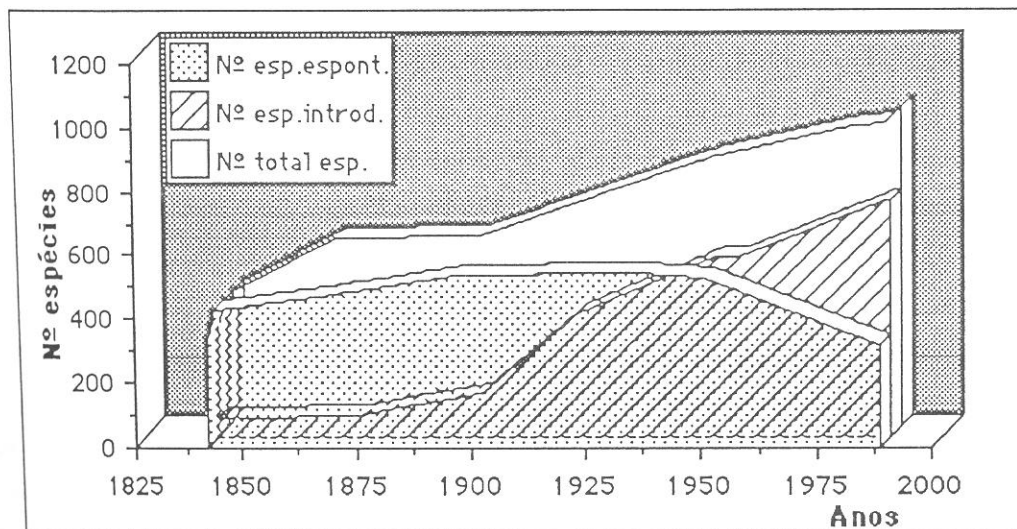


Fig. 2.6: Evolução do número de espécies da flora açoreana (espontâneas, subespontâneas e total) segundo os dados da bibliografia.

No entanto, os dados apresentados na Fig. 2.6 parecem estar próximos da realidade, pelo volume de dados concordantes. Na verdade, o número de espécies consideradas como espontâneas tem sido, praticamente, constante desde as primeiras listagens da flora dos Açores, embora com um ligeiro acréscimo no início deste século e um acentuado decréscimo pela referida lista de Hansen. Como conclusão aproximativa, mas que nos permite algumas deduções importantes, o real valor deste elemento da flora açoreana situar-se-á entre as 300 e as 400 espécies, provavelmente com tendência para este último. É significativo, que um número próximo deste valor estava já apontado nos primeiros trabalhos sobre a flora açoreana e, em 1850, estava já estabilizado.

É conveniente também ressaltar que os principais botânicos que visitaram os Açores (atrás referidos) para além de terem acesso a um manancial de informação, sobre este elemento da flora, muito maior do que temos agora, e a uma significativa ausência de espécies introduzidas, eram excelentes botânicos, de carreira cimentada nas suas zonas de origem, e exímios colectores, pelo que os seus resultados deverão ser olhados com toda a atenção.

O outro elemento da flora parece seguir uma curva perfeitamente compreensível. Até ao início deste século, as espécies introduzidas eram pouquíssimas e a razão estava na inexistência de elementos introdutores. As viagens prolongadas e esporádicas, aportavam os Açores mais com o fito de reabastecimento do que de enriquecimento destas ilhas. As próprias sementes agrícolas eram obtidas das culturas do ano anterior e raramente de importação. No entanto, com o início da aviação e da abertura cultural dos Açores, as trocas de material vegetal intensificaram-se. Para compreendermos este fenómeno, basta-nos olhar para o jardim do Canto e do Vale das Furnas, ambos em S. Miguel, para nos apercebermos da quantidade de espécimes vegetais introduzidos, para fins ornamentais e culturais, no princípio deste século.

Estes adventos fizeram crescer exponencialmente a flora introduzida, atingindo esta, por volta de 1940, o mesmo valor que a espontânea. Para o estabelecimento desta flora muito contribuiu o clima dos Açores, ameno e húmido, condições suaves que permitem o crescimento, lado a lado, de plantas tropicais e mediterrânicas, como podemos observar ao percorrermos os jardins desta região.

Mais recentemente, o grande contributo para o aumento da flora subespontânea tem sido dado pela introdução deliberada (ornamentação, como o caso da *Lantana camara*), ou por lotes de sementes agrícolas (agora na sua maioria compradas em mercado externo) não totalmente puros (maioria das

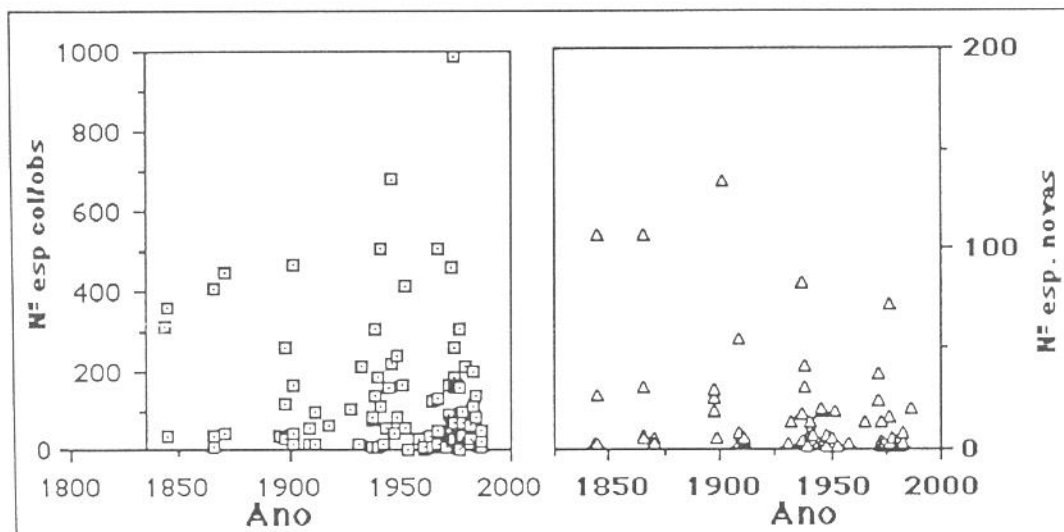


Fig. 2.7: Representação gráfica da distribuição das espécies colhidas ou observadas nos Açores e da distribuição da correspondente referência de novas espécies para este arquipélago.

infestantes agrícolas). Estes dois factores fizeram duplicar o número destas espécies, desde 1940, pelo que o seu número será próximo das 700 espécies vasculares.

Podemos assim concluir que, o acréscimo de novas espécies que constantemente vem sendo assinalado para a flora açoreana, não se refere a um melhor conhecimento desta flora, mas sim a um real aumento do número de espécies, pelo fenómeno da introdução. Na verdade, parece que a maioria das espécies açoreanas eram já conhecidas em meados do século passado.

Finalmente, apresentamos uma análise da relação entre a colheita e observação de espécies feita pelos diversos colectores e a referência de novas espécies para os Açores (Fig. 2.7). Podemos ver que, na realidade, tem havido um incremento de colheitas nos últimos 30 anos, como seria de esperar pelo aumento de estudos. No entanto, a tendência é para a colheita de poucas espécies. Por outro lado, poderemos observar que este aumento de colheitas não foi acompanhado pela descoberta de novas espécies. Estas tiveram sim a sua época de ouro, para além de meados do século passado, como seria de esperar, o período dos anos 40 a 50 (guerra e pós-guerra) e deveu-se não só a novos estudos sobre as vasculares mas, muito particularmente, sobre os outros grupos de vegetais.

PARTE 3

FLORA ENDÊMICA DA ILHA TERCEIRA

INTRODUÇÃO

O estudo dos endemismos insulares é das abordagens mais interessantes, nos estudos florísticos e biogeográficos, pois obriga a englobar todos os factores bióticos e abióticos na compreensão da sua origem, evolução e condição actual. E, inversamente, por serem eles os melhores representantes das condições primitivas, o estudo da sua ecologia leva-nos muito perto da compreensão do meio insular original.

O termo "endemismo" (do grego, Nacional) foi empregue, pela primeira vez, por A.-P. Decandolle, em 1820, no artigo "Géographie Botanique" do "Dictionnaire des Sciences Naturelles", da autoria de vários professores do Jardim do Rei e das principais Escolas de Paris. Eis o que escreveu este autor: "Existem certos Géneros, certas famílias das quais todas as espécies crescem num único país (a que chamaria, por analogia com a linguagem médica, géneros endémicos); e outras, em que as espécies estão repartidas pelo globo (que chamaria, por motivos análogos, géneros esporádicos)".

Este termo foi, por outro lado, adoptado, no mesmo sentido, em 1825, por Bory de Saint-Vincent, no seu "Dicionário Clássico de História Natural". Contudo, foi refutado, em 1855, pelo próprio filho de A.-P. Decandolle, sob pretexto de que o nome de "demos", raiz de endémico, significava povo e não país.

Apesar disso, em 1863, Littré, no seu célebre "Dicionário de Língua Francesa", 2ª parte, aplica o termo endémico aos géneros e famílias em que todas as espécies crescem no mesmo país. É este, mais ou menos, o sentido adoptado desde 1872 por Grisebech, o qual é ainda hoje aceite.

Com efeito, reservamos o qualitativo de endémico, às espécies, Géneros e Famílias vegetais que se desenvolvem apenas num território, claramente circunscrito, e donde são características.

No entanto, ficam por esclarecer os limites de área de distribuição a que se pode considerar endémico. Se, inicialmente, as fronteiras do país forneceram esse limite, rapidamente se evidenciou que, biogeograficamente, o mesmo não tinha sentido, ficando, mais ou menos subentendido, que coincidiriam com os limites de unidades biogeográficas consideradas.

Para a área onde o nosso estudo se insere, tanto se poderia considerar uma unidade mais alargada se, como prefere PALHINHA (1966), incluirmos a Península Ibérica ou mesmo a costa Norte Atlântica do velho continente, ou limitar-mo-nos aos Açores, se como HANSEN (1988), apenas considerarmos como endemismos as espécies restritas a este arquipélago.

Mas, como foi adoptado por DUELL (1983), modificado por DIAS (1986), terá significado fitogeográfico considerar, como unidade floristicamente independente, o conjunto de arquipélagos atlânticos chamados **Macaronésia** (reunido a um enclave W africano), como foi justificado, por razões de afinidades florísticas, geo-históricas e fitogeográficas, por SUNDING (1979).

É pois, a unidade **Macaronésia** que iremos considerar, neste trabalho, como a base para a classificação de endemismos. Incluirá, portanto, espécies comuns a 3 dos arquipélagos (Açores, Madeira e Canárias), como o *Ranunculus cortusifolius*, comuns à Madeira e Açores, como a *Frangula azorica*, restritos apenas aos Açores, como a *Picconia azorica*, ou ainda específicos duma ilha, como a *Marsilea azorica*, desde que, claro, a espécie esteja representada na ilha Terceira, limite geográfico deste nosso estudo.

Taxonomicamente, os limites a impor no trabalho já não puderam ser tão claros. Tem sido neste sector que os endemismos têm sofrido maior variação e evolução, e onde se têm levantado maiores problemas na caracterização deste grupo de espécies. O problema taxonómico dos endemismos revela-se a dois níveis:

(1) Por um lado, ao nível da classificação específica, onde a alteração, fusão ou reclassificação de uma espécie, rapidamente, a coloca fora ou dentro, do grupo de espécies a serem consideradas como endémicas. Tal problema depende, essencialmente, da falta de um estudo detalhado das espécies insulares e das suas correspondentes continentais (ou mesmo interarquipélagos). O exemplo da *Marsilea azorica*, até muito recentemente considerada por vários autores como *M. strigosa*, e que, um estudo detalhado (LAUNERT & PAIVA 1983) veio, abruptamente, colocá-la como um dos mais raros

endemismos terceirenses, poderá ser apenas o topo de várias situações semelhantes.

Uma rápida análise colocará, dentro da nossa limitada experiência neste campo, pelo menos outras duas, em situações taxonomicamente duvidosas: o próprio *Laurus azorica*, por exemplo, e o *Melanoselinum decipiens*, onde o material açoreano que estudámos, dificilmente se integra na descrição dos tipos.

Mais evidente, é o problema dos Briófitos, onde a ausência de estudos taxonómicos creíveis, para muitas das espécies, levou-nos a não considerá-las neste nosso trabalho, restringindo-nos apenas aquelas onde, taxonomicamente, não se poderão levantar dúvidas.

Como resultado da segunda limitação taxonómica (2), tornou-se necessário considerar neste estudo, os endemismos de nível infra-específico já que, por fenómenos semelhantes (1), reunidos à diferença da opinião entre os autores, tem-se, frequentemente, passado destes taxa a espécies endémicas (ou vice-versa) como, por exemplo, o *Polipodium azoricum* (FERNANDES 1968).

Não tendo, este trabalho, qualquer pretensão taxonómica, desejou-se fazer uma abordagem à compreensão da ecologia de campo das diversas espécies, à sua distribuição espacial actual e aos factores que a determinam, chegando-se assim à compreensão do *status* da flora endémica na ilha Terceira, que poderá ser de grande auxílio no planeamento de medidas concertantes à sua protecção e exploração futuras.

Perspectivas históricas

Foi com Gaspar Frutoso em "Saudades da Terra" que nos aparecem as primeiras referências à flora dos Açores e onde se refere, pela primeira vez, o carácter singular de algumas espécies, notado pelos colonos. Muitas delas eram já conhecidas da colonização da ilha da Madeira, mas outras ultrapassavam qualquer conhecimento anterior. Isso revela-se em muitos dos nomes vulgares dados a essas espécies, que lhes foram atribuídos pelas semelhanças morfológicas que possuíam com algumas espécies continentais, mesmo, taxonomicamente, muito afastadas. É, por exemplo, o nome dado à *Euphorbia stygiana* de "Landro" pela semelhança com o *Nerium oleander*, ou de "Douradinha" ao *Elaphoglossum hirtum* pela semelhança com o *Ceterach officinarum*, espécie que não existe nos Açores (PALHINHA 1953).

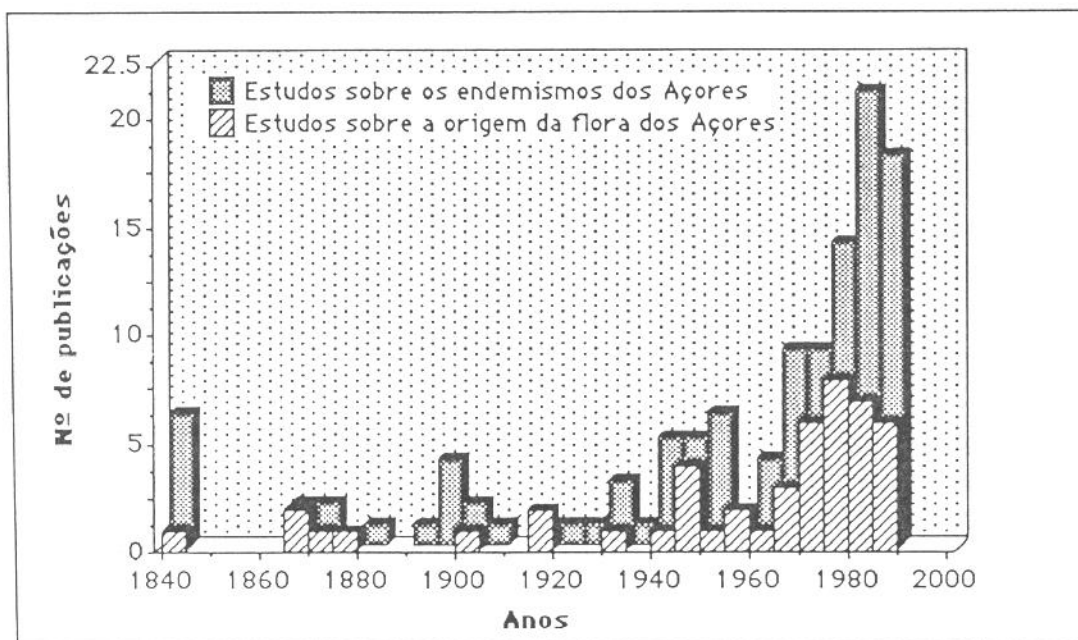


Fig. 3.1: Distribuição dos estudos em endemismos nos Açores.

Das primeiras excursões aos Açores, que se movimentaram na fase post-lineana das grandes explorações botânicas, iniciadas com Hochstetter, pai e filho (fig. 3.1), resultaram as primeiras descrições da flora endêmica dos Açores (Fig. 3.2).

Enriquecidas com iconografias (SEUBERT 1844, e TRELEASE 1897), muitas das espécies aí indicadas como endêmicas vieram a revelar-se, taxonomicamente, semelhantes às continentais. É, por isso, que estas listas iniciais de espécies endêmicas se assemelham, em número, às mais actuais (fig. 3.3), e que, nas décadas seguintes, diminuíram progressivamente, com o estudo do material herborizado nestas excursões.

Só com a nova vaga de excursões, do início deste século (Fig. 3.1), que se incluem na grande atenção darwiniana dada às ilhas, se descobriram novas espécies e, então, o número de endemismos voltou a subir (Fig. 3.3). Viagens como as de Cook, Darwin e Hooker, estes dois últimos de grande importância para os Açores, situam-se neste período.

É também neste período que vão surgir as primeiras preocupações sérias sobre a origem da flora nestas ilhas, e são formuladas as primeiras teorias (Fig. 3.1). Mas, para além do próprio HOOKER (1866, 1867) e duma abordagem ligeira pelo açoreano, discípulo de Darwin (se assim o poderemos chamar), Arruda Furtado (que não chega a publicar esses estudos, hoje conhecidos pela sua correspondência apresentada por TAVARES, 1957), teremos de esperar até ao trabalho de GUPPY (1917), para um estudo fundamentado do problema.

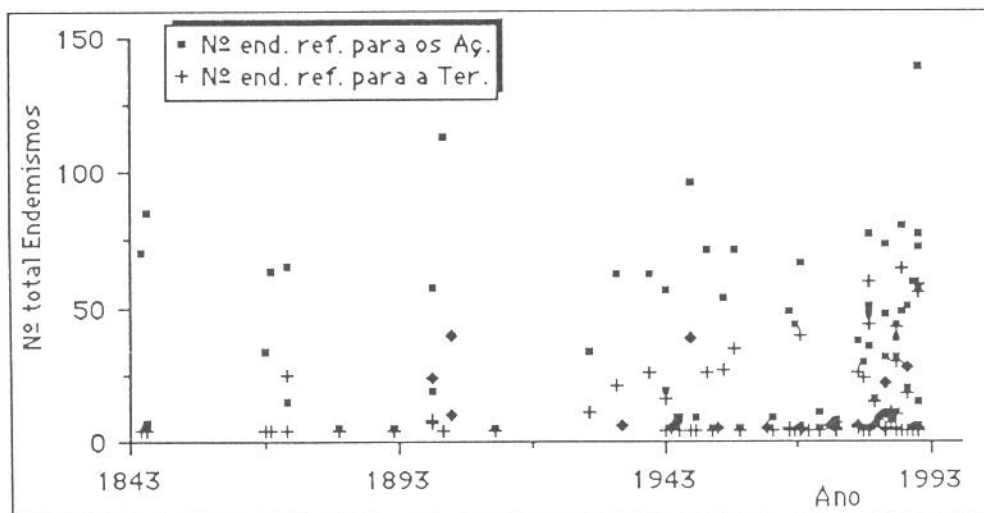


Fig. 3.2: Evolução global do número de endemismos referido nos trabalhos publicados, para os Açores e para a ilha Terceira.

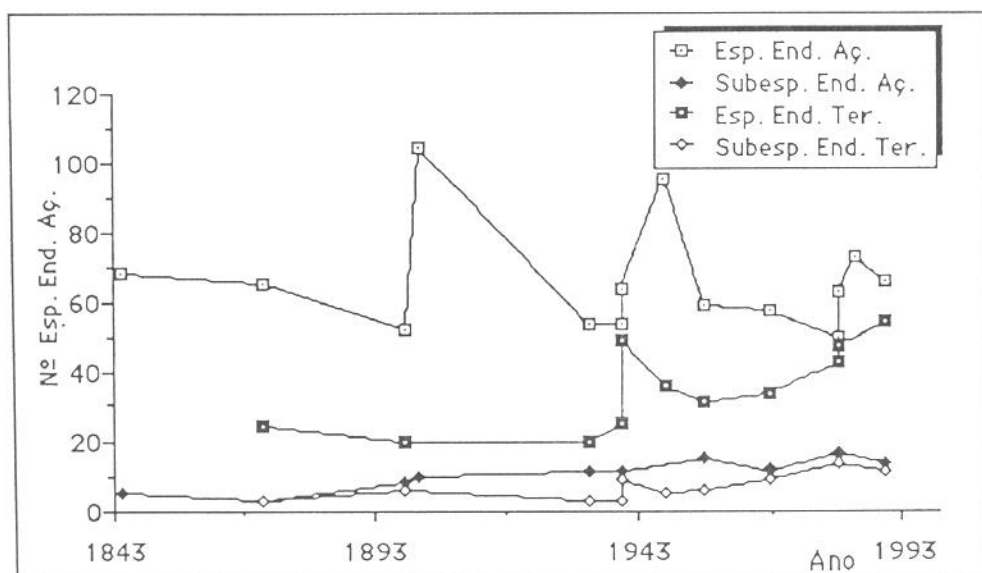


Fig. 3.3: Evolução do número total de Vasculares endemias (espécies e subespécies), para os Açores e para a ilha Terceira, segundo as referências bibliográficas.

Se os primeiros trabalhos tinham uma pretensão enciclopédica sobre a flora dos Açores (Fig. 3.2), essa característica foi-se esbatendo e, a partir dos anos 30, há uma tendência, como já foi referido, para trabalhos de objectivos mais reduzidos, aumentando, particularmente, as revisões de grupos taxonómicos restritos. É por isso que, ao compararmos os gráficos da evolução dos estudos neste campo (fig. 3.2) com o número total de endemismos (fig 3.3), há, para este período (a partir de 1900), um inicial decréscimo dos

trabalhos publicados (fig 3.1), a que se segue o início de trabalhos de revisão de material em herbários, que levará a uma diminuição das espécies consideradas endémicas.

Com as novas excursões dos anos 40, fomentadas pela escola de Lisboa, do Prof. Palhinha, e a de Paris, do casal Allorge, vem alimentar-se os dados disponíveis. Aumentando os trabalhos de revisão e permitindo algumas obras globais, têm como resultado o reacrécimo do número de espécies consideradas endémicas. Este período culmina com a publicação da Flora açoreana, a título póstumo do Prof. PALHINHA (1966), ainda hoje um marco dos estudos botânicos dos Açores.

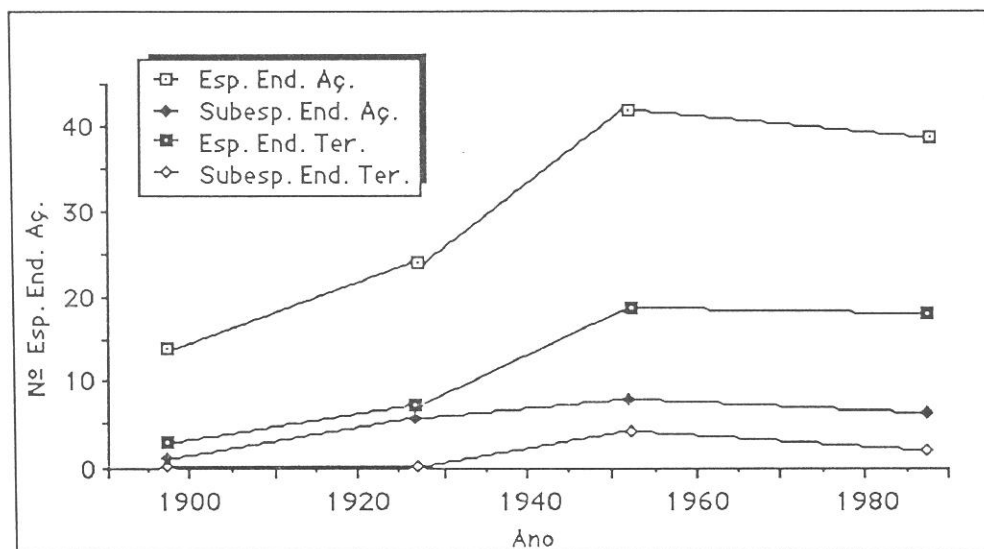


Fig. 3.4: Evolução do número total de Briófitos endémicos (espécies e subespécies), para os Açores e para a ilha Terceira, segundo as referências bibliográficas.

A fase seguinte depende muito menos das viagens aos Açores do que das novas metodologias, principalmente no âmbito da taxonomia, como a quimiotaxonomia, os estudos genéticos e a especialização, cada vez maior, dos autores, para um *taxon* restrito. Estes fenómenos fizeram aumentar os trabalhos de revisão sobre grupos restritos, como se pode induzir da Fig. 3.2. Simultaneamente, provocou uma variação equilibrada do número dos endemismos considerados, em torno de uma média, que parece situar-se próxima dos 70, enquanto a análise dos taxa infra-específicos tem vindo a fazer aumentar, progressivamente, o seu valor, que se situa, agora, próximo da quinzena.

Quando passamos para a ilha Terceira (fig. 3.3), é notório que, para

além de receber influências de todo este fenómeno, o número de endemismos referidos, sofre também as vicissitudes do processo de uma tardia e crescente descoberta desta ilha, fazendo com que tenha vindo a crescer, de forma contínua, e a tender para a média do arquipélago. Igual fenómeno se aplica às subespécies.

Para os Briófitos, o gráfico da Fig. 3.3 evidencia, pela disposição dos valores, a carência de conhecimentos. A exiguidade dos dados, o seu aparecimento tardio e a linha crescente, para os quatro parâmetros considerados, parecem indicar que o estudo deste grupo ainda está numa fase incipiente, quer nos aspectos taxonómicos, como foi referido, quer nos aspectos exploratórios do arquipélago.

Os quadros apresentados pretendem constituir o resumo dos principais trabalhos, que influenciaram a evolução dos estudos sobre endemismos nos Açores, quer a nível das Vasculares (Quadro 3.1), quer a nível dos Briófitos (Quadro 3.2).

QUADRO 3.1: Principais autores no desenvolvimento dos estudos sobre endemismos (Vasculares) nos Açores.

Autor	Ano	Nºesp.End.Az	Nºsubesp.End.Az	Nºesp.End.Ter	Nºsubesp.End.Ter
WATSON	1843	-	-	-	-
SEUBERT	1844	72	9	-	-
DROUET	1866	-	-	-	-
HOOKEE	1867	60	-	-	-
WATSON	1870	62	0	21	0
TRELEASE	1897	49	5	17	3
SAMPAIO	1901	36	0	36	0
VIRVILLE	1965	40	-	-	-
PALHINHA	1966	55	8	30	6
FLORA EUROPEIA	64-80	28	5	-	-
SJÖGREN	1973	42	12	34	12
SUNDING	1979	44	-	-	-
FERNANDES	1980...	10	2	9	2
FRANCO	1984	30	5	23	3
HANSEN	1988	61	8	46	6
MALATO-BELIZ	1988	74	-	55	-

QUADRO 3.2: Principais autores no desenvolvimento dos estudos sobre endemismos
(Briófitos) nos Açores.

Autor	Ano	Nºesp.End.Az	Nºsubesp.End.Az	Nºesp.End.Ter	Nºsubesp.End.Ter
SEUBERT	1844	3	0	-	-
MITTEN	1870	11	0	-	-
CARDOT	1897	16	4	4	0
TRELEASE	1897	14	1	3	0
SAMPAIO	1901	6	0	6	0
LUISIER	1927	24	6	7	0
ALLORGE	37-56	42	8	19	4
SJÖGREN	1978	24	2	18	2
EGGERS	1982	38	6	17	1
SÉRGIO	1984	-	-	-	-

Para além da sequência de eventos referida, tem ainda lugar salientar o papel que, alguns destes autores, tiveram, ou têm, na evolução dos estudos da flora açoreana.

VIRVILLE, em 1965 apresenta, para toda a Macaronésia, um estudo muito interessante sobre endemismos. Limitado pelos conhecimentos de então, principalmente no que respeita aos geológicos e cariológicos, o autor apresenta a reunião das possíveis interpretações para a época. Trabalho semelhante, mas fundamentado em dados muito mais avançados, está o importante artigo de Per SUNDING (1979), sobre a origem da flora macaronésica, podendo-se considerar o mais actualizado e esclarecido a que temos acesso.

Na mesma linha, mas para um *taxon* que permite uma abordagem completamente diferente da origem e fitogeografia na Macaronésia - os Briófitos, Cecília SÉRGIO (1984) apresentou, recentemente, um estudo que permite abrir a discussão, em termos actualizados. Mais uma vez se tornou evidente o que de trabalho de base (campo e sistemático), ainda falta neste grupo, cujo expoente máximo, para os Açores, se deve aos relatórios das várias excursões de ALLORGE & ALLORGE (1937-1952), e respectivos estudos sistemáticos e ecológicos. Muito contribuíram, estes autores, para o conhecimento da Brioflora dos Açores e a sua integração, a nível mundial, no lugar que merece.

Nas plantas Vasculares, os estudos sistemáticos, para além dos referidos autores, têm um cuidadoso colector e compilador de dados no terceirense, Dr. SAMPAIO (1904) que, na sua memorável obra sobre a ilha Terceira, dedica um

capítulo à Flora, onde reúne os dados conhecidos até então e acrescenta próprios.

Posteriormente, foi fundamental a decisão de se incluir, na Flora Europeia, os Açores, o que, embora não tenha contribuído decisivamente para o início de trabalhos de base de revisão dos diversos taxa duvidosos, permitiu manter os estudos botânicos nos Açores a um nível relevante. Esta tarefa, ainda em curso, só viria a ser iniciada pela escola de Coimbra, num trabalho de iconografia, encomendado pelo Governo Regional (FERNANDES, 1980, 1983 e 1987).

Para os interessados no estudo da flora açoreana, muito em particular dos seus endemismos, têm sido fundamentais as diversas listas de Hansen, inicialmente para a Macaronésia e, mais recentemente, específicas para os Açores (HANSEN, 1988).

ORIGEM DOS ENDEMISMOS

Falar dos endemismos da Terceira e da sua origem é, praticamente, impossível de realizar sem analisar o problema a nível do Arquipélago, ou mesmo, numa análise mais global, da Macaronésia.

Suporte geológico

É agora conhecido que, até há 2000 milhões de anos, o oceano Atlântico não existia (DIETZ & HOLDEN 1974), quando o rift médio Atlântico se começou a formar entre a Euroásia e a América do Norte. Há 100 m.a., a separação entre a África e a América do Sul (independente da América do Norte), já se teria iniciado, e as primeiras formações insulares, de origem continental, que agora constituem parte das ilhas Canárias, já deveriam existir (SCHMINCKE, 1976). Por essa altura, terminava a Glaciação de RISS e iniciava-se um período interglaciar, durante o qual surgiriam, pela Europa e América, as formações vegetais de LAURISSILVA do Terciário (TAKHTAJAN, 1969), num clima sub-tropical húmido (Fig. 3.6).

Antes das glaciações de WÜRM, 60-70 m.a., ter-se-ão dado as erupções centro atlânticas, de que resultou o arquipélago da Madeira e, muito provavelmente, outros arquipélagos, entre este e a Península Ibérica/ Norte

de África, dos quais os actuais baixios a menos de 80 metros - Gettysburg, Ormonde, Ampere, Seine e Dacia, (BAEZ 1980) - constituem vestígios. Finalmente, há 35-40 m.a. ter-se-ão formado as ilhas mais ocidentais, de origem vulcânica, do arquipélago das Canárias.

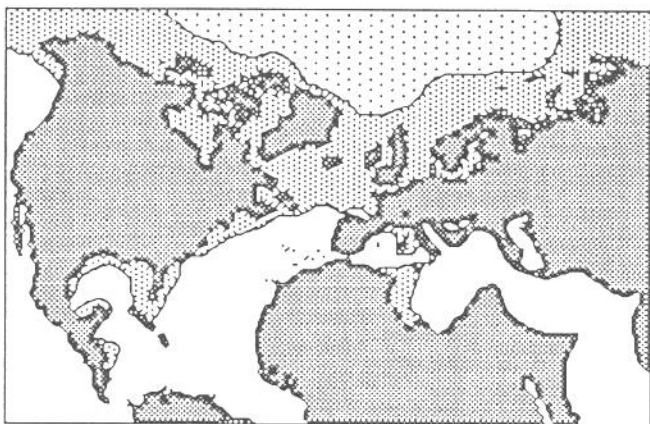


Fig. 3.5: Disposição das massas continentais e posição das primeiras formações insulares do Atlântico Norte. Cretáceo Superior (± 70 M.a.). Modificado de RAVEN & AXELROD, 1974 e de HEATHER, 1979.

Neste período, terá também ocorrido a separação entre a Euroásia e a América do Norte, com a respectiva separação das Floras. As relíquias terciárias laurifolias, representadas por algumas famílias comuns a ambos os continentes, constituem as remeniscências actuais dessa ligação (RAVEN & AXELROD, 1974). Com esta separação, originou-se a cordilheira medio-atlântica-norte (Fig. 3.5) e formou-se a micro-placa, agora chamada dos Açores, acompanhada pelo aparecimento de arquipélagos, com formação sequencial de E para W e agora desaparecidos (Bancos de Josephine e João de Castro).

O início do Miocénico (25 m.a.) é assinalado pela glaciação de WÜRM que teria eliminado, de toda a Europa, a vegetação subtropical-laurifolia, com algumas excepções pontuais.

O período moderno, de pós-glaciação, ter-se-á iniciado há 8 m. a. aproximadamente, com um clima temperado, sendo coincidente com as rochas mais antigas das primeiras formações dos Açores (St^a. Maria, Flores e Corvo) - Fig. 3.6.

Dois factos, pouco analisados nas suas consequências para os Açores, emergem desta descrição:

1. A existência de múltiplos arquipélagos entre as massas continentais

(Euroásia-América do Norte e África) e a actual Macaronésia (para além da origem continental da parte oriental das Canárias), funcionaram como pontes, bancos de aclimação e reserva, da vegetação continental, antes desta atingir os actuais arquipélagos.

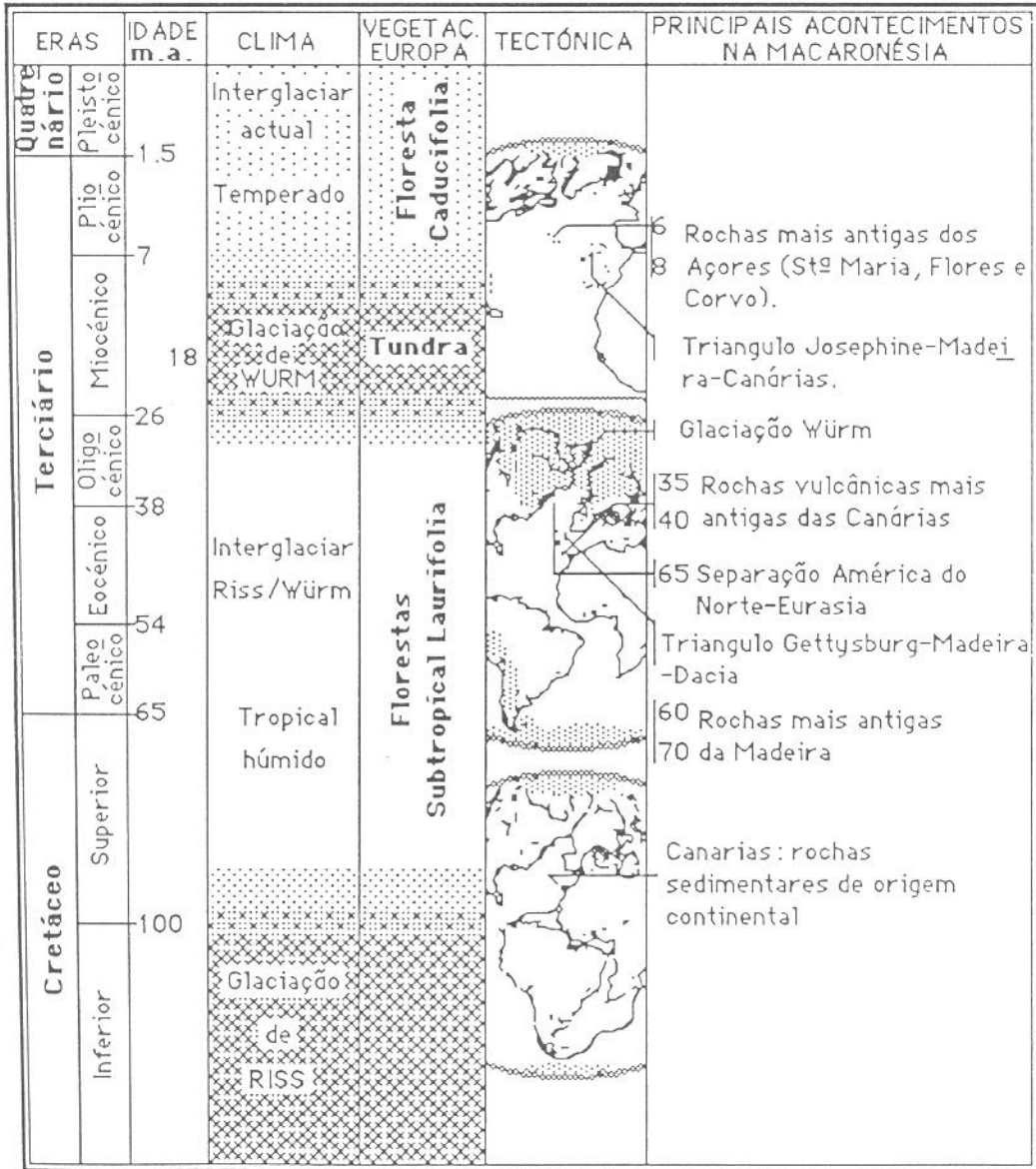


Fig. 3.6: Principais eventos desde o Cretáceo inferior, no Hemisfério Norte, consequências no Atlântico Norte e evolução da Macaronésia .

Relativamente aos Açores, a actual distância de 1.430 Km entre S. Miguel e Lisboa poderia estar reduzida a 1/3 pelo complexo de arquipélagos Josephine-Ampere-Madeira. Estes, por seu lado, encontravam-se ligados aos continentes por sequências de ilhas (não necessariamente contemporâneas), de

intervalos inferiores a 200Km. Por outro lado, a possível ligação dos Açores ao istmo, a Norte, que mantinha uma quase ligação Europa-América (Fig. 3.5), é desconhecida, mas poderá revelar-se como uma importante fonte de espécies, mais temperadas-húmidas e menos tropicais, como é característico deste arquipélago.

Esta hipótese, embora não coincida totalmente, é a que mais se aproxima da versão do "rosário de ilhas", considerada por muitos autores como a mais plausível para a transferência de flora para as ilhas (HOOKER 1866, FELDMANN 1946, PALHINHA 1954 e MELVILLE 1979).

2. A percepção de que, aquando da formação das primeiras ilhas dos Açores, o manto Terciário Laurifolio já estava completamente extinto, no continente Europeu e, em parte, do Americano. Tal, implica que os Açores, não tiveram acesso ao manancial de espécies directamente do continente, mas sim, a formações já "filtradas", quer pela distância, quer pelas características insulares específicas, do complexo Canárias-Madeira-Josephine.

Tal facto, que nos leva a considerar os Açores como o mais atlântico de todos os arquipélagos, poderá estar na origem da relativa pobreza florística e em endemismos que este arquipélago revela, e nos valores de insularidade que SUNDING (1979) encontrou - índice de similaridade de Sørensen com a Madeira de 56, e razão Género/família de 3.2 - valores que na realidade serão cerca de metade, já que o autor contabilizou juntas, a flora introduzida e a espontânea (de cerca de 380 para 843).

Se, como disse TAKHTAJAN (1969) "Chegar lá é apenas metade do problema", chegar aos Açores poderá ter elevado a dificuldade para 3/4, já que as espécies tiveram de passar por um anterior ciclo de "chegar e instalar-se", antes da nova emancipação para ocidente.

Por outro lado, o factor isolamento de 1.430 km, fica reduzido a cerca de 700Km, o que abre novas perspectivas sobre os meios de chegada das populações vegetais a estas ilhas.

Dispersibilidade e origem

Vários factores apontam para as aves, como o principal elemento transportador da flora vascular (com excepção dos Pteridófitos) e o vento para os de diáspores do tipo esporos.

As evidências de que a maioria da dispersão das sementes, para as ilhas oceânicas, seria realizada por aves, são fortemente suportadas por WILLIAMSON (1983), CARLQUIST (1974) e WICKENS (1979).

Para os Açores, tem sido evidenciado o transporte por aves, para diversas espécies vegetais, muito particularmente o *Laurus azorica*, cujas bagas constituem a base alimentar do pombo trocáz (comprovado elemento da fauna primitiva macaronésica, NEVES 1988). Por nós, tem sido observada a facilidade de dispersão desta espécie, por outras aves, bem como da *Picconia azorica*.

Igualmente, RIDLEY (1930) demonstrou a capacidade de transporte, por aves, a longas distâncias, para o *Arceutobium* sp. Este meio foi, por PALHINHA (1942), especificado como possível transporte para os Açores do *A. azoricum*, preso nas penas.

Por outro lado, parece comprovar-se a impossibilidade, para a maioria das espécies, de um transporte pelas correntes marinhas, pois todas as tentativas para germinar as sementes que chegam às costas dos Açores têm-se revelado infrutíferas. Igualmente, pouco provável, mas de considerar, principalmente como fonte de espécies de enclaves americanos, no período pós-Würm, é a hipótese avançada por DARWIN (1878) do transporte de diásporos por icebergs.

Fica, no entanto, por explicar, a origem de numerosas espécies pouco aptas a serem transportadas por aves e de diáspores demasiadas densas, para o serem pelo vento. Para estas, resta apenas a explicação das "jangadas", arrancadas durante tempestades com frentes de deslocação ocidental, ao complexo Madeira-Josephine. Os poucos dias de temporal poderiam ser, então, suficientes para as levar a transpôr os 700Km que as separariam das ilhas dos Açores.

O vento, por seu lado, tem sido a grande explicação para a origem das espécies de diáspores do tipo esporos, e é defendido por autores que trabalham com estas espécies (JOHANSSON, 1976), embora fortemente criticado por LÖVE & LÖVE (1967).

A idade da flora endémica

Existem poucas dúvidas de que a flora natural dos Açores e, em particular, da ilha Terceira, é muito antiga, sendo a maioria dos taxa paleoendemismos ou seus derivados, relíquias de floras muito antigas e, provavelmente, já extintas, que ocupariam a metade Sul da Europa e parte do continente Norte Americano, como comprovam vários trabalhos dedicados a este problema (BRAMWELL 1972 e 1976, LÖVE & LÖVE 1967, SÉRGIO 1984, MANTON et al. 1986, por exemplo).

As principais evidências que corroboram esta teoria são suportadas pelas

justificações:

1. Evidências fósseis, das quais e no dizer dos Profs. C. TEIXEIRA & J. PAIS (1976), somos ricos em Portugal Continental, fornecidas pelos depósitos Pliocénicos e Miocénicos, concertantes com um clima quente e húmido. Nestes numerosos jazigos encontram-se espécies, ou as suas formas primitivas, agora presentes nestas ilhas, como de *Ilex* sp., *Myrica galeoides* e *Laurus* sp.. Pela Europa, Espanha, Sul de França, Itália, etc. foram encontrados fósseis de *Laurus azorica*, *Picconia excelsa*, *Prunus lusitanica*, etc. (DEPAPE 1922), e muitos deles, descobertos em estratos Eocénicos na Califórnia (RAVEN & AXELROD 1974), como o *Juniperus* sp., *Viburnum* sp., *Prunus* sp., *Rubus* sp., *Smilax* sp., etc. Todos eles foram, provavelmente, originários de famílias das florestas tropicais de África, e componentes da flora Tetiano-Terciária da Europa, de onde migraram para a América do Norte. Neste processo migratório das Angiospérmicas, a Macaronésia poderia ter um papel não de destinatária mas de trampolim de ligação, durante e após o período das Glaciações.

As florestas açoreanas parecem ter, assim, origem nesta flora Tetiano-Terciária, representando, a actual distribuição destas manchas, o que resta, como fósseis vivos, desta flora Terciária.

2. A predominância de tipos biológicos lenhosos, na flora endémica, quando comparada com os taxa continentais actuais, mais próximos. Como tem sido considerado por vários autores (LEMS 1961), o carácter lenhoso, quando dentro de taxa, predominantemente herbáceos, reveste-se de característica reliquial. Parece pois, que a estabilidade ambiental e a baixa competição, aliados ao clima húmido destas ilhas, puderam conservar estas formas primitivas em géneros como *Tolpis*, *Leotodon*, *Euphorbia*, *Lactuca* e *Senecio*, e em famílias, como a *Campanulaceae*, com o género monoespecífico de *Azorina*. Associa-se ao mesmo fenómeno, o gigantismo de certas formas herbáceas, como do *Melanoselinum decipiens*, *Rumex azoricus* e *Urtica morifolia*.

Estas formas, contrariamente a outros arquipélagos, onde parecem derivar de uma especialização secundária, revestem-se, na Macaronésia, do carácter reliquial, como representantes primitivas dióicas, de estádios iniciais de evolução, congeladas pelas condições ambientais, quando as suas parentes actuais, no continente já adoptarem, evolutivamente, por formas de menores dimensões e, essencialmente, herbáceas.

3. A distribuição disjunta de muitas espécies que, consideradas como reliquias Terciárias, possuem "ainda" populações em regiões continentais. São os casos da *Culcita macrocarpa*, com populações residuais no Valongo (BENZING

1976, FERNANDES 1985) e em Espanha, da *Myrica faya*, que para além de uma expansão actual devida à utilização pelo homem, possuía uma distribuição limitada a pequenos núcleos, como na Serra de Monchique (QUEIRÓS 1987); ou ainda a disjunção, descoberta recentemente, da *Carex peregrina* (THULIN 1981), com populações na parte ocidental da África Central. A nível dos Briófitos, e como refere SÉRGIO (1984) o fenómeno repete-se, sendo mesmo evidente, nas disjunções Circumboreais-Circumárticas-Alpinas, como *Amphidium mougeotii* ou *Scapania scandica*.

4. Poderíamos ainda, apelar para o nível extremamente baixo de poliploidia na flora endémica, facto já bem conhecido nas Canárias e Madeira (BORGES 1969 e 1977, DALGAARD 1986, MANTON et al 1986), e que nos leva a pensar que o fenómeno se repetirá nos Açores. No entanto, a exiguidade de dados para este arquipélago, leva-nos a ficar pelos trabalhos de QUEIRÓS & ORMONDE (1984, 1987 a,b), onde surge o indicio de que, as ilações já estudadas para os outros arquipélagos (BRAMWELL 1976), deverão aplicar-se, igualmente, nos Açores.

CLASSIFICAÇÃO E EVOLUÇÃO DOS ENDEMISMOS

Desde cedo, se evidenciou que nem todos os endemismos possuíam a mesma origem, nem teriam, por isso, o mesmo processo de formação. Pelo que, se tornava necessário uma classificação, que agrupasse, por identidade, os diversos endemismos.

A primeira classificação a aparecer, de nível taxonómico, é simultânea com o próprio conceito de endemismo, atrás referido: distinguem-se em Famílias, Géneros ou espécies endémicas (para além de taxa infra-específicos).

Para os Açores existem apenas 4 géneros de vasculares endémicos, *Picconia*, *Aichryson*, *Melanoselinum* e *Azorina*. O segundo mantém-se restrito à ilha de S. Miguel em comum com a Madeira, enquanto o último é apenas restrito aos Açores, constituindo o único género endémico deste arquipélago. Nos Briófitos, também não existem Famílias endémicas, mas sim 4 géneros endémicos: *Alophosia*, *Andoa* (*Allorgea*), *Echinodium* e *Tetrastichium*.

Menos clara e pouco explícita, tem sido a classificação em Macro e Mico-endemismos que, nas palavras de VIRVILLE (1965) (o conjunto da classificação

anterior) "...parece poder-se reunir como macro-endemismos, que se opõe aos micro-endemismos, resultantes duma adaptação natural localizada ou duma micro-mutação. Estes últimos estão geralmente restritos a uma pequena ilha ou a um território restrito". Neste último caso parecem estar as diversas subespécies de FRANCO (1979) da *Agrostis gacililaxa*.

Mais consequente, como se verá, é a classificação em Paleoendemismos ou endemismos antigos que, nos Açores, constituem relíquias do Terciário, como o *Laurus azorica*, o *Ilex perado*, o *Viburno tinus ssp subcordatum*, a *Picconia azorica* ou o *Prunus lusitania ssp azorica*; e em Neoendemismos, que incluirão, pelo contrário, os endemismos de formação recente, por processo genético ou ecológico de adaptação local. Contrariamente ao que as investigações recentes parecem estar a conduzir, PALHINHA (1954) considerou a maioria dos endemismos açoreanos de formação recente e, portanto, neoendemismos, embora existam provas recentes, principalmente para alguns taxa de Pteridófitos, que concordam com a opinião deste autor, como veremos.

Mas, a classificação actualmente mais aceite, e já aplicada para as Canárias por BRAMWELL et al (1972) e BRAMWELL (1976), deve-se a FAVARGER & CONTANDRIOPOULOS (1961). Baseada na constituição cromossómica, distingue Paleoendemismos, Esquizoendemismos, Patroendemismos, Apoendemismos e Criptoendemismos.

Para as Canárias, e no dizer de HUMPHRIES (1979), as espécies endémicas são morfológica e fisiologicamente muito diversas. Nesta classificação, parece que três quarta partes destas se desenvolveram por especiação gradual e adaptação intrínseca. Consequentemente, a flora será rica em Esquizoendemismos e, só um pequeno grupo de Apoendemismos e de Patroendemismos. O elemento Paleoendémico consiste, na sua maioria, nos taxa de distribuição ampla, com um parentesco remoto e indefinido. Citologicamente, parece poderem ser tanto diplóides como poliplóides, mas que variaram muito pouco desde a sua chegada às ilhas Macaronésicas.

Por os estudos cromossómicos serem muito reduzidos para os Açores (QUEIRÓS & ORMONDE 1987 a, b), é apenas possível fazer uma aproximação desta classificação aos endemismos na Terceira. Para já, as provas acumuladas da antiguidade da flora endémica poderá levar a que, também aqui, os tipos de endemismos antigos, i. e. Palaeoendemismos, Patroendemismos e Esquizoendemismos, sejam dominantes:

Palaeoendemismos - definidos como espécies de géneros monotípicos, ou de secções, taxonomicamente isoladas, não possuem correspondência com taxa não endémicos. Citologicamente, poderão ser diplóides ou poliplóides

(palaeopoliploides).

Os géneros de *Andoa*, *Allophosia* e, muito particularmente da *Azorina*, poderão ser considerados dentro desta classificação. Para esta última, e pelos estudos de FEER (1890) e RODRIGUES (1954) sabemos-la como um género diplóide monoespecífico, muito primitivo das *Campanulaceae*. Igual suposição se põe em relação à *Euphorbia stygiana*, da Secção *Pachycladae*, diespecífica. É possível que, estudos futuros sobre a carilogia de *Picconia*, venham a revelar, como supomos, ser também um género Paleoendémico.

Esquizoendemismos - Consistem em taxa diplóides ou poliplóides, a que correspondem, taxa não endémicos no mesmo nível de ploidia. Este grupo integra, na realidade, endemismos antigos e recentes, pelo que apresenta alguma dificuldade na sua aplicação a estas ilhas. Muitos são o resultado da evolução secundária de grupos reliquiaes (epibióticos activos), apresentando área de distribuição restrita, isolados nas ilhas dos seus parentes originaes (BRAMWELL, 1976). Sendo, portanto, endemismos activos, envolvem processos de radiação adaptativa, a partir dos taxa primitivos.

Por comparação com os dados existentes para as Canárias (BORGEN 1979), poderíamos considerar, neste grupo, as espécies de *Senecio malvifolius* e *Euphorbia azorica*. Cremos, igualmente, poder incluir o endemismo terceirense *Marsillea azorica* neste grupo, faltando, no entanto, os estudos cariológicos confirmativos.

QUEIRÓS & ORMONDE, ao fornecerem dados cromossómicos sobre o *Polypodium azoricum* (*P. macaronesicum*), permitem-nos colocá-lo como um esquizoendemismo, com as espécies próximas, também diplóides, reliquiaes Tetiana-Terciárias, na Europa austral.

Também, pelos mesmos autores, são fornecidos dados que nos permitem colocar, neste grupo, o endemismo açorico *Dryopteris azorica*.

Com os dados da FLORA EUROPEIA, para as espécies continentais do género *Tolpis*, e o estudo dos seus endemismos, *Tolpis azorica* e *Tolpis succulenta*, por LACK (1981), de $2n=18$ e reliquiaes Tetiano-Terciários diplóides, poderemos incluir estas espécies endémicas também neste grupo.

Patroendemismos - Espécies endémicas diplóides, mais antigas, a que correspondem espécies não endémicas, neopoliplóides. O exemplo mais típico deste grupo tem sido considerado (BRAMWELL et al 1972) como o *Laurus azorico*, $2n=36$, com o mediterrânico *Laurus nobilis* de $2n=48$, ambos encontrados como fósseis Terciários, sendo o *L. azorico* considerado como o mais primitivo (BORGEN 1979).

O *Viburno tinus* ssp. *rigidum* foi referido para as Canárias como

diplóide, $2n=18$ (BORGEM 1979). A confirmar-se ser da mesma linha do *V. tinus* ssp. *subcordatum*, estes constituirão parentes mais primitivos do continental *V. tinus* ssp., tetraplóide ($2n=36$).

Apoendemismos - Representam o caso oposto do anterior. Os apoendemismos são neopoliplóides (neoendemismos) e, portanto, mais recentes do que os seus taxa parentais. Este fenómeno tem sido particularmente estudado em Pteridófitos, dos quais ORMONDE (1988) fornece uma boa monografia para as Aspleniaceae, com alguns exemplos, onde se refere, para a ilha Terceira, o *Asplenium azoricum*, alotetraplóide (ORMONDE 1987). Para a ilha do Pico, QUEIRÓS & ORMONDE (1987 a,b) descrevem o *Dryopteris crispifolia* (do qual ainda não conseguimos uma confirmação final da sua existência na ilha Terceira), como um tetraplóide açórico, híbrido de *D. aemula* e *D. azorica*.

Fica ainda por esclarecer a posição dos endemismos *Leotodon filii* e *L. rigens*, já que, é reconhecida a sua primitividade, em relação às espécies próximas continentais e, no entanto, os estudos de LACK (1981) indicam como $2n=14$ para estas espécies. É conhecido o valor cromossómico para os *Leotodon* sp. continentais de $2n=8$ (FRANCO 1984). Na revisão, a realizar-se, sobre a relação destes taxa, ter-se-á que considerar a opinião de PAIVA & ORMONDE (1972) de constituírem "...uma espécie que faz a transição entre *Leontodon* e *Picris*".

O conhecimento da cariologia da flora açoreana é, no entanto, extremamente incompleto e, por isso, a dificuldade de uma mais clara identificação para os restantes endemismos. No entanto, os dados disponíveis permitem algumas reflexões sobre a origem e idade dos elementos endémicos:

1. Que constituem, como veremos, uma parte importante da flora nativa dos Açores.
2. Que são, predominantemente, constituídos por espécies lenhosas.
3. Que se caracterizam por um baixo nível de poliploidia.

Por todos os dados até agora referidos, reconhece-se que, as espécies endémicas são muito antigas, basicamente palaeoendemismos, patroendemismos ou antigos esquizoendemismos, com afinidades com fósseis Tetiano-Terciários, existindo também, ligações mais distantes, com o Este e Sul de África, Ásia e América. Os esquizoendemismos constituem o grupo principal das espécies endémicas.

Os neoendemismos são apoendemismos, resultantes da evolução intra-insular, tendo como principais processos de evolução a radiação adaptativa e a evolução vicariante. A hibridização tem, no entanto, mostrado e, contrariamente ao que se passa nas Canárias (BORGEM 1979), ter também alguma importância (RECHINGER 1948, GIBBY 1985, GIBBY et al 1977, GIBBY & FRASER-JENKINS 1985, ORMONDE 1987).

Existem provas acumuladas de morfologia, distribuição, citologia e citogenética de híbridos artificiais e naturais (HUMPHRIES 1979), comprovando que, a maioria dos endemismos macaronésicos são epibióticos activos, caracterizados por serem grupos monofiléticos, ascendentes paleoendémicos de espécies resultantes de radiação adaptativa, nestas ilhas, desde o Terciário. As observações sobre alguns géneros sugerem que, os poliplóides apoendémicos, aparecem apenas em condições severas, fora da distribuição normal dos poliplóides.

ELEMENTO ENDÉMICO NA FLORA DA ILHA TERCEIRA

Segundo os dados mais recentes (HANSEN 1988 e EGGERS 1982), à flora vascular da ilha Terceira pertencem 620, das 1011 espécies referidas para os Açores, sendo, destas, apenas 197 consideradas espontâneas; dos 427 Briófitos conhecidos para os Açores, 212 foram assinalados para a Terceira.

Do grupo das espontâneas, com 409 espécies, podemos agora dizer que 19 são **Briófitos endémicos** e 62 **Vasculares endémicas** (a classificação de endémica foi considerada até nível infra-específico).

A estes valores corresponde dizer que, o elemento endémico na Terceira, representa 9% dos **Briófitos** e 31.5% das **Vasculares** autóctones.

A baixa percentagem para os Briófitos deve-se ao desconhecimento, ainda, da distribuição por ilhas de algumas das espécies endémicas, à fraca exploração a que esta ilha tem sido sujeita, e à, já referida, carência de estudos taxonómicos da brioflora açoreana.

O valor elevado para as Vasculares de 31.5%, muito além do previsto para os Açores (9.7%), ultrapassando mesmo ≠ os valores dados para a Madeira (17.5%) e para Cabo Verde (23.0%), e muito próximo do das Canárias (33.5%) (MALATO-BELIZ 1988), deve-se a termos excluído, dos cálculos, as espécies introduzidas (valor sempre relativo, como já foi discutido), contrariamente ao que vem sendo praticado. Cremos não ter qualquer significado a interpretação das percentagens, quando estas reflectem valores que

ultrapassam os dados naturais. Atinge-se assim, percentagens muito mais concertantes com a natural pobreza florística da Terceira (dos Açores) e sua relativa riqueza em endemismos.

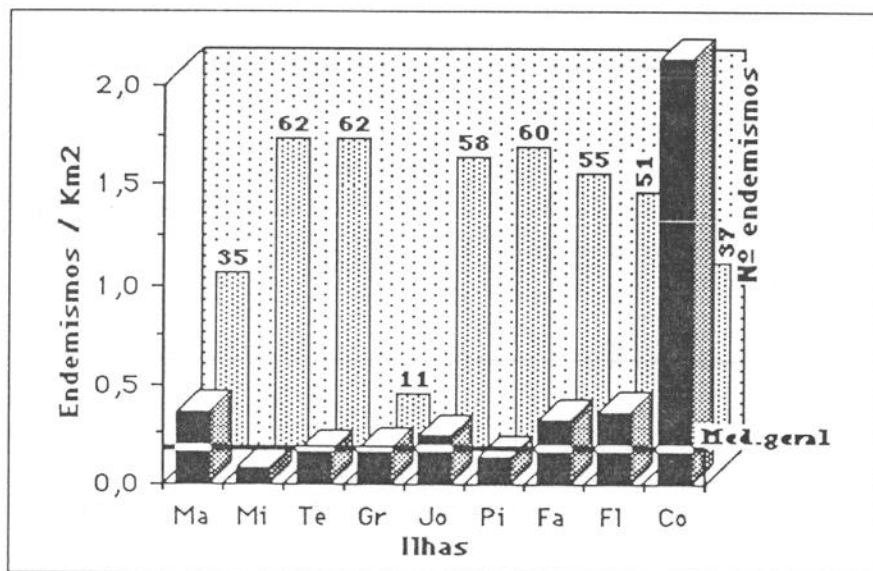


Fig. 3.7: Razão entre o número de endemismos e a superfície das ilhas dos Açores (Km²), com a projecção do número absoluto de endemismos por ilha. Modificado de MALATO-BELIZ 1988.

Estes valores percentuais estão muito próximos dos considerados para os Açores (analisados no capítulo anterior), o que quer dizer que a proporção entre o aumento da restante flora autóctone e a endémica se mantém equiparada. No entanto, e para as Vasculares, poderemos mesmo considerar que a ilha Terceira é favorecida em relação à média açoreana, o que terá a ver com a sua particular riqueza em manchas vegetais naturais, a várias altitudes, e na diversidade de biótopos que possui. Isso mesmo é revelado por MALATO-BELIZ (1988) ao analisar a relação do número de endemismos com a superfície das ilhas (Fig. 3.7).

Terá também interesse, e pelo valor filogenético que o *taxon Família* possui, considerar os dados, do elemento endémico, nesta base. Como se referiu, das 137 famílias existentes nos Açores, apenas 81 estão representadas com espécies **espontâneas**. Muito significativamente, metade destas famílias estão representadas com espécies endémicas (41) e cerca de 1/4 (18) estão **apenas** por espécies endémicas. Tal como referimos, esta exiguidade de componentes dos taxa é bem representativa da insularidade e primitividade da flora açoreana. O quadro seguinte permite analisar, em

promenor, este fenómeno:

RELAÇÃO ENTRE FAMÍLIAS COM ESP. ENDÉMICAS E NÃO

		ENDÉMICAS				
		N ^o ESPÉCIES END. / FAMÍLIA				
		1	2	3	4	>4
N ^o DE	0	17	1	0	0	0
ESPÉCIES	1	3	1	1	0	0
ESPONTÂNEAS	2	3	1	0	1	0
NÃO	3	2	1	1	0	1
ENDÉMICAS /	4	1	1	0	0	0
/ FAMÍLIA	>4	3	1	1	1	1

As 18 famílias, só de espécies endémicas, voltam a revelar-se, mas agora podemos apercebermo-nos de que 17 destas estão representadas, apenas por uma espécie, e apenas uma por 2 espécies, não existindo famílias com mais do que este valor de endémicas, o que, comparativamente com as Canárias (HANSEN 1985) revela uma grande pobreza intrafamiliar, que atribuímos à referida "dupla" insularidade da flora açoreana.

Por outro lado, se considerarmos as famílias com um número de espécies não endémicas restrito, por exemplo até 3, verificamos que, neste grupo, se inclui 3/4 das Famílias com espécies endémicas, apontando-nos para a expressão do mesmo fenómeno anteriormente referido.

A análise da pobreza intrafamiliar, na globalidade do quadro, e comparativamente com as Canárias, por exemplo (HUMPHRIES 1975, BORGEM 1975), parece mostrar que o processo de evolução e especiação nos Açores está numa fase muito incipiente, não tendo, os taxa originais, atingido um grau de adaptação que determine o aparecimento de ecótipos de nível específico, mantendo as suas características muito próximas da altura da colonização.

Espectro Biológico

A classificação de tipos biológicos, como proposta por RAUNKIAER (1934), foi aplicada aos endemismos da Terceira (Quadro 3.1) e, conjuntamente, com o espectro biológico da flora endémica das Canárias, segundo LEMS (1961), encontra-se representados na Fig. 3.8.

O estudo do espectro, para a Terceira, vem revelar a importância dos Fanerófitos nas comunidades dominadas por plantas lenhosas o que, junto com os Caméfitos, constituem a maior percentagem das espécies endémicas, factor que, anteriormente, já referimos como indicador de primitividade. Parece assim, termos de alargar, o concenso geográfico de LEMS (1961), para a Macaronésia, ao referir que, para as Canárias "...o espectro das espécies endémicas, com elevados valores de arbustos e Caméfitos, não possui paralelo em parte alguma".

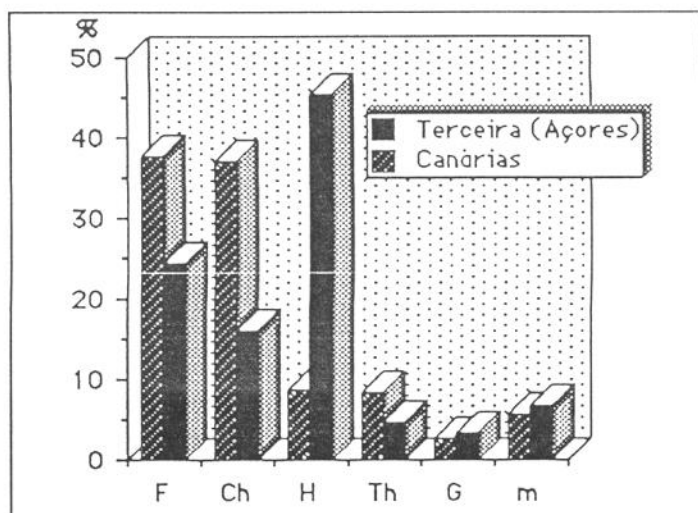


Fig. 3.7: Espectro Biológico da flora endémica terceirense¹, comparada com o das ilhas Canárias, segundo LEMS (1961).

O segundo factor notório é a percentagem dos Hemicriptófitos, muito próxima da das espécies arborescentes, e em detrimento dos Terófitos e dos Geófitos. Tal facto, que aproxima este espectro dos tropicais e subtropicais, e o afasta do tipo mediterrânico, é consequência da atlanticidade destas ilhas, com um clima de fraca amplitude sazonal, anulando as razões de dominâncias das espécies com formas mais eficazes de resistirem à estação desfavorável. Este fenómeno é, aliás, muito semelhante ao que se pode deduzir do espectro biológico da Madeira, detalhadamente analisado por TAVARES (1965), e menos evidente no das Canárias, onde o elemento tropical seco é muito mais acentuado, bem como o regime de estações.

Nos epífilos, e tal como TAVARES (1965) refere para a Madeira, o seu reduzido número é largamente compensado pelos Briopífitos.

¹ Não se representou o Espectro Biológico da flora endémica dos Açores, por este ser, praticamente, coincidente com o terceirense.

Estamos de pleno acordo com TAVARES (1965), quando este afirma que, na interpretação destes espectros biológicos, há que ter em linha de conta não apenas os factores ecológicos, mas também factores históricos, onde LEMS (1961), vai procurar também elementos para a interpretação do espectro das Canárias. No entanto, não poderemos estar de acordo com este autor, quando pretende que o espectro canariense das endémicas tenha, primitivamente, sido mais rico em herbáceas, as quais, pelas condições favoráveis do clima insular, teriam evoluído para formas lenhosas.

Estamos sim, muito mais de acordo com HANSEN (1956), ao atribuir as formas lenhosas a estratégias mais primitivas, e comprovar a antiguidade do povoamento macaronésico, afirmando: " The earliest life forms within the flowering plants are the Megaphanerophytes and Mesophanerophytes, the origin and culmination of which lies in the Cretaceous period. Of later date, belonging to the Palaeogene, are the Microphanerophytes and the lianas. The next stage in the evolution is represented by the Nanophanerophytes and the Hemicryptophytes, whose development takes place especially in the Neogene. The youngest set of life forms comprises the Chamaephytes and Therophytes, whose development culminates in the Quaternary period".

Não podemos assim, deixar de concluir, como TAVARES (1965) "...a particular importância científica que incide sobre a flora da Macaronésia e, em especial, sobre o elemento macaronésico e os endemismos das diferentes ilhas."

ESTUDO DA FLORA ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA

A metodologia de trabalho optada para o conhecimento da flora endémica na ilha Terceira assentou em três fases:

1. **Colheita dos dados disponíveis até esta data:** nesta primeira fase, pretendeu-se colher a informação já existente sobre os endemismos nesta ilha, partindo dos dados bibliográficos e em herbários.

Foi assim, e inicialmente, elaborado uma lista das espécies consideradas endémicas para a Macaronésia existentes nos Açores, baseado na bibliografia (PALHINHA 1962, HANSEN & SUNDING 1985, HANSEN 1988, EGGERS 1982, DUELL 1984 e 1985). Com esta lista, que incluía a distribuição das espécies por ilhas, ficou a conhecer-se as espécies endémicas inventariadas

para a ilha Terceira.

Partindo desta listagem procurou-se, na bibliografia disponível primeiro, e nos herbários a que tivemos acesso, depois, a informação referente à ilha Terceira. Ficou-se assim, com o conhecimento dos locais de existência (pelo menos no passado) das espécies endémicas conhecidas para esta ilha, bem como alguns dados da sua ecologia.

2. Colheita de campo: com os dados, os colhidos pessoalmente durante os trabalhos de campo para a carta do coberto vegetal (DIAS 1988) e as prestimosas informações fornecidas pelo Eng. Ilídio B. Gonçalves, pessoa de grande conhecimento da distribuição da flora açoreana, partiu-se para o rastreio da actual distribuição destas espécies na ilha.

3. Tratamento e análise dos dados: Em consequência destes nossos estudos podemos apresentar a listagem de espécies endémicas conhecidas e das actualmente existentes na ilha Terceira (Tabela 3.1), e acrescentar uma avaliação do seu STATUS actual nesta ilha².

Sobre o Status construímos uma simbologia própria, que de seguida apresentamos. No entanto, as suas causas e consequências estão a ser mais detalhadamente estudadas e cremos, dentro em breve, poder avançar mais conclusivamente acerca dos fenómenos a que estão sujeitas estas espécies.

Ext.? (Extinta ?) - se a espécie não foi encontrada, mesmo nas estações para que estava previamente assinalada, levando-nos a considerar essa possibilidade.

M.rara (Muito rara) - Quando apenas existe uma população restrita e localizada, em condições que poderão conduzir à sua rápida extinção.

rara - Quando existem poucos e pequenos núcleos populacionais localizados, difíceis de encontrar, e cujos efectivos não estão em expansão.

P.freq (Pouco frequente) - Quando não existem extensas populações e uma efectiva dispersão das mesmas.

freq (frequente) - Quando existem extensas populações, fazendo parte relevante das comunidades vegetais.

M.freq (Muito frequente) - Quando a espécie tem uma franca expansão, sendo dominante em algumas formações vegetais e frequente noutras, não estando limitada aos cobertos naturais.

² O conhecimento que o porte actualmente atingido pela maioria das espécies lenhosas está aquém do seu máximo potencial, levou-nos a classificá-las a apenas ao nível de Fanerófito.

Discussão dos resultados e conclusões

Deste estudo prévio, pôde-se retirar alguns dados, de certa maneira inovadores e com algum interesse:

1. Foram encontradas duas novas espécies, o *Diphasium madeirense*, já conhecido para cinco outras ilhas, e o *Ammi huntii* que, assim, é agora desconhecido apenas para a ilha Graciosa.

Por outro lado, não foi possível encontrar qualquer população de *Daboecia azorica*, nem de *Myosotis azorica*. Sobre a primeira, que apenas é referida por TRELEASE (1897) poderá, tal como também considera SJÖGREN (1973), ter sido uma referência apenas por indução, já que não foi encontrada posteriormente, ou então encontra-se extinta. A segunda, *Myosotis azorica*, a existir, deverá estar reduzida a exíguas populações ou mesmo, também extinta.

2. Da análise fitogeografica, pode concluir que, para a ilha Terceira, existem:

1 endemismo terceirense

50 endemismos açoreanos

7 endemismos açorico-madeirenses

3 endemismos açorico-madeira-canarianos

3. Cremos ser possível concluir que os principais factores determinantes para as espécies endémicas são de dois tipos: o impacto, presente e passado, da actividade humana, factor que terá importância para o maior grupo das espécies, e os efeitos da autoecologia da espécie, que em alguns casos, parecem dever ser considerados. A intersecção destes dos componentes permitirão compreender o comportamento destas espécies, e constituir um valioso instrumento na sua gestão.

No estado actual dos nossos conhecimentos verificamos que, das espécies endémicas na ilha Terceira:

3 espécies poderão encontrar-se extintas;

12 espécies estarão em grave perigo de extinção;

16 espécies são raras, levantando problemas da sua conservação, e merecendo cuidados futuros.

No seu total, 32 espécies encontram-se em situação critica (cerca de metade das endémicas vasculares), levando a que consideremos que os problemas conservacionistas são já, nesta ilha, de grande importancia.

Poderemos ainda acrescentar que, das 5 espécies consideradas muito raras, parecem-no ser por razões da sua ecologia natural e, embora com povoamentos estáveis a média prazo, poderão vir a necessitar de medidas cautelares, que promovam a sua expansão e garantam a sobrevivência do seu pool genético. Pelas mesmas razões, independentes da actividade humana, 9 espécies parecem-nos estar em expansão populacional, pelo aumento da estabilidade e homogeneidade de algumas manchas de vegetação natural.

Esperamos estar no limiar de uma nova gestão do património natural dos Açores, nomeadamente de um melhor aproveitamento das potencialidades destes recursos, de forma positiva, com o início de uma gestão rentável de muitas destas espécies, como já defendemos anteriormente (DIAS 1988).

<i>Calyptogeomys azoricus</i> Rischer	End. açoresano
<i>Cheiloscyphus caudicratus</i> (Riz.) R. Pardo & Card.	End. açoresano
<i>Chalcidomyces azoricus</i> V. Aizaga & E. Jovet-Ast	End. açoresano-maderense
<i>Cololejeunea maderensis</i> Schiffn.	End. açoresano-maderense
<i>Herbertus azoricus</i> (Steph.) Richards	End. açoresano
<i>Lepidozia eratica</i> Buch. & H. Paris	End. açoresano
<i>Leptocarpus azoricus</i> Buch. & H. Paris, Gröbe	End. açoresano

Musci

<i>Andea berthelotiana</i> (Mont.) Oxyria	End. macaronésico
<i>Alphotia azorica</i> (Ran. & Card.) Card.	End. açoresano-maderense
<i>Binda acuta</i> (Hedw.) S.E.G. var. <i>maderensis</i> (Goh. & Hertz.) Paris.	End. açoresano-maderense
<i>Campylopus carneocinctus</i> Card.	End. açoresano
<i>Campylopus setaceus</i> Card.	End. açoresano
<i>Echinodum prolixum</i> (Mitt.) Broth.	End. açoresano-maderense
<i>Echinodum renaudii</i> (Card.) Broth.	End. açoresano-maderense

Tabela 3.1: ESPÉCIES VEGETAIS ENDÉMICAS MACARONÉSICAS NA ILHA TERCEIRA

BRIÓFITOS

ESPÉCIE	FITOGEOGRAFIA
---------	---------------

Hepaticae

<i>Aphanolejeunea teotonii</i> Jovet-Ast & V. Allorge	End. açoreano
<i>Bazzania azorica</i> Buch & H. Perss.	End. açorico-madeirense
<i>Calypogeia Azorica</i> Bischer	End. açoreano
<i>Cheilolejeunea cedercreutzii</i> (Buch&H.Perss.)Grole	End. açoreano
<i>Cololejeunea azorica</i> V. Allorge & S. Jovet-Ast	End. açorico-madeirense
<i>Cololejeunea madeirensis</i> Schiffn	End. açorico-madeirense
<i>Herbetus azoricus</i> (Steph.) Richards	End. açoreano
<i>Lepidozia azorica</i> Buch. & H. Perss.	End. açoreano
<i>Leptoscyphus azoricus</i> Buch et H. Perss. Grolle	End. açorean

Musci

<i>Andoa berthelotiana</i> (Mont.) Ochyra	End. macaronésico
<i>Alophosia azorica</i> (Ren. & Card.) Card.	End. açorico-madeirense
<i>Blindia acuta</i> (Hedw.)B.S.E.G. var. <i>madeirensis</i> (Geh. & Hertz.) Perss.	End. açorico-madeirense
<i>Campylopus carreiroanus</i> Card.	End. açoreano
<i>Campylopus setaceus</i> Card	End. açoreano
<i>Echinodium prolixum</i> (Mitt.) Broth.	End. açorico-madeirense
<i>Echinodium renauldii</i> (Card.) Broth	End. açorico-madeirense
<i>Sphagnum nitidulum</i> Warnst.	End. açoreano
<i>Terastichium fontanum</i> (Mitt.) Card.	End. macaronésico

Tabela 3.1: ESPÉCIES VEGETAIS ENDÉMICAS MACARONÉSICAS NA ILHA TERCEIRA (cont.)

VASCULARES

ESPÉCIE	Tip. Biol.	FITOGEOGRAFIA	ILHAS	STATUS
Pteridofitos				
<i>Asplenium azoricum</i> Lovis, Rasb. et Reichst.	Hm	End. açoreano	S M T G J P F L C	rara
<i>Diplazium madeirense</i> (Wilce) Rothm.	Ca	End. açorico-madeirense	MT J P L C	M.rara
<i>Dryopteris azorica</i> (Christ.) Alston	Hm	End. açoreano	S M T J P F L	freq
<i>Elaphoglossum paleaceum</i> (Hook. & Grev.) Sledge	Hm	End. açorico-madeirense	MT J P F L	P.freq
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. ssp. <i>dentata</i> (Herter) Valentine	Ca	End. açorico-madeirense	MT P F	rara
<i>Isoetes azorica</i> Dur. ex. Wilde	Hi	End. açoreano	T J P F L C	P.freq
<i>Marsilea azorica</i> Laun & Paiva	Hi	End. açoreano	T	M.rara
<i>Polypodium azoricum</i> (Vasc.) R. Fernandes	Ge	End. açoreano	S M T G J P F L C	freq
Gimnospermicas				
<i>Juniperus brevifolia</i> (Seub.) Antoine	Fn	End. açoreano	MT J P F L C	M.freq.
Dicotiledoneas				
<i>Ammi huntii</i> Wats.	Tr	End. açoreano	S M T J P F L C	M.rara
<i>Arceuthobium azoricum</i> Hawksworth et Wiens	Ep	End. açoreano	T J P F	rara
<i>Azorina vidalii</i> (Wats.) Feer.	Hm	End. açoreano	S M T J P L C	M.rara
<i>Bellis azorica</i> Hochst. ex Seub.	Hm	End. açoreano	MT J P F L C	rara
<i>Cardamine caldeirarum</i> Guthn. ex Seub	Hm	End. açoreano	S M T J P F L C	P.freq
<i>Daboecia azorica</i> Tutin & Warb.	Cm	End. açoreano	MT J P F L	Ext.?
<i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>azoricus</i> Franco	Tr	End. açoreano	S M T G J P F L C	freq
<i>Euphorbia azorica</i> Seub.	Cm	End. açoreano	S M T G J P F L C	P.freq
<i>Euphrasia grandiflora</i> Hochst. ex Seub.	Cm	End. açoreano	T J P F	Ext.?
<i>Euphorbia stygiana</i> Wats	Fn	End. açoreano	MT J P F L C	rara

Tabela 3.1: ESPÉCIES VEGETAIS ENDÉMICAS MACARONÉSICAS NA ILHA TERCEIRA (cont.)

<i>Erica azorica</i> Hochst. ex Seub.	Fn	End. açoreano	S M T G J P F L C	M.freq
<i>Frangula azorica</i> V. Grubow	Fn	End. açorico-madeirense	S M T J P F L	rara
<i>Hedera helix</i> L. var. <i>azorica</i> (Gand.) P.Silva & Q.P.Silva	Fn	End. açoreano	S M T J P F L C	P.freq
<i>Hypericum foliosum</i> Ait.	Fn	End. açoreano	S M T G J P F L C	P.freq
<i>Ilex perado</i> Aiton ssp. <i>azorica</i> (Loes.) Tutin	Fn	End. açoreano	S M T J P F L C	freq
<i>Lactuca watsoniana</i> Trel.	Hm	End. açoreano	M T J P F	M.rara
<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	Fn	End. macaronésico	S M T J P F L C	M.freq
<i>Leotodon filii</i> (Hochst. ex Seub.) Paiva & Ormonde	Hm	End. açoreano	M T J P F L	rara
<i>Leotodon rigens</i> (Dryan. in Ait.) Paiva & Ormonde	Hm	End. açoreano	M T P F L C	rara
<i>Lysimachia nemorum</i> L. ssp. <i>azorica</i> (Hornem. ex Hooker.) Palh.	Cm	End. açoreano	S M T J P F L C	freq
<i>Melanoselinum decipiens</i> (Schrad. et Wendl.) Hoffm.	Hm	End. açorico-madeirense	M T P F	M.rara
<i>Myosotis azorica</i> Wats.	Hl	End. açoreano	T J P F L C	Ext.?
<i>Myosotis maritima</i> Hochst. ex Seub.	Hm	End. açoreano	T P F C	M.rara
<i>Picconia azorica</i> (Tutin) Knobl.	Fn	End. açoreano	S M T J P F L C	rara
<i>Prunus lusitanica</i> L. ssp. <i>azorica</i> (Mouillef.) Franco	Fn	End. açoreano	M T J P	M.rara
<i>Ranunculus cortusifolius</i> Willd.	Hm	End. macaronésico	M T J P F L C	rara
<i>Rubia agostinhoi</i> Dans. & P. Silva	Cm	End. açoreano	S M T J P F L C	rara
<i>Rubus hochstetterorum</i> Seub.	Fn	End. açoreano	M T J P F L C	P.freq
<i>Rumex azoricus</i> Rech. fil.	Hm	End. açoreano	M T J F C	rara
<i>Sanicula azorica</i> Seub.	Hm	End. açoreano	S M T J P F	rara
<i>Scabiosa nitens</i> R. & S.	Hm	End. açoreano	S M T	P.freq
<i>Senecio malvifolius</i> (L'Hér.) DC.	Hm	End. açoreano	S M T J P F	M.rara
<i>Spergularia azorica</i> (Kindb.) Lebel	Cm	End. açoreano	S M T G J P F L C	P.freq
<i>Tolpis azorica</i> (Nutt.) P. Silva	Cm	End. açoreano	S M T J P F L C	P.freq
<i>Tolpis succulenta</i> (Dryand in Ait.) Lowe	Cm	End. açoreano	S M T G J F L C	M.rara
<i>Urtica morifolia</i> Poir.	Hm	End. macaronésico	M T	M.rara
<i>Vaccinium cylindraceum</i> J. E. Sm.	Fn	End. açoreano	S M T J P F L C	freq
<i>Viburnum tinus</i> L. ssp. <i>subcordatum</i> (Trel.) P.Silva	Fn	End. açoreano	S M T J P F L C	P.freq

Tabela 3.1: ESPÉCIES VEGETAIS ENDÉMICAS MACARONÉSICAS NA ILHA TERCEIRA (cont.)

Monocotiledoneas

<i>Agrostis congestiflora</i> Tutin & Warb.	Hm	End. açoreano	MTG J P F L C	P.freq
<i>Agrostis gracililaxa</i> Franco	Hm	End. açoreano	MTG FL	rara
<i>Carex hochstetteriana</i> Gay ex Seub.	Hm	End. açoreano	MT J P F L C	P.freq
<i>Carex punctata</i> Gaud.				
var. <i>laevicaulis</i> (Hochst.) Boott.	Hm	End. açoreano	S M T J P F L	M.rara
<i>Carex vulcani</i> Hochst. in Seub.	Hm	End. açoreano	MT J P F L	P.freq
<i>Deschampsia foliosa</i> Hack.	Hm	End. açorico-madeirense	MT J P F L C	freq
<i>Dracaena draco</i> (L.) L.	Fn	End. macaronésico	(T) F C	Ext.?
<i>Festuca jubata</i> Lowe	Hm	End. açorico-madeirense	S M T J P F L C	freq
<i>Festuca petraea</i> Guthn. ex Seub.	Hm	End. açoreano	S M T G J P F L C	freq
<i>Gaudinia coarotata</i> (Link) Dur. et Schinz	Tr	End. açoreano	S M T J P F C	M.rara
<i>Holcus rigidus</i> Hochst. ex Seub.	Hm	End. açoreano	MTG J P F L C	freq
<i>Luzula purpureo-splendens</i> Seub.	Hm	End. açoreano	MT J P F L C	freq
<i>Platanthera micrantha</i> (Hochst.ex Seub.)Schlecht	Gf	End. açoreano	S M T J P F L C	rara
<i>Smilax divaricata</i> Sol. ex Wats	Fn	End. açoreano	MT P	rara

PARTE 4

VEGETAÇÃO ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA

INTRODUÇÃO

A vegetação dos Açores sempre tem atraído a atenção e despertado o interesse pela sua singularidade que, como já foi referida, assenta no seu carácter de relíquia Terciária e na elevada atlanticidade (SUNDING 1979).

Contrariamente ao velho continente, os Açores foram poupados aos dois factores que modelaram o coberto vegetal nas regiões continentais.

As glaciações Terciárias, primeiro, extinguiram o coberto subtropical perenifólio. O avanço da civilização depois, veio substituir a maioria das florestas climáticas. Assim, o conceito de "vegetação natural" tornou-se de difícil aplicação prática, excepto nas ilhas atlânticas, onde foi possível, até muito recentemente, encontrar vastas áreas inalteradas (SJÖGREN 1988).

Ainda hoje, encontram-se significativas áreas com um total grau de pureza, muito em particular na ilha Terceira - St^a Bárbara e Pico Alto num total de 17.5 Km² - albergando a quase totalidade dos ecossistemas açoreanos, na sua interrelação original (DIAS 1988b). As idades geológicas dos substratos apontam-nos para a predominância de cobertos climáticos com algumas bolsas de materiais, geologicamente recentes (o mais recente com 220 anos), onde é possível um conhecimento dos mecanismos de colonização vegetal nestas ilhas.

Conceito de sinendemismo

O clássico conceito de endemismo é, geralmente, encarado ao nível taxonómico, mesmo pelos principais trabalhos de biogeografia (OZENDA, 1964;

BROWN & GIBSON 1983; COX & MOORE 1985), o que tem sido acompanhado pelos trabalhos realizados sobre a flora dos Açores, como foi já evidenciado na Parte 3.

Paralelamente, os agrupamentos vegetais têm recebido, e embora reconhecendo o seu carácter singular e de distribuição restrita, uma abordagem realizada numa perspectiva fitossociológica clássica e têm sido interpretados essencialmente por uma vertente sinecológica, ignorando o factor insularidade que parece determinar toda a estrutura e dinâmica destes agrupamentos.

Na verdade, o conceito de sinendemismo e a sua importância na caracterização das formações vegetais, principalmente as insulares, é relativamente recente. Como refere GEHU & BOURNIQUE (1987), existe um paralelismo entre os parâmetros e atributos dos endemismos específicos (de noções como neoendemismo /paleoendemismo) e os que se podem analisar do tapete vegetal. Assim, factores que parecem ser determinantes nos (dos) agrupamentos vegetais e que ultrapassam uma análise fitossociológica, tornam-se possíveis de serem considerados caracterizadores desses agrupamentos, como a componente paleodémica, a insularidade ou a biodiversidade.

É dentro deste conceito de sinendemismo que as formações vegetais da ilha Terceira deverão ser analisadas e, para além do seu valor endémico, *per si*, alguns dos resultados apontam para uma fonte de informações importantes, destes ecossistemas primitivos, onde os fenómenos ecológicos complexos parecem poder ser aqui encontrados numa forma incipente.

Precedentes históricos

As primeiras referências ao coberto vegetal dos Açores são do Rev. Dr. Gaspar Frutuoso em *Saudades da Terra*, escritas na segunda metade do séc. XVI, mas só publicadas em 1919 e 1922-26. Embora estando a alguma distância do período de colonização, é bem evidente, nas descrições do autor, o carácter inexplorado e denso da vegetação que cobria estas ilhas, e é ainda possível apercebermo-nos de uma admiração pela singularidade das mesmas.

Bem patente em Frutuoso, demasiado repetida e detalhadamente descrita para não corresponder à realidade, é a cobertura dos Açores por florestas densas e de porte elevado, facto por vezes posto, actualmente, em causa, pelo carácter arborescente e arbustivo das manchas ainda existentes.

O primeiro estudo feito por botânicos sobre as comunidades vegetais dos Açores (Fig. 4.1) deve-se a SEUBERT & HOCHSTETTER (1843), sobre a vegetação da ilha do Pico onde, de uma forma empírica, apresentam uma primeira

distribuição altitudinal por 5 zonas, sendo a primeira de culturas e a última específica da ilha do Pico. MORELET (1860) volta a apresentar um esquema semelhante, mas simplificando apenas para 3 zonas, sendo a primeira e a última semelhante às de Seubert e a "II" correspondente à floresta espontânea.

Analisando, ao estilo da época, mas de uma forma exaustiva e com vastos conhecimentos de campo, a documentação histórica, GUPPY (1917) vem descrever a vegetação, apresentando uma zonação altitudinal e discutindo a composição florística, passada e presente, dessas formações. São aí descritos, pela primeira vez, os bosques de faia (I) e os de junípero (II). Em Guppy, perde importância o louro (*Laurus azorica*), como determinante de formações vegetais, em detrimento de outras espécies, já na altura com sinais de raridade, devido à maciça utilização pelo homem, como o *Prunus lusitanica*, a *Picconia excelsa* e o *Taxus baccata*.

Igualmente, é revelado o carácter indiferente de várias espécies à altitude, com uma percentagem elevada de espécies comuns à zona I e II.

Preocupado com a caracterização da desaparecida floresta de baixa altitude, reuniu dados que lhe permitiram comprovar a natureza arbórea desta formação e apontar causas para o seu desaparecimento.

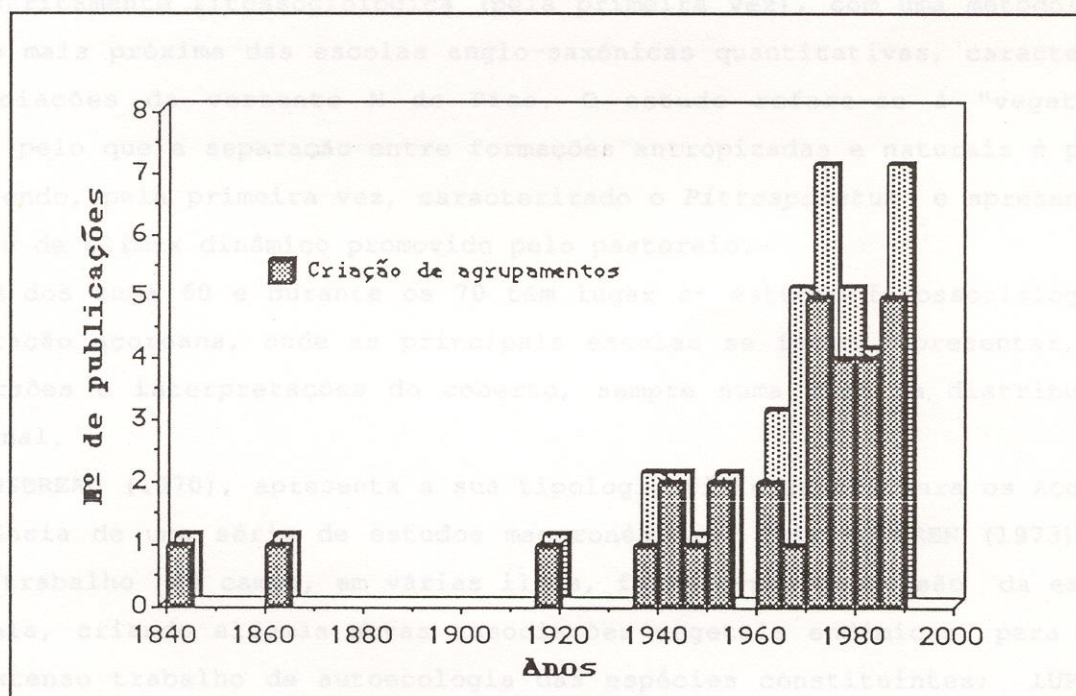


Fig. 4.1: Distribuição dos estudos fitossociológicos nos Açores

O fim dos anos 30 é rico em excursões aos Açores que descreveram as suas

formações vegetais, algumas pela primeira vez. É também neste período que, pela primeira vez, especialistas portugueses abordam este campo através de explorações botânicas, como já referimos.

No entanto, esta movimentação deve-se apenas a dois grupos de trabalho: a equipa de Lisboa, dinamizada pelo açoreano Prof. Palhinha (PALHINHA et al., 1942 e CUNHA & SOBRINHO, 1940) e a equipa de briologistas franceses, liderada por P. Allorge (ALLORGE & ALLORGE, 1939 e 1948).

Infelizmente, e embora as escolas de fitossociologia estivessem já perfeitamente estabelecidas nos seus princípios e metodologias, estes trabalhos preocuparam-se apenas com os aspectos florísticos, deixando a descrição das comunidades para simples notas de campo, sem qualquer base de estudo, pelo que muitas das comunidades apresentadas têm apenas um carácter descritivo, embora inovador em alguns aspectos, como o da ecologia de alguns habitats insulares ou dos fenómenos de sucessão em material vulcânico (CUNHA & SOBRINHO, 1938). Allorge, por outro lado, caracteriza muitas das briocomunidades açoreanas, principalmente as de epífilos.

A época actual começou com os trabalhos de TUTIN & WARBURG (1953) e de MARLER & BOATMAN (1952) também sobre a zonação altitudinal na ilha do Pico. O primeiro, na linha clássica, limita-se a uma análise florística dos agrupamentos, embora com algumas precisões. O segundo, pelo contrário, numa linha estritamente fitossociológica (pela primeira vez), com uma metodologia de campo mais próxima das escolas anglo-saxónicas quantitativas, caracteriza as associações da vertente N do Pico. O estudo refere-se à "vegetação actual", pelo que a separação entre formações antropizadas e naturais é pouco nítida sendo, pela primeira vez, caracterizado o *Pittosporium* e apresentado um modelo de clímax dinâmico promovido pelo pastoreio.

Fim dos anos 60 e durante os 70 têm lugar os estudos fitossociológicos da vegetação açoreana, onde as principais escolas se fazem representar, nas suas versões e interpretações do coberto, sempre numa base da distribuição altitudinal.

DANSEREAU (1970), apresenta a sua tipologia fisiográfica para os Açores, na sequência de uma série de estudos macaronésicos; Erik SJÖGREN (1973) num extenso trabalho de campo, em várias ilhas, fornece-nos uma visão da escola de Uppsala, criando algumas novas associações vegetais endémicas, para além de um extenso trabalho de autoecologia das espécies constituintes; LÜPNITZ (1975 a e b) numa abordagem SIGMÁTICA, tenta uma integração das comunidades açoreanas nas tipologias por ele já descritas para a restante Macaronésia mas, mais uma vez, limitando-se à ilha do Pico e assente numa zonação altitudinal.

HÜBSCHAMANN (1974), por seu lado, realiza um exaustivo estudo das briocomunidades de S. Miguel, comparando-as com as europeias e criando agrupamentos endémicos, tarefa completada por SJÖGREN em 1978, num trabalho inserido na sua análise exaustiva, que constitui, aliás, uma linha sequencial de estudos, ainda hoje desenvolvidos pelo autor, assentes em permanentes pesquisas de campo que se desenrolam há perto de 30 anos. Mais recentemente, o autor tem dado especial atenção à comunidade epífila e ao seu significado ecológico (SJÖGREN 1978).

Em resultado da divulgação destes trabalhos, outros tiveram lugar, assentes nestes e, essencialmente, de análise mais global da Macaronésia (GARCIA 1973, GUERRA 1983a).

Finalmente, na última década, teve lugar o início de estudos realizados nos Açores, para o que muito contribuiu a formação da Universidade, iniciando-se pesquisas mais detalhadas sobre áreas particulares, e de objectivos menos gerais (OLIVEIRA 1984, LE GRAND et al 1982, DIAS 1986). Muito recentemente (1988), HAGGAR inicia uma linha de abordagem inovadora, mais próxima das escolas tropicais, assente numa análise fisiográfica, que poderá vir a fornecer alguns dados interessantes, que, apontam para uma contribuição significativa na compreensão do coberto espontâneo açoreano.

No entanto, e após 60 anos de estudos, algo parece estar por entender. Na verdade, da constante aplicação de metodologias e modelos continentais, pelas escolas europeias, e da insistência na descrição de uma zonação altitudinal, essencialmente partindo apenas de uma ilha (Pico) de orografia particular e idade geológica muito recente, não têm resultado modelos realistas e regionais. A zonação altitudinal, tão evidente em áreas continentais e em algumas macaronésicas, como nas Canárias ou na Madeira, dificilmente se aplica, nos Açores, a outras ilhas que não a do Pico - e, mesmo nesta, essencialmente na zona da montanha.

Dados históricos, da toponímia, de documentos (Frutuoso por exemplo) e paleobotânicos (FORJAZ, 1960) confirmam não ser, originalmente, a altitude o factor determinante. Dados recentes, como a presença de *Juniperus brevifolia* a altitudes próximas do mar, obrigam à revisão de alguns dos agrupamentos, cuja caracterização assenta nestes dois parâmetros.

Igualmente significativos, são os resultados discutidos por HAGGAR (1988), ao comparar a vegetação arborescente açoreana com outras formações tropicais de montanha, onde obteve um elevado grau de similaridade fisionómica, que se projectará também, provavelmente, nas outras características das fitocenoses. Fenómenos que encontrámos, de cobertos

arborescentes densos sobre um solo incipiente ou de comunidades epífilas a 500 m, poderão também constituir indícios.

VEGETAÇÃO ENDÉMICA NA ILHA TERCEIRA

As principais unidades de vegetação natural existentes na ilha Terceira já foram por nós apresentadas e caracterizadas, genericamente, em DIAS (1988b). No âmbito deste estudo, iniciou-se uma investigação exaustiva da estrutura destes cobertos e das suas relações com os factores ambientais. Tem-se, como objectivo, a compreensão dessas relações e da dinâmica existente entre os diversos tipos estruturais, quer no tempo, quer no espaço.

Na fase em que o presente trabalho se insere optou-se por apresentar os principais factores, que somos levados a considerar, como determinantes da estrutura e distribuição da vegetação endémica nesta ilha. Para este trabalho foram estudados os seguintes tipos de coberto natural:

1. A **vegetação costeira**, compreendida pela orla costeira, e na qual poderemos individualizar dois tipos: (1) a vegetação das costas alcantilhadas, de declive muito acentuado, invariavelmente dominada pela *Festuca petreia*; e (2) a vegetação das costas de fraco declive, esta mais complexa, mas sempre bastante coincidente com o *Euphorbientum azoricae* E. Sjögren (SJÖGREN 1973).

2. A **vegetação arborescente**, com uma distribuição altitudinal desde o nível do mar até às altitudes mais elevadas. Dominada por um estrato arbustivo complexo, podemos distinguir, fisionomicamente, três tipos, cuja distribuição é determinada pela intensidade local dos ventos: (1) a floresta mesófila, onde predomina o *Laurus azorica*, nas zonas mais abrigadas; (2) a floresta mista, onde predomina o *Ilex perado*, em encostas de franca exposição; e (3) a floresta ou mato leptófila, onde predomina o *Juniperus bevilolia*, de zonas de elevada exposição e certas condições endorreicas.

3. A **vegetação límnic**a, já detalhadamente descrita por nós para a Lagoa do Negro (DIAS 1986), e que mostrou ser bastante homogénea por todas as formações húmidas, com a permanente dominância de *Littorella uniflora* e de *Isoetes azorica*.

4. A **vegetação seral**, de que a ilha Terceira possui algumas formações pioneiras (lavas com 220 anos ou substratos descobertos artificialmente) e numerosas colonizações secundárias. No entanto, a complexidade destes processos inibem-nos de, com os limitados dados que existem, nos pronunciarmos sobre estas formações.

Factores determinantes da estrutura e distribuição da vegetação endémica na ilha Terceira

1. FACTOR ANTRÓPICO E DE OCUPAÇÃO DO SOLO (Fig. 4.2)

As actividades humanas constituem, actualmente, o principal factor determinante da distribuição da vegetação, pelas limitações de espaço que impõe, deixando, como disponíveis, apenas os solos que, por razões climáticas ou de aptidão, não tinham utilidade para a actividade agrícola ou silvícola.

Mais recentemente, com o avanço da maquinaria agrícola pesada, por um lado, muitas das áreas naturalmente protegidas tornaram-se facilmente disponíveis e rentabilizáveis, estando em risco de se extinguirem muitas das manchas endémicas. Por outro lado, uma crescente sensibilização das entidades oficiais e, do público em geral, nos últimos anos, para a importância da preservação do património natural dos Açores, tem levado a que, muitas das áreas críticas, tenham vindo a tornarem-se áreas classificadas.

A carta da Fig. 4.2 constitui uma simplificação da carta de ocupação do solo de DIAS (1988b), e por onde se pode visualizar a extensão da actividade humana.

Todas as actividades levadas a cabo sobre as comunidades naturais, até agora, quer tenham um carácter directo - abate total ou parcial, quer indirecto - introdução de espécies, têm levado à destruição da funcionabilidade e equilíbrio ecológico em que se encontravam. Por outro lado, embora pareça existirem indícios da viabilidade de recuperação destes sistemas, quer por implementação artificial - com algumas experiências nas ilhas Canárias (GARCIA, 1973), quer da observação de processos de autorecuperação; ainda nada nos comprova poderem ser, internamente, reactivadas todas as vias vitais da comunidade, ou apenas parcelas, temporariamente estáveis, do todo.

A intensa ocupação humana, em "anel" em torno da ilha, quer como ocupação social, quer como agrícola, explica a total inexistência de exemplos da floresta de média e baixa altitude.

Por outro lado, a proximidade aos ecossistemas costeiros, coloca-os numa posição de grande fragilidade já que, como aliás a maioria dos restantes sistemas naturais, mostraram uma baixa resiliência. Por isso, não são muitas as áreas da orla costeira de baixo declive, que possuam formações

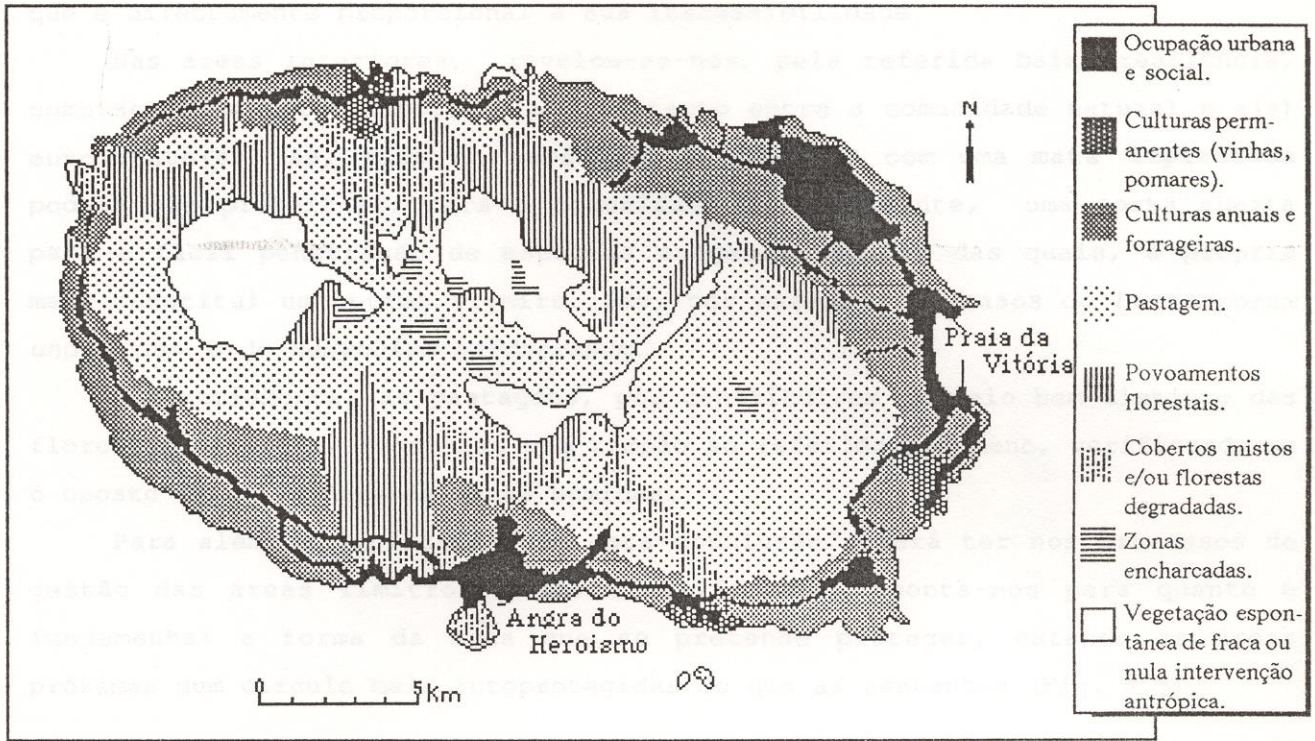


Fig. 4.2: Distribuição do factor antrópico e da ocupação do solo, na ilha Terceira

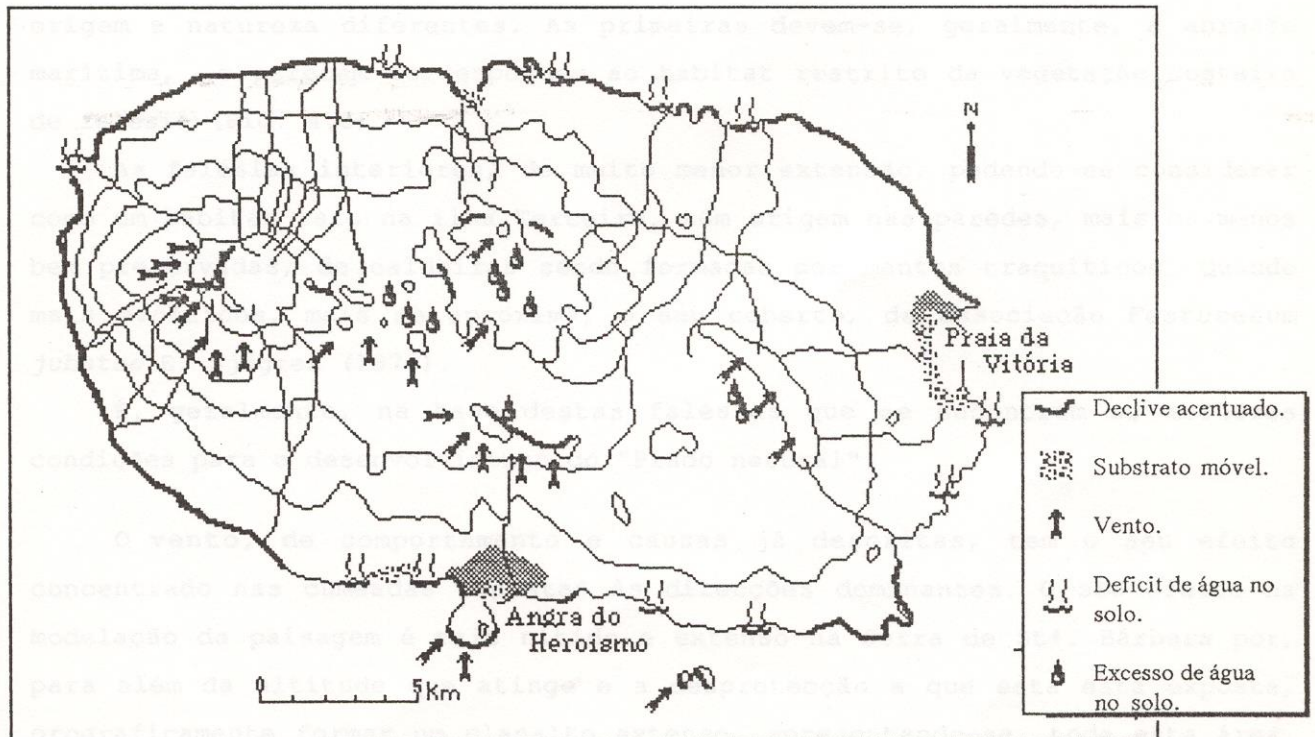


Fig. 4.3: Principais factores físicos determinantes do coberto natural, na ilha Terceira.

interessantes; as de elevado declive (Fig. 4.3) encontram-se numa condição que é directamente proporcional à sua inacessibilidade.

Nas áreas interiores, revelou-se-nos, pela referida baixa resiliência, como sendo de maior importância o contacto entre a comunidade natural e a(s) envolvente(s): se, para as espécies, o contacto com uma **mata implantada** poderá ser proveitoso, para a comunidade é, geralmente, uma porta aberta para a fácil penetração de espécies exógenas, muitas das quais, a própria mata constitui um óptimo viveiro. São, por exemplo, os casos do *Pittosporum undulatum* e do *Hedychium gardnerianum*.

Contrariamente, as **pastagens**, por constituírem um meio bem distinto das florestas naturais, funcionam com tampão ao referido fenómeno, verificando-se o oposto relativamente às zonas húmidas.

Para além da implicação que esta conclusão poderá ter nos processos de gestão das áreas limitrofes das classificadas, aponta-nos para quanto é fundamental a forma da área que se pretende proteger, estando as áreas próximas dum círculo mais autoprotectidas do que as restantes (Fig. 4.5).

2. FACTORES FÍSICOS (Fig. 4.3)

A presença de **falésias** na orla costeira e no interior da ilha, tem origem e natureza diferentes. As primeiras devem-se, geralmente, à abrasão marítima, e parecem corresponder ao habitat restrito da vegetação costeira de falésia (Fig. 4.5)

As falésias interiores, de muito menor extensão, podendo-se considerar como um habitat raro na ilha Terceira, têm origem nas paredes, mais ou menos bem preservadas, de caldeiras sendo formadas por mantos traquíticos. Quando mais evoluídos, mais se aproxima, o seu coberto, da associação *Festucetum jubatae* E. Sjögren (1973).

É, geralmente, na base destas falésias que se encontram as melhores condições para o desenvolvimento do "Prado natural".

O **vento**, de comportamento e causas já descritas, tem o seu efeito concentrado nas cumeadas expostas às direcções dominantes. O seu efeito na modelação da paisagem é mais nítido e extenso na Serra de St^a. Bárbara por, para além da altitude que atinge e a desprotecção a que esta está exposta, orograficamente formar um planalto extenso, apresentando-se, toda esta área, revestida da referida vegetação resistente ao vento (Fig. 4.5).

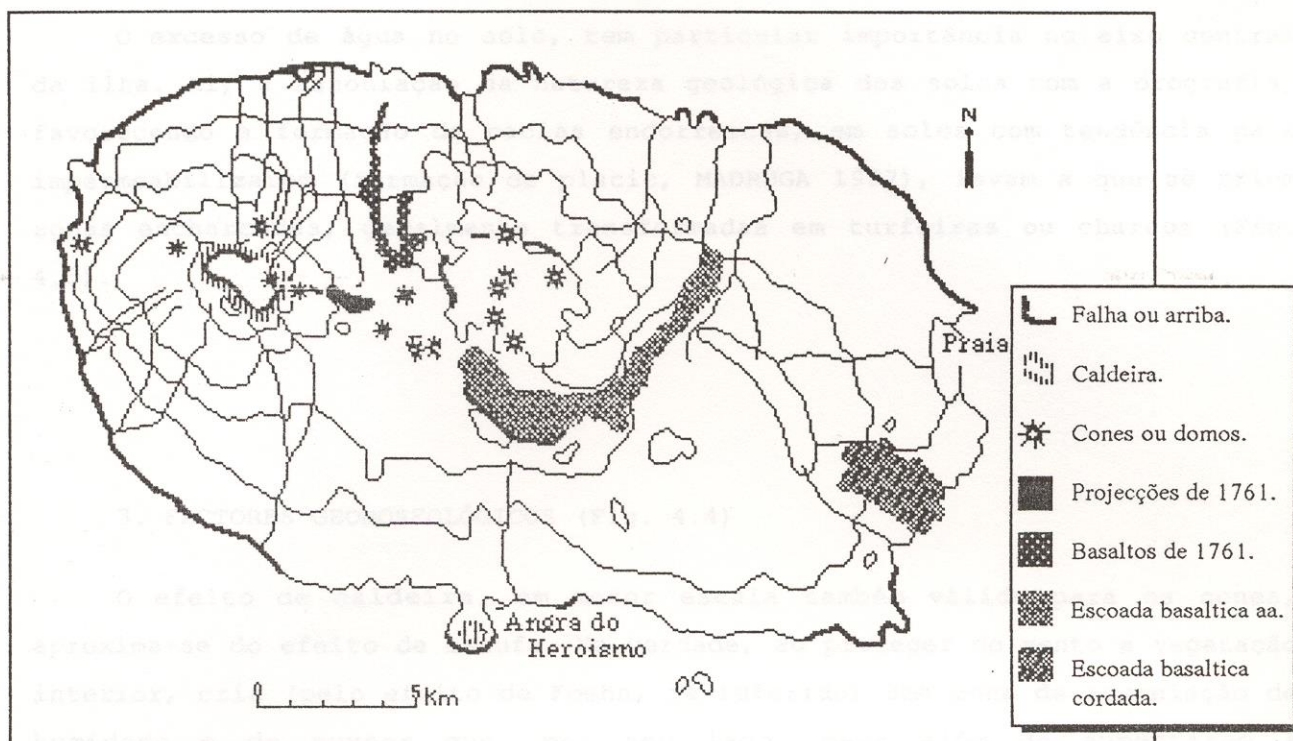


Fig. 4.4: Principais factores geomorfológicos determinantes do coberto natural, na ilha Terceira.

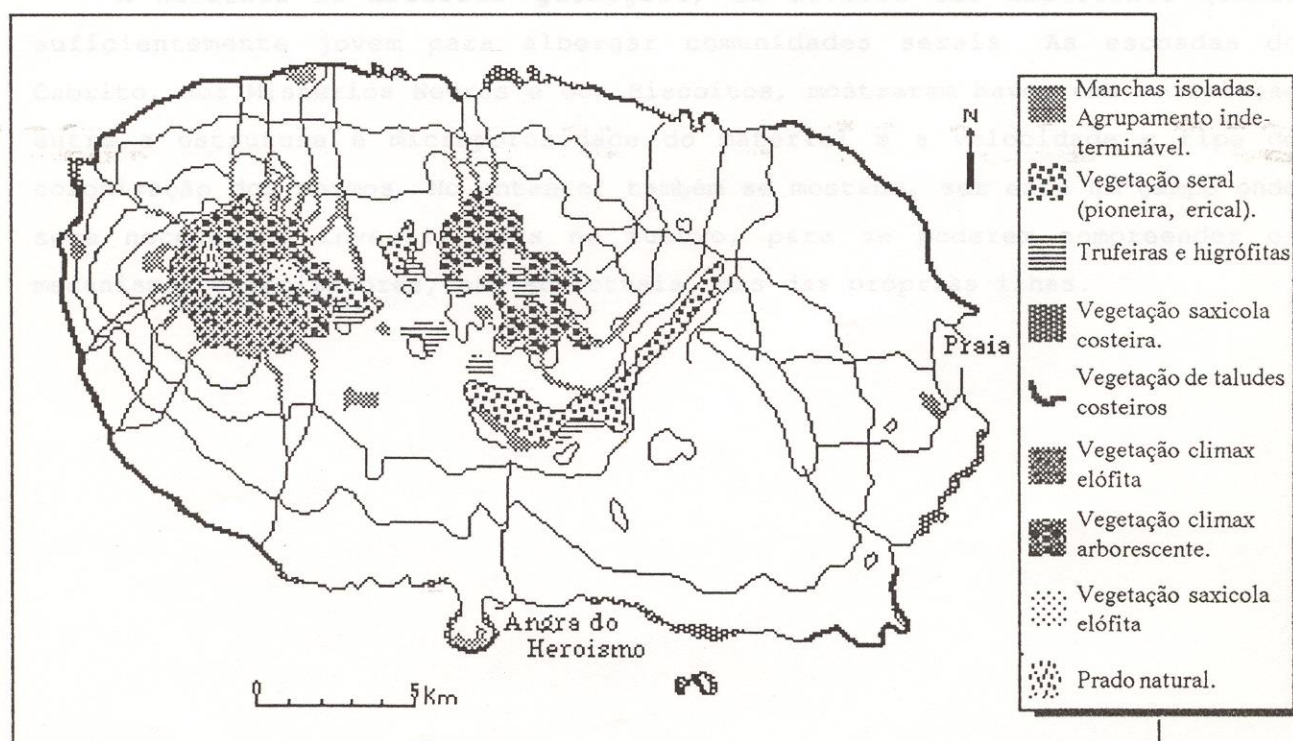


Fig. 4.5: Carta de distribuição dos principais tipos de vegetação espontânea, na ilha Terceira.

O **excesso de água** no solo, tem particular importância no eixo central da ilha. Aí, a associação da natureza geológica dos solos com a orografia, favorecendo a formação de bacias endorreicas, em solos com tendência para impermeabilizarem (formação de placic, MADRUGA 1987), levam a que se criem zonas encharcadas, geralmente transformadas em turfeiras ou charcos (Fig. 4.5).

3. FACTORES GEOMORFOLÓGICOS (Fig. 4.4)

O efeito de **caldeira**, em menor escala também válido para os cones, aproxima-se do efeito de estufa. Na verdade, ao proteger do vento a vegetação interior, cria (pelo efeito de Föhn, já referido) uma zona de acumulação de humidade e de nuvens que, por seu lado, para além de aumentarem a precipitação local, retém maior calor. Este efeito permite que, mesmo em altitude, se desenvolvam importantes enclaves de vegetação de mais baixa altitude.

A natureza do **material geológico**, só revelou ser importante quando suficientemente jovem para albergar comunidades serais. As escoadas do Cabrito, dos Mistérios Negros e dos Biscoitos, mostraram haver uma correlação entre a estrutura e microporosidade do material e a velocidade e tipo de colonização dos mesmos. No entanto, também se mostrou, ser este um campo onde será necessário investir mais no futuro, para se poderem compreender os mecanismos colonizadores, não só actuais, mas das próprias ilhas.

BIBLIOGRAFIA

- ADANSON, T. (1757). Histoire naturelle du Sénégal. Paris.
- AGOSTINHO, J. (1935). Tectónica, Sismicidade e Vulcanismo das ilhas dos Açores. Açoreana 1 (3): 86-98.
- AGOSTINHO, J. (1938). Clima dos Açores. I. Açoreana, 2 (1): 35-65.
- AGOSTINHO, J. (1940). Clima dos Açores. Açoreana, 2 (3): 160-173
- AGOSTINHO, J. (1941). Clima dos Açores. IV. Açoreana, 2 (4): 224-267
- AGOSTINHO, J. (1942). Clima dos Açores. III. Açoreana, 3 (1): 49-73
- AGOSTINHO, J. (1947). Clima e Vegetação. Açoreana, 4 (2): 149-181.
- AITON, W. (1789). Hortus Kewensis I-III. London
- ALLORGE, P. & V. ALLORGE (1937). Quelques nouveautés pour la flore des Açores. Monde d. Plantes 38 (228) : 43
- ALLORGE, P. & V. ALLORGE (1938). Sur la présence d'Hépatiques épiphyllées aux Iles Açores. C. R. Acad. Sci. Paris 206: 1323-1325.
- ALLORGE, P. & V. ALLORGE (1939). Sur la répartition et l'écologie des Hépatiques épiphyllées aux Açores. Bol. Soc. Brot. 2. Sér.13: 211-231.
- ALLORGE, P. & V. ALLORGE (1946). Les étages de végétation muscinale aux Iles Açores et leurs éléments. Mém.Soc. Biogéogr. 8: 369-386.
- ALLORGE, P. & V. ALLORGE (1948). Végétation bryologique de l'île de Flores (Açores). Rev. Bryol. et Lich. 17: 126-164.
- ALLORGE, P. & V. ALLORGE (1950). Hépatiques récoltés par P. et V. Allorge aux Iles Açores en 1937. Rev. Bryol. et Lich. 19: 90-118.
- ALLORGE, P. & V. ALLORGE (1952). Mousses récoltés par P. et V. Allorge aux Iles Açores en 1937. Rev. Bryol. et Lich, 21: 50-95.
- ALLORGE, P. & H. PERSSON (1938). Contribution à la flore hépatologique des Iles Açores. Ann. Bryol. 11: 6-14
- AZEVEDO, O. (1963). Carta de Solos da ilha Terceira. Estudo Preliminar. Relatório Final do curso de Eng. Agrónomo. Inst. Sup. Agronomia. Lisboa.

- BAEZ, M. & L. SANCHEZ-PINTO (1980). Islas de fuego y agua. Edirca.
- BALL, M.M. & ARRISON G.G. (1970). Crustal plates in the Central Atlantic. Science 167: 1128-1129.
- BENZING, Lothar (1976). Beitrag zum atlantisch-makaronesischen Element der Flora von Portugal Beitr. Biol. Pflanzen, 52: 319-328.
- BERNARDINO, A. G. & S. BEIRÃO (1851). Catalogus plantarum horti-botanici medico-cirurgicae scholae olisiponensis. Olisipone
- BETTENCOURT, M.L. (1979). O clima dos Açores como recurso natural, especialmente em Agricultura e Indústria do Turismo. O clima de Portugal, fasc. 18. Inst. Nac. Meteorologia e Geofísica. Lisboa.
- BOHLIN, K. (1901). Étude sur la flore algologique d'eau douce des Açores. Bih. Kgl. Sv. Vet Akad. Handl. 27: 1-84.
- BORGEN, Liv (1969). Chromosome numbers of Vascular Plants from the Canary Islands, with special reference to the occurrence of Polyploidy. Nytt Mag. Bot. 16: 81-121.
- BORGEN, Liv (1977). Check-list of chromosome numbers counted in Macaronesian Vascular Plants. Ciclostisado. Oslo
- BORGEN, Liv (1979). Karyology of the Canarian Flora. in: Plants and Islands. Edit by D. Bramwell. pp. 329-346. Academic Press. London.
- BRAMWELL, D. (1972a). Endemism in the Flora of the Canary Islands. In: Taxonomy, Phytogeography and Evolution. Ed. by D. H. VALENTINE. pp. 141-159. Acad. Press. London
- BRAMWELL, D. (1972b). Flora of Macaronesia Project Taxon 21: 730-732
- BRAMWELL, D. (1976). The endemic flora of the Canary Islands. in: Biogeography and Ecology in the Canary Islands. Ed. by G. KUNKEL. pp. 207-240. Monogr. Biol. 30 Junk, the Hague.
- BRAMWELL, D., C.J. HUMPHRIES, B.G. MURRAY & S.J. OWENS (1972). Chromosome studies in the flora of Macaronesia. Bot. Not. 125: 139-152.
- BROWN, James H. & Arthur C. GIBSON (1983). Biogeography. The C. V. Mooby Company. London.
- CABRAL, J.M. Alvares (1967). A importancia dos estudos de Ciências Naturais nos Açores e o papel que nos mesmos podem desempenhar as bibliotecas e museus existentes no Arquipélago, principalmente o de Carlos Machado em P. Delgada Ciclostisado. Museu Carlos Machado. Ponta Delgada. 55pp.
- CALDAS, E.F., M.T. SALGUEIRO (1985). Suelos de la Region Macaronesia: I. Andosoles y Suelos Ferralíticos de Las Islas Azores. I° Congresso Regional dos Engenheiros. Ponta Delgada.
- CARDOT, J. (1897). The Mosses of the Azores. Eight Ann. Rep. Miss. Bot. Garden 1897: 51-72+11fig.
- CARLQUIST, S. (1974). Island Biology. New York. Columbia University Press.
- CEBALLOS, L. & F. ORTUÑO (1947). Notas sobre flora canariense. Bol. Inst. Forest. Invest. Experim. Madrid, 33: 1-31.

- COX, C. Barry & Pete D. MOORE (1985). Biogeography. An Ecological and Evolutionary Approach. 4^a ed. Blackwell Scientific Publications. London.
- CUNHA, A.G. & L.G. SOBRINHO (1938). Un cas de Xéro-série. Bull. Soc. Portugaise des Sciences Naturelles, 6: 25-29.
- CUNHA, A.G. & L.G. SOBRINHO (1940). Quelques remarques sur la distribution de la végétation dans l'Archipel des Açores. Bull. Soc. Brot. 2 Sér.14: 1-16.
- DALGAARD, V. (1986). Chromosome numbers in flowering plants from Madeira. Willdenowia 16: 221-240
- DANSEREAU, P. (1970). Macaronesian Studies IV. Natural ecosystems of the Azores. Rev. Canad. Géogr. 24 (1): 21-42.
- DARWIN, C. (1878). The Origin of Species by means of natural selection. 6^a ed. London.
- DEPAPE, G. (1922). Recherches sur la flore pliocene de la Vallée du Rhône. Ann. Sci. Nat., Bot. ser. 10(4): 73-265.
- DIAS, E. (1986). Estudo bio-ecológico da Bacia da Lagoa do Negro (Terceira). Relatórios e Comunicações do Dep. de Biologia 16: 1-131. Ponta Delgada.
- DIAS, E. (1988a). Áreas protegidas nos Açores. in: Atlas de Portugal. Selecções do Reader's Digest. Lisboa.
- DIAS, E. (1988b). Carta da vegetação da ilha Terceira. 1^{as}. Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente. Angra do Heroísmo.
- DIAS, E. (1988c). Potencial e rentabilização da vegetação e espécies espontâneas dos Açores. 1^{as}. Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente. Angra do Heroísmo.
- DIETZ, R. S. & J. C. HOLDEN (1974). Deriva Continental y Tectónica de Placas. Selecciones de Scientific American. Edit Blumea.
- DREPA (1988). Açores, projecção demográfica de 1980 a 2000. DREPA 2/88. Angra do Heroísmo.
- DROUET, H. (1866). Catalogue de la flore des Iles Açores précédé de l'itinéraire d'un voyage dans cet archipel. Mém. Soc. Acad. Aube 30: 81-233. (Paris (1-153) 1866).
- DUELL, R. (1983). Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina). Bryol. Beitr. 2: 1-115.
- DUELL, R. (1984). Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). Part 1. Bryol. Beitr. 4: 1-113.
- DUELL, R. (1985). Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). Part 2. Bryol. Beitr. 5: 110-232.
- EGGERS, J. (1982). Artenliste der Moose Makaronesiens. Cryptogam. Bryol. Lichénol. 3 (4): 283-335.
- FAVARGER, C. & J. CONTANDRIOPOULOS (1961). Essai sur l'endémisme. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 71: 384-408.

- FEER, H. (1890). Beiträge zur Systematik und Morphologie der Campanulaceen. Engl. Bot. Jahrb. 12: 608-621, pl. VI-VIII.
- FELDMANN, J. (1946). La flore marine des IlesAtlantides (Alg. mar.). Mém. Soc. Biogéogr. 8: 395-435.
- FERNANDES, A. (1985). Sobre a espontaneidade de *Culcita macrocarpa* C. Presl na região de Valongo. Anu. Soc. Brot., 51: 13-17.
- FERNANDES, A. & R.B.FERNANDES (1980). Iconographia selecta Flora Azoricae. fasc.I: 1-131, 25 pl..
- FERNANDES, A. & R.B.FERNANDES (1983). Iconographia selecta Flora Azoricae. fasc.II: 132-285, 26 pl..
- FERNANDES, A. & R.B.FERNANDES (1987). Iconographia selecta Flora Azoricae. Vol. II fasc.1: 1-179, 31 pl.
- FERNANDES, J.G. (1985). Terceira (Açores). Estudo Geográfico. Universidade dos Açores. Ponta Delgada.
- FERNANDES, R. (1968). Sobre a ocorrência do complexo *Polypodium vulgare* nos Açores. Bol. Soc. Brot. 2. Sér. 42: 241-247.
- FERREIRA, Denise B. (1980). Contribution à l'étude des vents et de l'humidité dans les îles centrales de l'archipel des Açores. Centro de Estudos Geográficos. INIC. Rel 9. Vol. I e II. Lisboa.
- FLORA EUROPEIA, (1964). I: 1-464. II: 1-455. III : 1-370. IV: 1-505.
- FORJAZ, V. H. (1960). Notícia de alguns fósseis na ilha do Faial. Atlantida 14(1): 30-40.
- FRANCO, J. Amaral (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). vol.1: 1-648. Lisboa.
- FRANCO, J. Amaral (1979). Notes on some *Agrostis* from the Azores. Bot. J. Linn. Soc. 78: 235-236.
- FRANCO, J. Amaral (1984). Nova flora de Portugal (Continente e Açores) vol.II Lisboa (I-XXVII, 1-660).
- GARCIA, I. Sanchez (1973). Regeneración del bosque subtropical de Laurissilva Mem. Biol. Canarienses, 4: 96-102.
- GARCIA, Vasco & Maria FURTADO (1988). Desenvolvimento Agrícola dos Ecossistemas Insulares Açoreanos Comunicação às "1^{as} Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente". Angra do Heroísmo.
- GEHU, J.-M. & C.-P. BOURNIQUE (1987). Peuplement vegetal et Synendemisme insulaires. Exemples méditerranéo-atlantiques. Bull. Soc. Zoologique de France 112 (1-2):105-115.
- GIBBY, M. (1985). Hybridization and speciation in the genus *Dryopteris* (Pteridophuta: Dryopteridaceae) on Pico Island in the Azores. Pl. Syst. Evol. 149: 241-252.
- GIBBY, M. & C. R. FRASER-JENKINS (1985). Hybridisation and speciation in the genus *Dryopteris* in Pico, Azores. Proceed. R. Soc. Sdinburgh, 86, sect B; 475-474.

- GIBBY, M., A.C. JERMY.H & K.RASBACH, T. REICHSTEIN & G. VIDA (1977). The genus *Dryopteris* in the Canary Islands and Azores and the description of two new tetraploid species. Bot. J. Linn. Soc. 74: 251-277.
- GODMAN, F. du Cane (1870). Natural History of the Azores or Western Islands. London (1-358).
- GUERRA, A. Santos (1983a). Vegetacion de la Region Macaronesica Comunic. II. Congr. Internac. Flora Macaronesica 1977: 185-203. Funchal.
- GUERRA, A. Santos (1983b). Vegetacion y Flora de la Palma. Editorial Interinsular Canaria, S. A. S. Cruz de Tenerife.
- GUPPY, H. B. (1917). Plants. seeds and currents in the West Indies and Azores. London.
- HAGGAR, J. (1988). The Structure, Composition and status of the cloud forests of Pico Island in the Azores. Biological Conservation 46: 7-22.
- HANSEN, A. (1970). A botanical bibliography of the Azores Ciclostizado. Copenhagen.
- HANSEN, A. (1988). Check-List, Azores (vascular plants). Ciclostizado
- HANSEN, A. & P. SUNDING (1979). Flora of Macaronesia. Cheklist of vascular plants. 2.rev.edit.,part 1 : 1-93, Oslo.
- HANSEN, A. & P. SUNDING (1979). Flora of Macaronesia. Cheklist of vascular plants. 2.rev.edit.,part 2 : 1-93, Oslo.
- HANSEN, A. & P. SUNDING (1985). Flora of Macaronesia. Cheklist of vascular plants. 3. rev. edit., Sommerfeltia 1: 1-167. Oslo
- HANSEN, H.M. (1956). Life Forms as Age Indicators. Ringkjøbing. 50 pp.
- HEATHER, D.C. (1979). Plate Tectonics. Edward Arnold. London.
- HENRÍQUEZ, M., J. PÉREZ & C. RODRÍGUEZ (1986). Flora y Vegetacion del arquipielago Canario. Edirca. Gran Canaria.
- HOOKE, J. D. (1866). Considérations sur les Flores insulaires. Annales des Sciences Naturelles (5 - Botanique), 6: 267-299.
- HOOKE, J.D. (1867). Insular floras Gardener's Chronicle, 6-7; 27; 50-51; 75-76.
- HÜBSCHAMANN, A. VON (1974). Bryologische Studien auf der Azoreninsel São Miguel. Rev. Fac. Ciên., 2.Sér. C. Cienc. Nat. 17 (2): 627- 702.
- HUMPHRIES, C.J. (1979). Endemism and Evolution in Macaronesia. in: Plants and Islands. Edit by D. Bramwell. pp. 171-199. Academic Press. London.
- JOHANSSON, C. (1976). Freshwater algal vegetation in the Azores. Bol. Soc. Brot. 2. Sér. 50: 117-142.
- KÄMMER, F. (1974). Klima und Vegetation auf Tenerife, besonders im Hinblick auf den Nebelniederschlag. Scripta Geobotanica, 7: 78 S.
- LACK, H.W. (1981). Die Lactuceae (Asteraceae) der azorischen Inseln. Willdenowia 11: 211-147.

- LAUNERT, E. & J. PAIVA (1983). *Marsilea azorica*. In: *Iconographia Selecta Florae Azoricae*, Fasc.II, pp. 159- 162. Red. Fernandes & Fernandes. Ser. Reg. Cultura. Coimbra
- LE GRAND, G. , E. SJÖGREN & D.S. FURTADO (1982). Pico da Vara. Uma zona de valor internacional a preservar. P. Delgada (74 pp.).
- LEMS, K. (1961). Botanical notes on the Canary Islands. III. The Life Form spectrum and its interpretation. *Ecol.* 42(3): 569-572.
- LÖVE, Askill & D. LÖVE (1967). The origin of the North Atlantic flora. *Aquilo*, ser. Botanica 6: 52-66
- LUISIER, A. (1927). Les mousses de l'Archipel de Madère et en général des Iles Atlantiques. *Brotéria (Sér. Botanica)* 23: 5-48, 49-53, 129-145.
- LÜPNITZ, D. (1975a). Die vertikale Vegetationsgliederung auf der Insel Pico - Azoren. *Cuad. Bot. Canar.* 23/24: 15-24.
- LÜPNITZ, D. (1975b). Subalpina und alpina Pflanzengesellschaften auf der Insel Pico (Azoren). *Bot. Jahrb.* 95 (2): 149-173.
- MACHADO, F. (1980). Interpretation of ground deformation in the Azores. Com. Intern. Simp. on the activity of Oceanic Volcanoes. Ponta Delgada.
- MADEIRA, M.A. (1981). Esboço Pedológico da ilha de Santa Maria. Inst. Nac. Investigação Científica. Lisboa.
- MADRUGA, J.S. (1986). Andossolos dos Açores. Contributo para o seu Estudo. Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo.
- MALATO-BELIZ, J. (1988). O Factor Endemismo na Flora dos Arquipélagos Macaronésicos Comunicação às "1^{as} Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente". Angra do Heroísmo
- MANTON, I., J. D. LOVIS, G. VIDA & M. GIBBY (1986). Cytology of the fern flora of Madeira. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (bot.)* 15 (2): 123-161.
- MARLER, P. & D. J. BOATMAN (1952). An analysis of the vegetation of the northern slopes of Pico - the Azores. *J. Ecology* 40: 143-155.
- MASSON, FR. (1778). An account of the island San Miguel. *Philosoph. Transactions* 68 (2): 601-610. London
- MELVILLE, R. (1979). Endangered Island Floras. in: *Plants and Islands*. Edit by D. Bramwell. pp. 361-377. Academic Press. London.
- MITTEN, W. (1870). *Musci. F. du Cane Godman: Natural History of the Azores or Western Islands*, p. 286-316.
- MORELET, A. (1860). *Iles Açores, l'histoire naturelle*. Paris.
- NAVAS, P. LONGINOS (1909). Líquens de las islas Azores. *Brotéria, Sér. Bot.* 8: 46-52.
- NEVES, H. Costa (1988). A importância da preservação da floresta de Laurissilva na ilha da Madeira Comunicação às "1^{as}. Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente". Angra do Heroísmo.
- OLIVEIRA, J. N. Brandão (1984). Contribuição para o estudo florístico das pastagens da Iha de S. Miguel (Açores). P. Delgada (55 pp.).

- ORMONDE, J. (1987). Aspleniaceae das ilhas Macaronésicas - II. Esporos dos taxa unipinados do género *Asplenium* L. Bol. Soc. Brot. 60: 213-222.
- ORMONDE, J. (1988). Pteridófitas Macaronésicas endémicas, raras ou em vias de extinção I. Algumas considerações Comunicação às "1^{as}. Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente". Angra do Heroísmo.
- OZENDA, P. (1964). Biogéographie végétale. Éditions Doin. Paris.
- PAIVA J.R. & J. ORMONDE (1972), The species of *Picris* L. from azores. Bol. Soc. Brot. 2^a Sér, 46: 447-448.
- PALHINHA, R. Telles (1942). Algumas considerações sobre a distribuição geográfica a ecologia no *Arceuthobium oxycedri* (DC.) Marsch. Bieb. Bol. Soc. Brot. 2 Sér. 16: 137-143. / Açoreana 3 (1): 1-5.
- PALHINHA, R. Telles (1949). Subsídios para o conhecimento da flora Açoreana. Plantas vasculares. Açoreana 4: 267-276.
- PALHINHA, R. Telles (1953). Nomes populares de plantas nos Açores. O Instituto 115: 74-101. Coimbra
- PALHINHA, R. Telles (1954). Nota preliminar sobre a distribuição geográfica da flora nos Açores. Mem. Acad. Ciênc. Lisboa 6: 259-276.
- PALHINHA, R. Telles (1966). Catálogo das plantas vasculares dos Açores. Soc. Estudos Açoreanos Afonso Chaves. Lisboa.
- PALHINHA, R. T., A. G. CUNHA & L. G. SOBRINHO (1942). Algumas observações ecológicas sobre o Arquipélago Açoreano. Bol. Soc. Portug. Ciênc. Nat. 13, suppl. II: 197-205.
- QUEIRÓS, M. & J. ORMONDE (1984). Contribuição para o conhecimento citotaxonómico da flora dos Açores - I. Bol. Soc. Brot., Ser 2, 57: 77-85.
- QUEIRÓS, M. & J. ORMONDE (1987a). Contribuição para o conhecimento citotaxonómico da flora dos Açores - II Anales del Jardin Botanico de Madrid. 44-II: 255-273
- QUEIRÓS, M. & J. ORMONDE (1987b). Contribuição para o conhecimento citotaxonómico da flora dos Açores - III Rev. Biol. U. Aveiro. 1: 31-46
- QUEIRÓS, M. (1987). *Myrica faya*. In: Iconographia Selecta Florae Azoricae, Vol. II Fasc.1, pp. 17-26. Red. Fernandes & Fernandes. Ser. Reg. Cultura. Coimbra
- RAUNKIAER, C. (1934). The Life Forms of plants and statistical plant geography. Clarendon. Oxford.
- RAVEN, P. & D. AXELROD (1974). Angiosperm Biogeography and past continental movements Ann. Missouri Bot. Gard. 61 539-673.
- RECHINGER, K. H. (1948). Beiträge zur Kenntnis von *Rumex* IX. Candollea 11: 229-241.
- RICARDO, R.P., M.V. MADEIRA, J.M. MEDINA, M.M. MARQUES & A.F. FURTADO (1977). Esboço Pedológico da ilha de S. Miguel (Açores). An. Inst. Sup. Agronomia 37: 275-385.
- RIDLEY, H. N. (1930). The Dispersal of Plants Throughout the World. Ashford.

- RODRIGUES, J.E. de Mesquita (1954). Notas sobre a cariologiade *Cistus palhinhaei* Ingram. *C. crispus* L., *Plantago maritima* L. e *Campanula vidalii* Watson. Bol. Soc. Brot. 2. Sér. 28: 117-129.
- SAMPAIO, A. da Silva (1904). Memória sobre a Ilha Terceira. Angra do Heroísmo.
- SCHMINCKE, H.-U. (1976). The Geology of the Canary Islands. In: Biogeography and Ecology in the Canary Islands. Ed. G. Kunkel. Pag.67-184. Monogr. Biol. 30. Junk, The Hague
- SÉRGIO, C. (1984). The distribution and origin of Macaronesian Bryophyte flora. Journ. Hattori Bot. Lab. 56: 7-13.
- SEUBERT, M. & C. HOCHSTETTER (1843). Übersicht der Flora der azorischen Inseln. Wiegmanns Arch. Naturgesh. 9: 1-24.
- SELF, S. (1980). Guide for field trip V2 Island of Island of Terceira. I.A.U.C.E.I., Inter. Symp. on the activity of Oceanic Volcanoes. Ponta Delgada
- SEUBERT, M. (1844). Flora Azorica. Bonn (VI. 1-49).
- SJÖGREN, E. (1973). Recent changes in the vascular flora and vegetation of the Azores Islands Mem. Soc. Brot. 22: 1-453.
- SJÖGREN, E. (1978). Bryophyte vegetation in the Azores Islands. Mem. Soc. Brot. 26: 1-283.
- SJÖGREN, Erik (1988). The protection of endemic Azorean plant communities - suggested areas and methods Comunicação às "1^{as}. Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente". Angra do Heroísmo.
- SPOLTON, L. (1945). Ornitologia açoriana - Aves de passagem vistas na ilha Terceira. Açoreana 4 (4): 332-339.
- SUNDING, Per (1979). Origins of the Macaronesian Flora. in: Plants and Islands. Edit by D. Bramwell. pp. 13-40. Academic Press. London.
- TAKHTAJAN, A. (1969). Flowering Plants: Origin and Dispersal. Edinburgh.
- TAVARES, C. N. (1957). Quatro cartas ineditas de Charles Darwin para Francisco d'Arruda Furtado. Rev. Fac. Ciências de Lisboa, 2^a serie (C) 5 (2): 277-306.
- TAVARES, C. N. (1965). Ilha da Madeira. O meio e a flora. Rev. Faculdade de Ciências de Lisboa, 2^a série, C, 13(1): 51-174.
- TEIXEIRA, C. & J. PAIS (1976). Introdução à Paleobotânica - as grandes fases da evolução dos vegetais. Lisboa
- THULIN, M. (1981). The disjunct distribution of *Carex peregrina* confirmed. Nord. J. Bot. 1: 521-522. Copenhagen.
- TRELEASE, W. (1897). Botanical observations on the Azores. Eight Ann. Rep. Mo. Bot. Garden, p. 77-220.
- TUTIN, T.G. & E.F. WARBURG (1953). The vegetation of Açores. J. Ecol. 41: 53-61.
- VIRVILLE, A. Davy de (1965). L'endémisme végétale dans les Iles Atlantiques. Rev. Gén. Bot. 72: (857): 577-602.

- WATSON, H. C. (1843). Notes on a botanical tour in the western Azores. Hooker's London J. Bot. 2: 1-9, 125-131, 394-408.
- WATSON, H. C. (1844). Notes: on the botany of the Azores. Hooker's London J. Bot. 3: 582-617.
- WATSON, H.C. (1870). Botany of the Azores. F. du Cane Godman. Natural history of the Azores or Western Islands. p. 113-288. London
- WICKENS, G. E. (1979). Speculations on seed dispersal and the flora of the Aldabra archipelago. Philosophical Transactions of the Royal Society, B, 286: 85- 97.
- WILLIAMSON, M. (1983). Sir Joseph Hooker's lecture on insular floras. Biological Journal of the Linnean Society, 22: 55-77.
- ZBYSZEWSKI, G., A. de MEDEIROS & O.V. FERREIRA (1971). Carta geológica de Portugal: Ilha Terceira. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.