

RUI MANUEL DE ALMEIDA BRANDÃO

Assistente do Departamento de Biologia da Universidade de Évora

**AEROBIOLOGIA POLÍNICA E RESPECTIVAS APLICAÇÕES
EM ESTUDOS FENOLÓGICOS E ALERGOLÓGICOS**



Uma Análise das Interações no Ambiente Mesomediterrânico Português
(Alentejo: Sul de Portugal)

ÉVORA 1996

RUI MANUEL DE ALMEIDA BRANDÃO

Assistente do Departamento de Biologia da Universidade de Évora

**AEROBIOLOGIA POLÍNICA E RESPECTIVAS APLICAÇÕES
EM ESTUDOS FENOLÓGICOS E ALERGOLÓGICOS**



Uma Análise das Interações no Ambiente Mesomediterrânico Português
(Alentejo: Sul de Portugal)

80 059

Dissertação de Doutoramento em Biologia
Área de Botânica Aplicada,
apresentada à Universidade de Évora

Universidade de Évora
1996

ÍNDICE

Prefácio	I
Resumo	V
Abstract	VII
Lista de Figuras	IX
Lista de Tabelas	XV
Notação	XIX
Lista de Equações	XX
1. Introdução e Antecedentes Históricos	1
2. Caracterização Biofísica das Áreas de Estudo	9
2.1 Clima	10
2.1.1 Precipitação	10
2.1.2 Temperatura do Ar	11
2.1.3 Vento	11
2.2 Paisagem e Utilização do Solo	12
2.3 Meteorologia dos Anos de Estudo	12
2.4 Centro de Estudos e Experimentação da Mitra	19
2.4.1 Posição Geográfica	19
2.4.2 Caracterização Biofísica	19
3. Material e Métodos	25
3.1 Definição e Análise das Variáveis	25
3.1.1 Variáveis Polínicas	25
3.1.2 Variáveis Fenológicas	27
3.1.3 Variáveis Sintomatológicas	28
3.2 Amostragem	30
3.2.1 Ambiente Aeropalinológico	31
3.2.1.1 Metodologia e Instrumentação	31
3.2.1.2 Estratificação Espaço-Temporal	35
a) Estações e Polinómetros	35
b) Frequência e Periodicidade	36
3.2.1.3 Processamento Laboratorial	38
3.2.2 Fenologia Floral	40

3.2.3 Repercussões Atópicas Respiratórias	42
a) Caracterização da Amostra	42
b) Inquéritos Sintomatológicos	43
3.3 Tratamento Estatístico e Integração de Resultados	45
3.3.1 Análise Polínica	46
a) Análise Descritiva Univariada	46
b) Análise Descritiva Multivariada	49
3.3.2 Análise Fenológica	51
3.3.3 Análise Sintomatológica	52
3.3.4 Integração de Resultados	53
4. Resultados e Discussão: O Ambiente Aeropalinológico	65
4.1 Análise Descritiva Univariada: os Descritores Polínicos	65
4.1.1 Coniferopsida	67
a) Cupressaceae	67
b) Pinaceae	71
4.1.2 Acer	74
4.1.3 Alnus	77
4.1.4 Asteraceae	78
4.1.5 Chenopodiaceae-Amaranthaceae	80
4.1.6 Cyperaceae	83
4.1.7 Ericaceae	85
4.1.8 Eucalyptus	86
4.1.9 Fabaceae	88
4.1.10 Fagaceae	91
a) Quercus sp.	92
b) Q. suber	96
4.1.11 Morus	99
4.1.12 Oleaceae	99
a) Fraxinus	100
b) Olea	101
4.1.13 Platanus	106
4.1.14 Plantago	110
4.1.15 Poaceae	113
4.1.16 Populus	119
4.1.17 Rumex	120
4.1.18 Typha	124
4.1.19 Ulmus	125

4.1.20 Umbelliferae	126
4.1.21 Urticaceae	127
a) Urtica	128
b) Parietaria	131
4.2 Aerobiologia Polínica de <i>Olea europaea</i>	132
4.2.1 Análise Descritiva	132
a) Estação Polínica	133
b) Variabilidade Espaço-Temporal	134
4.2.2 Análise Modelativa: A Curva Polínica	137
4.3 Calendário polínico	141
4.3.1 Calendário Polínico Anual	141
4.3.2 Calendário Polínico da Estação Primavera	143
a) Frequências Totais Absolutas	143
b) Espectro Polínico	146
4.4 Factores de Variabilidade	152
4.4.1 Variabilidade Local	152
4.4.2 Variabilidade Instrumental: Durham - Durham-Rotativo	155
4.5 Análise Descritiva Multivariada	157
4.5.1 Análise em Componentes Principais	157
4.5.2 Análise Factorial de Correspondências	160
4.5.3 Análise Classificativa	165
4.5.4 Interpretação dos Resultados	167
5. Resultados e Discussão: Aerobiologia Polínica e Fenologia Floral	169
5.1 Análise de Correlação	169
5.1.1 <i>Quercus rotundifolia</i> L.	170
5.1.2 <i>Quercus suber</i> L.	176
5.1.3 <i>Olea europaea</i> L.	178
5.2 Previsão de Rendimentos Oleícolas	181
5.3 Interpretação dos Resultados	183
6. Resultados e Discussão: Ambiente Aeropalinológico e Repercussões Alergológicas	185
6.1 Análise Exploratória e Descritiva	185
6.1.1 Testes de Sensibilidade Cutânea	185
6.1.2 Inquéritos Simptomatólogicos	187
6.1.3 Análise Classificativa Hierárquica	193
6.1.4 Interpretação dos Resultados	194

6.2 Relações com a Incidência Polínica Atmosférica	195
6.3 Análise Modelativa	199
6.3.1 Modelo de Regressão em 1991	199
a) Análise dos Pressupostos do Modelo	202
b) Modelo Final	206
6.3.2 Modelos de Regressão em 1989-1993	207
6.3.3 Interpretação dos Resultados	210
6.4 Análise Diferencial da Sintomatologia em <i>Olea europaea</i>	211
6.5 Discussão dos Resultados	217
7. Discussão Geral	219
8. Considerações Finais	225
9. Bibliografia	227
Anexos	243

PREFÁCIO

Quando em meados de 1988 fui confrontado com uma proposta de colaboração num estudo sobre as interações entre a fracção biológica da atmosfera de Évora e as patologias atópicas do foro respiratório em doentes da Consulta de Imunoalergologia do Hospital Distrital de Évora, estava muito longe de imaginar que, aceite o desafio, se lançava a "primeira pedra" desta dissertação.

Os objectivos então traçados tinham algo de ambicioso e sedutor mas um pouco de ingenuidade face à complexidade dos fenómenos em causa e aos recursos disponíveis. Era, assim, nossa intenção proceder à análise simultânea das componentes microfúngica e polínica dos bioaerossóis o que nunca veio a acontecer por limitações laboratoriais e instrumentais.

O traçado do percurso seria então fruto de um compromisso entre o desejável e o possível. Era fundamental que a escolha da dissertação recaísse na área de acção profissional do candidato, que estivessem disponíveis os meios de investigação considerados minimamente necessários e que se pudesse contar com a competência e boa vontade de colaboradores, indispensáveis num trabalho deste tipo.

A análise polínica revelou-se a via mais fecunda. A minha formação básica e a experiência de vários anos de ensino das Botânicas Gerais enquanto assistente da Universidade de Évora, davam-me suficiente segurança para me atrever a aventurar na temática palinológica mas impunha-se que os primeiros avanços se fizessem junto de quem tivesse um "saber de experiência feito". Esse "saber" encontrei-o no Centro de Biosistemática e Fitoecologia do Instituto de Botânica da Universidade de Coimbra, sob o cuidado do Prof. Doutor Jorge Paiva e da Dra. Tereza Leitão. A sua permanente disponibilidade e atenção foram cruciais para esta aventural

O meu envolvimento nos anos seguintes em estudos fenológicos, no âmbito de um programa de valorização das comunidades vegetais arbustivas existentes em áreas "degradadas" ou abandonadas pela agricultura que havia merecido um apoio financeiro pelo então Instituto Nacional de Investigação Científica, proporcionaram-me a liberdade financeira necessária à expansão e diversificação das actividades palinológicas. Em 1991 iniciou-se uma colaboração com o departamento de Biologia Vegetal e Ecologia da Universidade de Sevilha visando as aplicações apícolas e em 1992 começaram as monitorizações polínicas em Beja e Portalegre. As análises fenológicas derrenrolavam-se numa rede de estações dispersas por vários pontos da região, do litoral ao interior, e as análises polínicas atmosféricas eram o instrumento de previsão das datas de plena polinização dos elementos anemófilos já que este estádio fenológico é sempre difícil de fixar por observação visual a uma escala regional.

Tornou-se, entretanto, cada vez mais evidente a contradição entre as possibilidades de certas tecnologias de monitorização ambiental que vinham sendo divulgadas junto do grande público e as que dispunhamos no terreno pelo que o projecto não sobreviveu a uma curta estadia efectuada ao "Centre Commun de Recherche de Ispra", Itália, para contacto com os mais recentes avanços no domínio da espectofotometria de análise ambiental.

Os estudos fenológicos continuam como projecto adiado para um futuro a acontecer assim que os custos de acesso à informação ambiental sob forma digitalizada, nomeadamente a proveniente de sistemas de detecção-remota, sejam acessíveis à generalidade da comunidade científica portuguesa. No entanto, esta relação inacabada com a temática fenológica teve o mérito de nos fazer perceber da amplitude e dimensão do carácter contingente dos fenómenos biológicos abordados neste trabalho e cujo entendimento é fulcral para a análise e interpretação das respectivas interacções. Uma consequência imediata deste entendimento foi o da clara delimitação espaço-temporal no alcance dos resultados.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito dos estudos aeropalinológicos e alergológicos foram colectivos. Os aspectos botânicos foram aqui naturalmente valorizados e portanto a dissertação reflecte uma óptica muito particular na abordagem desta problemática e não a praxis da equipa!

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Gazarini, Presidente do Conselho de Departamento de Biologia da Universidade de Évora, orientador desta dissertação, agradeço a sua inteira disponibilidade e apoio, sugestões e comentários aquando da revisão do texto.

À Dra. Luísa Lopes, Directora do Serviço de Urgência e imunoalergologista do Hospital do Espírito Santo, quero expressar a minha profunda e sincera gratidão, pelo seu entusiasmo e amizade permanentes, pela confiança, apoio e disponibilidade total, pelas inúmeras discussões e ideias trocadas. Tenho tido o privilégio de poder colaborar e partilhar da sua competência profissional e beneficiar da sua elevada capacidade de trabalho e qualidades humanas que foram determinantes na escolha e realização desta dissertação. Por sua gentileza e na qualidade de Responsável da Consulta de Imunoalergologia do referido Hospital, colocou à nossa disposição os dados hospitalares e prestou-se a todos os esclarecimentos de natureza clínica pertinentes a este estudo.

À Dra. Tereza Leitão e Prof. Dr. Jorge Paiva, do Instituto Botânico da Universidade de Coimbra, agradeço o apoio prestado nas minhas lides iniciais com as estruturas palinológicas e a troca de opiniões acerca do trabalho.

Ao Prof. Dr. Jorge Araújo, Reitor da Universidade de Évora, pelo interesse manifestado sobre o decorrer deste trabalho e pela colocação dos meios laboratoriais existentes no laboratório de Entomologia ao dispôr da minha actividade.

À Prof. Dra. Imaculada Fernandez e Prof. Dr. Pedro Ortiz do Departamento de Biologia Vegetal y Ecología da Fac. Ciências Biológicas da Universidade de Sevilha pela troca

de ideias relativas aos estudos fenológicos, palinológicos e pelo acesso à bibliografia existente na respectiva Instituição.

Aos Prof. Dr. Henrique Garcia Pereira e Prof. Dr. Jorge de Sousa, do Departamento de Geologia e Minas do Instituto Superior Técnico, agradeço os esclarecimentos sobre o tratamento numérico dos resultados.

Ao Orlando Lopes, investigador da Universidade de Évora, pela amizade e companheirismo e pelas longas horas passadas no laboratório de fotografia.

Ao Eng. Lino Lúcio, responsável do Serviço de Computação da Universidade de Évora pela atenção prestada durante as minhas muitas digressões pelo Serviço e pelos esclarecimentos sobre a utilização dos meios informáticos.

Ao INMG, na pessoa do seu director Eng. Gundersen Pestana, pela forma pronta e colaborante com que sempre atendeu, enquanto director do Serviço de Meteorologia, os meus pedidos de autorização para instalação dos equipamentos e utilização dos meios existentes nas Instalações do INMG em Évora, Beja e Portalegre.

À D. Gertrudes Grenho Baptista, técnica auxiliar do laboratório de Botânica e Microbiologia da Universidade de Évora, pela disponibilidade e eficiência na preparação e manuseamento das lâminas de amostragem.

À Conceição Varela, ao Jorge e a todo o pessoal das estações meteorológicas do INMG que, diariamente e ininterruptamente se prestaram às mudanças das lâminas,

Três Instituições contribuíram também para a realização desta dissertação: a Fundação Calouste Gulbenkian, o extinto Instituto Nacional de Investigação Científica (ex-INIC) e a Universidade de Évora. Graças às diversas participações financeiras foi possível a realização de parte deste trabalho e efectuar algumas deslocações ao estrangeiro que me permitiram apresentar e discutir com especialistas os resultados obtidos bem como aceder a bibliografia difícil de encontrar no país. A todas testemunhamos o nosso agradecimento.

Ao Gabinete Técnico do Centro de Estudos e Experimentação da Mitra agradeço as facilidades concedidas na implementação das parcelas de estudo.

Agradeço igualmente aos meus colegas e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento do trabalho dentro e fora da Universidade de Évora.

Por último distingo de modo muito especial a Maria José, companheira e amiga compreensiva das minhas alegrias e insucessos, apoiando-me e incentivando-me, pelo que afectuosamente lhe dedico esta dissertação.

RESUMO

O presente trabalho consiste num estudo sobre as interações entre a fracção polínica da atmosfera e os fenómenos fenológicos e alergológicos de carácter sazonal no ambiente mesomediterrânico português (actuais distritos do Alto e Baixo Alentejo). Os resultados aqui apresentados reportam-se ao período entre 1989 e 1993.

As amostragens e análises polínicas da atmosfera, na região de Évora, realizaram-se diariamente de Janeiro a Dezembro nos anos de 1989 e 1990. Nos anos seguintes apenas se efectuaram entre os dias 1 de Março e 30 de Junho de cada ano. A partir de 1992 estendeu-se o estudo às cidades de Beja e Portalegre. Para a monitorização polínica utilizaram-se polinómetros gravimétricos tipo Durham os quais foram complementados em 1993 com sistemas de captação rotativos: o Durham-rotativo.

Definiram-se diversas variáveis polínicas - os descritores - de acordo com os principais tipos polínicos identificados sendo cada variável devidamente analisada de acordo com as técnicas usuais da estatística descritiva (capítulo 4). A curva polínica de *Olea europaea* foi modelada, utilizando-se para o efeito a função exponencial de Weibull tendo o ajustamento aos dados sido sempre superior a 95%.

Os principais descritores observados foram Cupressaceae, Pinaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Olea europaea*, Eucalyptus, Poaceae, Plantago, Rumex, Platanus, Urtica, *Quercus* spp. e *Quercus suber*.

Foi determinado o calendário polínico anual para a região de Évora o qual revelou a existência de uma única estação polínica muito acentuada cujo início teve lugar em finais de Fevereiro e final em Junho. Este calendário é caracterizado, em termos de frequências absolutas totais, pela presença de uma flora anemófila de polinização no Inverno e Primavera com predomínio de elementos da flora ripícola no início de cada ano - *Alnus glutinosa*, *Ulmus* spp., *Fraxinus* spp. - bem como da flora ornamental com especial relevo para as Cupressaceae. Durante o Verão e Outono o espectro polínico é constituído quer por pólen resultante de refluções, particularmente de *Quercus* spp. e *Olea*, quer provindo da flora infestante com particular realce para *Chenopodium* e *Compositae* e da flora ripícola com destaque para as *Cyperaceae*.

O calendário polínico primaveril para os três centros urbanos não apresentou diferenças qualitativas embora em Portalegre se tenha verificado uma elevada predominância de *Quercus suber* e Pinaceae ao contrário dos restantes centros urbanos.

Para a monitorização dos processos fenológicos florais implementaram-se diversos esquemas de amostragem baseados em transectos ou parcelas, no CEEM da Universidade de Évora durante os anos de 1992, 1993 e 1994 para povoamentos de *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber* e *Olea europaea*. Os resultados (capítulo 5) foram relacionados com a incidência polínica atmosférica dos descritores equivalentes tendo-se verificado uma elevada correlação

entre ambas as variáveis, com excepção de *Q. rotundifolia*. Nesta última espécie procedeu-se também a uma amostragem do estado de desenvolvimento floral ao longo de um transecto geográfico desde Portalegre a Beja, num período de 24 horas, verificando-se não existir qualquer relação entre o gradiente geográfico e a fenologia floral.

Aplicaram-se os doseamentos polínicos de *Olea europaea* na previsão dos rendimentos oleícolas regionais e nacionais nos anos de 1989 a 1994 verificando-se um elevado ajustamento da recta de regressão linear em ambos os casos ($R^2 > 0.97$).

O estudo sobre as interacções entre doenças atópicas respiratórias de carácter sazonal e a dinâmica da componente polínica da atmosfera (capítulo 6) vem sendo realizado de forma sistemática desde 1989, na região de Évora. Até ao ano de 1993 haviam sido seleccionados 119 doentes da consulta de Imunoalergologia do Hospital do Espírito Santo, de ambos os sexos e com uma idade média de 25.6 ± 14 anos. Todos os doentes residiam no distrito de Évora e apresentavam sintomas de polinose durante a estação primaveril (Março - Junho) mas sem qualquer tipo de sensibilidade a outros tipos de pneumoalergenos. Foram efectuados testes cutâneos em Prick modificado aos alergenos polínicos mais comuns e os resultados foram registados após 20 minutos. A cada doente foi solicitado que, diariamente e durante a estação primaveril, registasse a sua sintomatologia de acordo com um protocolo previamente distribuído.

Foram aplicados métodos multifactoriais para análise e discriminação das relações entre sintomatologia e componente polínica da atmosfera tomando em consideração os perfis de resposta aos testes cutâneos e outras variáveis. A Análise de Correspondências permitiu ilustrar distintos padrões de comportamentos ao longo dos anos e, quando utilizada como técnica de pré-processamento de dados, permitiu diferenciar as respostas sintomatológicas ao longo do gradiente temporal. O 1º factor foi utilizado como variável sintética na análise de Regressão Múltipla Linear em substituição das variáveis iniciais, tendo revelado que, com excepção de 1992, os padrões gerais e os períodos críticos da sintomatologia na região podiam ser "previstos" por apenas 3 tipos polínicos: *Poaceae*, *Olea europaea* L. e *Quercus suber* L.

Analisou-se também os perfis de resposta de 2 grupos de doentes definidos de acordo com a respectiva positividade ao teste cutâneo a *Olea europaea* tendo-se verificado que os 2 grupos diferiam na sua sintomatologia apenas quando os níveis de *Olea* na atmosfera eram elevados.

Conclui-se deste trabalho que a abordagem metodológica destes fenómenos implica a consideração simultânea das diversas relações e do contexto ambiental particular em que se desenvolvem os fenómenos, atendendo à elevada heterogeneidade e às múltiplas interacções entre as entidades analisadas.

ABSTRACT

The main purpose of this thesis is to extend the knowledge on interactions between seasonal airborne pollen and the phenological and allergological phenomena in the context of Portuguese mesomediterranean environment (present districts of Alto e Baixo Alentejo). These results report to the years of 1989 to 1993.

Airborne pollen sampling and analysis in the region of Évora were made daily from January to December of 1989 and 1990. In the following years they were done between the 1st of March and the 30st of June every year. After 1992 this research was expanded to the towns of Beja and Portalegre. Durham type gravimetric samplers were used for airborne pollen monitoring and, after 1992, with rotated sampling systems as well: the Durham-rotated samplers.

Several airborne pollen variables - the describers - were defined according to the main pollen types identified and each variable was properly analysed according to usual descriptive statistics analysis (Chapter 4). *Olea europaea* pollen curve was modeled by Weibull exponential function always with a fitting of data superior to 95%.

Main observed describers were Cupressaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Olea europaea*, Eucalyptus, Poaceae, Plantago, Rumex, Platanus, Pinaceae, Urtica, *Quercus* spp. and *Quercus suber*.

The annual pollen calendar was established for the region of Évora and revealed the existence of only one very accentuated pollen season beginning at the end of February and ending in June. This pollen calendar is characterized, in terms of absolute total frequencies, by the presence of an anemophilous flora pollinating along the winter and spring with predominance of riparian flora in the beginning of each year - *Alnus glutinosa*, *Ulmus* spp., *Fraxinus* spp. - as well as an ornamental flora in particular to the Cupressaceae.

During Summer and Autumn, pollen spectrum was composed either by airborne pollen from refloatings, particularly by *Quercus* and *O. europaea*, or by weeds with special relevance to *Chenopodium* and *Compositae*, and riparian flora with proeminance to the *Cyperaceae*.

Spring pollen calendar for the three urban centers did not show any qualitative differences notwithstanding the fact that in Portalegre very high values of *Quercus suber* and Pinaceae were observed as opposed to other towns.

For the monitorization of flowering phenological processes, several sampling schemes were implemented, based on transects or plots, at the Centro de Estudos e Experimentação da Mitra of the University of Évora, along the years of 1992, 1993 and 1994 for *Quercus rotundifolia*, *Q. suber* and *O. europaea* populations. Results (Chapter 5) were related with airborne pollen incidence of similar describers and a high correlation between both variables was observed, with exception of *Quercus rotundifolia*.

In this last species floral development was also recorded along a geographical transect from Portalegre to Beja in a 24-hour period and any relationship between the geographical gradient and flowering phenology was recorded.

Measurements on *Olea europaea* airborne pollen were applied to forecast regional and national olive-oil productions from 1989 to 1994 giving a high fitting of the linear regression line in both cases ($R^2 > 0.97$).

The study on interactions between atopic respiratory diseases of seasonal type and the dynamics of airborne pollen (Chapter 6) is being done in a systematic way since 1989 in the region of Évora. Until 1993, 119 patients had been selected from the Immuno-Allergology consultations at the Hospital do Espírito Santo, from both sexes, with a mean age of 25.6 ± 14 years. All patients reside in the district of Évora, with pollinosis symptoms during the spring season and without any sensitization to other kinds of pneumoallergens. They all had skin Prick tests done for the most common pollen allergens and the results were read 20 min. later. The tests were considered positive when the reaction was equal to or above the positive control for the histamine. Each patient was asked to record his/her complaints daily during the spring season (from the 1st Mars to June 30th) according to a previously distributed protocol.

Multivariate Factorial Methods have been applied to search and discriminate symptomatological relationships with airborne pollen content taking into account skin Prick tests profiles and other variables. Correspondence analysis expose the distinct behaviour of patients along the years and, when it was used as a pre-processing data technique, it differentiated symptomatological enquiries along the time gradient. The first factor was used in place of the original variables for a Multiple Linear Regression method. With exception of 1992, main symptomatological features may be "predicted" by just three pollen types: *Poaceae*, *Olea europaea* L. e *Quercus suber* L.

The symptomatological profiles of 2 groups of patients defined according to their reaction to *Olea europaea* cutaneous test was also analysed and it was verified that the 2 groups differed in their symptomatology only when airborne *Olea* pollen levels were high.

From this work we conclude that the methodological approach of these phenomena involve the simultaneous consideration of all relationships and the environmental particular context where the phenomena took place, taking into account the high heterogenicity and to the multiple interactions between the analysed entities.

LISTA DE FIGURAS

As figuras foram um instrumento privilegiado desta dissertação. Na maioria das situações optou-se por uma apresentação gráfica como forma de descrição segundo o aforismo de que "Uma imagem vale mais que mil palavras". As descrições gráficas permitem, de forma simultânea, a sumarização de grandes massas de dados numéricos e fornecem uma visão global da informação a partir do qual se torna possível formular novas hipóteses e explicações.

Figura 2.1- Precipitação (1989-1993): valores médios semanais durante o período primaveril.

Figura 2.2 - Insolação (1989-1993): Valores semanais do número de horas de sol durante o período primaveril.

Figura 2.3 - Temperatura (1989-1993): valores médios semanais das temperaturas máximas e mínimas durante o período primaveril.

Figura 2.4 - Velocidade do Vento (1989-1992): valores médios semanais da velocidade da rajada maior durante o período primaveril.

Figura 2.5 - Velocidade do Vento (1989-1993): valores médios semanais da velocidade do vento durante o período primaveril.

Figura 2.6 - Humidade Relativa do Ar (1989-1993): valores médios semanais da humidade relativa máxima e mínima durante o período primaveril.

Figura 3.1 - Polinómetro "Durham-rotativo": a) Aspecto Geral do Sistema de Colheita de pólen; b) Suporte das lâminas de amostragem; c) Base de Encaixe.

Figura 3.2 - Periodicidade de amostragem da IPA nas várias estações de amostragem.

Figura 3.3 - Localização Espacial dos Transectos (*Quercus suber* e *Q. rotundifolia*) e Parcelas de Amostragem (*Olea europaea*) da Fenologia Floral no CEEM.

Figura 3.4 - Estrutura etária e Distribuição dos Sexos (n = 119).

Figura 3.5 - Proporção das várias patologias na amostra (n = 119).

Figura 3.6 - Frequência anual de preenchimento de protocolos durante o período de estudo.

Figura 3.7 - Histograma das frequências semanais de entrega de inquéritos sintomatológicos.

Figura 3.8 - Quadro Genérico de Resultados.

Figura 3.9 - Configuração do quadro de partida para análise em AFC. Cada modalidade sintomatológica está associada com um "score" de intensidade e representada por códigos: E=espirros; R=rinorreia; P=obstrução nasal; PR= Prurido Nasal; L=lacimejo; O=prurido ocular; OC=olhos inflamados; PE=pestanas coladas; RE=respiração ruidosa. A variável temporal está codificada de acordo com o número da semana após 1 de Março seguido do respectivo ano (ex: 1/89=1ª semana de Março de 1989).

Figura 3.10 - Diagrama da Análise de Dados.

Figura 3.11 - Modelo do quadro de partida para análise exploratória das relações entre a sintomatologia e os tipos polínicos mais frequentes na atmosfera. (K_{2j} = número de vezes em que foi registado na semana j o nível 2 de intensidade; K_{ij} = frequência polínica do tipo polínico i na semana j).

Figura 3.12 - Microfotografia em M.O: (a) *Cupressus lusitanica* (x 640); (b) *Acer negundo* (x 510); (c) Tipo polínico representativo das Asteraceae (x 510); (d) *Alnus glutinosa* (x 510).

Figura 3.13 - Microfotografia em M.O (x 510): (a) *Cyperus esculentus*; (b) Tipo polínico representativo de *Scirpus* spp.; (c) *Erica umbellata* (x 760); (d) *Erica erigena*.

Figura 3.14 - Microfotografia em M.O: (a,b) *Eucalyptus globulus* (x 760); (c) *Acacia melanoxylon* (x 320); (d) *Robinia pseudoacacia* (x 510).

Figura 3.15 - Microfotografia em M.O. de tipos polínicos representativos das Fagaceae: (a) *Castanea sativa* (x510); (b) *Quercus suber* (x 1000); (c, d) *Quercus rotundifolia* (x 1000).

Figura 3.16 - Microfotografia em M.O. de tipos polínicos representativos das Oleaceae: (a) *Fraxinus angustifolia* (x 760); (b) *Ligustrum ovalifolium* (x 640); (c) *Olea europaea* (x 1000).

Figura 3.17 - Microfotografia em M.O: (a) *Platanus hybrida* (x 640); (b) *Platanus hybrida* (x 510); (c) *Morus nigra* (x 640); *Hordeum murinum* (x 200).

Figura 3.18 - Microfotografia em M.O: (a) *Rumex bucephalophorus* (x 640); (b) *Populus alba* (x 510); (c) Tipo polínico representativo de *Typha* spp. (x 510); (d) *Ulmus campestris* (x 640).

Figura 3.19 - Microfotografia em M.O: (a) Tipo polínico representativo de *Urtica* spp. (x 640); (b) *Parietaria punctata* (x 640); (c) *Corylus avellana* (x 510); (d) *Salix atrocinerea* (x 510).

Figura 4.1 - Interpretação da Caixa-de-Bigodes para representação dos parâmetros estatísticos de localização e dispersão de colecções de dados.

Figura 4.2 - Cupressaceae: distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.3 - Pinaceae: distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.4 - Acer: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.5 - Alnus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.6 - Asteraceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.7 - Chenopodiaceae-Amaranthaceae: distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.8 - Cyperaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.9 - Ericaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.10 - Eucalyptus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.11 - Eucalyptus: Histograma das frequências polínicas semanais de Eucalyptus (valores médios das estações CEEM e Évora).

Figura 4.12 - Fabaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.13 - Acacia: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.14- Quercus: Distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.15- Quercus suber: Distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.16 - Oleaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.17 - Fraxinus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.18- Olea: Distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.19 - Platanus: Distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.20 - Plantago: Distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.21 - Poaceae: Distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.22 - Populus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.23 - Rumex: Distribuição de frequências; a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.24 - Typha: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.25- Ulmus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.26- Umbelliferae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Figura 4.27 - Urtica: a) histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992 - 1993 d) Caixa-de-bigodes para a estação CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja e Portalegre.

Figura 4.28 - Calendário Polínico de *Olea europaea* durante 1989 e 1990 (valores referentes a médias diárias dos polinómetros do CEEM).

Figura 4.29 - Estação polínica em *Olea europaea* durante 1989-1992; a) quanto ao início da estação b) quanto à respectiva duração e localização temporal.

Figura 4.30 - Comparação interanual da curva polínica percentual acumulada de *Olea europaea* (símbolos) com as previstas pela função Weibull (linha contínua ou a tracejado); a) da estação CEEM b) da estação de Évora.

Figura 4.31 - Comparação das curvas polínicas percentuais acumuladas de *Olea europaea* (símbolos) com as previstas pela função Weibull (linhas contínuas ou a tracejado), nas 4 estações de amostragem.

Figura 4.32 - Histograma dos parâmetros K e C da função Weibull.

Figura 4.33 - Calendário Polínico Anual em 1989 e 1990 na estação CEEM.

Figura 4.34 - Frequências totais acumuladas durante a estação polínica primaveril; a) frequências absolutas acumuladas, resultantes do somatório das frequências observadas em CEEM e Évora b) Frequências relativas acumuladas (NOTA: Os valores de 1989 apenas se referem ao polinómetro CEEM).

Figura 4.35 - Distribuição das frequências acumuladas das 4 estações durante o ano de 1992; a) frequências absolutas b) frequências relativas.

Figura 4.36 - Espectro polínico na região de Évora (class1= Plantago, Rumex, Cupressaceae; Class2=restantes tipos polínicos; NI=não identificados).

Figura 4.37 - Espectro polínico em Beja e Portalegre no ano de 1992 (class1= Plantago, Cupressaceae, Asteraceae, Urtica, Platanus; Class2=restantes tipos polínicos; NI=não identificados).

Figura 4.38 - Variação mensal da IPA em 1992.

Figura 4.39 - Espectro Polínico Mensal em 1992 (Classe 1 = Urtica, Platanus, Plantago, Rumex, Cupressaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Eucalyptus, Fabaceae; Classe 2 = restantes tipos polínicos, pólenes não identificados e diversos).

Figura 4.40 - Histograma do χ^2 .

Figura 4.41 - Comparação da Amostragem entre os colectores Durham e Durham-rotativo na CEEM durante o ano de 1993.

Figura 4.42 - Projecção das variáveis-estatísticas sobre o 1º plano factorial.

Figura 4.43 - Análise em Componentes Principais dos descritores polínicos: plano factorial definido pelos 1º e 2º eixos contendo as projecções das observações segundo os códigos das classes a que pertencem após Análise Classificativa pelo método Ward.

Figura 4.44 - Contribuições absolutas e relativas da variável "polinómetros" nos 4 principais eixos de inércia.

Figura 4.45 - Contribuições absolutas e relativas da variável "descritores" nos 4 principais eixos de inércia.

Figura 4.46 - AFC das variáveis "polinómetros" e "descritores": Projecção das linhas e colunas sobre os planos factoriais definidos a) pelos 1º e 2º eixos de inércia b) pelos 1º e 3º eixos de inércia

Figura 4.47 - Dendograma da análise classificativa dos polinómetros, pelo método WARD e com base na distância métrica de Chebychev.

Figura 4.48 - Variação das estatísticas PFS, SPRSSQ e PST2 em função do número de classes.

Figura 5.1 - Proporção dos Estádios Fenológicos "2-3-4" em *Quercus rotundifolia* L.

Figura 5.2 - Parcelas de Amostragem dos Estados Fenológicos de *Q. rotundifolia* ao longo de um gradiente geográfico. (a = Portalegre; b = Estremoz; c = Evoramonte; d = Monte do Castelo Ventoso; e = Alvito; f = Beringel; g = Canhestros; h = Ermidas-Sado; I = CEEM).

Figura 5.3 - Proporção dos Estádios Fenológicos "2-3-4" em *Q. suber* L. após 1 de Abril.

Figura 5.4 - Fenologia floral de *Olea europaea* L.; evolução temporal das proporções dos estados fenológicos "2-3-4".

Figura 5.5 - Análise de Regressão da Produção Anual de Azeite no Alentejo pela Incidência Polínica entre 1989 e 1993: valores estimados versus observados.

Figura 5.6 - Relação entre a IPA de *O. europaea* e a Produção Nacional de Azeite.

Figura 6.1- Positividade (em %) aos testes cutâneos em "Prick" modificado em 119 doentes do HES.

Figura 6.2 - Projecção dos testes cutâneos (variável-coluna) e dos perfis dos doentes (observações) sobre o 1º plano factorial da AFC.

Figura 6.3 - AFC dos Inquéritos Sintomatológicos - 1º Plano Factorial a) das modalidades e níveis de intensidade sintomatológicas; b) das 17 semanas de estudo dos anos de 1989-1993 (ver Figura 3.9 para uma explicação dos códigos).

Figura 6.4 - Inércia explicada pelos 1º e 2º eixos factoriais relativamente às observações semanais da sintomatologia (contribuições relativas).

Figura 6.5 - Qualidade de representação no 1º plano factorial das observações semanais da sintomatologia (contribuições absolutas).

Figura 6.6 - Representação tri-dimensional da Intensidade Sintomatológica ao longo das 17 semanas de estudo, em cada ano (1989- 1993).

Figura 6.7 - Dendograma resultante da Análise Classificativa da variável temporal (85 semanas).

Figura 6.8 - Plano factorial dos 2 primeiros eixos de inércia da AFC entre a fracção polínica atmosférica e as manifestações sintomatológicas mediante projecção em suplementar dos tipos polínicos: a) em 1989 b) em 1990 c) em 1991 d) em 1992 e) em 1993.

Figura 6.9 - Regressão de DIM1 em 1991. Projecção dos Valores Previstos versus Observados.

Figura 6.10 - Análise de Resíduos. Projecção dos Resíduos versus Valores Observados (os algarismos representam as semanas).

Figura 6.11 - Representação uni-dimensional dos Resíduos: a) Caixa-de Bigodes b) Distribuição normal de Probabilidades.

Figura 6.12 - Gráfico de Resíduos Parciais.

Figura 6.13 - Pinaceae versus Resíduos Normalizados.

Figura 6.14 - Histograma dos desvios normalizados das frequências absolutas totais observadas em cada ano relativamente à média de 1989-1993 (estação de CEEM).

Figura 6.15 - Resíduos normalizados versus Semanas para os anos de 1989, 1990, 1992 e 1993.

Figura 6.16 - Plano factorial dos 2 primeiros eixos resultantes da AFC da tabela 6.13, entre doentes positivos (símbolos a cheio) e negativos (símbolos não preenchidos) ao teste cutâneo a *Olea europaea*; a) na presença de pólen de *O.europaea* na atmosfera; b) na ausência de pólen de *O.europaea* L. na atmosfera.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 2.1 - Flora predominantemente anemófila de ocorrência vulgar no CEEM e respectiva distribuição e porte. (L=sistemas de montado e comunidades lenhosas associadas; P=pousios; H=comunidades ripícolas; R=comunidades ruderais; C=comunidades arvenses; O=flora ornamental; A=porte arbóreo; Arb=porte arbustivo; H=porte herbáceo).
- Tabela 3.1- Categorização e Descrição dos Estádios Fenológicos.
- Tabela 3.2 - Protocolo do Registo Diário de Sintomas em Doentes Atópicos do HES.
- Tabela 3.3 - Classificação das Variáveis (D = variáveis discretas; C = variáveis contínuas; O = variáveis ordinais; N = variáveis nominais).
- Tabela 3.4 - Tipo de Colector, localização, posição, tempo de operação dos colectores e paisagem envolvente (ALT = altitude em relação ao nível do mar).
- Tabela 3.5 - Variação interanual da estrutura etária e proporção dos sexos (CE=classes etárias; ?? = parâmetros desconhecidos).
- Tabela 3.6 - Frequências observadas em cada patologia (AB=asma brônquica; RIN= rinite alérgica; ??=valores desconhecidos).
- Tabela 3.7 - Modelo do Quadro de Partida para a ACP das observações florísticas da Atmosfera de CEEM, Beja, Évora e Portalegre (DESC = descritor).
- Tabela 4.1 - Divisão dos descritores segundo as respectivas frequências absolutas.
- Tabela 4.2 - Cupressaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.3 - Pinaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.4 - Chenopodiaceae-Amaranthaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.5 - Cyperaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.6 - Eucalyptus: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.7 - Quercus: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.8 - Qsuber: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.9 - Olea: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.10 - Platanus: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.11 - Plantago: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.
- Tabela 4.12 - Poaceae : estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

Tabela 4.13 - Rumex: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

Tabela 4.14 - Urtica: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

Tabela 4.15 - Parietaria: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

Tabela 4.16 - Estações polínicas de *O. europaea* de 1989 a 1993 (A duração está expressa em dias).

Tabela 4.17 - Análise não-paramétrica das frequências de incidência de *O. europaea* nos polinómetros "Évora" e "CEEM1" (Fval = valor da razão F; Prob = probabilidade; K_{Sa} e K_a = valores dos testes assintóticos).

Tabela 4.18 - Teor Polínico Atmosférico de *Olea europaea* nas estações de amostragem de CEEM1, Évora, Beja e Portalegre em 1992 [Tabela de frequências (F), percentagens (%) e percentagens acumuladas (T%)].

Tabela 4.19 - Análise não-paramétrica das frequências de incidência de *Olea europaea* nos polinómetros de Beja, Évora, CEEM1 e Portalegre (F = valor da razão F; Prob = probabilidade; χ^2 = qui-quadrado).

Tabela 4.20 - Análise de frequências absolutas de *O. europaea* nos polinómetros de Évora e CEEM1, nos anos de 1990 a 1993 (entre parêntesis indicam-se os respectivos valores do χ^2).

Tabela 4.21 - Parâmetros da função Weibull ajustada à IPA acumulada para a estação polínica a iniciar com 3% e 5% respectivamente (K = taxa de ocorrência/dia; C = parâmetro de configuração; R² = coeficiente de determinação).

Tabela 4.22 - Estatísticas descritivas da distribuição de frequências totais (Março - Junho).

Tabela 4.23 - Classes de frequência dos tipos polínicos da região de Évora 1989 - 1992.

Tabela 4.24 - Análise das Frequências dos Polinómetros Durham1 e Durham2 (freq = frequências observadas, V. Esp. = valor esperado; qui² = valor do qui-quadrado de cada célula da tabela).

Tabela 4.25 - Análise das Frequências dos Colectores Durham1 e "Durham-rotativo" (Freq. obs. = frequências observadas, V. Esp. = valor esperado; qui² = valor do qui-quadrado de cada célula da tabela).

Tabela 4.26 - Valores próprios e percentagem de Inércia da ACP dos descritores polínicos.

Tabela 4.27 - Coordenadas das variáveis nos 6 eixos principais.

Tabela 4.28 - Histograma da decomposição da inércia total pelos vários eixos factoriais: a) dos descritores de elevadas frequências (Cheno, Olea, Quercus, Qsuber, Cupressaceae, Pinaceae, Poaceae, Plantago, Platanus, Rumex, Urtica, Eucalyptus) e b) dos restantes descritores.

Tabela 4.29 - Estatísticas de Auxílio à determinação do número de classes.

Tabela 4.30 - Tipologia dos polinómetros segundo o método WARD.

Tabela 5.1 - Estados fenológicos de *Q. rotundifolia* na CEEM durante 1992 e 1993 (IND = código dos indivíduos, ' '=valores em falta).

Tabela 5.2 - Variação das proporções dos estados fenológicos e das frequências polínicas percentuais em *Q. rotundifolia* nas estações de Évora e CEEM (SEM = semana/ano; '.' = valores em falta)

Tabela 5.3 - Coeficientes de correlação de Spearman e respectivas probabilidades H0: $\rho=0$.

Tabela 5.4 - Estados fenológicos de *Q. rotundifolia* no transecto regional.

Tabela 5.5 - Análise de frequências dos estados fenológicos em *Quercus rotundifolia* em parcelas do transecto regional (χ^2 = valor do qui-quadrado)

Tabela 5.6 - Estados fenológicos de 34 indivíduos *Q. suber* no CEEM durante 1992 e 1993 (IND = código dos Indivíduos ; '.'=valores em falta).

Tabela 5.7 - Variação semanal das proporções dos estados fenológicos e das frequências polínicas semanais em *Q. suber* nas estações de Évora e CEEM (SEM = semana/ano; '.' = valores em falta).

Tabela 5.8 - Coeficientes de correlação de Spearman e respectivas probabilidades H0: $\rho=0$.

Tabela 5.9 - Estados Fenológicos em *Olea europaea* L. em 1992 e 1993 (IND= código dos indivíduos; P=parcelas; '.' = valores em falta).

Tabela 5.10 - Variação semanal das proporções dos Estados Fenológicos e das Frequências polínicas percentuais de *O. europaea* L. nas estações de Évora e CEEM durante os anos de 1992 e 1993 (SEM = semana/ano; '.' = valores em falta).

Tabela 5.11 - Teste de Kruskal-Wallis (com aproximação à distribuição do χ^2): (χ^2 = valor do chi-quadrado associado à H0; df= graus de liberdade; $\text{prob}>\chi^2$ =probabilidade de se observar um valor igual ou superior ao χ^2).

Tabela 5.12 - Coeficientes de correlação de Spearman e respectivas probabilidades H0: $\rho=0$

Tabela 5.13 - Produção de Azeite (em hectolitros) e Incidência Polínica Atmosférica de *Olea europaea* (IPA); R = resíduos; R(norm.) = resíduos normalizados.

Tabela 5.12 - Análise de Variância da Regressão da Produção Regional pela Incidência Polínica Atmosférica.

Tabela 6.1- Histograma da decomposição da inércia total da AFC dos testes cutâneos.

Tabela 6.2 - Decomposição da Inércia pelos 10 primeiros eixos factoriais da AFC sobre o quadro de partida resultante dos protocolos sintomatológicos (VP = valores próprios; χ^2 = qui-quadrado).

Tabela 6.3 - Contribuições absolutas (CTR's) e relativas (SQC's) para os 2 primeiros eixos factoriais dos registos sintomatológicos semanais (OBS).

Tabela 6.4 - Conteúdo das classes resultantes da classificação das modalidades da variável temporal.

Tabela 6.5 - Dados de Partida para a Análise de Regressão Linear Múltipla (SEM = semanas; DIM1 = 1º factor; CUP = Cupressaceae; EUC = Eucalyptus; OLEA = *Olea europaea*; QUE = *Quercus* spp.; QSUB = *Quercus suber*; POA = Poaceae; PLAT = *Platanus*; PLAN = Plantaginaceae; RUM = *Rumex*; URT = Urticaceae; PIN = Pinaceae; P = factor de ponderação).

Tabela 6.6 - Matriz de Correlações entre os Descritores Polínicos (PÓLEN) e a Sintomatologia (DIM1).

Tabela 6.7- Análise de Variância da Regressão de DIM1.

Tabela 6.8 - Coeficientes de Regressão de DIM1.

Tabela 6.9- Resíduos da ARLM de DIM1 (VO = valores observados; VP = valores previstos; VPN = valores previstos normalizados; Erro de VP = erro- padrão dos valores previstos).

Tabela 6.10- Teste de Diagnóstico de Colinearidade (Tolerância), Correlações Parciais e Semi-parciais.

Tabela 6.11- Análise de Variância da Regressão de DIM1 em 1989, 1990, 1992 e 1993.

Tabela 6.12 - Histograma da decomposição da Inércia e χ^2 da AFC sobre os perfis de resposta sintomatológica em doentes com ou sem positividade ao teste cutâneo de *O. europaea*.

Tabela 6.13 - Análise de Variância simples relativa às diferenças sintomatológicas entre doentes positivos e negativos aos testes cutâneos a *Olea europaea*.

NOTAÇÃO

Procurou-se manter ao longo da dissertação uma uniformidade de símbolos e abreviaturas de acordo com o seu uso corrente na literatura da especialidade. Relativamente à notação estatística adoptou-se frequentemente a que é utilizada na literatura anglo-saxónica atendendo ao seu uso generalizado.

Em certas situações houve que encontrar abreviaturas próprias as quais foram sempre definidas da primeira vez em que foram utilizadas.

ACP Análise em Componentes Principais

AFC Análise Factorial de Correspondências Simples

ANOVA Análise de Variância Simples

ARLM Análise de Regressão Linear Múltipla

ASSIM Assimetria de uma colecção de dados

CEEM Centro de Estudos e Experimentação da Mitra da Universidade de Évora

CV Coeficiente de variação

df Graus de Liberdade.

DIM1 1º Eixo de Inércia Resultante de uma Análise Factorial de Correspondências.

DURHAM1 polinómetro gravimétrico de Durham situado no topo de edifício do Centro de Estudos e Experimentação da Mitra.

DURHAM2 polinómetro gravimétrico de Durham situado na estação microclimática do Centro de Estudos e Experimentação da Mitra.

DURHAM-ROTATIVO Polinómetro volu-gravimétrico passivo resultante de modificações do "Durham"

F Distribuição F com u e v graus de liberdade.

HES Hospital do Espírito Santo (Ex- Hospital Distrital de Évora).

HR Humidade relativa do ar

IgE Imunoglobulina E

INMG Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica

IPA Incidência Polínica Atmosférica

MED Mediana de uma coleção de dados

MODA Classe modal de uma distribuição de frequências

(N, S, NW, ...) pontos cardeais

PORTAL Estação Meteorológica de Portalegre

PROB. Probabilidade associada

ρ Coeficiente de Correlação de Spearman.

R² Coeficiente de Determinação.

SAS Sistema de Análise Estatística.

SS Soma dos Quadrados (sum of squares)

Q3Q1 distância inter-quartil de uma coleção de dados

STD desvio-padrão

EQUAÇÕES

Equação 3.1 - Função Exponencial de Weibull.

Equação 6.1 - Modelo de Regressão Linear de DIM1 em 1991.

Equação 6.2 - Modelo Final de Regressão Linear de DIM1 em 1991.

Equação 6.3 - Modelo de Regressão Linear de DIM1 em 1989.

Equação 6.4 - Modelo de Regressão Linear de DIM1 em 1990.

Equação 6.5 - Modelo de Regressão Linear de DIM1 em 1992.

Equação 6.6 - Modelo de Regressão Linear de DIM1 em 1993.

1. INTRODUÇÃO

O grão de pólen - gametófito multicelular masculino - é a estrutura pela qual as plantas superiores asseguram a protecção e dispersão dos gâmetas masculinos mediante o processo de polinização, seja pelo vento ou por insectos. No primeiro caso estar-se-à em presença de plantas anemófilas enquanto no segundo tipo de polinização se trata de plantas entomófilas. Outros mecanismos existem no qual intervêm diferentes agentes (pássaros e outros animais) mas ao presente estudo interessa fundamentalmente o primeiro tipo.

Para além do seu importante papel no ciclo de vida dos organismos vegetais, o pólen foi e é utilizado pelo Homem desde tempos remotos para fins muito diversos. As primeiras referências parecem ser as gravuras tumulares do palácio de Assurbanípal da Assíria, com cerca de 1000 anos A.C. onde se representa o transporte de inflorescências masculinas da tamareira (*Phoenix dactylifera* L.) para polinização artificial das flores femininas [PONS, 1970; STANLEY & LINSKENS, 1974].

A diversificação dos usos acompanhou o processo civilizacional particularmente no que concerne às aplicações apícolas. Inicialmente tais usos baseavam-se num conhecimento empírico mas a penetração crescente dos métodos e técnicas de base científica em todos os aspectos da actividade humana veio alargar extraordinariamente o campo de aplicações dos estudos palinológicos, quer no domínio das ciências "básicas" ou aplicadas. A título de exemplo pode-se citar as polinizações artificiais e o melhoramento genético no domínio agronómico; as análises de sedimentos para datação e reconstituição histórica da paisagem e actividade humana em paleontologia; a prospecção de jazidas na indústria petrolífera, etc. [STANLEY & LINSKENS, 1974; MOORE et al., 1991; FAEGRI & IVERSON, 1989].

As aplicações aeropalinológicas para efeitos de explicação e mesmo previsão do comportamento de fenómenos tão diversos como as patologias atópicas respiratórias ou, mais recentemente, os potenciais de rendimentos agrícolas em culturas de regime extensivo (viticultura, oleicultura, etc.) têm vindo a generalizar-se num grande número de países, com destaque para a Europa Ocidental [AGASHE, 1994; LACEY, 1994].

Tais aplicações assentam nos pressupostos de que:

- 1º) As partículas polínicas em suspensão na atmosfera, num dado momento e num determinado local, estão de alguma forma relacionadas com os fenómenos biológicos cuja dinâmica se procura prever [COUR & RICHARD, 1992];
- 2º) Tais fenómenos ou processos e respectivas interacções podem ser devidamente representados pela abstracção de certas características próprias ou variáveis, as quais são passíveis de ser medidas;
- 3º) O sistema de relações entre as variáveis pode ser expresso por um sistema de equações ou modelos estatísticos, normalmente lineares, cujos termos representam estimativas das variáveis "causais", "efeitos" e do erro cometido ou resíduos [ISARD, 1993].

Outros pressupostos decorrem dos atrás referidos, quer por estarem implícitos na própria metodologia de análise, quer por conveniência interpretativa, (é conveniente que os termos numéricos das equações tenham um sentido biológico, por exemplo!).

Os estudos então empreendidos procuram discriminar e analisar as diversas etapas e processos subjacentes à ocorrência do pólen na atmosfera, (emissão polínica e respectivas fontes, transporte, etc.) características diversas dessa presença, suas causas e consequências (desencadeamento de reacções atópicas, níveis de certas imunoglobulinas em amostras de doentes, rendimentos agrícolas, etc.) bem como o papel do ambiente em cada uma das etapas e processos [FAEGRI & IVERSON, 1989; ISARD, 1993; LACEY, 1995; DE BLAY et al., 1995]. Para o efeito são implementados diversos procedimentos de amostragem e análise, qualitativa e quantitativa, da composição polínica de um determinado nível da atmosfera durante um intervalo temporal definido de acordo com a técnica instrumental resultando no final um certo número de descrições e modelos estatísticos que expressam, de forma numérica, as relações entre as diversas categorias de variáveis seleccionadas [FAEGRI & IVERSON, 1989; MOORE et al., 1991].

Tais procedimentos implicam uma definição clara e distinta das diversas categorias de entidades intervenientes (estruturas polínicas, doentes observados, unidades de produção, etc), processos, (floração, emissão polínica, reacção alérgica, etc.) bem como do sistema de interacções, quer no âmbito dos fenómenos observados, quer entre estes e o respectivo ambiente, i.e., todas as variáveis exteriores aos fenómenos em observação mas que condicionam ou determinam de alguma forma o seu comportamento [MADUREIRA, 1992].

Esta distinção é fundamental para a elaboração dos modelos já que estes resultam normalmente da aplicação de técnicas de análise da variância ou técnicas regressivas em que é indispensável a separação de dois tipos de variáveis: as variáveis explicativas ou independentes e as variáveis explicadas ou dependentes [DANIEL, 1987].

As questões são então formuladas nos termos acima referidos e a actividade consequente consiste fundamentalmente na discriminação e análise das diversas variáveis "causais" onde se incluem as observações aeropalinológicas ou os parâmetros ambientais, e dos respectivos "efeitos" como sejam o tipo de sintomas, os níveis de certas imunoglobulinas numa dada amostra de doentes ou então os parâmetros indicadores dos rendimentos agrícolas. As soluções são depois encontradas mediante esquemas de amostragem mais ou menos laboriosos, quer ao nível da instrumentação ou do processamento e análise laboratorial.

Estudos deste tipo requerem necessariamente longas séries de dados em consequência da natureza multifactorial dos processos envolvidos e das flutuações estocásticas a que estão sujeitos. As próprias técnicas de análise apresentam "erros de medida" substanciais, i.e., raramente medem qualquer coisa de modo exacto e consistente (as aplicações agronómicas, por exemplo, requerem um mínimo de 5-6 anos de observações para que a previsão seja eficaz, segundo os seus promotores).

No caso da previsão dos rendimentos agrícolas, desde 1989 que a União Europeia, através do "Centre Commun de Recherche" das Comunidades Europeias (Ispra, Itália) vem coordenando um programa de instalação e análise de postos de monitorização polínica nos principais países vinícolas [VOSSEN, 1992] o qual abrangia em 1993 um total de 60 postos. Esta rede assenta num método muito específico de intercepção das emissões polínicas - o método COUR [COUR, 1974] - o qual foi posteriormente adaptado para fins agronómicos pelo CEMAGREF de Bordéus. Está bastante divulgado em França onde existem doze estações de amostragem repartidas por diferentes locais (zona mediterrânica, faixa atlântica e região do Champagne) com uma idade de funcionamento entre os 6 e 11 anos [CUNHA, 1992].

Nos restantes Países da Europa, os postos instalados tem uma idade de funcionamento de 3 a 5 anos, pelo que os resultados devem ser apenas explorados em termos de tendências. Globalmente, constata-se que os resultados das previsões são susceptíveis de maiores desvios que os observados em França. Em particular, verifica-se que a influência dos factores pré-florais (geadas "negras", parasitismo, etc.) podem modificar fortemente o potencial precoce de colheita, sobretudo nas vinhas do Sul da Europa onde o problema de alimentação hídrica se coloca com mais acuidade. Em Portugal foram instalados em 1992 dois postos de captação polínica pelo método COUR em locais estratégicos da Região Demarcada do Douro [CUNHA, 1992]. Outras experiências estão em curso para culturas como os cereais, em *Castanea sativa* Miller ou *Olea europaea* L. [CASTELLS, 1992; MANDRIOLI, 1993].

As potencialidades do método polínico são confirmadas por diversos estudos, nomeadamente BESSELAT & COUR (1990), e parecem decorrer do facto de que as quantidades de grãos de pólen existentes na atmosfera num determinado momento e local:

- estão estritamente associadas à intensidade da polinização de algumas espécies frutíferas, nomeadamente em *Vitis vinifera*;
- integram, de certo modo, os factores climáticos que operam antes e durante a floração bem como o estado sanitário da cultura e as superfícies plantadas;
- representam, por outro lado, o número de flores e as taxas de polinização o que corresponde, de certo modo, ao número de bagas desenvolvidas constituindo portanto, um bom indicador do volume de colheita.

Afirmam os utilizadores deste método de previsão que ele permite ainda determinar a data da maturação a partir da data do pico da polinização e, a partir da curva de polinização, proceder-se a uma primeira avaliação do processo de maturação, pela apreciação da homogeneidade fenológica da vinha [CARBONNEAU, 1992].

As tendências mais recentes vão no sentido da utilização deste método para validar dados provenientes de sistemas automáticos de monitorização ambiental nomeadamente por detecção remota de estados fenológicos da vegetação [VOSSEN, 1992; MANDRIOLI, 1993].

O método assenta, portanto, no pressuposto básico de que a correlação entre certas estimativas feitas do pólen emitido para atmosfera por uma dada cultura durante o período de

polinização e a produção em biomassa de certos órgãos (frutos) é, não só elevada como também independente da estrutura do sistema, da sua história e de toda as restantes variáveis que o caracterizam (e por isso exportável!). Pressupõe ainda que a associação entre as variáveis é possível de ser representada por um modelo estatístico linear [CEMAGREF, 1987].

A relação do pólen com a terapêutica alergológica é uma relação muito mais antiga e diversificada que a primeira. KURKMAN (1835) [op. cit. PONS, 1970] foi aparentemente o primeiro autor a demonstrar a relação entre pólenes e atopias mas coube a CHARLES BLACKLEY, em 1873, [ibidem] a autoria da primeira monografia visando relacionar o espectro polínico atmosférico ao longo do tempo com as causas e tratamento da polinose utilizando para o efeito um método gravimétrico cujos resultados não diferem significativamente dos que são obtidos hoje com métodos mais sofisticados [MORROW-BROWN, 1994; CHIEIRA et al., 1981].

A primeira demonstração da dispersão polínica a longa distância foi realizada pelo botânico sueco H. HESSELMAN em 1919 mas os principais contributos da época, para a disciplina provieram anos mais tarde de outro sueco, ERDTMANN que, nos anos 30 desenvolveu o primeiro sistema de amostragem por sucção mediante uma bomba de vácuo por forma a colectar pólenes em quantidades mensuráveis de volume de ar [KNOX, 1979; FAEGRI et IVERSON, 1989]. Entre os anos 20 e 40 alguns cientistas comprovaram a existência de partículas com propriedades alérgicas na atmosfera a que HYDE propôs a designação de "aeroalergenos" [ISARD, 1993]. A escola escandinava tem sido particularmente inovadora nesta área e ANDRUP (1945) [op. cit. KNOX, 1979] em Oslo na Noruega, efectuou um dos primeiros estudos sistemáticos da correlação entre a intensidade da polinose e os níveis polínicos atmosféricos de gramíneas mediante uma bomba de vácuo para colheita de esporos.

Os desenvolvimentos posteriores têm estado em relação estreita com os desenvolvimentos tecnológicos ao nível dos equipamentos de amostragem bem como do conhecimento das condições em que estes são utilizados [GAGNON & COMTOIS, 1992; LACEY, 1994]. A partir dos anos 80 vem-se assistindo a uma progressiva integração dos diversos postos de monitorização em redes mais ou menos institucionalizadas, quer de âmbito regional (EUA, Índia), nacional (Espanha, Itália, França) ou supra-nacional (rede europeia), sob coordenação das Associações locais de Aerobiologia, mais raramente por entidades privadas como o Instituto Pasteur em França.

Para as monitorizações polínicas concorrem diversos métodos e técnicas dos quais os mais simples são baseados na precipitação, por acção da gravidade, das partículas polínicas sobre a superfície de lâminas previamente impregnadas de uma substância adesiva. Este método tem vindo a ser progressivamente substituído por outros mais rigorosos - os métodos volumétricos - em que um determinado volume de ar é feito incidir sobre uma superfície adesiva. Existem diferentes modalidades das quais a mais vulgarizada é o do sistema de Hirst [KNOX, 1979; GAGNON & COMTOIS, 1992] com algumas versões comerciais.

Variações e combinações dos referidos métodos vão desde os colectores personalizados, usados para fins de apoio à terapêutica clínica da polinose até aparelhos adaptados para uso em meios de transporte automóvel ou aéreo [MORROW-BROWN, 1994] ou para análises imunológicas e avaliação directa das partículas alergénicas da atmosfera [EMBERLIN & BABOONIAN, 1995].

Apesar da actual tendência para a padronização dos métodos de amostragem por forma a compatibilizar as redes de monitorização que se têm vindo a constituir, quer a nível nacional ou internacional, diversos estudos [HYDE, 1959; PAIVA et al., 1987; O'ROURKE, 1990] têm confirmado a validade do método gravimétrico o qual, dada a sua simplicidade e economia, continua a ser amplamente usado [PINTO DA SILVA, 1989].

Na região Mediterrânica muitos dos casos de polinose são atribuídos a *Parietaria* spp. e a *Olea europaea* L. [D'AMATO & SPIESKMA, 1991; ONG et al., 1995].

Em Portugal a análise polínica da atmosfera tem assumido um carácter muito esporádico com excepção da cidade de Coimbra onde, desde 1978, PAIVA & LEITÃO vêm efectuando estudos contínuos, inicialmente pelo método gravimétrico e, posteriormente, por métodos volumétricos [PAIVA et al., 1988a], tendo confirmado a equivalência de resultados entre o método gravimétrico e o volumétrico com excepção para as *Urticaceae* devido ao pequeno tamanho do respectivo pólen.

Durante a década de 50 e 60 PINTO DA SILVA (1955, 1989) efectuou estudos em Sacavém (1949-1950), Lisboa (1955) e Porto (1959-1960, 1969-1970) com um polinómetro de Durham, tendo verificado a existência de uma única estação polínica, de Março a Julho, em que Abril foi o mês de maior incidência seguido de Junho e Julho. No ano de 1988 a mesma equipa de Coimbra efectuou análises em Lisboa, Aveiro e Porto pelo método gravimétrico tendo confirmado as *Pinaceae* e *Poaceae* como sendo os tipos polínicos mais importantes. Mais recentemente, em 1992, CLODE et al. analisaram a atmosfera urbana de Lisboa pelo método volumétrico modelo Burkhard onde verificaram que os picos polínicos ocorriam em Março, Abril e Maio com predominio para as gramíneas, *Urticaceae* e *Olea*.

Desde 1988 que BRANDÃO & LOPES (1990, 1992, 1995) vêm realizando análises do ambiente aeropalinológico do Alentejo mediante métodos gravimétricos. Verificou-se que nesta região os pólenes desempenham um papel determinante no desencadeamento das manifestações atópicas atendendo a factores como a fraca expressão das indústrias poluidoras e uma grande preponderância das actividades sociais ligadas ao sector primário da economia.

Todos estes estudos visaram, de forma directa ou indirecta, dar suporte à terapêutica alergológica.

Estudos epidemiológicos vêm demonstrando que há um claro e acentuado incremento da incidência e prevalência das diferentes formas de expressão da doença alérgica subsequente a um conjunto muito vasto de fenómenos, nomeadamente a poluição atmosférica, o aumento

da exposição doméstica e profissional a alérgenos, o uso indiscriminado de produtos sintéticos, etc. (os chamados factores adjuvantes) [WÜTHRICH, 1989; CHIEIRA, 1995].

O acondicionamento humano em espaços interiores, domésticos ou profissionais, com tempos de permanência cada vez maiores, onde as condições de temperatura, ventilação, humidade relativa se encontram alteradas, tem sido outro factor capaz de modificar significativamente a preponderância alérgica numa dada zona ou região [CHIEIRA, 1995].

Estes factores, ao promoverem resposta imunológica, normalmente de tipo IgE, para além de outros efeitos paralelos como danos ao nível do epitélio do tracto respiratório, causam em indivíduos com predisposição genética, uma maior sensibilidade a alérgenos naturais do ambiente nomeadamente os existentes em ácaros, fungos e pólenes presentes na atmosfera [LICHTENSTEIN, 1993].

Enquanto nos ambientes interiores são os alérgenos do chamado "pó doméstico e industrial" que, por contacto directo, por inalação e/ou ingestão e posterior contacto com o sistema imunitário da mucosa ocular, das vias aéreas, etc, desencadeiam a resposta imunológica, nos espaços exteriores ou extra-muros são os pólenes que constituem frequentemente um dos agentes principais destas patologias, nomeadamente o das gramíneas.

Torna-se desde já evidente que para uma adequada caracterização da prevalência desta patologia às várias escalas é necessário um conhecimento do contexto sócio-profissional e cultural das populações e diversos estudos extensivos no espaço e no tempo vêm demonstrando como a alteração de hábitos e condições de vida se reflectem no aumento de prevalência de alergias [WÜTHRICH, 1989].

Os grãos de pólen comportam-se como alérgenos porque contêm proteínas de baixo peso molecular e altamente solúveis, o que facilita a sua difusão pelas mucosas, admitindo-se como sendo responsáveis pelas reacções alérgicas, enzimas específicas que intervêm no processo de germinação do tubo polínico e proteínas associadas à parede do grão de pólen ou presentes no protoplasto [CHIEIRA et al., 1981]. Há um certo número de estudos electroforéticos que indicam a existência de mais de 20000 diferentes proteínas no pólen [TANSLEY et al., 1981; PEDERSON et al., 1987] mas nem todas actuam como alérgenos verificando-se, no entanto, que o processo de difusão destas proteínas é bastante rápido, ocorrendo poucos minutos após o contacto do pólen com as mucosas da via respiratória [KNOX, 1979].

A exposição inicial às proteínas dos pólenes inalados desencadeia a produção de anticorpos IgE que se ligam aos mastócitos. Assim que se verifique uma presença elevada de IgE nestes mastócitos, a exposição ao mesmo pólen e a sua ligação à IgE desencadeia uma série de reacções ao nível das membranas dos mastócitos com libertação de substâncias vasoactivas desencadeantes da reacção alérgica, nomeadamente a rinite alérgica ou "febre dos fenos". Portanto, todas as reacções alérgicas requerem uma pré-sensibilização ao alérgeno e várias exposições podem ser necessárias para que se inicie a reacção alérgica [JANEWAY &

TRAVERS, 1994]. A polinose pode ser causada por qualquer tipo de plantas mas geralmente são as anemófilas as responsáveis pela grande maioria das manifestações alérgicas das populações. Contudo, o pólen das entomófilas, que raramente causam problemas alergénicos, contém também proteínas antigénicas [PAIVA et al., 1988b]. Enquanto as primeiras produzem normalmente quantidades elevadas de pólenes que são depois emitidos para a atmosfera, as entomófilas apresentam quantidades de produção polínica muito mais baixas e pólenes mais "pesados", portanto com muito menor ocorrência na atmosfera.

O pólen de diferentes géneros da mesma família ou de espécies afins pode diferir na capacidade alergizante. Por exemplo, a aveia brava - *Avena fatua* L. - causa polinose enquanto que a cultivada - *A. sativa* - não provoca minimamente alergia [STANLEY & LINSKENS, 1974; PAIVA et al., 1988b]. Uma das consequências desta diferente capacidade alergizante dos vários tipos de pólenes traduz-se na actual dificuldade em determinar-se as "doses de risco" a partir da qual os doentes manifestam sintomas de polinose. Consoante o estudo e a região são referidos diferentes "doses de risco" havendo apenas dados fiáveis para as gramíneas e *Ambrosia* [DAVIES & SMITH, 1973; BLUMENTHAL, 1990; JELKS, 1991]. Assim, no estudo de LEUSCHNER (1979) verificou-se que havia apenas uma fraca correlação entre a concentração média diária de grãos de pólen/m³ de ar, determinado por um colector de Burkhard, e a intensidade da polinose enquanto que no estudo de 1969 de DAVIES (op. cit. DRIESSEN, 1991) observou-se que bastava 1 grão de pólen de gramínea /m³ de ar para se desencadear um ataque de asma em doentes asmáticos e 20-30 grãos de pólen/m³ em doentes com rinite alérgica para aparecerem sintomas. Existe um largo espectro de sensibilidades entre os indivíduos de tal forma que uma determinado nível de concentração polínica atmosférico pode ser considerado elevado para um doente mas pouco elevado para outro, e os sintomas reflectem normalmente a exposição simultânea a diferentes alérgenos.

Para além disto, a ocorrência frequente de "reações cruzadas" entre pólenes de diferentes categorias taxonómicas devido à presença de antígenos similares dificultam ainda mais a análise [BRUCE et al., 1985; BOUSQUET et al., 1985]. O grau de "reactividade cruzada" nas plantas pode variar de acordo com a categoria taxonómica a que pertencem sendo geralmente aceite que plantas pertencentes a taxa infra-específicas apresentam virtualmente uma total "reactividade-cruzada" estando esta ausente ou quase nos taxa superiores à família [DRIESSEN et al., 1988]. No entanto, o conhecimento acerca desta temática é ainda escasso [BRUCE et al., 1985].

As reações humanas ao pólen dependem portanto de muitos factores tais como o tipo e dispersão das fontes polínicas (flora), a concentração do pólen na atmosfera, a história e as actividades sócio-profissionais dos doentes, etc. Foram formulados alguns postulados relativos aos requisitos necessários para que uma determinada espécie vegetal fosse considerada como potencial indutora da "febre dos fenos" - os postulados de Thommen - e que têm a seguinte expressão [STANLEY & LINSKENS, 1974]:

1. O respectivo pólen deverá conter um alergeno;
2. O modo de polinização deverá ser anemófilo;
3. A produção polínica deverá ser muito elevada;
4. O pólen deverá ser flutuante e transportável;
5. A planta deverá apresentar uma larga distribuição.

Estes postulados, no entanto, têm-se revelado algo simplistas e limitados na sua aplicação.

Face à complexidade do sistema em análise, os investigadores têm adoptado duas estratégias básicas de análise em que:

- Os fenómenos e suas interacções são decompostos em estruturas e processos componentes sendo cada subsistema então estudado minuciosamente por um grupo apropriado de especialistas na perspectiva de uma eventual integração de resultados numa forma mais coerente. Os modelos de simulação são instrumentos normais desta abordagem, com utilização de muitas variáveis, estimativas rigorosas de parâmetros, determinação de equações precisas sobre as interacções entre as variáveis e finalmente, mediante técnicas numéricas, a previsão do comportamento do fenómeno. É uma forma de abordagem mais comum no meio norte-americano [HOLBERG et al., 1987; MOSEHOLM et al., 1987; LEBOWITZ & O'ROURKE, 1991; BLUMENTHAL, 1995].

- A actividade de investigação visa a identificação e análise das unidades responsáveis, em última instância, pela reacção atópica tais como certas proteínas alergénicas do pólen ou certos genes específicos como o sistema HLA humano. Esta abordagem é seguramente dominante na praxis actual e define um trajecto de redução sucessiva dos níveis de análise, das comunidades e populações até à escala molecular [SPIESKMA et al., 1991; NEGRINI, 1992; CIMIGNOLI et al., 1992; RUFFILI et al., 1995; RODRÍGUEZ et al., 1995].

Objectivos: As relações entre os fenómenos no contexto do ambiente mesomediterrânico português (correspondente ao espaço Alentejo) constituem, pois, o objectivo deste trabalho! Este desenvolveu-se segundo duas vertentes complementares visando:

1º) O conhecimento da estrutura e dinâmica das populações de partículas polínicas existentes na atmosfera num determinado espaço e momento coincidentes com os restantes fenómenos em observação. Desta análise trata o capítulo 4.

2º) A determinação das relações comportamentais, i.e., as relações invariantes no tempo entre o pólen atmosférico e os fenómenos fenológicos e alergológicos no sentido da construção de modelos, quando possíveis. Esta será a temática dos capítulos 5 e 6.

De forma complementar procurou-se avaliar da validade de alguns pressupostos metodológicos e/ou eventuais condicionalismos operacionais às condições próprias desta região, utilizando-se como modelo de análise a curva polínica de *Olea europaea* L.

2. CARACTERIZAÇÃO BIOFÍSICA DA ÁREA DE ESTUDO

Quaisquer que sejam os critérios adoptados para a divisão do território português, o Alentejo designa, sem dúvida, a mais vasta e monótona unidade natural de Portugal [RIBEIRO, 1986]. O traço comum reside na ausência de relevos montanhosos de grande vulto e conseqüentemente, na falta de centros de condensação da humidade oceânica a qual apenas se faz sentir ao longo do litoral e na serra de S. Mamede [ibidem].

O isolamento do interior em relação ao oceano por uma série de relevos que se estendem desde o Maciço calcário Estremenho, passando pelas serras do litoral alentejano e terminando mais a sul com a serra algarvia, acentua o carácter continental das áreas interiores do Alentejo, apesar da presença relativamente próxima do oceano. A tonalidade climática é dada pelo cariz mediterrânico, no qual se destaca a *secura* estival. Esta acompanha, por todo o Sul, um estio longo e quente que é apenas um pouco atenuado no litoral ocidental pelos ventos frescos do norte, uma maior humidade relativa do ar e a presença de nevoeiros [VENTURA, 1994].

Com uma área de 30 252 km² corresponde a cerca de um terço do território continental português. Constitui uma vasta planície em que cerca de 90% das terras têm altitude inferior a 300 metros e menos de 1% se encontra acima dos 500 metros.

Da interacção entre a geografia e a história resultaria uma paisagem muito própria que, estendendo-se pelas províncias espanholas da Extremadura e Andaluzia, é normalmente identificada por um sistema agro-silvo-pastoriceo - o montado - o qual é tipificado pela presença de elementos do género *Quercus* L., como resultado da degradação das primitivas florestas perenifólias esclerofíticas [LPN, 1981; CRUZ, 1986]. Dados provenientes de análises polínicas em estruturas geológicas sedimentares mostraram que na parte NW da Bacia Mediterrânica e no Norte de África, o estabelecimento das comunidades arbóreas de *Quercus ilex* e *Q. suber* resultaram sempre do impacto humano [REILLE & PONS, 1992].

Os centros urbanos situam-se todos em lugares proeminentes da peneplanície, estendendo-se depois concentricamente por esta: Évora em torno da Sé e Beja em torno do seu castelo; Portalegre no sopé da serra de S. Mamede. Esta forma de povoamento concentrado, em oposição aos campos abertos, é em grande parte resultado do sistema de exploração da terra, baseado no granjeio extensivo de cereais e na criação de grandes rebanhos e constitui um dos elementos explicativos dos padrões polínicos observados nesta região [BRANDÃO & LOPES, 1990].

Do ponto de vista biogeográfico a área em estudo insere-se no reino holártico sendo a nomenclatura aceite pela generalidade dos biogeógrafos. Nas subclassificações deste reino apresenta especial interesse a que foi proposta por Braun-Blanquet [BRAUN-BLANQUET, 1965]:

Reino	<i>Holártico</i>
Região	<i>Mediterrânea</i>
Sub-Região	<i>Mediterrânea Ocidental</i>
Super-província	<i>Mediterrânea - Iberoatlântica</i>
Província	<i>Luso-Extremadurense</i>
Sector	<i>Mariânico-Monchiquense</i>
Subsector	<i>Alentejano-Monchiquense</i>

2.1 CLIMA

Os valores dos vários parâmetros nos locais de amostragem foram cedidos pelo INMG e estão sumarizados no anexo A. Algumas das informações suportaram-se no ATLAS DO AMBIENTE (1981).

Pela classificação de Köppen o clima é mesotérmico húmido com estação seca no Verão. Este é quente em toda a região salvo numa estreita faixa litoral, onde as temperaturas são mais moderadas, mas onde o Verão é igualmente extenso. De acordo com a classificação de Thornthwaite, baseada principalmente em parâmetros como a humidade relativa do ar e aridez, a evapotranspiração potencial anual, os índices hídricos, etc., o clima da região de Évora caracteriza-se por ser sub-húmido seco, mesotérmico, com moderado excesso de água no Inverno.

Os factores climáticos com maior relevância para a aerobiologia polínica são a seguir referidos, indicando-se no anexo A, sob a forma de tabelas, os respectivos parâmetros estatísticos calculados para as 4 estações meteorológicas e relativos normalmente ao período de 1951 a 1980.

2.1.1 PRECIPITAÇÃO

O regime pluviométrico do Sul de Portugal é tipicamente mediterrânico com um mínimo estival e um máximo invernal. Quanto às estações intermédias, no interior chove mais em média na Primavera do que no Outono passando-se o contrário nas regiões litorais, onde se registam chuvas outonais mais abundantes. Durante o Inverno há contrastes entre as regiões meridionais e as setentrionais. Nas primeiras há uma maior concentração invernal das chuvas e o mês mais chuvoso é Dezembro, posição ocupada por Fevereiro nas segundas. Quer Setembro quer Outubro são considerados como meses de transição entre a época seca e a chuvosa. Este regime, segundo os critérios de Musset, é, em termos médios, semelhante por todo o Sul de Portugal e tipicamente mediterrânico. A alternância entre anos secos e chuvosos faz-se de maneira aparentemente aleatória. A um ano com determinadas características

pluviométricas tanto pode seguir-se um semelhante como um bastante díspar. Os períodos secos ou chuvosos tanto podem corresponder a anos isolados, como a grupos, que chegam a atingir os seis anos [VENTURA, 1994].

A precipitação é o factor meteorológico que mais directamente interfere com o padrão das curvas polínicas devido ao efeito de "lavagem" da atmosfera [FAEGRI & IVERSON, 1989]. Semanas associadas normalmente a elevados teores de pólen na atmosfera podem apresentar frequências quase nulas se a precipitação fôr elevada, verificando-se que a duração da precipitação tem uma acção mais importante que a quantidade [RICHARD, 1985; DRIESSEN, 1991].

A Serra de S. Mamede é a área de maior precipitação em todo o Alentejo e a estação de Portalegre é aquela que apresenta mais dias de chuva. Fevereiro e Março são, na região, os meses mais chuvosos mas seguidos muito de perto por Novembro e Dezembro. Contudo há um elevada irregularidade nas distribuições mensais de uns anos para os outros, o que significa que um mês considerado pela média como chuvoso pode nuns anos ter precipitação extremamente reduzida e noutros muito abundante.

2.1.2 TEMPERATURA DO AR

A observação do ATLAS DO AMBIENTE mostra um traçado das linhas isotérmicas paralelo ao litoral aumentando a temperatura à medida que se caminha para o interior. Portalegre situa-se num perímetro que inclui as temperaturas mais baixas da região. No anexo A apresentam-se as médias diárias bem como as médias das temperaturas máximas e mínimas observadas. As temperaturas médias anuais têm pouco significado sendo aqui apresentadas apenas por ser um parâmetro usualmente referido; maior informação sobre o regime térmico transmitem as máximas e mínimas.

Existem diferentes métodos de avaliação da influência das temperaturas que assentam normalmente em modelos estatísticos mais ou menos empíricos e com maior ou menor fundamentação ecofisiológica. Todos carecem, porém, de extensas séries de dados pelo que está fora do alcance deste trabalho uma análise nesta matéria.

2.1.3 VENTO

De acordo com a carta de ventos do ATLAS DO AMBIENTE que tomou em consideração as frequências do rumo e das velocidades médias anuais (em Km/h) para o período de 1951-1960, verifica-se o seguinte:

Beja: rumo predominante de W seguido de NW.

Évora: rumo predominante de NW seguido de SW.

Portalegre: rumo predominante de N seguido de S.

2.2 PAISAGEM E UTILIZAÇÃO DO SOLO

Apenas se apresenta a caracterização do distrito de Évora onde o estudo apresentou a sua maior extensão temporal. Esta caracterização suportou-se nas seguintes fontes:

- Carta Agrícola e Florestal de Portugal à escala 1:25 000 do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário.
- Inventário Florestal da Direcção-Geral de Florestas (1981 e 1989)
- Plano Integrado de Desenvolvimento do Distrito de Évora da Associação de Municípios do Distrito de Évora (1988).

Neste distrito, os sistemas agrícolas ocupam aproximadamente 51% da sua superfície dos quais mais de 45% corresponderão a sistemas culturais arvenses e só cerca de 6% a sistemas arbóreo-arbustivos quase totalmente constituídos por olivais (39 000 ha). Estes sistemas culturais arvenses são normalmente de sequeiro extensivo ou mesmo muito extensivo (longos pousios, cereais secundários) e desenvolvem-se frequentemente sob os montados. Neste último caso verifica-se uma tendência para a substituição destes sistemas por pastagens melhoradas ou naturais.

Os sistemas arvenses de regadio são pouco abundantes tendo apenas alguma expressão no vale do Sorraia (concelho de Mora) e na planície central (Divor e Vigia).

Relativamente aos sistemas arbóreo-arbustivos verifica-se uma predominância de olivais como já se referiu atrás e, em menor escala, da vinha. São sistemas que apresentam uma distribuição muito irregular.

Os sistemas agro-florestais ou agro-silvo-pastoris cobriam em 1980 cerca de 40% da superfície do distrito (320 000 ha) maioritariamente com sobreiro (132 000 ha) e azinho (188 000 ha). Cerca de 1/5 do total da área de sobreiro do país e 1/3 da área de azinho situam-se no distrito de Évora.

Quanto aos sistemas nitidamente florestais, eles representavam em 1980 cerca de 4% da área do distrito, com domínio para os pinhais (*Pinus pinaster* e *P. pinea*) e eucaliptais em que estes últimos mostram uma acentuada tendência para aumentarem a sua área. O distrito de Évora ocupa o 3º lugar a nível nacional em termos de "taxa de arborização".

2.3 METEOROLOGIA DOS ANOS DE ESTUDO

Nas figuras 2.1 a 2.6 apresentam-se as variações semanais da precipitação, insolação, temperaturas máximas e mínimas, humidade relativa máxima e mínima do ar e velocidade do vento quer da rajada maior quer da velocidade média (em Km/h), durante a estação primaveril dos anos de estudo (1989-1993), com início no dia 1 de Março de cada ano.

Todos os valores referem-se à estação meteorológica do INMG em Évora e estão assinalados no Anexo B, numa escala semanal (ver Anexo J para identificação das semanas).

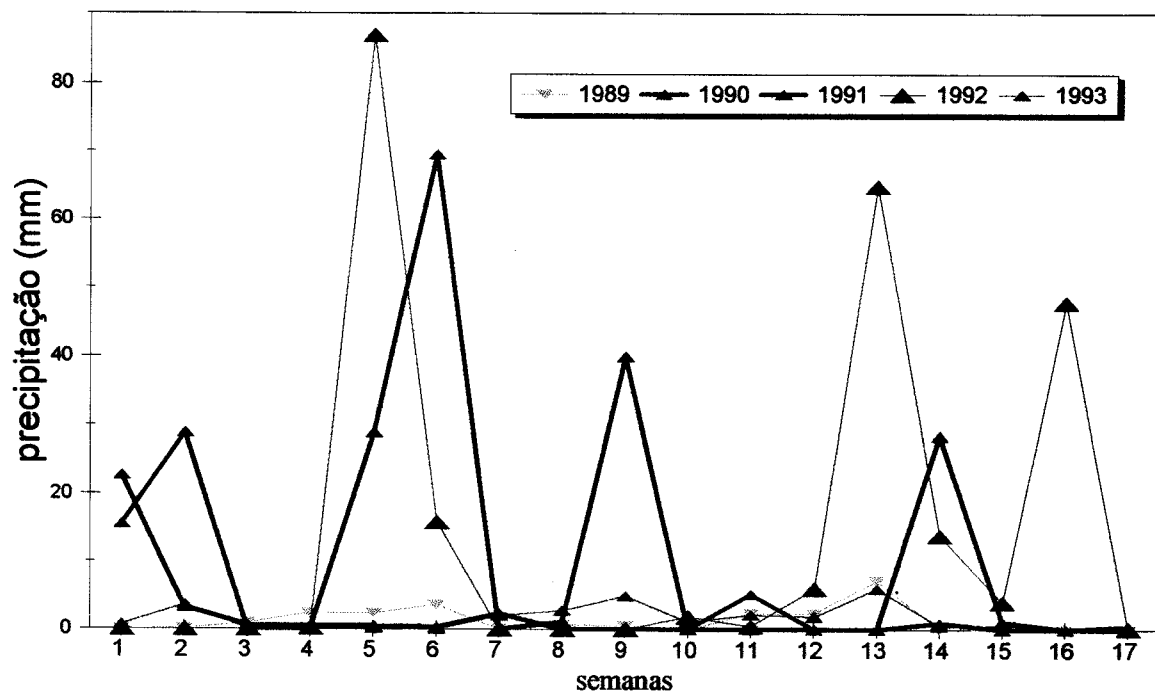


Figura 2.1 - Precipitação (1989-1993): valores médios semanais.

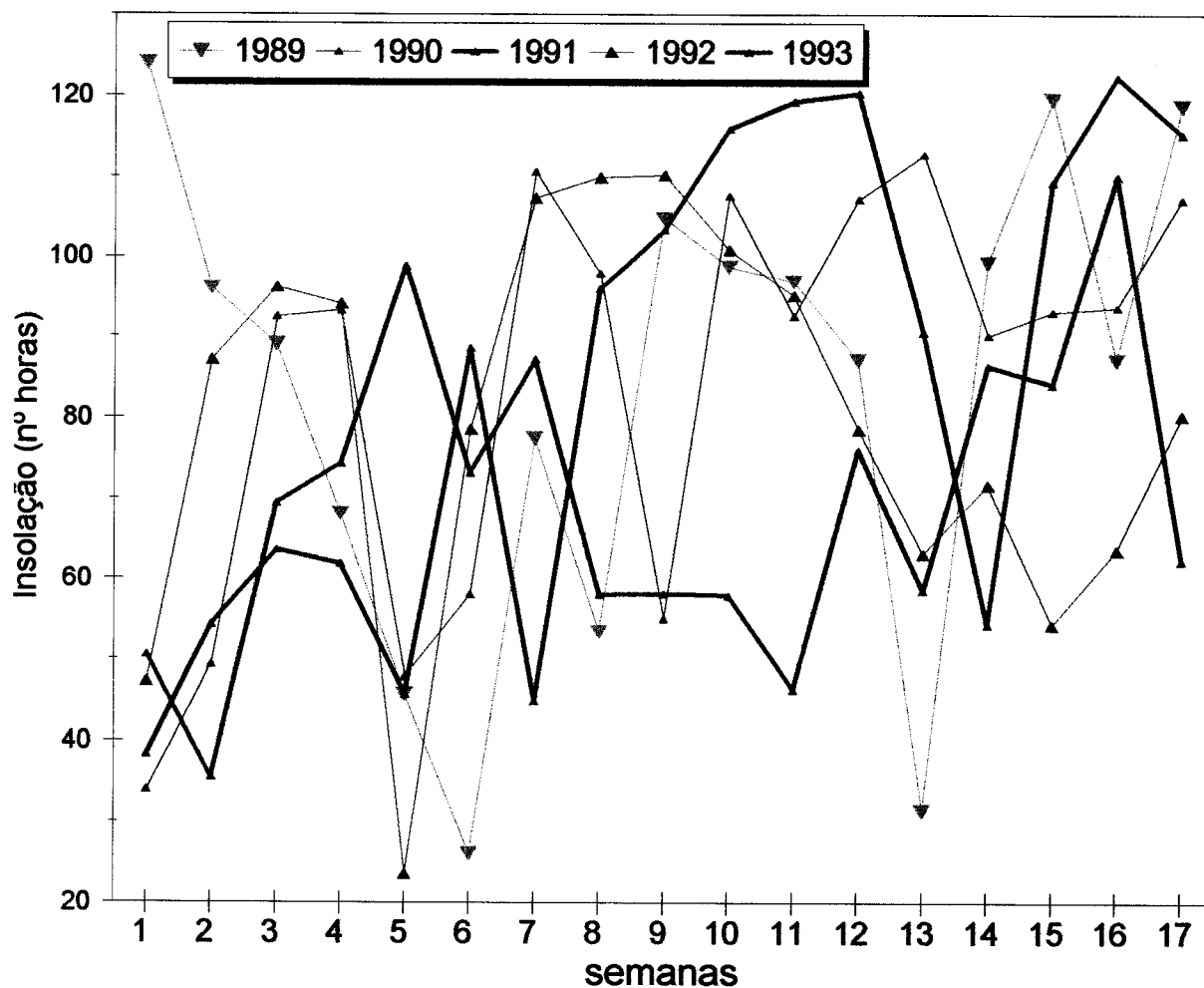


Figura 2.2 - Insolação (1989-1993): valores totais semanais do número de horas de sol.

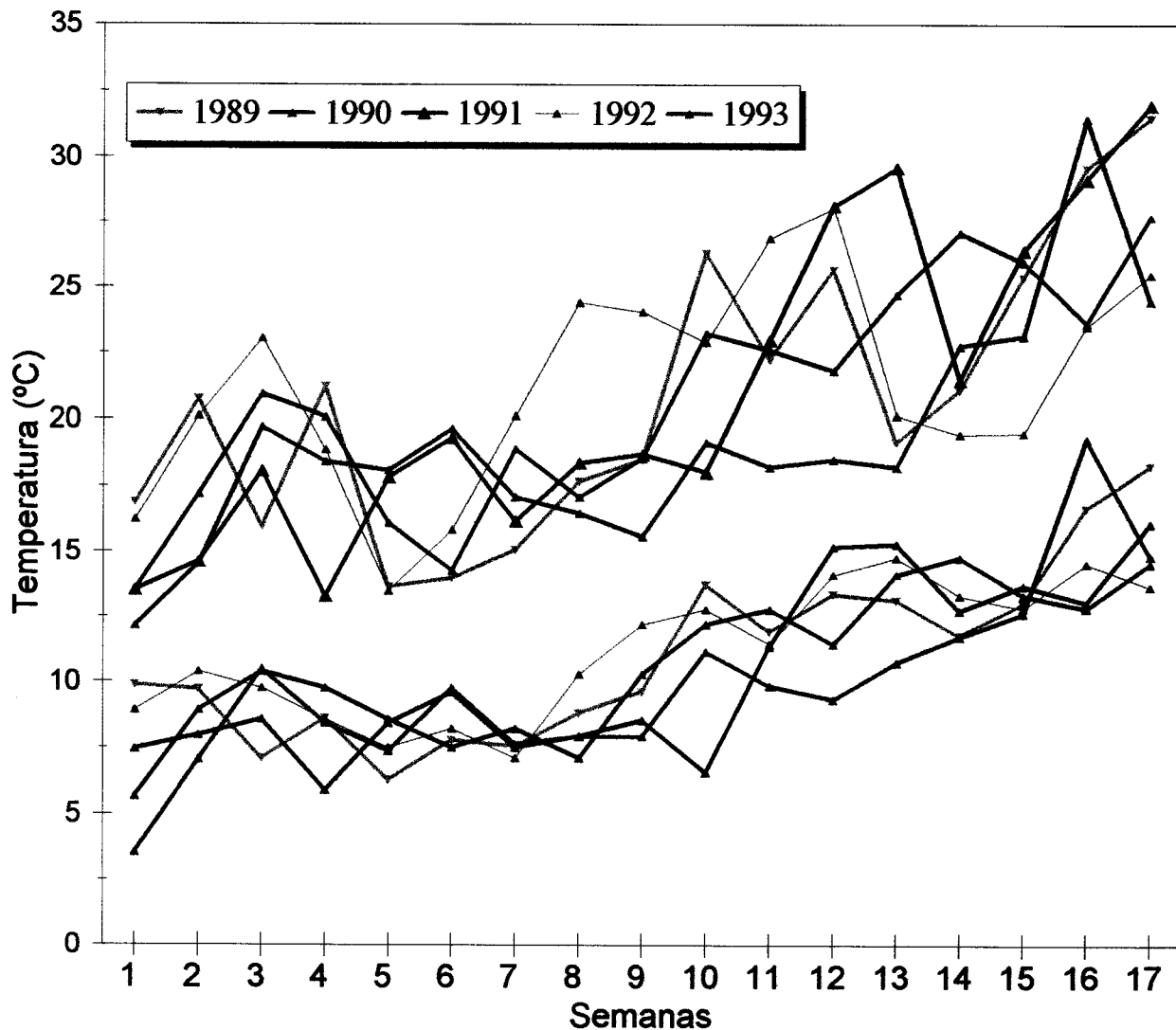


Fig. 2.3. Temperatura 1989-1993: valores médios semanais das temperaturas máximas e mínimas (°C) durante o período primaveril

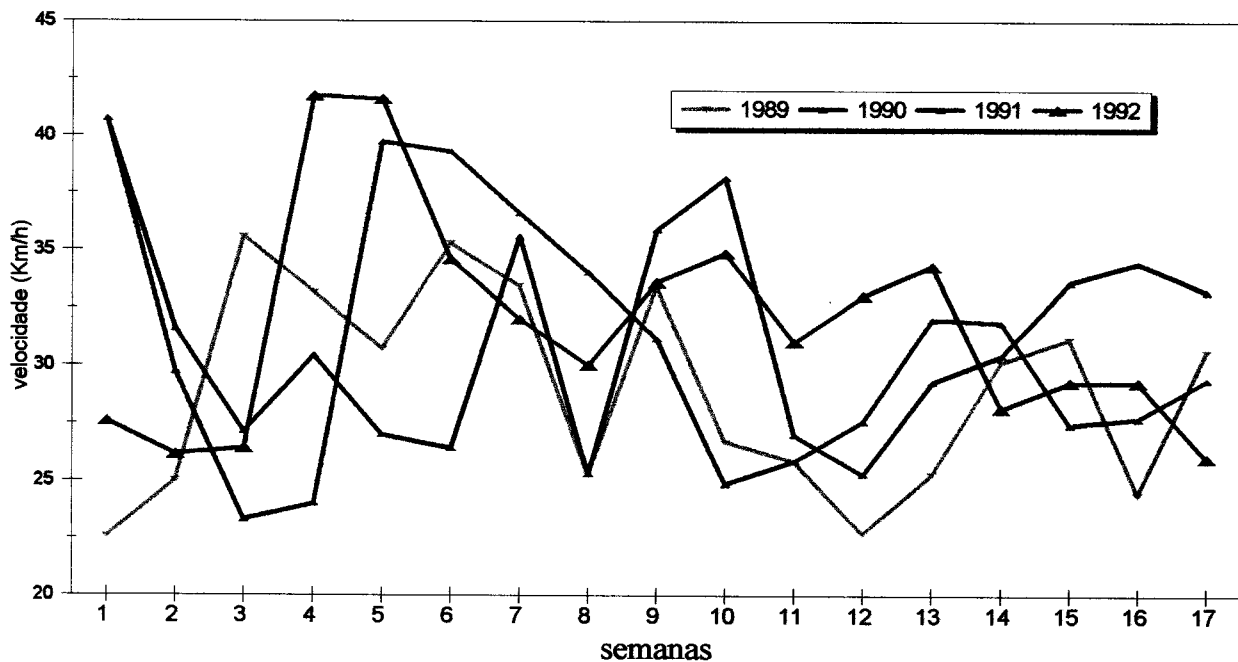


Fig. 2.4. Velocidade do Vento 1989-1993: valores médios semanais da velocidade da rajada maior.

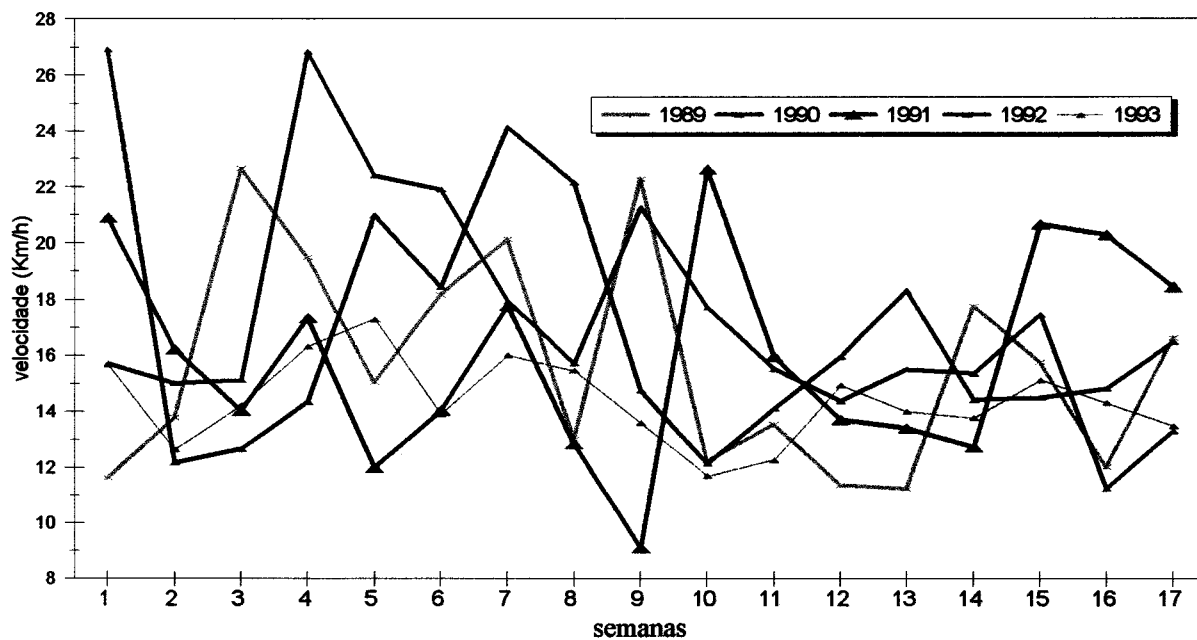


Figura 2.5 - Velocidade do Vento (1989-1993): valores médios semanais das velocidade médias do vento.

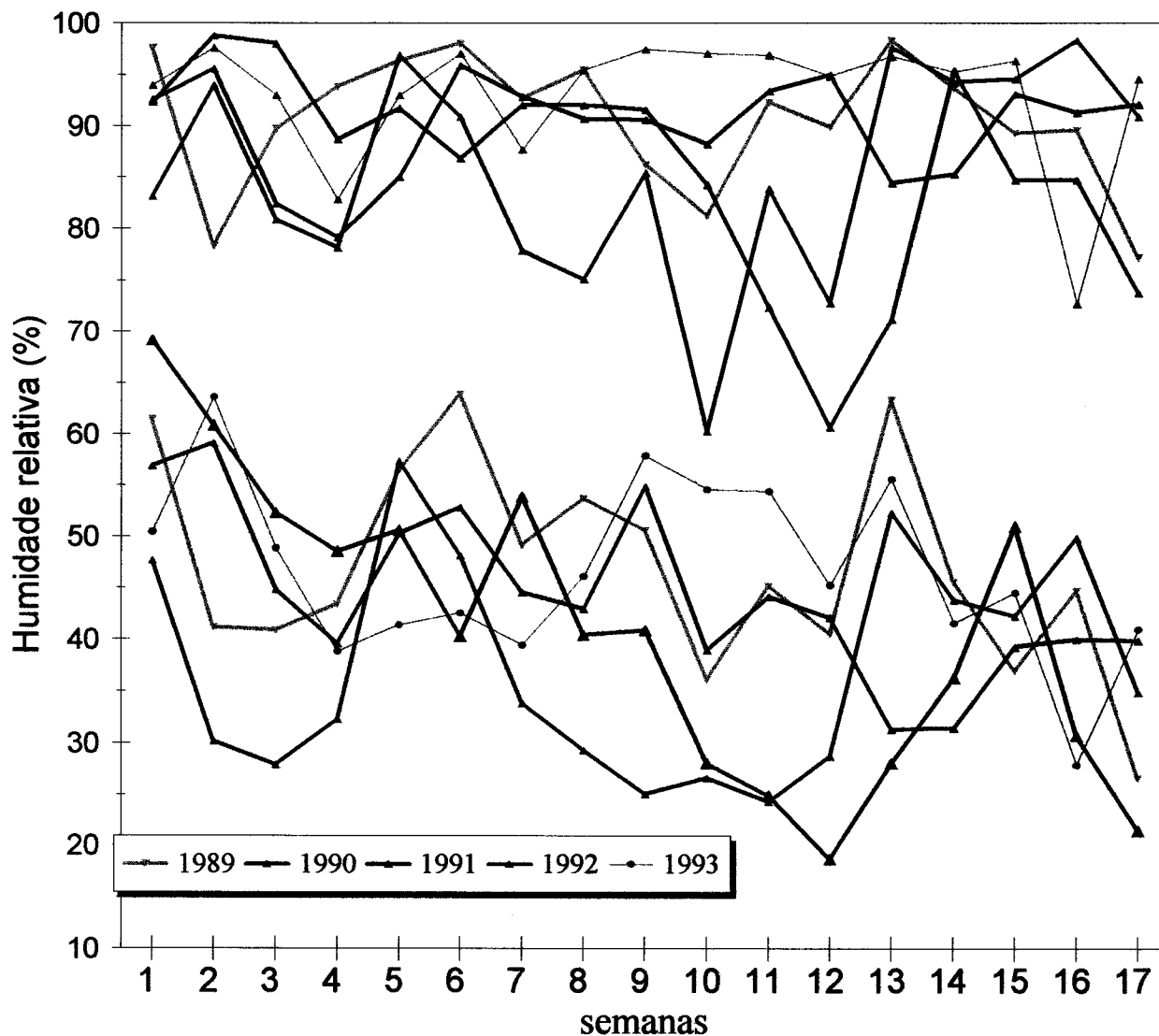


Figura 2.6 - Humidade Relativa do Ar (1989-1993): valores médios semanais da humidade relativa máxima e mínima.

2.4 CENTRO DE ESTUDOS E EXPERIMENTAÇÃO DA MITRA

Muitos dos trabalhos desenvolvidos neste estudo decorreram no Centro de Estudos e Experimentação da Mitra (CEEM), da Universidade de Évora nomeadamente:

- A análise comparativa entre o colector gravimétrico de Durham e o Durham-rotativo
- As observações fenológicas e sua relação com o conteúdo polínico atmosférico em populações de *Quercus* spp. e *Olea europaea* L.
- A análise das diferenças locais entre polinómetros
- A determinação do calendário polínico anual (1989-1990).

A opção pelo CEEM teve em consideração os seguintes factores:

- a) A respectiva situação, a cerca de 8 Km de Évora.
- b) A existência de estudos sobre a composição taxonómica e distribuição da flora e vegetação.
- c) A disponibilidade de uma estação climatológica cujo funcionamento decorre desde 1925 e que foi recentemente (em 1991) automatizada. Teve um interregno no seu funcionamento entre Janeiro de 1957 e Fevereiro de 1960 e outro entre os anos de 1990 e de 1991.
- d) A existência de condições mínimas de segurança para os colectores.

2.4.1 POSIÇÃO GEOGRÁFICA

O CEEM localiza-se a 8° 01' longitude E e 38° 32' latitude N, junto à povoação de Valverde, na freguesia de Nossa Sra. da Tourega a que corresponde a carta militar nº 460.

Está instalada numa encosta com inclinação dominante a NW apresentando um relevo plano-ondulado de declive suave.

2.4.2 CARACTERIZAÇÃO BIOFÍSICA

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é mesotérmico húmido com estação seca no Verão, que inclui os meses de Julho a Setembro.

Na presente ocupação do solo podem-se encontrar diferentes tipos de culturas e sistemas de aproveitamento agro-pecuário para fins didácticos, nomeadamente:

- Culturas hortícolas e arbóreo-arbustivas
- Culturas arvenses, de regadio e de sequeiro
- Sistemas agro-silvo-pastoríceos (montados de sobro e azinho com olivais à mistura).

As herborizações realizadas regularmente no âmbito das actividades pedagógicas e de estágios de licenciatura indicam uma ocorrência superior a 450 espécies distribuídas por mais de 230 géneros e 70 famílias com clara predominância para a flora entomófila.

Relativamente à flora predominantemente anemófila identificada até à data bem como os tipos de comunidades a que se encontra normalmente associada apresenta-se na tabela 2.1 uma lista elaborada a partir dos trabalhos de fim de curso, nomeadamente de MENEZES (1985), dos registos existentes no Herbáreo do Departamento de Biologia e da Carta de Vegetação e Uso do Solo da autoria do DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO BIOFÍSICO E PAISAGÍSTICO (1981).

As comunidades lenhosas (L) incluem os montados de *Quercus suber* e/ou *Q. rotundifolia*, por vezes com olival à mistura, bem como as comunidades arbustivas esclerofíticas - matagais e sargaçais - que revestem os solos mais áridos e pobres de matéria orgânica, onde são frequentes os afloramentos rochosos e nunca utilizados para fins agrícolas de qualquer tipo.

Os pousios (P) são as formações herbáceas de terófitas e bienais, de composição florística muito variada e onde se desenvolvem esporadicamente actividades de pastoreio. Um tipo diferente de pousio resulta do sistema de rotações de culturas arvenses de sequeiro onde se incluem diversas infestantes dessas culturas.

As comunidades higrófilas ou ripícolas (H) situam-se quer nas margens dos cursos de água existentes no perímetro ou no seio do CEEM quer junto a pequenos sistemas lacustres de origem artificial e de duração frequentemente temporária.

Na hortas e bermas de caminhos podem-se encontrar numerosas espécies ruderais (R) maioritariamente anuais, bem como diversa flora ornamental (O) caracterizada por um pequeno número de indivíduos mas muitas vezes com elevadas produções polínicas.

Finalmente é possível encontrar culturas arvenses de sequeiro (C) com regimes diversos de rotação à base de *Secale cereale* L., *Avena sativa* L., *Sorghum* spp. e leguminosas várias e que alcançam por vezes larga extensão nas áreas em redor do CEEM.

A cerca de 500 metros do lado W do CEEM situa-se um povoamento de *Eucalyptus globulus* de grande dimensão o qual foi implantado no ano 1993 pelo que não teve qualquer impacto directo no espectro polínico. Anteriormente situava-se ali um sistema misto de montado cujo sub-coberto era constituído por comunidades arbustivas de pequeno porte à base de cistáceas, labiadas, ericáceas e leguminosas.

Com excepção das Fagaceae e de *Olea europaea* L. toda a flora arbórea ocorre predominantemente como ornamental ou integrando ocasionalmente a vegetação ripícola (*Fraxinus angustifolia* e *Alnus glutinosa*). A flora arbustiva é constituída por elementos das comunidades lenhosas associadas ao montado. Os pousios e locais ruderalizados encontram-se constituídos maioritariamente por uma flora herbácea cujos elementos anemófilos pertencem fundamentalmente às Poaceae e, em menor grau, ao género *Rumex*.

Tabela 2.1 - Flora predominantemente anemófila de ocorrência vulgar no CEEM e respectiva distribuição e porte (L=sistemas de montado e comunidades lenhosas associadas; P=pousios; H=comunidades ripícolas; R=comunidades ruderais; C=culturas arvenses; O=flora ornamental; A= porte arbóreo; Arb=porte arbustivo; H= porte herbáceo).

TAXA	PORTE	COMUNIDADES					
		L	P	H	R	C	O
CUPRESSACEAE							
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	A						X
<i>C. lusitanica</i> Miller	A						X
PINACEAE							
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	A						X
<i>Cedrus atlantica</i> Manetti	A						X
SALICACEAE							
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	Arb			X			
<i>Salix viminalis</i> L.	Arb			X			
<i>S. babylonica</i> L.	Arb						X
<i>Populus x canadensis</i> Moench	A						X
<i>P. alba</i>	A						X
BETULACEAE							
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	A			X			
FAGACEAE							
<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	A	X					
<i>Q. suber</i> L.	A	X					
<i>Q. coccifera</i> L.	Arb	X					
URTICACEAE							
<i>Urtica dioica</i> L.	H				X		
<i>Urtica urens</i> L.	H				X		
<i>Parietaria punctata</i> Willd.	H				X		
<i>Parietaria</i> spp.	H				X		
POLYGONACEAE							
<i>Rumex angioscarpus</i> Murb.	H		X		X		
<i>R. induratus</i> Boiss. et Reutera	H		X				
<i>R. crispus</i> L.	H		X				
<i>R. bucephalophorus</i> L.	H		X		X		
<i>R. conglomeratus</i> Murray	H		X	X	X		
CHENOPODIACEAE							
<i>Beta vulgaris</i> L.	H				X		
<i>Chenopodium opolifolium</i> Koch & Ziz	H				X		
<i>C. album</i> L.	H				X		
<i>Atriplex hastata</i> L.	H		X		X		
RHAMNACEAE							
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Arb	X					
ERICACEAE							
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Arb	X					
<i>Erica scoparia</i> L.	Arb	X					
OLEACEAE							
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	A			X			
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sativa</i>	A	X					
<i>O. europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i>	A; Arb	X					
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Arb	X					

Tabela 2.1 (continuação)

TAXA	PORTE	COMUNIDADES					
		L	P	H	R	C	O
PLANTAGINACEAE							
<i>Plantago major</i> L.	H				X		
<i>P. coronopus</i> L.	H		X		X		
<i>P. lagopus</i> L.	H				X		
<i>P. bellardii</i> All.	H		X		X		
JUNCACEAE							
<i>Juncus effusus</i> L.	H			X			
<i>J. bufonius</i> L.	H			X			
POACEAE							
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	H		X				
<i>Vulpia geniculata</i> (L.) Link	H		X			X	
<i>V. bromoides</i> (L.) Gray	H		X				
<i>Microphyrum tenellum</i> (L.)	H				X		
<i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin	H						
<i>Poa annua</i> L.	H		X		X		
<i>P. trivialis</i> L.	H		X				
<i>P. bolbosa</i> L.	H		X				
<i>Dactylis glomerata</i> L.	H		X		X		
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	H						
<i>Briza maxima</i> L.	H	X	X		X		
<i>Briza minor</i> L.	H		X		X		
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	H		X				
<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) Beauv.	H		X				
<i>Aegilops triuncialis</i> L.	H		X		X		
<i>A. gemiculata</i> Roth.	H		X		X		
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i>	H				X		
<i>H. vulgare</i> L.			X		X		
<i>Avena barbata</i> Pott.	H		X			X	
<i>Avena sterilis</i> L.	H		X			X	
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) Beauv.	H		X				
<i>Lophochloa cristata</i> (L.) Hyl.	H						
<i>Trisetum paniceum</i> (Lam.) Pers.	H						
<i>Lagurus ovatus</i> L.	H						
<i>Molineriella laevis</i> (Brot.) Rouy	H						
<i>Holcus lanatus</i> L.	H		X		X		
<i>H. setiglumis</i> Boiss & Reuter	H		X				
<i>Agrotis castellana</i> Boiss & Reuteur	H		X				
<i>A. pourratti</i> Willd.	H		X				
<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell	H		X			X	
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	H						
<i>P. maritimus</i> Willd.	H						
<i>Phalaris minor</i> Retz.	H		X		X	X	
<i>P. coerulescens</i> Desf.	H						
<i>Arundo donax</i> L.	H						X
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	H		X		X		
<i>Panicum repens</i> L.	H				X		
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	H		X		X	X	

Tabela 2.1 (continuação)

TAXA	PORTE	COMUNIDADES					
		L	P	H	R	C	O
<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	H		X		X	X	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	H					X	
TYPHACEAE							
<i>Typha latifolia</i> L.	H			X			
CYPERACEAE							
<i>Scirpus boloschoenus</i> L.	H			X			
<i>Cyperus longus</i> L.	H			X			
<i>C. rotundus</i> L.	H			X		X	
<i>Carex divulsa</i> Stokers	H			X			
PLATANACEAE							
<i>Platanus hybrida</i> Brot.	A						X
ULMACEAE							
<i>Ulmus minor</i> Miller	A						X
<i>Ulmus</i> spp.	A						X
MORACEAE							
<i>Morus alba</i> L.	A						X
<i>M. nigra</i> L.	A						X
MYRTACEAE							
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	A						X
ANACARDIACEAE							
<i>Pistacea lentiscus</i> L.	Arb	X					
CASUARINACEAE							
<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst	A						X

3. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia envolveu basicamente três etapas principais para cada uma das categorias de fenómenos (IPA, fenómenos fenológicos e alergológicos) e que foram:

- A definição e análise de certas características ou propriedades dos fenómenos - as variáveis - e que se fundamentou na literatura da especialidade ou na prática corrente.
- A amostragem, pela qual se procurou inferir tais propriedades e certos parâmetros descritivos a partir de amostras sequenciadas no tempo e, em alguns casos, no espaço.
- O tratamento estatístico e integração de resultados que consistiu fundamentalmente na aplicação de diversos procedimentos da estatística univariada e técnicas de análise de multivariáveis.

Na amostragem polínica e das variáveis fenológicas foi possível implementar um plano de amostragem idêntico ao longo dos anos mas a análise das repercussões atópicas assentou num regime de voluntariado de doentes da Consulta de Imunoalergologia do Hospital do Espírito Santo (HES), prática aliás corrente em estudos desta natureza.

A informação meteorológica teve proveniência, como se referiu no capítulo anterior, do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e as informações clínicas e relativas às características da amostra provieram dos Serviços Hospitalares através da referida Consulta de Imunoalergologia, pelo que a definição das variáveis é da autoria destas entidades.

3.1 DEFINIÇÃO E ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

3.1.1 VARIÁVEIS POLÍNICAS

As variáveis polínicas foram definidas mediante uma análise da morfologia dos grãos de pólen das amostras e respectiva identificação em tipos polínicos e categorias taxonómicas. No entanto, raramente foi possível alcançar o nível específico no processo de identificação e mesmo o nível genérico foi bastante difícil pelo que as partículas polínicas de morfologia semelhante foram agrupadas em classes ou tipos aos quais se atribuiu seguidamente um termo de referência: o descritor.

A identificação polínica baseou-se na forma, geometria, aberturas germinais e outros atributos como a polaridade e demais características da superfície da exina do pólen e utilizaram-se os seguintes suportes à identificação:

1º) Palinoteca: colecção de pólen de referência, devidamente identificado e recolhido a partir da flora da região, tendo sido montado de acordo com o mesmo protocolo para as lâminas de amostragem.

2º) Lâminas cedidas pelo Instituto Botânico da Universidade de Coimbra contendo material polínico previamente identificado.

3º) Coleção fotográfica do material referido em 1º) e apresentado nas figuras 3.12 a 3.19.

4º) Bibliografia da especialidade nomeadamente:

ABELLÓ (1980) - *Aerobiologia: Los Polenos*. Departamento de Alergia, Abelló, Madrid.

FAEGRI, K. & IVERSON, J. (1989) - *Textbook of Pollen Analysis*. John Wiley & Sons Ltd. London 328 pp.

MOORE, P.D.; WEBB, J.A.; COLLINSON, M.E. (1991) - *Pollen Analysis*. Blackwell Scientific Pub., Oxford, 2ª ed. 207 pp.

REILLE, M. (1992) - *Pollen et Spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Lab. Botanique Historique et Palynologie, Marseille, France, 520 pp.

Em resumo, as variáveis, de natureza discreta, consistiram em tipos polínicos referenciados por um termo - o **descriptor** - correspondente a uma categoria taxonómica cujo nível dependeu da capacidade discriminante do processo identificativo e também por uma figura onde se apresenta uma microfotografia de um representante polínico desse descriptor.

Houve, porém, que definir uma categoria de pólenes "Não Identificados" para os quais não foi possível a identificação seja:

- por estarem sobrepostos na lâmina;
- por se apresentarem em estado degradado nomeadamente por efeito da solução corante acrescentada para observação e/ou esmagamento pela lamela;
- por incapacidade do observador em os identificar, nomeadamente quando se tratava de pólenes provenientes de plantas ornamentais;
- por apresentarem orientações tais que se tornava difícil distinguir os seus caracteres de diagnóstico.

Definiu-se igualmente uma classe "Diversos" que inclui tipos polínicos identificados mas de rara ocorrência; são na sua maioria provenientes de plantas entomófilas como *Cistus* spp., Labiatae, etc.

Ao contrário da análise polínica em que as medições se efectuaram sobre objectos claramente distintos, a análise fenológica e sintomatológica incidiu sobre processos de desenvolvimento contínuos no espaço-tempo pelo que houve que definir escalas ordinais a partir de certos atributos dos indivíduos. As variáveis consistiram portanto em valores seriais não existindo proporcionalidade, no entanto, entre os vários valores.

3.1.2 VARIÁVEIS FENOLÓGICAS

Foram seleccionadas 3 espécies arbóreas que reuniam a maior parte dos requisitos necessários para este estudo, i.e.,

1. O respectivo pólen podia ser reconhecido e avaliado por um descritor específico, nas amostras das lâminas, com uma elevada margem de segurança;
2. Apresentavam uma contribuição significativa para o espectro polínico da região durante a estação primaveril, i.e., integram a componente regional do espectro;
3. Constituíam elementos representativos do coberto vegetal da região;
4. Permitiam uma observação plurianual de indivíduos pré-seleccionados.

As espécies seleccionadas foram a *Olea europaea* L., *Quercus rotundifolia* e *Q. suber* de populações situadas no CEEM.

Não se adoptou qualquer dos sistemas correntes de classificação de estados fenológicos, seja em *Olea*, seja em outras culturas arbóreas porque, na grande maioria dos casos, envolvem a delimitação minuciosa das fases do ciclo de desenvolvimento, incluindo as fases iniciais de diferenciação dos meristemas até à maturação dos frutos (ver por exemplo NOGUEIRA & FRANCO, 1990; HERRERA, 1986; ARROYO, 1990a). Ora, os processos de desenvolvimento em plantas são processos contínuos, frequentemente não-lineares e a delimitação de estados ou fases fenológicas é sempre determinada por razões de ordem prática, com base na observação de alterações externas visíveis (fenofases) no curso do ciclo de vida da planta [LARCHER, 1989]. A classificação que aqui se apresenta surgiu da necessidade prática de, mediante um método expedito, se poder delimitar e acompanhar o ciclo de emissão polínica, i.e., o estado pré-floral, em plena floração e final de floração (NOTA: A floração inclui a iniciação e desenvolvimento do gomo floral, ântese e persistência floral [RATHCKE et al., 1985]).

Foram delimitados seis estados com base em alterações morfológicas das estruturas florais da copa da árvore segundo um escala ordinal (tabela 3.1):

O número de divisões da escala foi propositadamente reduzido de forma a que cada etapa fosse identificável sem ambiguidade mediante a observação simultânea de várias características morfológicas; umas principais (abertura ou não das flores), outras acessórias (coloração do perianto e das anteras dos estames).

No caso em que a identificação do estado era dúbia (situações intermédias, inter-classes) procedia-se à respectiva classificação alternadamente para a classe imediatamente superior ou inferior. Tais situações surgiam em consequência:

- da existência de gradientes de desenvolvimento fenológicos na copa, quer ao longo dos perfis verticais quer entre as faces norte-sul (frequente em *Q. rotundifolia*); e
- da distribuição heterogénea dos gomos florais originando em certos indivíduos uma elevada concentração numa pequena área da copa que podia estar desfasada da restante (frequente em *O. europaea*).

Tabela 3.1- Categorização e descrição dos estados fenológicos

ESTADOS	<i>Olea europaea</i> L.
0	Inflorescências em desenvolvimento; ausência total de ânteses.
1	Início da ântese floral; de 1-20% das inflorescências com flores em ântese.
2	De 20-50% de inflorescências em ântese.
3	Maioria das inflorescências em ântese (50%-80%) ou pós-ântese.
4	Final de floração; poucas inflorescências com gomos florais; elevado número de flores secas (côr acastanhada).
5	Estado pós-floração; ausência total de qualquer ântese; fase de frutificação.
	<i>Quercus rotundifolia</i> e <i>Q. suber</i>
0	Amentos masculinos não diferenciados, envolvidos completamente por brácteas.
1	Início da diferenciação dos amentos masculinos.
2	Maioria dos amentos masculinos desenvolvidos; início das ânteses.
3	Fase de plena ântese dos amentos.
4	Fase final de ântese das anteras; a maioria dos amentos secos e acastanhados.
5	Estado pós-ântese; todos ou quase todos os amentos secos.

Para efeitos de análise estatística foram criadas categorias por aglutinação dos 6 estados referidos na tabela 3.1 e a sua identificação foi feita por indicação das classes constituintes unidas por um traço de união "-".

3.1.3 VARIÁVEIS SINTOMATOLÓGICAS

A cada paciente foi pedido que, diariamente e durante a estação primaveril (de 1 de Março a 30 de Junho), assinalasse a respectiva sintomatologia, de acordo com um protocolo previamente distribuído (tabela 3.2). Foram registados 9 sintomas (espirros, rinorreia, obstrução nasal, prurido nasal, prurido ocular, lacrimejo, olhos inflamados, pestanas coladas e respiração ruidosa) e para cada foram sintoma avaliados 4 níveis de intensidade das queixas (0 = ausência de sintomas; 1 = sintomas ligeiros; 2 = sintomas moderados; 3 = sintomas intensos). Nos casos em que o paciente não diferenciava a respectiva sintomatologia pela referida escala mas sómente mencionava a presença ou ausência de sintomas codificou-se a ausência por '0' e a presença por '9'.

Obtiveram-se assim quadros que, pela sua natureza, se podem equiparar a conjuntos de tabelas de contingência multifactoriais e temporais.

Os protocolos sintomatológicos foram complementados por diversa informação relativa aos dados pessoais de cada doente (idade, sexo, profissão, residência, data e local de

nascimento, etc) e por informação clínica (testes cutâneos em Prick modificado, patologia, medicação, valores determinados das IgE totais e do Phadiotop, etc) cuja utilização dependeu da respectiva relevância para a interpretação dos resultados. Estas variáveis foram tratadas como **atributos** ou **variáveis nominais**. Todos os doentes residiam no distrito de Évora e a todos foram efectuados testes cutâneos em Prick "modificado". A partir de 1990, os referidos testes foram seleccionados com base no calendário polínico determinado em 1989 e adquiridos junto das empresas da especialidade (Pharmacia, Sigimune, etc).

A leitura dos testes foi feita aos 20 minutos, sendo considerados positivos aqueles que apresentaram reacção igual ou superior à da histamina e com pápulas superiores ou iguais a 3 mm de diâmetro. Os resultados apresentados referem-se a um total de 119 pacientes que efectuaram os testes cutâneos entre 1990 e 1993 e sobre os quais se efectuou uma análise de correspondências simples.

Tabela 3.2 - Protocolo para registo diário da sintomatologia de doentes alérgicos do HES.

REGISTO DIÁRIO DE SINTOMAS E MEDICAÇÃO EM PACIENTES ALÉRGICOS

REGISTO No CONSULTA..... SEXO DATA DE NASCIMENTO/...../.....
 NOME..... RESIDENCIA.....
 DIAGNOSE ESTUDO ALERGOLÓGICO
 ANO MÊS

SINTOMAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Espirros																														
Rinorreia																														
Obstrução Nasal																														
Prurido Nasal																														
Lacrimação																														
Prurido Ocular																														
Olhos Inflamados																														
Pestanas Coladas																														
Respiração Ruidosa																														

Classificação de Sintomas: 0 - AUSENTE 1 - LIGEIRO 2 - MODERADO 3 - INTENSO

Na tabela 3.3 apresenta-se o quadro geral das variáveis definidas e respectiva natureza, i.e., se são discretas (D), contínuas (C), ordinais (O) ou nominais (N). Quer os descritores de elevada ocorrência, quer os estados fenológicos podem ser considerados em mais que uma categoria.

Para além destas variáveis, resultantes de observações ou medições sobre os objectos ou processos, utilizaram-se também variáveis sintéticas, i.e., variáveis resultantes de pré-processamentos sobre os dados originais e cuja definição será feita no momento da sua elaboração.

Tabela 3.3 - Classificação das variáveis (D = variável discreta; C = variável contínua; O = variável ordinal; N = variável nominal).

SUB-DOMÍNIO	VARIÁVEIS	D	C	O	N
INCIDÊNCIA POLÍNICA ATMOSFÉRICA	Tipo Polínico (descriptor)	X	(X)		
	Polinómetro				X
	Local				X
POLINOSE	Dados Pessoais	X			X
	Dados Clínicos	X	X	X	X
	Estados Sintomatológicos				X
	Intensidade dos Sintomas			X	
FENOLOGIA FLORAL	Estados Fenológicos		(X)	X	
	Local				X
AMBIENTE (meteorologia)	Temperatura	X			
	Precipitação	X			
	Humidade relativa	X			
	Insolação	X			
	Estação Meteorológica				X

3.2 AMOSTRAGEM

A amostragem visou quer objectivos descritivos, i.e., a obtenção de alguns parâmetros descritivos relativamente aos fenómenos em curso, quer objectivos analíticos, i.e., a obtenção de informação que permitisse testar algumas hipóteses relativas às relações entre os fenómenos e às diferenças existentes em cada subdomínio analisado [COCHRAN, 1977]. A amostragem fenológica teve também como objectivo confirmar a presença de diferenças fenológicas ao longo de gradientes espaciais conforme foi proposto nos estudos de ARROYO (1988a, 1990a) e HERRERA (1986, 1987) para a região SW da Península Ibérica (Andaluzia).

As actividades decorreram principalmente durante o período primaveril, i.e., de 1 de Março ao dia 30 de Junho dos anos de 1989 a 1993 com excepção dos estudos fenológicos que se estenderam também por 1994 e as análises polínicas de 1989 e 1990 que decorreram ao longo de todo o ano.

A escolha desta periodicidade assentou nos seguintes factos e critérios:

1º) É no período primaveril e início de Verão que ocorrem a grande maioria dos picos polínicos dos principais taxa contribuintes para a composição polínica atmosférica verificando-se que muitos apresentam inclusive, a respectiva estação polínica inteiramente localizada neste período (*Olea europaea* L., *Poaceae*, *Platanus* spp., etc.)

2º) Com os polinómetros utilizados até à data verificou-se uma diminuição da eficácia da amostragem nos meses finais de Outono e no Inverno como resultado provável do aumento da viscosidade da solução corante pelas baixas temperaturas. Em consequência as partículas

polínicas, sobretudo as de pequeno tamanho, não aderem pelo que se processa uma grande alteração das condições em que decorre a amostragem.

3º) A realização dos inquéritos no âmbito do estudo da sintomatologia dos pacientes do HES com manifestações de polinose decorreu apenas durante o intervalo das datas referidas acima pelo que houve que concentrar o esforço de análise neste período.

4º) A extensão da amostragem às cidades de Beja e Portalegre durante os anos de 1992 e 1993 comprometeu os recursos então disponíveis, particularmente os financeiros, inviabilizando definitivamente qualquer possibilidade de prolongamento temporal das observações.

3.2.1 AMBIENTE AEROPALINOLÓGICO

A recolha das amostras envolveu uma componente técnica, essencialmente instrumental um plano de amostragem estratificado no espaço e no tempo.

3.2.1.1 METODOLOGIA E INSTRUMENTAÇÃO

Podem-se considerar actualmente dois grandes grupos de métodos: os gravimétricos (Durham, Hyde) em que a recolha das partículas da atmosfera é feita por sedimentação sob acção da gravidade sendo portanto métodos passivos, e os métodos volumétricos (Hirst, Cour, Ogden & Raynor) quando existe uma intercepção dessas partículas tomando em consideração o volume de ar do período durante o qual esteve exposto o sistema de colheita [BELMONTE, 1988] podendo este ser activo ou passivo consoante está dependente ou não de uma fonte fornecedora de energia.

Existem várias versões do método gravimétrico mas a mais generalizada é a de Durham (1946) que, ao ser adoptada pela Academia Americana de Alergia, acabou por merecer reconhecimento internacional, o que motivou também a sua adopção neste trabalho.

Apesar dos métodos gravimétricos serem pouco eficientes para captação de esporos de reduzidas dimensões como os de fungos, eles continuam a ter ampla aplicação face aos custos e à delicadeza dos métodos volumétricos [PAIVA et al., 1987]. No entanto, verifica-se que eles são relativamente eficientes para a colheita de grãos de pólen (há uma diminuição das quantidades colectadas) e é geralmente aceite que eles são úteis para estudos de longa duração [EMBERLIN & NORRIS-HILL, 1991].

Estudos comparativos entre amostragens feitas pelos dois métodos (gravimétricos e volumétricos) revelaram existir correlações positivas [O'ROURKE, 1990; EMBERLIN & NORRIS-HILL, 1991; GAGNON & COMTOIS, 1992] se bem que os padrões sazonais de certos taxa variassem com o método utilizado, particularmente com Poaceae e Asteraceae, devido à maior influência da vegetação local no método gravimétrico [O'ROURKE, 1990], daí a preocupação em ter 2 polinómetros no CEEM de forma a verificar essa influência.

O polinómetro de Durham (figura 3.1) consiste basicamente numa estrutura colectora de partículas formada por 2 placas circulares, uma das quais tem a função de protecção relativamente à pluviosidade, disposta sob um suporte com 1.5 m de altura. As partículas são recolhidas em lâminas previamente preparadas e que são colocadas num dispositivo apropriado para fixar a lâmina (o porta-lâminas), o qual se encontra a meio da placa inferior da referida estrutura, em posição horizontal. Contudo, como as partículas na atmosfera tendem a deslocar-se horizontalmente segundo as linhas direccionais do vento contrariando desse modo o processo de sedimentação, (é nos períodos de "acalmia eólica" que os colectores de Durham apresentam os seus máximos polínicos [BELMONTE, 1988]), procedeu-se em finais de 1992 a modificações do colector de Durham por forma a tomar em consideração este factor as quais consistiram fundamentalmente nos seguintes aspectos (Figura 3.1 b):

1º) Na inclinação do porta-lâminas, que da posição horizontal passou a manter um ângulo com a horizontal de 45º;

2º) Na alteração da base de fixação da superfície colectora por forma a torna-la rotativa;

Para uma boa rotação desta superfície, na qual se encontra o porta-lâminas, houve que "envolver" a respectiva peça de encaixe dos pratos, com uma massa oleosa do tipo usado em veículos automóveis para os eixos de rotação. Esta operação apenas se torna necessária uma vez por mês durante o período de Primavera-Verão.

3º) No aumento do raio do disco superior com o objectivo de aumentar a superfície de protecção relativamente à pluviosidade;

4º) Na colocação de uma placa metálica perpendicular à superfície do disco superior, para intercepção do vento, em posição que permita manter a superfície da lâmina sempre perpendicular à direcção do vento;

5º) Na introdução de uma esfera no ponto de contacto entre a superfície colectora e o suporte, por forma a diminuir a resistência do atrito ao movimento rotativo (operação efectuada em finais de 1994);

Ao longo do presente estudo será utilizado o termo «Durham-rotativo» para referência deste novo tipo de colector de partículas atmosféricas. Sistemas similares foram concebidos por PLA (1958) e BELMONTE(1988) em que as diferenças são apenas de pormenor; por exemplo, PLA colocou o porta-lâminas a uma inclinação de 14.5º com a horizontal.

A introdução do factor vento no calculo da estimativa do teor polínico da atmosfera permite qualificar este método como volumétrico passivo. No entanto, tal calculo carece não só dos valores dos vários parâmetros que caracterizam aquele factor meteorológico (velocidade média, rumo predominante, velocidade da rajada maior, etc) como também de uma série mais ou menos extensa de dados que neste momento ainda não se dispõem.

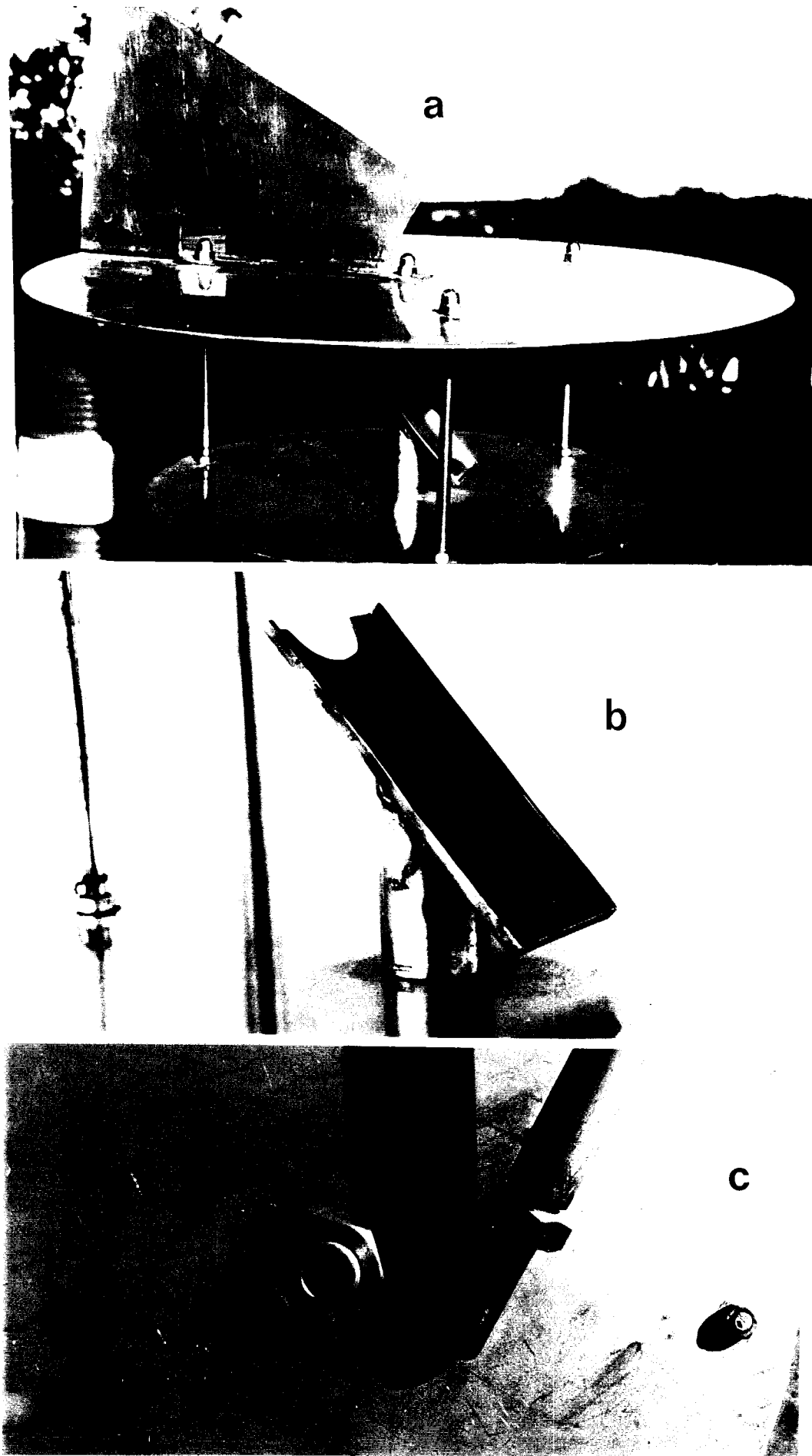


Fig. 3.1 - Polinómetro "Durham-Rotativo": a) Aspecto geral do sistema de colheita de pólen b) Suporte das lâminas de amostragem c) Base de encaixe

Tais dados são necessários para a determinação dos factores de correcção e do volume de ar amostrado os quais dependem da velocidade do vento [PLA, 1958]. Esta dependência poderá anular qualquer eventual utilidade do uso de valores fixos para o factor de correcção tal como foi efectuado por BELMONTE (1988) e por DURHAM (1946), embora se possa concordar que seja uma opção válida para efeitos comparativos de colecções de dados obtidas pela mesma metodologia e nas mesmas condições (na realidade, trata-se de multiplicar as frequências absolutas observadas por uma mesma constante!).

Estudos efectuados por outros autores [BLUMSTEIN & SPIEGELMAN, 1959; GAGNON & COMTOIS, 1992] para efeitos de determinação de factores de correcção entre diferentes sistemas de amostragem verificaram que estes apresentavam um elevado coeficiente de variação e portanto eram pouco eficazes. GAGNON & COMTOIS (1992) afirmam não existir actualmente nenhum factor de correcção que permita considerar num mesmo plano os resultados de estações que utilizem sistemas de diferentes tipos. Uma das principais causas desta dificuldade advém do facto da distribuição do pólen na atmosfera não ser homogénea mas feita normalmente sob a forma de "nuvens polínicas" [DRIESSEN, 1991].

O Durham-rotativo passou a ser utilizado a partir de 1993 nas estações de Beja, CEEM e Portalegre. Na estação de CEEM a sua utilização fez-se em simultâneo com o Durham clássico, colocados lado a lado, para efeitos de comparação de resultados.

3.2.1.2 ESTRATIFICAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL

a) Estações e Polinómetros: Com excepção do ano de 1989, a amostragem decorreu simultaneamente em, pelo menos, 2 estações (figura 3.2) mediante colectores gravimétricos apropriados - os polinómetros de Durham - construídos especificamente para o efeito no HES.

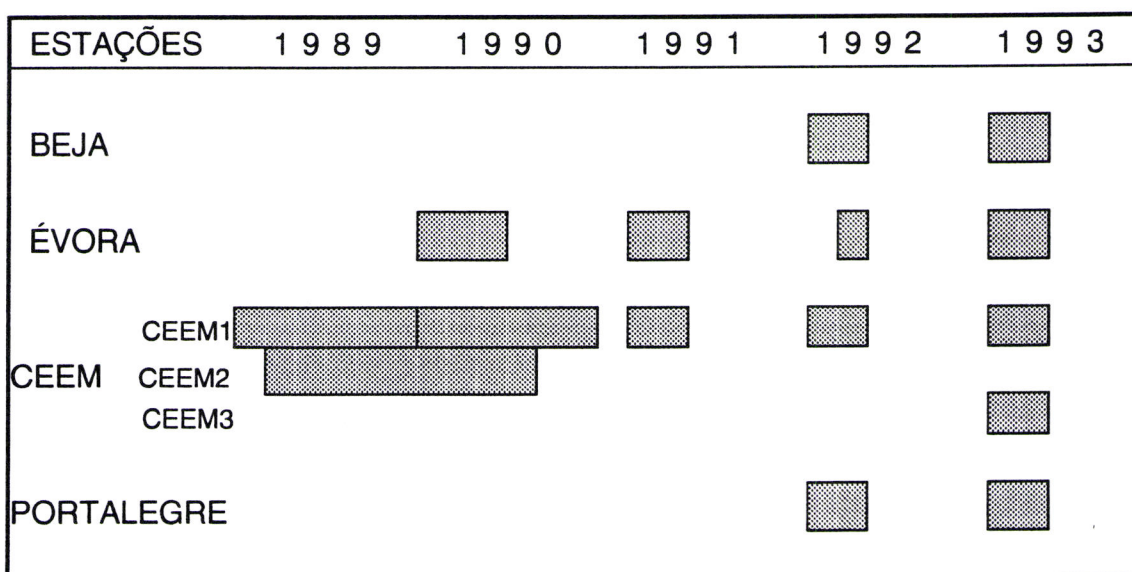


Figura 3.2 - Periodicidade de amostragem da IPA nas várias estações de amostragem.

Uma vez definida a localização do colector em cada estação não se procedeu à sua alteração ao longo dos vários anos, salvo para um dos colectores no CEEM no ano de 1990, por se ter verificado que este se encontrava na rota de massas de ar frequentemente "saturadas" de pólen de *Cupressus sempervirens*, proveniente de indivíduos localizados numa área arborizada não muito distante do aparelho. Uma ligeira deslocação lateral permitiu reduzir a influência deste factor (NOTA: A presença de indivíduos deste género em locais próximos de colectores polínicos constituem frequentemente uma das principais causas de irregularidades no processo de amostragem [O'ROURKE & LEBOWITZ, 1984]).

O tipo de colector, localização, posição, altitude em relação ao nível do mar, tempo de operacionalidade e os traços gerais da paisagem em redor das estações encontram-se assinaladas na tabela 3.4 (ver Nota).

Quer CEEM1 quer os polinómetros de Portalegre foram posicionados em locais relativamente elevados onde as características aerodinâmicas das massas de ar exerciam bastante influência.

A distribuição das estações teve em atenção os seguintes critérios:

- 1º) Disponibilidade de colaboradores que, diariamente e à mesma hora, procedessem à substituição e recolha das lâminas de amostragem.
- 2º) Localização dentro do espaço urbano ou na sua proximidade, em zona afastada de grandes espaços verdes.
- 3º) Proximidade relativamente a estações meteorológicas, nomeadamente do INMG ou de locais onde estivesse a decorrer um registo pormenorizado dos parâmetros meteorológicos.
- 4º) Existência de condições mínimas de segurança para a permanência dos colectores durante vários meses.

b) Frequência e Periodicidade: O estudo da composição polínica decorreu, de forma sistematizada, desde o dia 1/01/1989, com uma frequência diária e de forma ininterrupta durante os anos de 1989 e 1990. Nos anos seguintes decorreu apenas no período compreendido entre o dia 1 de Março e o dia 30 de Junho de cada ano, salvo em Évora no ano de 1993 por apenas ter sido autorizado após o dia 1 de Maio.

NOTA: A opção por dois níveis de posição (ao nível do solo e em altura) é especialmente importante para detectar o início das estações polínicas das herbáceas, sendo aparentemente irrelevante para o pólen de arbóreas. De acordo com o estudo de RAUTIO-LEHTIMÄKI et al. (1991) tipos polínicos como os de *Artemisia* e *Poaceae* são detectados 1-2 semanas mais cedo ao nível do solo do que ao nível do telhado. MALLÉA & SOLER (1974) referem igualmente que ao nível do solo a amostragem sobrevaloriza o pólen das herbáceas em detrimento da flora arbórea.

Num estudo muito recente [SOLDEVILLA et al., 1995] em que se utilizaram sistemas volumétricos tipo Burkhard a 1.5 m e a 15 m, verificou-se que não havia diferenças significativas nas quantidades amostradas de pólen, salvo em *Urtica* e *Parietaria*, nem nas datas de início e final da estação polínica quer de herbáceas quer de arbóreas.

Tabela 3.4 - Tipo de colector, localização, posição, tempo de operação dos colectores e paisagem envolvente (ALT= altitude em relação ao nível do mar)

ESTAÇÃO	COLECTOR	LOCALIZAÇÃO	POSIÇÃO	ALT.	OPERAÇÃO	PAISAGEM ENVOLVENTE
Beja	Durham	Estação meteorológica do INMG, na periferia da cidade	Ao nível do solo	246 m	1992	Prados e zona habitacional. Confina com estrada ladeada por elementos arbóreos maioritariamente entomófilos (Fabaceae).
	Durham-rotativo	idem	Ao nível do solo	"	1993	idem
Évora	Durham	Estação meteorológica do INMG	A 17 m de altura do solo	309 m	1990-1993	No ponto mais elevado do Centro Histórico. Nas proximidades situam-se vários espaços verdes com diversas arbóreas (Coníferas e ornamentais entomófilas)
	Durham (CEEM1)	Topo de edifício, exposta a norte	A 10 m de altura do solo	190 m	1989 e seg.	(ver capítulo 2.3)
CEEM	Durham (CEEM2)	Estação microclimática	A nível do solo	200 m	1989-1990	" " "
	Durham-rotativo (CEEM3)	idem CEEM1	idem CEEM1	190 m	1993 e seg.	" " "
Portalegre	Durham	Estação meteorológica do INMG	Ao nível do solo	597 m	1992	Zona habitacional e descampados com algumas quercíneas e oliveiras isoladas. Mais a norte situam-se os pinhais (<i>P. pinaster</i>) que representam actualmente o coberto vegetal predominante da serra de S. Mamede.
	Durham-rotativo	idem	Ao nível do solo	"	1993	" "

As lâminas foram, como regra, recolhidas entre as 9:00 (estações meteorológicas do INMG) e as 10:00 (CEEM). Até à data as excepções têm ocorrido somente na estação da CEEM durante certos fins de semana e feriados.

Verificou-se também com alguma frequência "lacunas" na sequenciação da amostragem de um ou outro polinómetro devido ao desaparecimento de lâminas. Tal facto ocorreu sobretudo em dias com elevada intensidade do vento daí a preocupação para que, desde o início, estivessem operacionais, pelo menos, dois colectores.

Verifica-se com alguma frequência, nos estudos assentes no método de Durham, um ritmo semanal na recolha das lâminas [BELMONTE, 1988; EMBERLIN & NORRIS-HILL, 1991] como forma de economizar o elevado investimento em mão-de-obra e tempo.

É de admitir, no entanto, ser este procedimento um dos factores mais limitantes da amostragem polínica por este método na medida em que:

1º) Há uma acentuada perda de eficácia do processo de aderência das partículas à superfície das lâminas. Com o tempo a viscosidade da solução adesiva vai claramente diminuindo, particularmente quando se trata de semanas de elevada pluviosidade onde se verifica um efeito de lavagem da superfície da lâmina. Mas mesmo que este facto não se verifique, crê-se que a amostragem realizada reflecte muito mais o fluxo polínico dos dias imediatamente anteriores à recolha das lâminas do que o espectro polínico de toda a semana.

2º) A estimativa do teor polínico semanal é fundamentada numa única amostra. Por motivos óbvios toda a ferramenta estatística está desde logo limitada. Além disso, se por qualquer eventualidade uma lâmina se perder (e este acontecimento não é tão improvável quanto possa parecer!) fica-se sem qualquer possibilidade de se proceder a uma estimativa credível das variáveis e interrompe-se toda uma série de dados.

Ao optar-se por um ritmo diário, estaremos a proceder a estimativas a partir de 7 amostras as quais reflectem com maior rigor a variabilidade real dos dados. De facto, apesar das observações terem sido efectuadas numa escala contínua, os resultados são expressos numa escala semanal com a 1ª semana a iniciar-se no dia 1 de Março de cada ano.

3.2.1.3 PROCESSAMENTO LABORATORIAL

Todas as lâminas, desde o início do estudo, foram preparadas no laboratório de Botânica e Microbiologia da U.E. de acordo com o protocolo que se encontra descrito por PAIVA et al. (1988a) e CHIEIRA et al. (1981), tendo sido apenas necessário duplicar as quantidades de gelatina ali referidas por se ter verificado que a solução mantinha-se líquida à temperatura ambiente.

A cada lâmina é aplicada uma cobertura da solução adesiva com o corante incorporado sendo depois exposta por um período de 24 h. Cada lâmina é rotulada mediante a indicação da

data do dia em que esteve exposta e guardada posteriormente no interior de caixas apropriadas para o seu arquivo, onde é evitado o contacto entre as lâminas.

A solução adesiva é obtida pela mistura de 2 soluções, A e B, cujos componentes se indicam a seguir:

SOLUÇÃO A		SOLUÇÃO B	
Glicerina	50 ml	Acido láctico	25 ml
Gelatina	14 g	Fenol	22 g
Acido fénico	1 g	Alcool polivinílico	56 ml
Água destilada	42 ml	Fucsina ácida (1%)	5 ml

A mistura da solução A é feita em banho-maria. Na solução B dissolvem-se primeiro os cristais de fenol no ácido láctico e depois adiciona-se o alcool polivinílico sendo a operação realizada permanentemente num agitador magnético. A solução resultante é depois aquecida em banho-maria até ficar clara e só depois se junta a fucsina ácida a 1% [PAIVA et al., 1988a].

Para observação ao microscópio coloca-se 1-2 gotas de corante (fucsina básica) sobre a área central da lâmina cobrindo-se seguidamente com a lamela. A identificação e quantificação das partículas é efectuada em 1 cm² da região central da lâmina, mediante um microscópio LEITZ HM-Lux com ocular 10X e objectiva 10/0.25 e 40/0.65.

Do material existente na palinoteca seleccionaram-se diversas lâminas contendo amostras dos tipos polínicos mais comuns no calendário polínico da região e efectuaram-se microfotografias em M.O. Estas microfotografias (figuras 3.12 a 3.19) constituíram também suporte à análise qualitativa e foram realizadas num microscópio LEITZ DIALUZ 20 com um sistema de microfotografia acoplado WILD MPS12 e sistema de medição de exposição WILD MPS05 Mickrophot. A revelação das fotos foi realizada na sala de Fotografia do Laboratório de Entomologia da U.E.

Na maioria das fotos utilizou-se uma objectiva 40/0.65 com ocular 10x salvo em *Hordeum murinum* e *Acacia melanoxylon* em que se utilizou uma objectiva de 25. Não foi definida qualquer ampliação padrão sendo cada tipo polínico acompanhado da respectiva ampliação, a qual foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Ampliação total} = \text{ampliação da objectiva} \times \text{factor de correcção do tubo fotográfico} \times \text{ampliação da ocular fotográfica} \times \text{factor de correcção da câmara} \times \text{ampliação da câmara}$$

em que:

Factor de correcção do tubo fotográfico = 1.0

Factor de correcção da câmara = 0.32

Ampliação da câmara = 4, 5 ou 6

Exemplo: ampliação de *Cupressus lusitanica* = 40 x 1.0 x 10 x 0.32 x 5 = 640 x

3.2.2 FENOLOGIA FLORAL

O método de amostragem consistiu na marcação regular de indivíduos ao longo de transectos, salvo em *O.europaea* L. em que se procedeu a uma selecção de 3 áreas de olival. A marcação consistiu na colocação de uma fita adesiva colorida em torno de um ramo da árvore contendo o respectivo número de código assinalado por uma caneta fosforescente. As observações foram sempre realizadas pela mesma pessoa de acordo com uma mesma escala fenológica, numa periodicidade semanal entre os meses de Março e Junho dos anos de 1992 e 1993, com as semanas a iniciarem-se no dia 1 de Março.

A escolha dos indivíduos como unidades de amostragem básica resultou do facto de que, nestas espécies, a sincronia de floração interna, i.e., entre as várias inflorescências de cada indivíduo, é muito superior à sincronia interindividual.

Os Transectos : Na figura 3.3 apresenta-se a localização e disposição espacial de cada transecto no CEEM. Relativamente a *O.europaea* optou-se por seleccionar 3 parcelas distintas de olival pelo facto dos povoamentos distribuírem-se heterogeneamente, formando um "mosaico" irregular e disseminado pela área da herdade. As parcelas foram as seguintes:

Parcela A: Olival do mostruário de olivicultura da horta do CEEM constituído pelas variedades "bical" e "galega" em regime de monocultura densa (o compasso de plantação é de 2.5 m x 2.5 m), com adubação do solo e mobilização anual e com aplicação casual de tratamentos fitossanitários [ANÓNIMO, 1980]. Foram marcados 9 indivíduos.

Parcela B: Área mista de olival e montado de *Quercus suber* e *Q. rotundifolia* com aproveitamento do subcoberto para pastagens semi-naturais à base de gramíneas e elementos diversos da flora espontânea, sob solo de relevo acidentado. Foram marcados 14 indivíduos ao longo de um transecto no sentido S→N.

Parcela C: Olival muito esparso em pastagens semi-naturais à base de gramíneas e leguminosas, numa área de relevo plano. Foram marcados 5 indivíduos.

A selecção das três áreas teve em consideração o facto de representarem as três formas mais comuns de povoamento de *Olea*. Não sendo possível o estabelecimento de qualquer transecto, procurou-se que a variação ambiental no interior de cada parcela fosse claramente inferior à variação entre parcelas.

Para além das amostragens referidas no CEEM, efectuou-se uma inventariação dos estados fenológicos das populações de *Quercus rotundifolia* distribuídas aproximadamente ao longo de um gradiente de norte a sul e de este a oeste, durante um período de 24 horas (dia 31/03/93). As amostragens foram realizadas em povoamentos mistos ou puros e consistiram no registo do estado fenológico de 35 ou mais indivíduos seleccionados sempre que possível a intervalos regulares e segundo a mesma direcção dentro de cada povoamento.

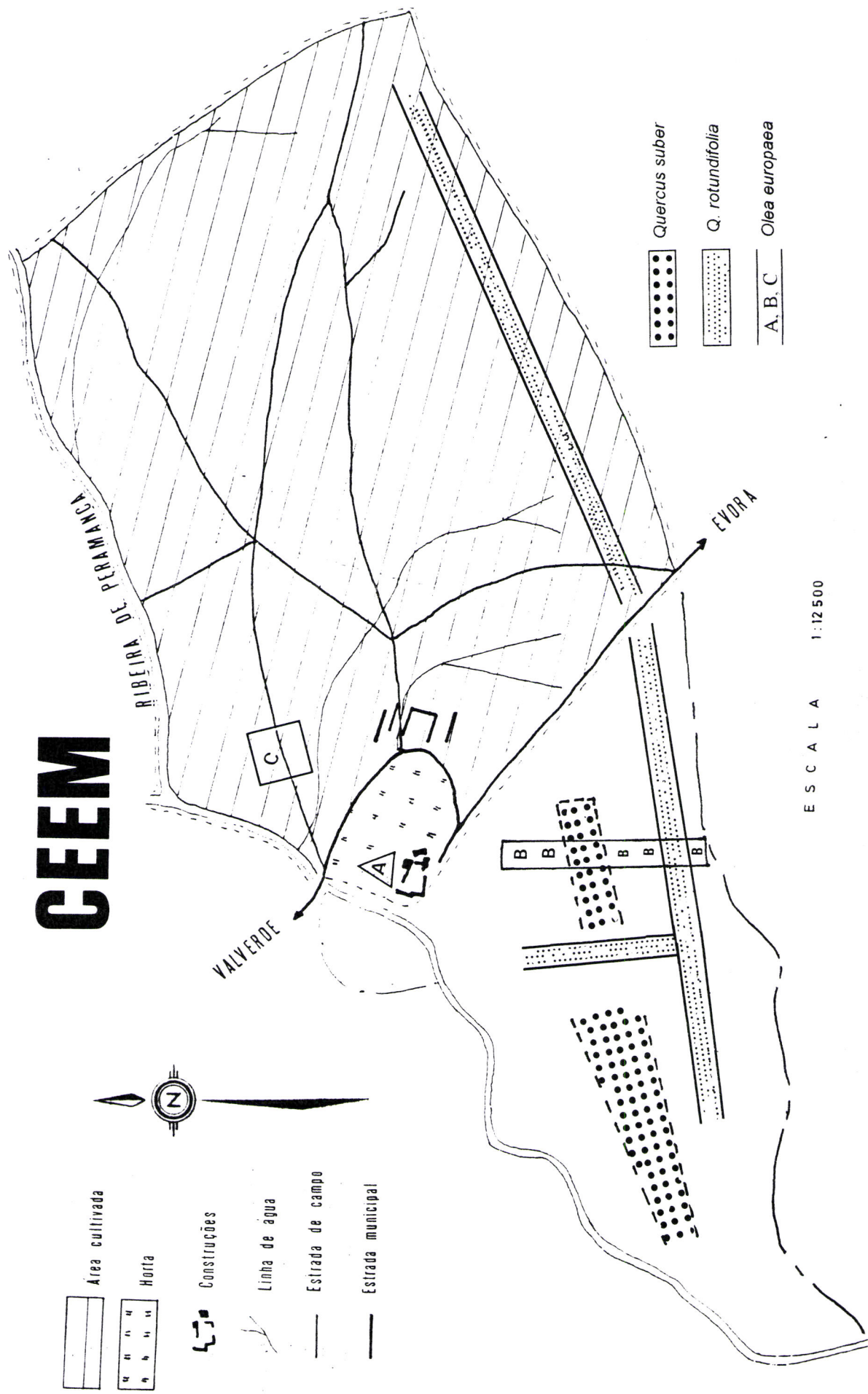


Fig. 3.3: Localização Espacial dos Transectos (*Quercus suber* e *Q. rotundifolia*) e Parcelas de Amostragem (*Olea europaea*) da Fenologia Floral no CEEM.

3.2.3 REPERCUSSÕES ATÓPICAS RESPIRATÓRIAS

a) Caracterização da Amostra: A partir de 1989 foram seleccionados pacientes de ambos os sexos da consulta de Imunoalergologia do HES com queixas de polinose durante a estação primaveril e sem sensibilização a outro tipo de pneumoalergenos.

A amostra total foi constituída por 119 indivíduos em número aproximadamente igual para ambos os sexos e com uma idade média de 25.6 ± 14.2 anos sendo a distribuição equivalente nas várias classes etárias salvo nas extremas em que se verificou um predomínio de indivíduos do sexo masculino (figura 3.4).

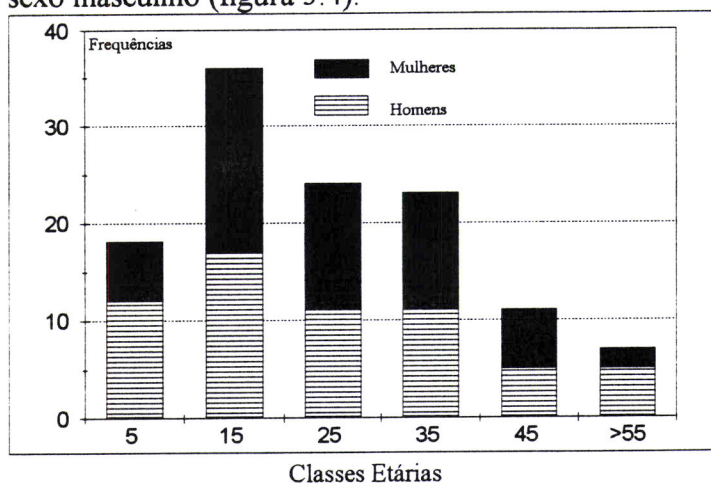


Figura 3.4 - Estrutura etária e distribuição dos sexos (n = 119)

Mais de 50% dos indivíduos apresentavam sintomas de rinite alérgica (54.5%) sendo que 15.2% tinham asma brônquica e 30.3% apresentavam simultaneamente asma brônquica e rinite alérgica (figura 3.5).

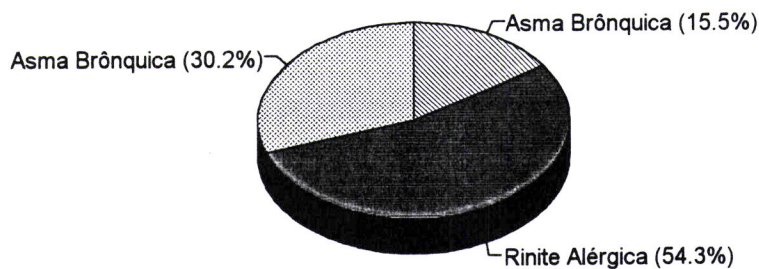


Figura 3.5: Proporção das várias patologias na amostra (n=119).

b) Os Inquéritos Sintomatológicos: Dum total de 87 pacientes que entregaram protocolo, 58 fizeram-no apenas durante 1 ano, 18 durante 2 anos, 8 durante 3 anos e sómente 3 durante quatro ou os cinco anos de duração do estudo a que se reporta este trabalho (figura 3.6).

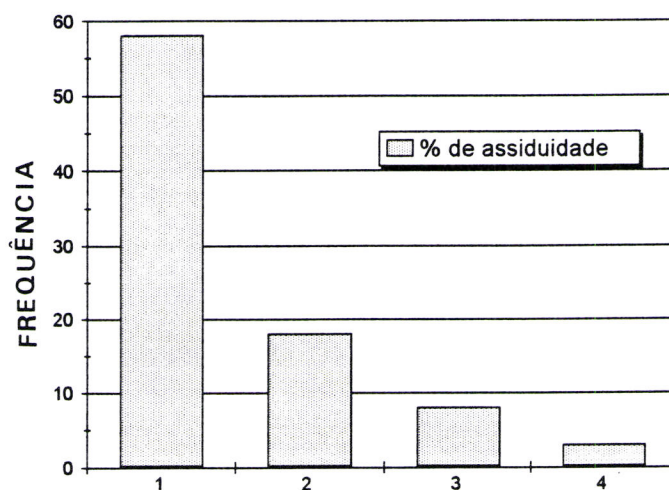


Figura 3.6 - Frequência anual do preenchimento de protocolos durante o período de estudo.

As tabelas 3.5 e 3.6 resumem algumas das características da amostra de doentes que preencheram os inquéritos sintomatológicos nomeadamente a estrutura etária, sexo e patologias.

Tabela 3.5 - Variação interanual da estrutura etária e proporção de sexos (CE=classes etárias; ??= parâmetros desconhecidos)

SEXO	CE	1989	1990	1991	1992	1993
Mulheres	5	1	0	1	2	1
	15	4	8	6	6	5
	25	2	3	2	2	5
	35	4	2	5	2	1
	45	0	1	2	3	0
	>55	0	0	0	0	1
	??	1	0	0	0	0
Homens	5	1	4	3	6	1
	15	1	3	2	3	4
	25	0	2	4	2	2
	35	3	3	2	2	0
	45	0	0	1	3	2
	>55	1	2	2	0	0
	??	0	2	0	0	0
sexo = ??		0	3	2	3	3
total		18	33	32	34	25

Tabela 3.6 - Frequências observadas em cada patologia (AB=Asma brônquica; RIN=rinite alérgica; ?? = valores desconhecidos)

	AB	RIN	AB+RIN	??
1989	2	8	7	1
1990	1	17	10	5
1991	5	16	8	3
1992	9	17	4	4
1993	4	10	6	5

Verificou-se frequentemente que havia registos incompletos, i.e., ausência de protocolos preenchidos na sua totalidade ou mesmo em falta total, situação que era mais comum no início e no final do período de estudo (figura 3.7) facto que tem a ver com a assiduidade dos pacientes às várias consultas.

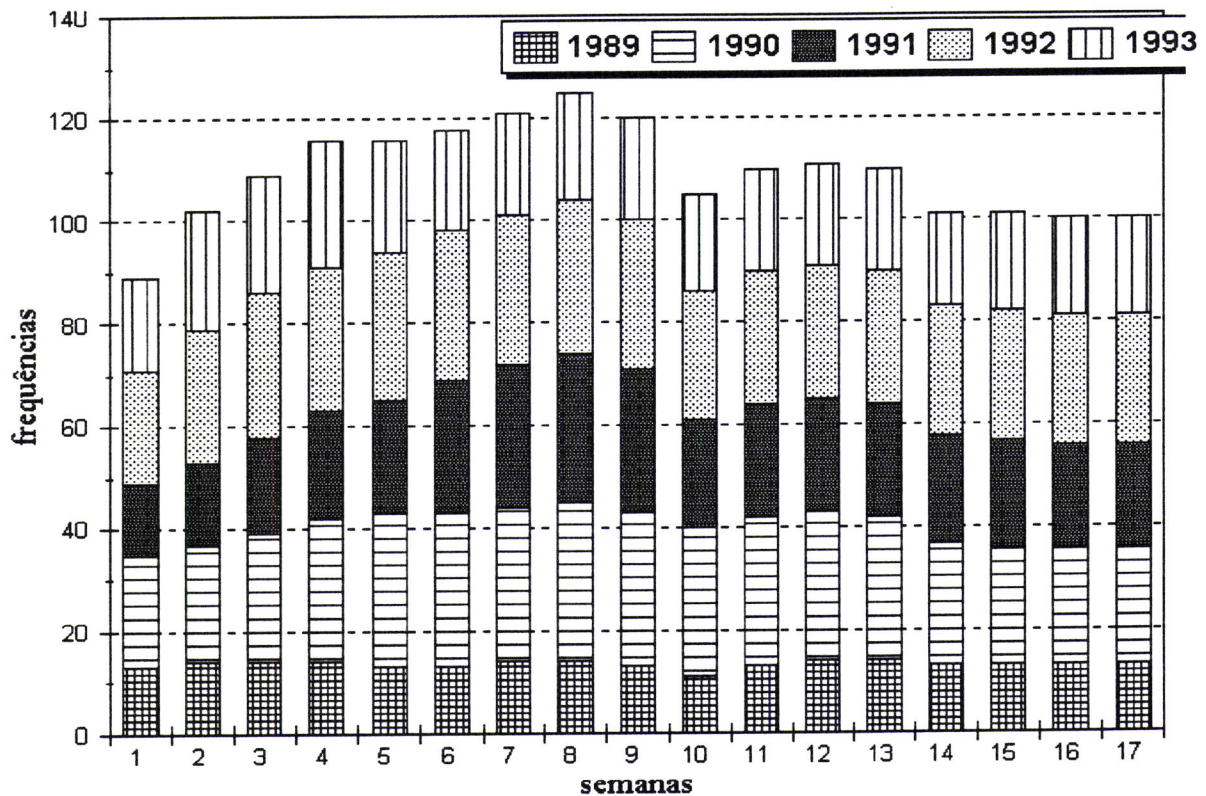


Figura 3.7 - Histograma das frequências semanais de entrega de inquéritos sintomatológicos

3.3 TRATAMENTO ESTATÍSTICO E INTEGRAÇÃO DE RESULTADOS

Todas as amostragens foram sequenciais no tempo e os resultados foram inicialmente organizados em quadros cujo formato genérico se encontra na figura 3.8.

DATA	var1	var2	var _j	.....	var _n
1/01/89				|		
.						
.						
j		K(i,j)		
.						
.						
30/06/93						

Figura 3.8 - Quadro genérico de resultados

Cada observação K_{ij} corresponde respectivamente:

- À frequência do tipo polínico 'i' na data 'j' numa determinada estação de amostragem e num tipo de polinómetro Durham;
- Ao estado fenológico do indivíduo 'i' na data 'j' para as espécies seleccionadas no CEEM;
- A uma intensidade do sintoma 'i' na data 'j' e no registo sintomatológico do doente 'Y';
- Ao valor da variável meteorológica 'i' na data 'j' da estação meteorológica do INMG.

No entanto, o quadro de partida para muitos dos processos de análise de dados em cada sub-domínio resultou numa transformação deste quadro inicial, representado na figura 3.8, para o formato de **Tabela de Contingência**, em que a escala temporal foi reduzida a uma escala subdividida em períodos de 7 dias (escala semanal) com início no dia 1 de Março e término no dia 27 de Junho (anexo J). Os respectivos valores foram calculados a partir de médias ou outros parâmetros das observações diárias. A escala semanal tem a vantagem de permitir considerar em cada unidade os ritmos próprios da vida social, factor indispensável na análise das relações entre sintomatologia e ambiente aeropalinológico. Por outro lado não há correspondência directa entre as contagens polínicas diárias em alguns taxa nomeadamente *Olea* e os padrões de resposta sintomatológicos [DOMÍNGUEZ-VILCHES et al., 1993b]. A sintomatologia dos doentes com polinose num determinado dia é influenciada quer pela exposição aos pólenes nesse dia quer pelas exposições dos dias anteriores [BROSTRÖM & MÖLLER, 1989] e portanto a escala diária é pouco apropriada.

3.3.1 ANÁLISE POLÍNICA

A análise polínica é basicamente uma técnica estatística e como tal está sujeita às regras que governam todas as relações estatísticas [FAEGRI & IVERSON, 1989]. Os dados obtidos pelas contagens polínicas são estimativas estatísticas dos "verdadeiros valores" e a validade numérica de tais estimativas pode ser calculada matematicamente.

Com o processo de amostragem teve-se o intuito de estimar alguns parâmetros descritivos dos dois principais vectores subjacentes à heterogeneidade do processo, i.e., o espaço e o tempo. Cada observação na lâmina, contendo as frequências relativas de cada tipo polínico, constitui então um vector aleatório que é, por sua vez, uma variável multidimensional dando origem a um vector-coluna numa matriz.

Procedeu-se então ao tratamento estatístico das frequências polínicas segundo 2 etapas: na primeira aborda-se separadamente cada um dos tipos polínicos reconhecidos, procurando evidenciar então, características das distribuições frequenciais como a dispersão ou a simetria, i.e., tratou-se de fazer uma análise descritiva de cada uma das variáveis; na segunda toma-se em consideração a informação conseguida na primeira etapa que será depois tratada no seu conjunto mediante técnicas apropriadas à descrição estrutural de tabelas de dados contendo múltiplas variáveis, i.e., trata-se de uma análise descritiva multivariada cujo objectivo é então o de sumarizar toda a informação e evidenciar relações entre variáveis.

Conforme se referiu no início deste capítulo, a escala de medida empregue foi o tempo numa base semanal. As observações consistem, portanto, em frequências semanais calculadas a partir de médias de cada grupo de 7 dias, com início no dia 1 de Março de cada ano, salvo em alguns tipos polínicos nos quais as frequências semanais foram calculadas a partir do somatório e não da média, pelo facto dos valores diários serem muito baixos ou nulos.

A opção por uma base semanal com base em médias de 7 dias em vez de uma base diária provém do facto de que, deste modo, a dimensão da amostra torna-se igual para todas as variáveis já que, havendo dias "em falta", i.e., dias em que não houve ou não se dispõe de observações, a dimensão da amostra seria função do número de "faltas". Para além disso, a escala semanal revela-se muito mais apropriada para revelar distribuições subjacentes aos dados e é frequentemente adoptada em estudos similares [RICHARD, 1985; EMBERLIN & NORRIS-HILL, 1991].

3.3.1.1 ANÁLISE DESCRITIVA UNIVARIADA

Nos países temperados as curvas polínicas de muitas populações vegetais são tipicamente caracterizadas por fases iniciais linearmente crescentes a que se seguem fases de crescimento exponencial de ritmo aproximadamente constante até um máximo após o qual decai para valores em que as IPA's tornam-se nulas ou quase, até à estação seguinte. No

entanto, a comparação de curvas polínicas em diferentes contextos espaço-temporais é muito problemática devido ao elevado número de factores em jogo cuja relevância varia consoante o taxon em questão e o respectivo contexto. Os parâmetros estatísticos de localização e dispersão dos dados frequenciais representam de uma forma muito sumária a variabilidade dos dados e de modo algum têm em consideração a dinâmica temporal de cada tipo polínico.

Várias funções (a logística, a de Gompertz, Mitscherlich, etc.) podem fornecer modelos para as curvas polínicas mas acarretam consigo um conjunto de pressupostos difíceis de satisfazer tais como a normalidade da variância dos erros ou da independência dos dados polínicos acumulados em diferentes tempos. Daí a exclusão da função Mitscherlich uma vez que se teria de assumir que, quando iniciada a estação polínica, cada grão de pólen apresentaria igual probabilidade de ocorrência por unidade de tempo considerado (24 horas) [BROWN & MEYER, 1988].

Para atender a estes factos desenvolveram-se alguns modelos não-lineares que melhor se ajustassem aos dados e permitissem ilustrar algumas das propriedades do comportamento polínico na região. Os modelos foram desenvolvidos e aplicados apenas para as frequências polínicas de *Olea europaea* por este descritor reunir um conjunto de condições justificativas do esforço necessário nomeadamente por:

- constituir uma das culturas mais extensivas do nosso país, apesar do seu actual retrocesso, contribuindo o Alentejo com mais dum terço da produção nacional e com uma distribuição mais acentuada no seu interior [INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, 1991];
- o respectivo pólen ser um dos principais indutores de alergias, tal como noutros países mediterrânicos;
- Ser relativamente fácil a sua identificação em lâminas frescas pelo que o erro inerente ao processo de quantificação é pequeno, factor importante quando a análise incide sobre observações feitas por diferentes pessoas e/ou em diferentes épocas;
- Apresentar uma estação polínica anual bem definida, com picos polínicos a serem rapidamente alcançados em curtos períodos de tempo e integralmente localizada dentro do período de estudo;
- Apresentar a estação polínica localizada geralmente num período do ano em que a interferência de factores meteorológicos como a precipitação e a humidade relativa é mínima. Quando esta situação não se verifica, as curvas polínicas podem ser bastante afectadas e então os resultados carecem de uma interpretação ponderada por estes factores.

Trata-se portanto de um descritor em que a determinação dos respectivos parâmetros descritivos pode ser feita com maior rigor e precisão que em muitos outros.

Acresce ainda que desde o início foi possível proceder à realização de testes cutâneos de hipersensibilidade, o mesmo não acontecendo por vezes com outros taxa como *Quercus suber*, impossíveis de encontrar nos fornecedores farmacêuticos.

A função utilizada para efeitos de ajustamento foi a **função exponencial de Weibull**. Esta distribuição tem vindo a ser aplicada com sucesso em descrição de populações em que os indivíduos podem existir em dois estados alternativos com uma rápida transição de um para outro: sementes dormentes ou em germinação; gomos florais fechados ou em ântese. Tais aplicações envolvem frequentemente distribuições compostas em que os estados iniciais podem apresentar taxas de ocorrência diferentes dos estados finais: em populações de gomos florais alguns florescem precocemente relativamente à grande maioria dos restantes e outros florescem muito tardiamente.

A função Weibull apresenta ainda as vantagens de ser relativamente fácil de ajustar em regressões não-lineares, ser insensível às datas de início do processo (a título de exemplo indicamos na tabela 4.21 os valores dos parâmetros K e C considerando a estação polínica a iniciar-se com 3% ou 5% das frequências totais) e tais parâmetros poderem ser interpretados como aspectos identificáveis da fenologia de *Olea* donde a possibilidade de comparação entre curvas [BROWN & MEYER, 1988].

As equações foram ajustadas às frequências percentuais diárias acumuladas para cada estação de amostragem considerando-se que 100% do pólen de *Olea europaea* ocorre durante os quatro meses de Março-Junho. A frequência de *Olea europaea* fora deste período é muito baixa pelo que é perfeitamente válido este pressuposto.

O método utilizado foi o dos mínimos quadrados do PROC NLIN do SAS, o qual ajusta modelos de regressão não-lineares mediante técnicas iterativas tendo-se optado pelo método DUD (multivariate secant method) bastante semelhante ao método Gauss-Newton mas em que as derivadas parciais são estimadas a partir da própria história das iterações. Daí que o utilizador sómente tenha que indicar quais as funções e os parâmetros iniciais do modelo [SAS/STAT vol.2]

A função Weibull acumulada apresenta a seguinte fórmula:

$$F(t) = M (1 - \exp[-\{k(t-L)\}^c]) \quad [\text{Equação 3.1}]$$

em que:

F(t) = IPA acumulada na data t (dias)

M = IPA máxima acumulada (neste caso considerámos sempre 100%)

L = intercepção com o eixo das abcissas e representando o lapso de tempo entre o primeiro aparecimento de pólen nos colectores e o início da estação polínica.

K = velocidade do processo, i.e., taxa de ocorrência de pólen/unidade de tempo.

c = parâmetro relativo à forma da distribuição acumulada (ver NOTA)

O parâmetro 'c' fornece a necessária flexibilidade para a descrição da IPA acumulada com diferentes graus de inclinação. Isto é uma característica importante da função Weibull relativamente a outras funções como a logística ou a de Gompertz pois todas assumem graus fixos de inclinação.

3.3.1.2 ANÁLISE DESCRITIVA MULTIVARIADA

Uma vez verificada qual a proporção de cada tipo polínico na amostra bem como a sua posição relativa no espectro polínico e atendendo à utilização de diferentes polinómetros e à diversidade espacial das várias estações levantam-se necessariamente várias questões relativas ao "efeito" de cada um destes factores nomeadamente:

- Se haveria uma interdependência entre a composição florística da IPA relativamente aos polinómetros utilizados, i.e., se determinados descritores ocorreriam tendencialmente mais nuns aparelhos que noutros?
- Se essa interdependência variava com os anos, i.e., qual o "efeito" temporal?
- Se essa interdependência variava com o espaço, i.e., qual o papel ou o "peso" do factor local?

Para responder a estas questões e outras relacionadas efectuaram-se dois tipos distintos de análises embora complementares:

- Na primeira, aplicou-se uma Análise em Componentes Principais (ACP) sobre os valores das estatísticas descritivas de cada tipo desde que a frequência total observada no período de amostragem fosse superior ou igual a 30;
- Na segunda análise tomou-se apenas em consideração as frequências totais observadas em cada período de amostragem dos tipos polínicos mais representativos os quais foram então submetidos a uma Análise Factorial de Correspondências (AFC);

Na primeira análise exploraram-se eventuais semelhanças de perfis entre os descritores, independentemente da respectiva frequência ou da estação onde ocorriam; na segunda procurou-se evidenciar possíveis associações entre estações de amostragem, anos e prevalência dos principais tipos polínicos.

Estas análises foram interpretadas recorrendo a tipologias das várias entidades, i.e, tipos polínicos e colectores, por classificação automática, não das frequências observadas mas sim de coordenadas dessas entidades em espaços factoriais. A opção por este procedimento atendeu ao facto das frequências apresentarem níveis de grandeza muito diferentes e à possível existência de "outliers" aos quais a maioria das técnicas analíticas de classificação automática é sensível [HAIR et al., 1992].

Em ambas as análises utilizaram-se diferentes algoritmos classificativos mas os resultados apresentados e a interpretação apoiam-se no "método Ward da variância mínima" por ser aquele que nas várias situações mostrou ser de mais fácil interpretação. De qualquer modo tais resultados são comparados com os obtidos pelos restantes métodos utilizados.

Enquanto na ACP utilizaram-se apenas os 5 principais eixos para a análise classificativa, na AFC aplicou-se o algoritmo sobre a matriz de coordenadas das projecções nos 8 principais eixos de inércia.

O Quadro de Partida da Análise: O quadro de partida da ACP, cuja representação esquemática está na tabela 3.7, foi construído com base nas tabelas contendo as estatísticas descritivas dos vários tipos polínicos, em que se excluíram a coluna relativa à variável "totais" e os tipos polínicos em que tais totais eram menores que 30.

Tabela 3.7 - Modelo do quadro de partida para a ACP da análise polínica da atmosfera do CEEM, Beja, Évora e Portalegre (DESC=descriptor).

DESC.	ANO	COLECTOR	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS						
			MÉDIA	MEDIAN	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
i	--j-	-----k-----	-- a --	-- b ----	---c---	-- d --	--e-	-- f--	--g--

Cada observação (= linha da matriz do quadro de partida) é constituída por um vector contendo os valores das estatísticas descritivas das frequências distributivas de cada tipo polínico "i", num determinado ano "j" e numa determinada estação "k", i.e., a média, moda, mediana, etc. Trata-se pois de uma matriz de variáveis quantitativas heterogéneas correlacionadas entre si o que justifica portanto a necessidade do uso da ACP.

Sobre as coordenadas das observações, no espaço definido pelos 5 primeiros eixos principais, aplicou-se então três diferentes métodos de análise classificativa hierárquica, atendendo a que diferentes métodos podem produzir diferentes classificações consoante o critério e/ou a distância utilizada. Tal classificação tem fundamentalmente o intuito de sumarizar e servir de auxiliar de interpretação dos resultados e não o de procurar encontrar grupos "naturais" entre os dados.

Os métodos adoptados foram:

- o "método Ward da variância mínima" em que se procura minimizar a soma dos quadrados de cada classe constituinte;
- o "método density-linkage" baseado em estimativas não-paramétricas da densidade das classes e finalmente
- uma variante do "método de Ward" designado por EML.

O "método Ward" apresenta uma certa tendência para formar classes com o mesmo tamanho [SAS, 1990] o que já não acontece com o EML. Por outro lado, o "density-linkage" é resistente ao facto de existirem "outliers" e tem sido aconselhado para estruturas que apresentem formas irregulares, alongadas ou mesmo quando não se faz ideia do tipo de classes a esperar [SAS, 1990]

O quadro de partida da AFC foi elaborado a partir das frequências absolutas totais de cada descriptor (propriedades da matriz) por polinómetro (Anexo C). No entanto, atendendo ao

"peso" dos diferentes descritores, à estratégia de amostragem adoptada a partir de 1993 e ao elevado número de entidades a representar, definiram-se dois quadros de partida para a AFC; um quadro para os descritores com maiores percentagens e cuja identificação se processou entre 1989 e 1993 (Anexo D-I) e um outro para os de menores percentagens identificados apenas entre 1989 e 1992 (Anexo D-II).

Por lapso, não se procedeu à identificação dos descritores *Urtica*, *Cheno* e *Eucalyptus* na estação de Évora durante o ano de 1993 pelo que as respectivas células da tabela apresentaram valores "em branco". Para evitar a eliminação destas observações da análise, calcularam-se os valores médios a partir dos anos 1990-1992 do polinómetro de Évora, os quais funcionaram como estimativas dos valores esperados.

O calendário polínico anual foi determinado durante os anos de 1989 e 1990 apenas para a estação CEEM tendo-se considerado para o efeito o somatório das frequências polínicas de todos os descritores referidos no capítulo anterior bem como os tipos polínicos não identificados (NI) e os da categoria "diversos".

O objectivo da análise classificativa foi o de agrupar os polinómetros de acordo com o perfil de frequências apresentado pelos descritores mais representativos.

A classificação incidiu sobre as projecções dos indivíduos nos eixos factoriais resultantes da AFC. O método aglomerativo utilizado foi o de WARD.

3.3.2 ANÁLISE FENOLÓGICA

A associação entre a fenologia floral e as respectivas frequências polínicas foram medidas pelo coeficiente de correlação não-paramétrico ρ de Spearman pelo facto de se tratarem de séries ordenadas. As hipóteses a testar em todos os casos foi de que:

H0: Não se verifica qualquer associação entre a fenologia floral e a incidência polínica,

H1: Há uma associação entre ambas as variáveis

O valor de ρ varia entre +1 e -1 pelo que a respectiva interpretação é semelhante à do coeficiente usual de Pearson.

As observações polínicas foram expressas numa base semanal em que se calculou a respectiva contribuição percentual das frequências registadas na semana em questão sobre o total de frequências observadas nas 17 semanas de cada ano. As frequências de cada semana exprimem médias de 7 dias e não a soma das frequências verificadas nos 7 dias da semana!

As diferenças interanuais no tamanho da amostra de indivíduos marcados para observação fenológica é resultado quer de perdas ocorridas de marcações ao longo dos 3 anos quer, no caso de *Q.suber*, de ausências de floração.

3.3.3 ANÁLISE SINTOMATOLÓGICA

A figura 3.9 representa o modelo genérico dos dados de partida para a AFC simples, em que as colunas representam as várias modalidades das variáveis sintomatológicas e as linhas correspondem às 17 semanas das estações primaveris entre 1989-1993.

A intersecção entre cada linha j e coluna i (K_{ij}) corresponde então à frequência de registo de uma determinada intensidade do sintoma " i " na semana " j ". Para cada variável consideraram-se 4 modalidades correspondentes aos 4 níveis de intensidade de cada sintoma, perfazendo um total de 36 modalidades. Obtiveram-se assim quadros que, pela sua natureza, se podem equiparar a conjuntos de tabelas de contingência multifactoriais e temporais. Tais tabelas foram analisadas segundo os métodos correntes de análise de dados para o tratamento de quadros multidimensionais nomeadamente:

- A Análise Factorial de Correspondências (AFC) como método de descrição estrutural a que se articulou
- A Análise Aglomerativa Hierárquica como método classificativo

SEMANA	E0 E1 E2 E3 R0.....P0.....PR0...L0...i.....O0.....OC0.....PE0.....	TOTAL
1/89		
2/89		
3/89		
.		
.		
.		
j	----- $k(i,j)$	
.		
.		
17/93		
total		

Figura 3.9 - Configuração do quadro de partida para análise em AFC. Cada modalidade sintomatológica está associada com um score de intensidade e representada por códigos: E=espirros; R=rinorreia; P=obstrução nasal; PR= Prurido Nasal; L=lacremejo; O=prurido ocular; OC=olhos inflamados; PE=pestanas coladas; RE=respiração ruidosa. A variável temporal está codificada de acordo com o nº da semana após 1 de Março seguido do respectivo ano (ex: 1/89=1ª semana de Março de 1989).

Após uma prévia AFC, houve que eliminar 2 variáveis (L3 e PE3) que, pelo seu perfil, se consideraram como propriedades anómalas (outliers) pelo que os resultados aqui referidos dizem respeito a uma segunda AFC, sobre a matriz "despojada" destas 2 variáveis. Este procedimento é necessário porque a AFC é um método muito sensível à presença de "outliers" [HAIR et al, 1992]

3.3.4 INTEGRAÇÃO DE RESULTADOS

A figura 3.10 constitui o diagrama do processo geral de análise. A AFC, para além de servir de instrumento de revelação da estrutura dos dados e, em alguns casos, de discriminação visual de entidades distintas subjacentes a essa estrutura, constituiu o método central de decisão para análises posteriores e/ou elaboração de sínteses de variáveis para fases posteriores da análise.

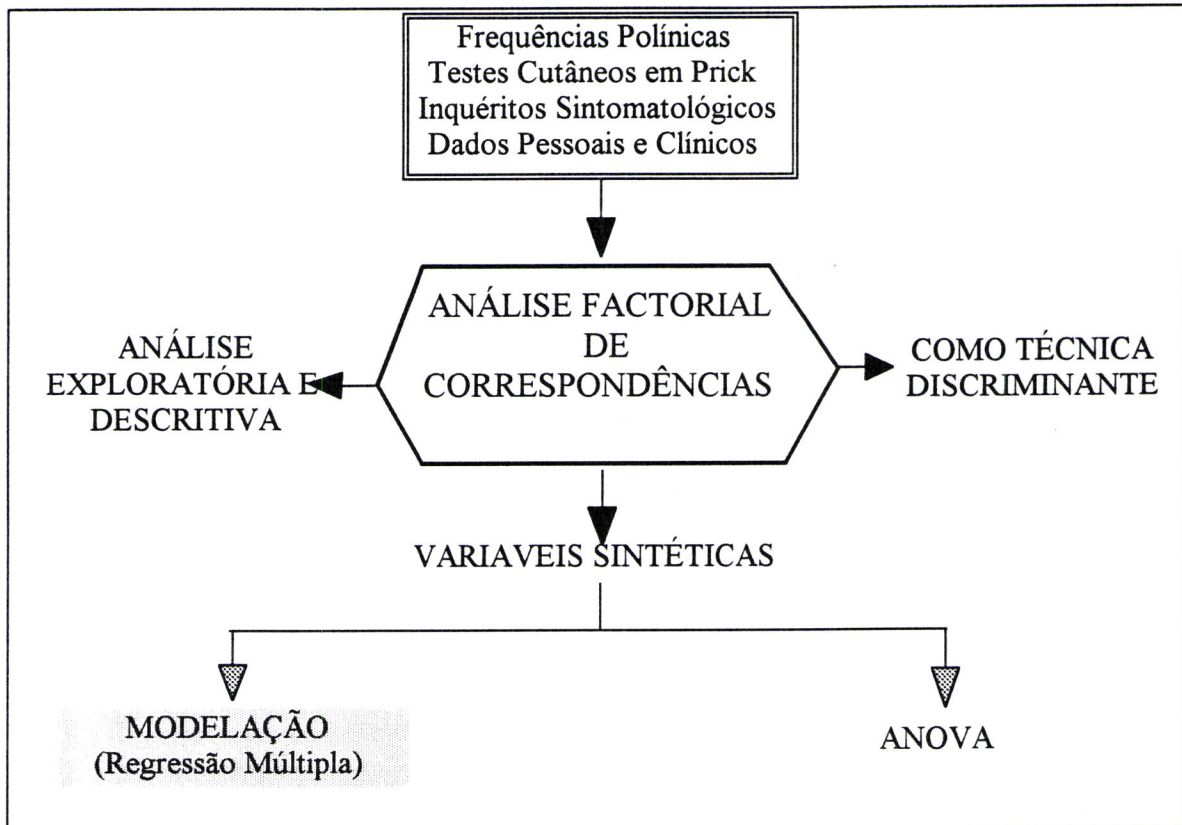


Figura 3.10 - Diagrama da Análise de Dados

Esta interpretação foi suportada por uma análise classificativa hierárquica (método WARD) de modo a identificar semanas similares tendo em consideração as respectivas coordenadas no espaço factorial definido pela AFC anterior.

As relações da sintomatologia com o ambiente aeropalinológico foram inicialmente visualizadas sobre o plano factorial definido pelos dois principais eixos de uma AFC similar à efectuada para efeitos exploratórios mas em que no quadro de partida apenas se consideraram os 4 níveis de intensidade como modalidades da sintomatologia, independentemente da natureza do sintoma, projectaram-se as frequências polínicas observadas em cada semana para os principais tipos polínicos, como variáveis suplementares (figura 3.11). Procura-se, desta

forma, conhecer a posição das projecções em suplementar, i.e., de cada tipo polínico, de modo a fazer ressaltar eventuais relações com a sintomatologia.

SEMANA	SINTOMATOLOGIA				TIPOS POLÍNICOS (variável suplementar)					Total	
	0	1	2	3	Cheno	Olea	Poaceae	i		.....	Urtica
1/89											
2/89											
3/89											
⋮											
⋮											
⋮											
j	-----k(2,j)				-----k(i,j)						
⋮											
⋮											
17/93											
total											

Figura 3.11 - Modelo do quadro de partida para análise exploratória das relações entre a sintomatologia e os tipos polínicos mais frequentes na atmosfera. (K_{2j} = número de vezes em que foi registado na semana j o nível 2 de intensidade; K_{ij} = frequência polínica do tipo polínico i na semana j)

Atendendo ao perfil de positivities aos testes cutâneos apresentado pela amostra de doentes, procurou-se definir um conjunto mais restrito de tipos polínicos com potencial "efeito" predicativo da variabilidade sintomatológica ao longo das semanas e dos anos. Tratou-se, pois, de averiguar, de entre o conjunto de tipos polínicos potencialmente "causais", quais os que afectavam significativamente a variabilidade sintomatológica tomando em consideração quer os referidos perfis das várias amostras, quer a efectiva contribuição de cada um deles para o espectro polínico atmosférico.

O método adoptado consistiu em estimar e estabelecer para um conjunto particular de tipos polínicos - variáveis predicativas - uma equação ou modelo que explicasse uma proporção apreciável da sintomatologia - variável a explicar ou dependente - de modo a usar-se somente os valores de alguns poucos descritores polínicos para prever, se possível, os períodos de maior risco de aparecimento de sintomas. Utilizaram-se, para o efeito, técnicas regressivas, mais propriamente a análise de regressão linear múltipla (ARLM), na qual se procedeu à combinação linear das variáveis independentes e respectiva ponderação mediante "pesos" que denotam a sua contribuição relativa para a previsão global [HAIR et al., 1992]

Foi efectuada uma análise por cada ano de estudo e os procedimentos usados para estimação dos modelos de regressão foram sensivelmente os mesmos para todos os anos sendo apenas apresentados de forma pormenorizada para o ano de 1991.

Os dados de partida para a ARLM encontram-se no Anexo H.

As Variáveis: A variável sintomatológica, cuja variabilidade se pretendeu "explicar" a partir dos descritores polínicos ou variáveis independentes, correspondeu ao 1º eixo factorial resultante da AFC referida anteriormente e após devida interpretação.

As variáveis independentes estão representadas pelos descritores polínicos da componente regional, i.e., Cupressaceae (Cupress), Pinaceae (Pinus), Poaceae (Poa), *Olea europaea* L. (Olea), Platanaceae (Platanus), Polygonaceae (Rumex), Fagaceae (Quercus e Qsuber), Urticaceae (Urtica) e Eucalyptus (Eucalypt).

Para todos os anos se apresenta um quadro de partida para a ARLM em que cada linha corresponde à observação, numa base semanal, das frequências polínicas da estação de Évora e CEEM para os referidos descritores e a variável dependente corresponde às várias coordenadas das semanas no 1º eixo factorial. Cada semana é portanto considerada homogénea relativamente às variáveis seleccionadas e os dados de cada descritor resultaram de médias calculadas a partir dos valores diários nas várias estações.

Este método difere substancialmente dos que vêm sendo tradicionalmente utilizados em análises similares, assentes normalmente em modelos lineares sob a forma de equações independentes que procuram relacionar os diversos processos em curso [BROSTRÖM & MÖLLER, 1989]. Embora os termos de cada expressão esteja representada pelas variáveis originais, os modelos assentam em pressupostos difíceis de satisfazer como sejam o da variância constante e o da independência das equações.

No método que foi aqui adoptado, a variável sintomatológica encontra-se representada por uma variável sintética, construída a partir das variáveis sintomatológicas originais mediante uma AFC prévia (Figura 3.10). Elimina-se, deste modo, a colinearidade existente entre as diversas variáveis sintomatológicas e reduz-se o conjunto original [KLEIBAUM et al., 1988]. A redução deste conjunto de variáveis originais faz plenamente sentido atendendo a que todas as variáveis sintomatológicas procuram medir fundamentalmente um mesmo processo subjacente o qual é, por seu lado, difícil de se "medir".

A AFC foi escolhida em detrimento de outros métodos factoriais atendendo à natureza qualitativa das variáveis originais.

A análise diferencial da sintomatologia visou verificar se as respostas sintomatológicas dos doentes que manifestaram hipersensibilidade a *Olea europaea* L. eram distintas, i.e., se os doentes que apresentaram reacção positiva ou negativa ao teste cutâneo de pólen desta espécie diferiam no seu comportamento sintomatológico.

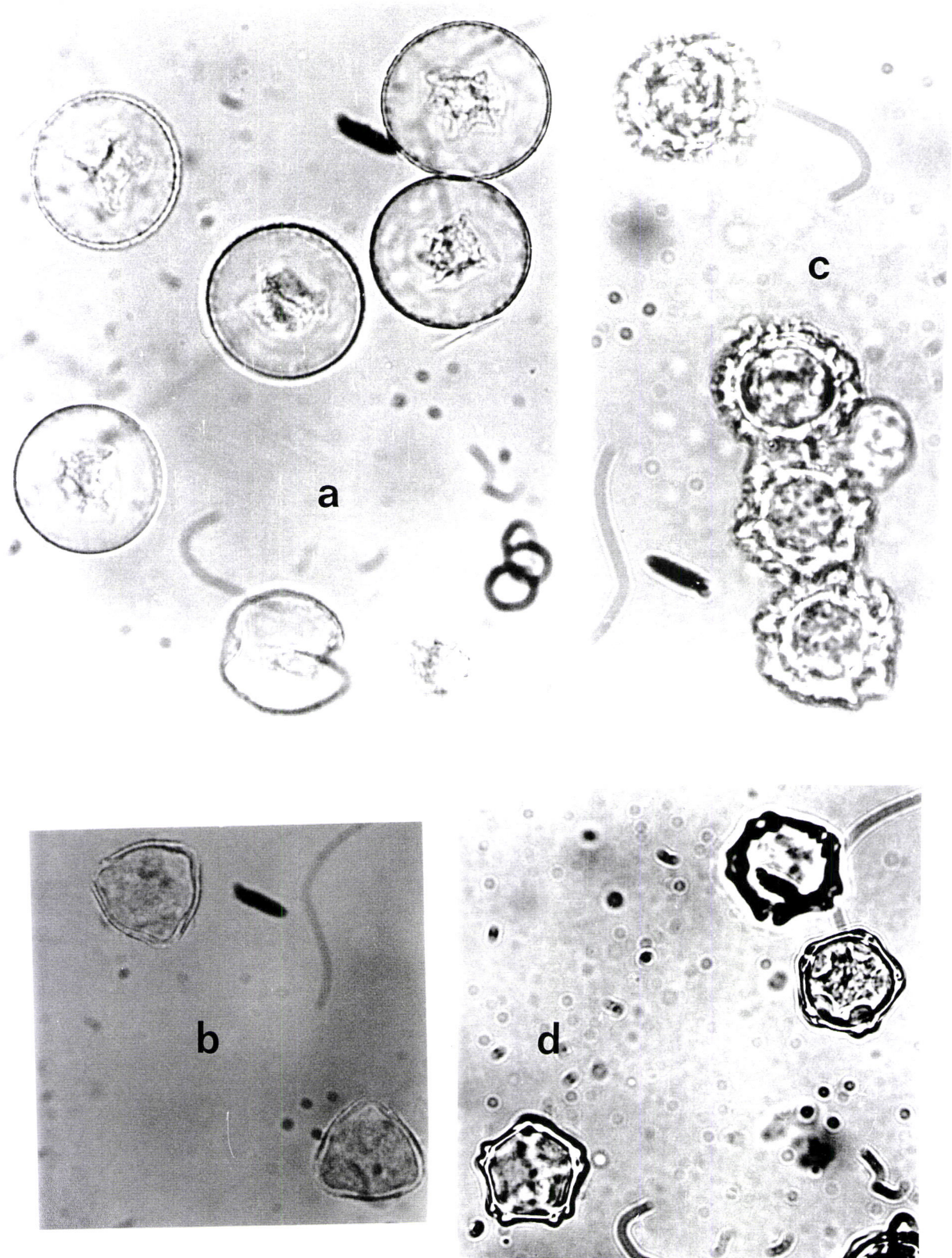


Fig. 3.12. Microfotografia em M.O: (a) *Cupressus lusitanica* (x 640); (b) *Acer negundo* (x 510); (c) Tipo polínico representativo das Asteraceae (x 510); (d) *Alnus glutinosa* (x 510).

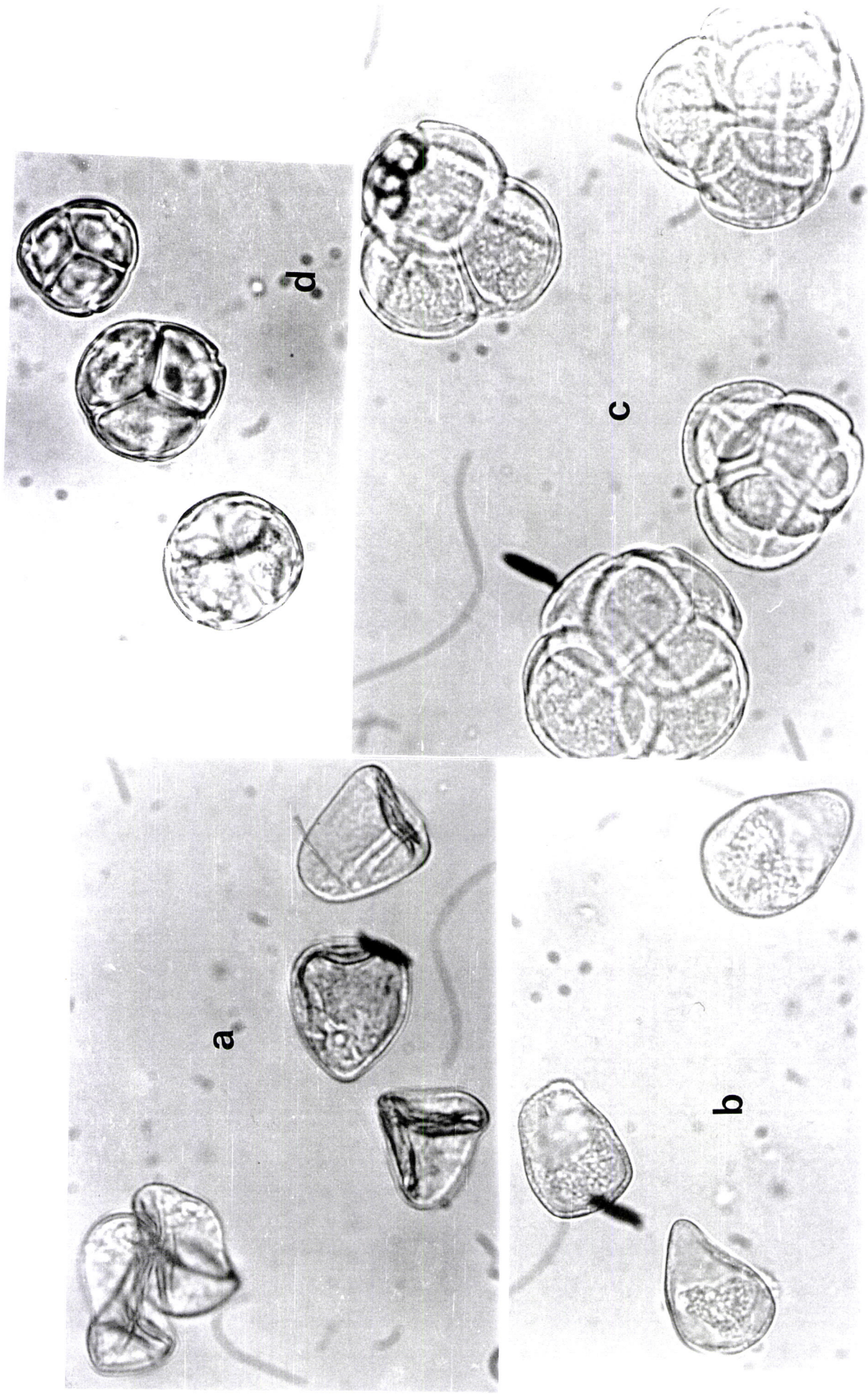


Fig. 3.13. Microfotografia em M.O: (a) *Cyperus esculentus* (x 510); (b) Tipo polínico representativo de *Scirpus* spp. (x 510); (c) *Erica umbellata* (x 760); (d) *Erica erigena* (x 510).

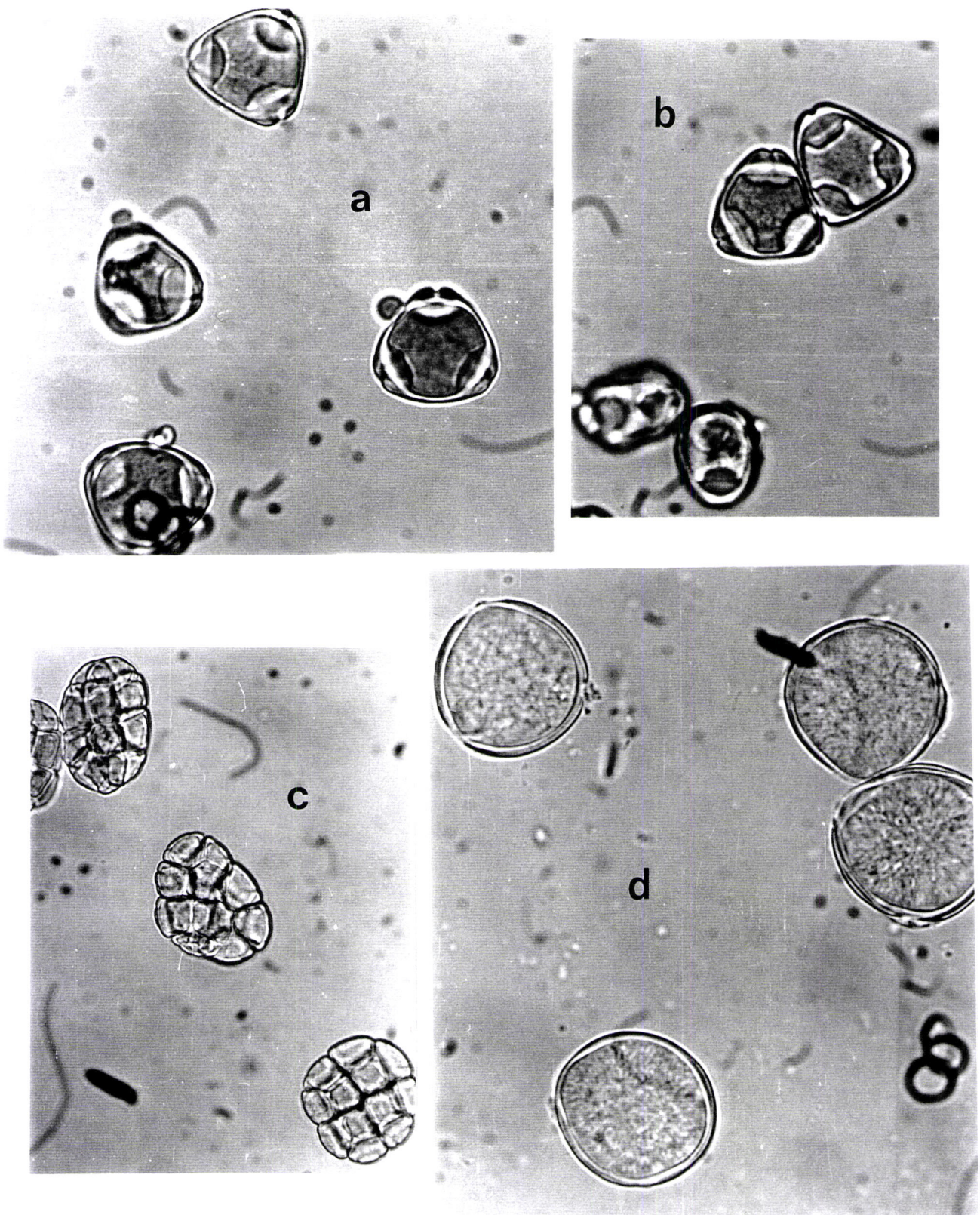


Fig. 3.14. Microfotografia em M.O: (a,b) *Eucalyptus globulus* (x 760); (c) *Acacia melanoxylon* (x 320); (d) *Robinia pseudoacacia* (x 510).

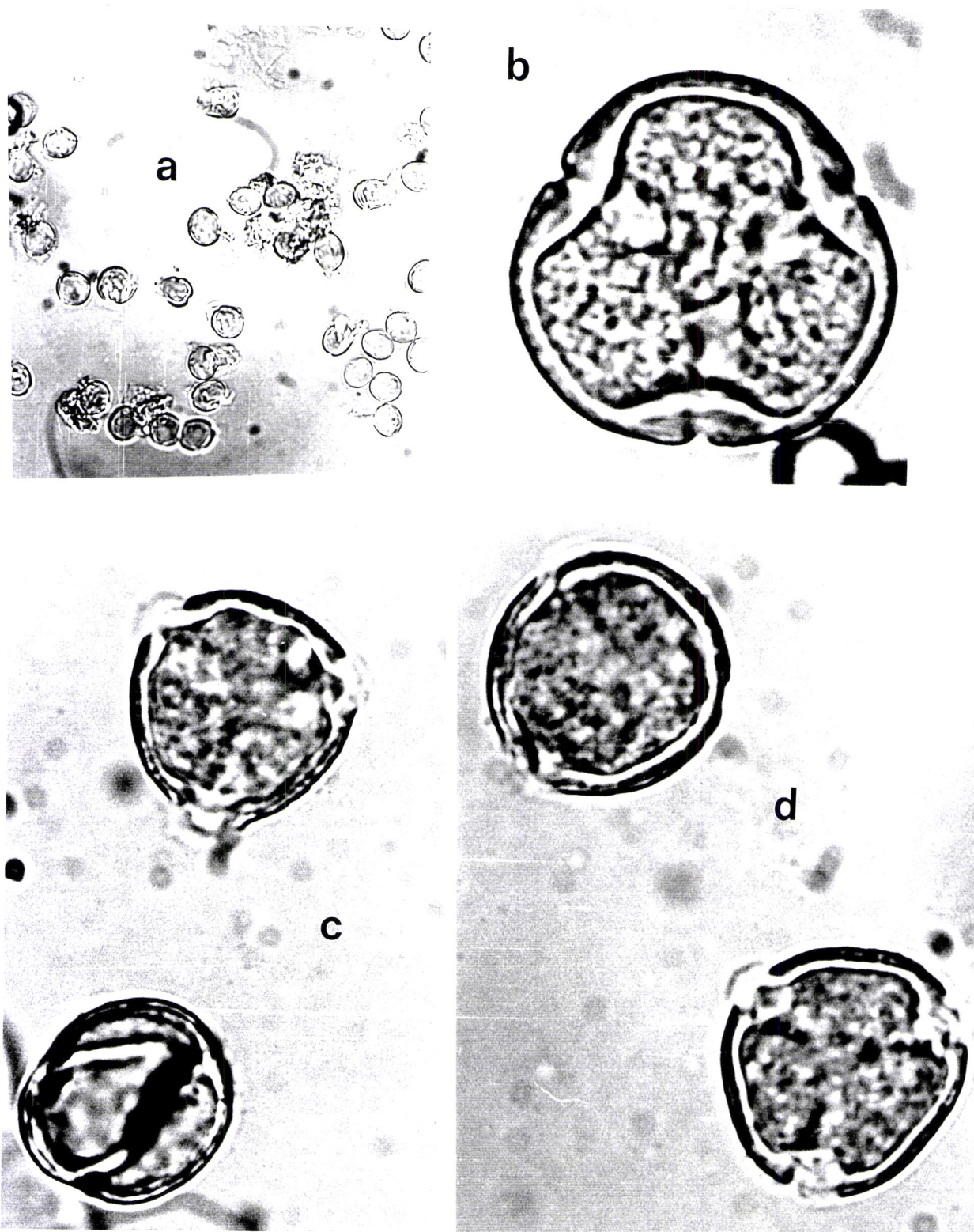


Fig. 3.15. Microfotografia em M.O. de tipos polínicos representativos das Fagaceae: (a) *Castanea sativa* (x510); (b) *Quercus suber* (x 1000); (c, d) *Quercus rotundifolia* (x 1000).

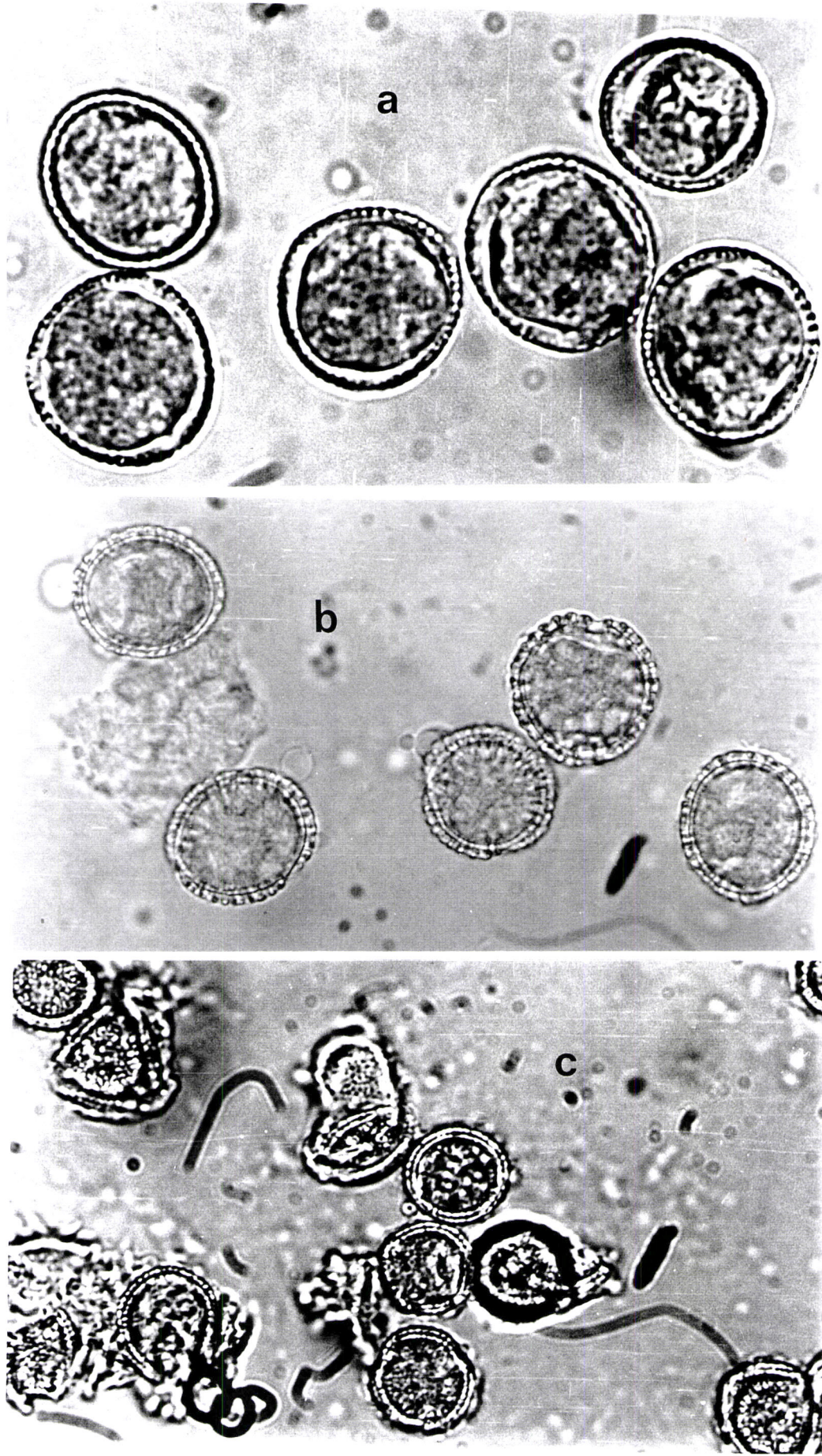


Fig. 3.16. Microfotografia em M.O. de tipos polínicos representativos das Oleaceae: (a) *Fraxinus angustifolia* (x 760); (b) *Ligustrum ovalifolium* (x 640); (c) *Olea europaea* (x 1000).

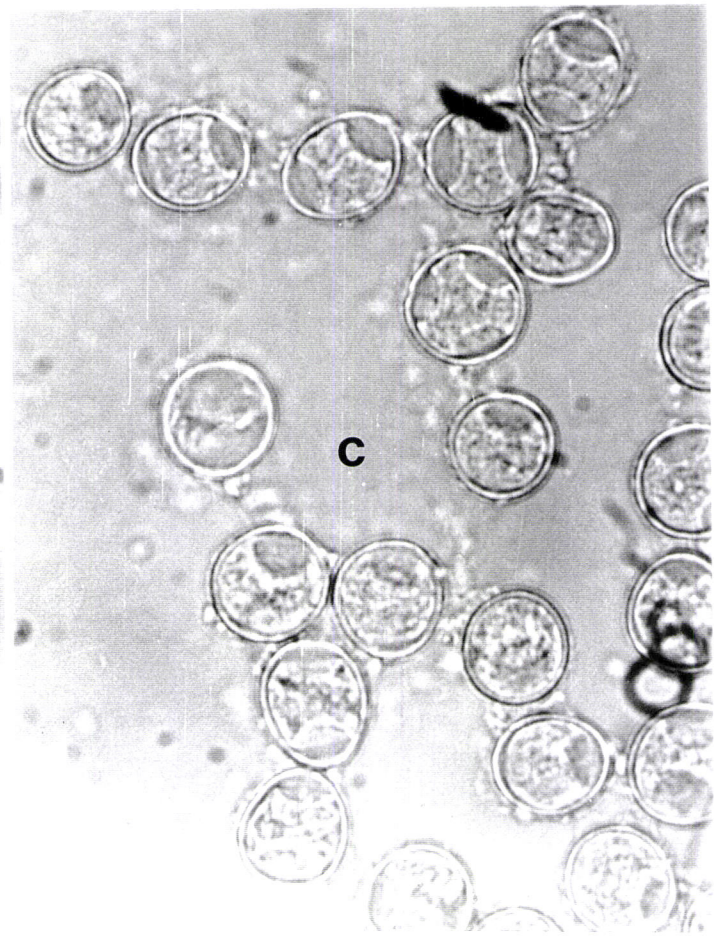
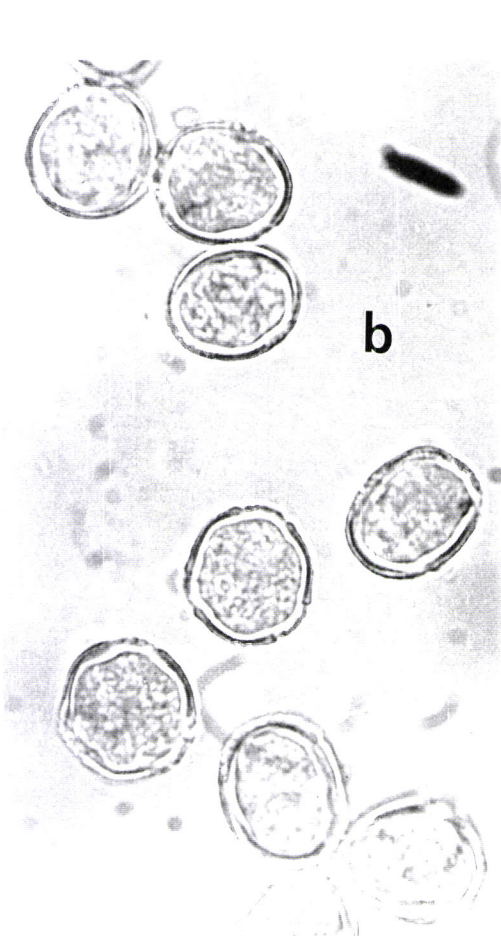
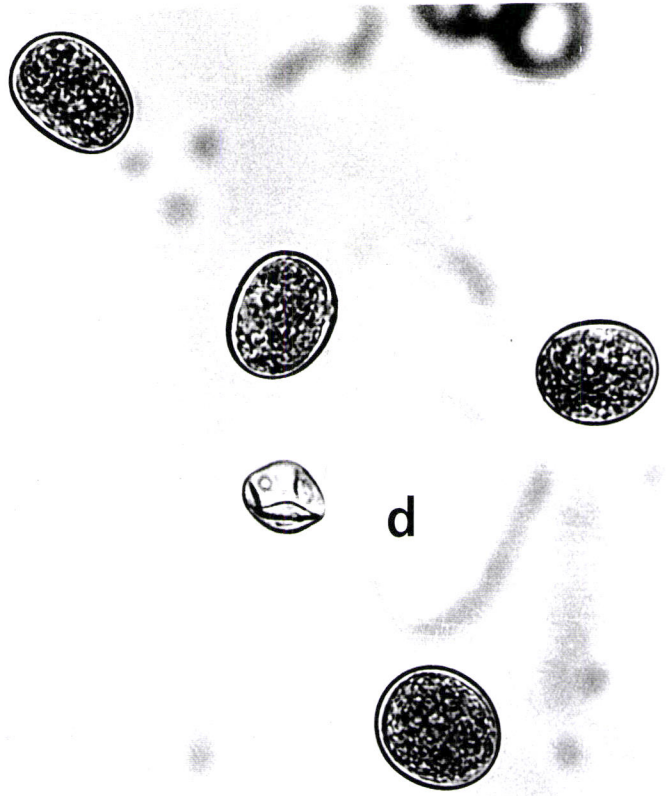
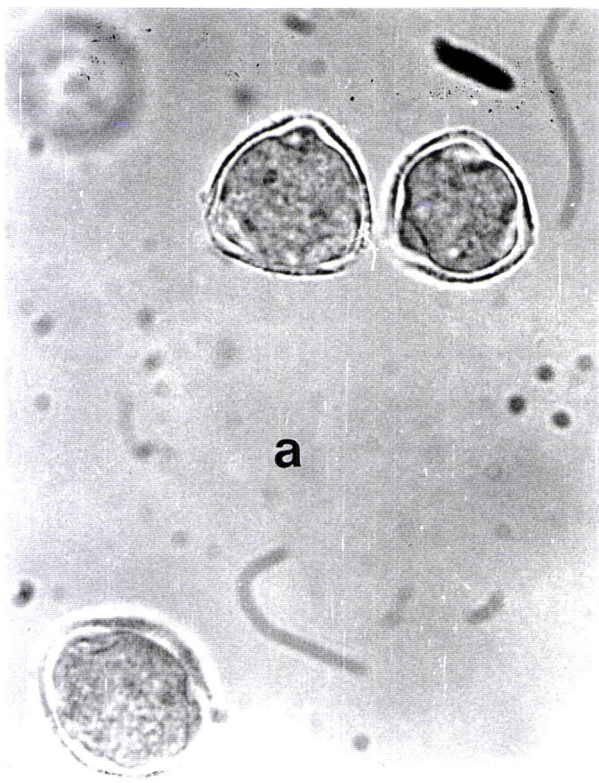


Fig. 3.17. Microfotografia em M.O: (a) *Platamus hybrida* (x 640); (b) *Platamus hybrida* (x 510); (c) *Morus nigra* (x 640); *Hordeum murinum* (x 200).

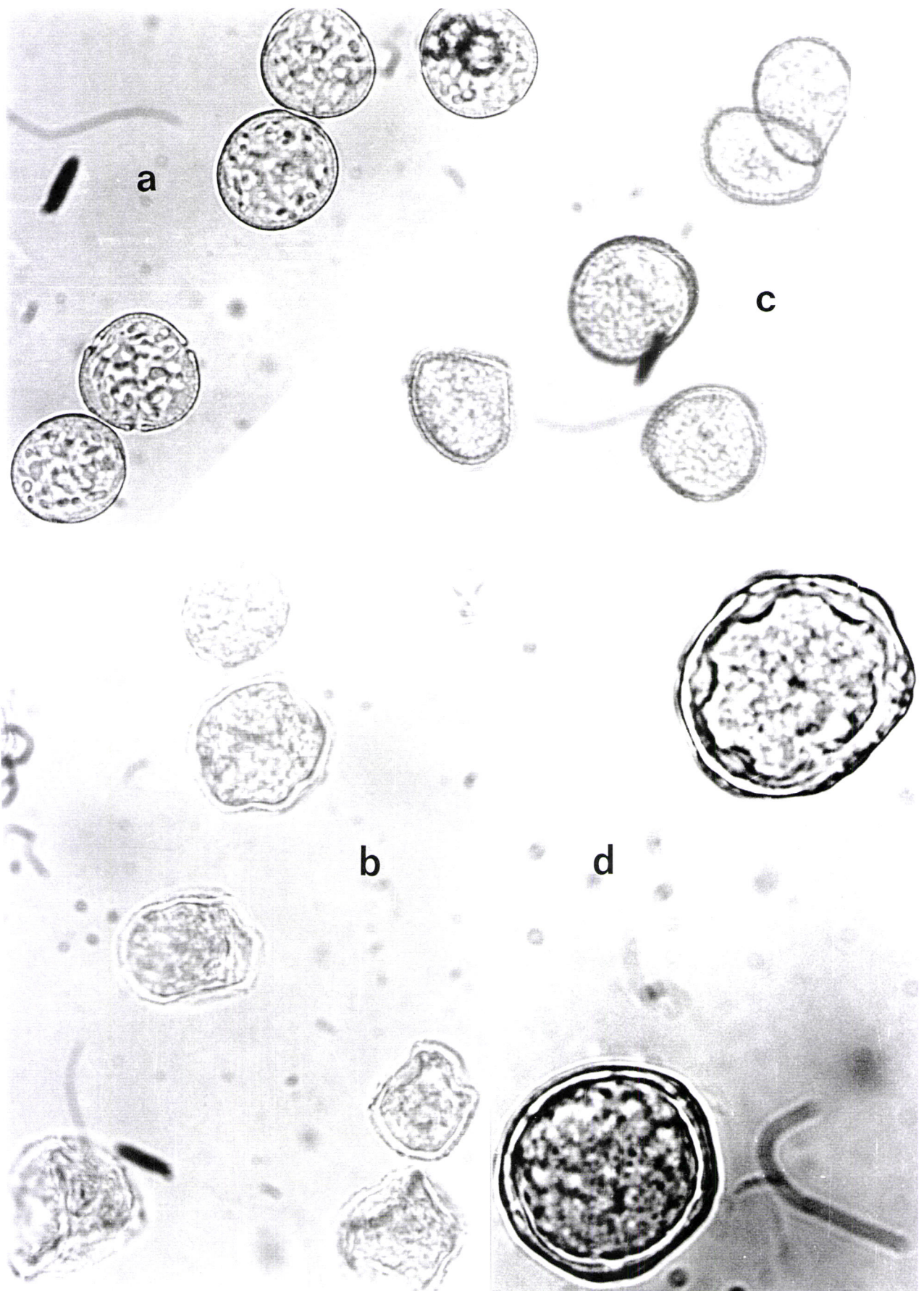


Fig. 3.18. Microfotografia em M.O: (a) *Rumex bucephalophorus* (x 640); (b) *Populus alba* (x 510); (c) Tipo polínico representativo de *Typha* spp. (x 510); (d) *Ulmus campestre* (x 640).

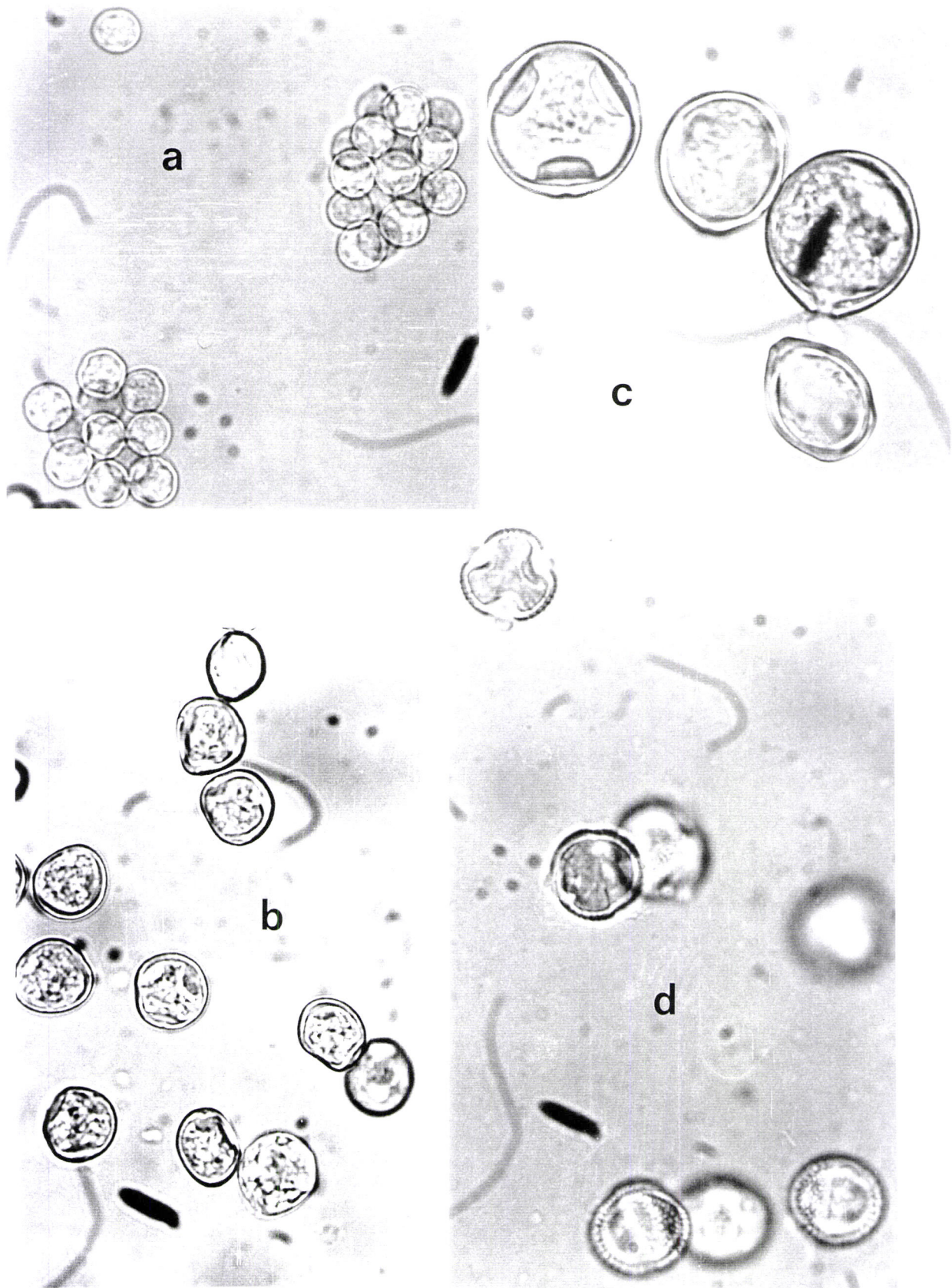


Fig. 3.19. Microfotografia em M.O: (a) Tipo polínico representativo de *Urtica* spp. (x 640); (b) *Parietaria punctata* (x 640); (c) *Corylus avellana* (x 510); (d) *Salix atrocinerea* (x 510).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO: O AMBIENTE AEROPALINOLÓGICO

Os resultados da análise dos diversos tipos polínicos e respectivos parâmetros estatísticos constituem a base da análise de qualquer ambiente aeropalínológico [AGASHE, 1994]. A proporção de cada tipo no espectro polínico e a sua distribuição de frequências ao longo do ano servem normalmente de suporte ao calendário polínico de cada região o qual é normalmente considerado como um pré-requisito para o tratamento das polinoses [STANLEY & LINSKENS, 1974].

A definição, caracterização e visualização das relações entre as variáveis é efectuada por vários métodos de análise de multivariáveis e a interpretação dos resultados é feita tomando em consideração a estrutura teórica actual e os estudos realizados quer no país, quer em áreas similares do ponto de vista ambiental.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA UNIVARIADA: OS DESCRITORES POLÍNICOS

De acordo com a bibliografia disponível, é feita uma sumarização, para os agrupamentos florísticos abrangidos por cada descritor, da informação potencialmente relevante à análise e interpretação de resultados, nomeadamente:

- Uma referência dos taxa a que se refere cada descritor.
- Uma descrição muito sumária da respectiva ecologia, fitogeografia e eventuais usos sócio-culturais.
- Uma descrição de cada tipo polínico, particularmente nos aspectos mais relevantes para a sua identificação nas lâminas da amostragem, bem como uma microfotografia de pólen representativo de cada descritor.
- Uma indicação do sistema reprodutivo predominante e do período de floração ou polinização.
- Uma referência sobre eventuais propriedades alergológicas e, em alguns casos, do eventual interesse apícola.

Para certos elementos florísticos importantes enquanto fontes de pólen atmosférico foi possível indicar estimativas sobre o respectivo potencial productivo em pólen.

Relativamente aos resultados, houve que distinguir dois grupos ou classes de descritores de acordo com as frequências observadas durante o período de amostragem (Anexo D); uma classe de descritores que apresentaram normalmente frequências elevadas e portanto possibilitaram o calculo de estimativas fiáveis de alguns parâmetros estatísticos como a média e a assimetria e uma segunda classe caracterizada por descritores com ocorrências pouco frequentes (tabela 4.1).

Para ambas as classes é apresentado um gráfico de histogramas com os valores médios diários em cada mês, calculados no CEEM, para o período compreendido entre 1/01/1989 e 31/07/1990, i.e., durante um ano e meio.

Tabela 4.1 - Divisão dos descritores segundo as respectivas frequências absolutas

CLASSE 1 (elevadas frequências)		CLASSE 2 (pequenas frequências)	
Cupressaceae	Pinaceae	Acer	Alnus
Eucalyptus	Olea	Compositae	Cyperaceae
Quercus	Quercus suber	Erica	Fabaceae
Chenopodiaceae-Amaranthaceae		Acacia	Populus
Platanus	Poaceae	Morus	Oleaceae
Plantago	Rumex	Fraxinus	Typha
Urticaceae		Umbelliferae	Ulmus
		Parietaria	

Para a classe 1, de frequências elevadas, bem como para os descritores Cyperaceae e Parietaria é posteriormente apresentada uma tabela contendo as estatísticas descritivas comuns, i.e., os totais, a média (MÉDIA) a mediana (MED), a classe modal (MODA), a distância interquartil (Q3Q1), o desvio-padrão (STD), uma medida da assimetria da distribuição (ASSIM) e o coeficiente de variação (CV).

A cada tabela está associada uma figura contendo os seguintes tipos de gráficos relativos à distribuição das frequências observadas:

- Histograma dos valores médios diários dos meses de Janeiro de 1989 a Julho de 1990;
- Gráfico das frequências polínicas acumuladas ao longo das 17 semanas de cada período de amostragem, para a estação CEEM, entre o ano de 1989 e 1992 ou 1993;
- Gráfico das frequências percentuais acumuladas dos anos de 1992 e 1993, comparando as curvas polínicas registadas nas várias estações de amostragem (CEEM, Évora, Beja e Portalegre);
- "Caixas-de-bigodes" em paralelo para representação gráfica de estatísticas descritivas da distribuição de frequências observadas no CEEM em cada ano;
- "Caixa-de-bigodes" em paralelo para representação gráfica das estatísticas descritivas da distribuição de frequências observadas em 1992 e 1993 nas 4 estações de amostragem.

A caixa-de-bigodes constitui o principal suporte da análise comparativa inter-anual e inter-espacial na medida em que dá uma impressão visual compacta que decorre unicamente das frequências observadas e não de uma forma distribucional subjacente (figura 4.1).

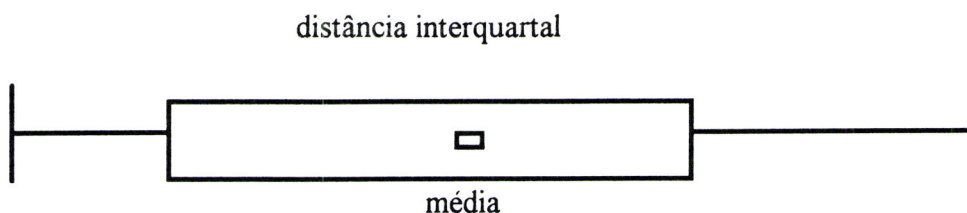


Figura 4.1 - Interpretação da Caixa-de-Bigodes para representação dos parâmetros estatísticos de localização e dispersão de colecções de dados.

A localização da colecção de dados é representada pela média, o quadrado no interior da caixa. Os quartos superior e inferior estão definidos respectivamente a 75% e 25%. A partir da posição relativa da mediana e dos quartos superior e inferior inferimos qual o tipo de assimetria. A origem situa-se na 1ª semana e o limite superior na 17ª semana. As caudas estendem-se da caixa até aos valores mais afastados.

Finalmente é efectuada uma interpretação parcial dos resultados relativos a cada um dos descritores. Sempre que possível, é feita uma comparação sumária com os resultados de estudos similares efectuados em Portugal, i.e., com os calendários polínicos de Lisboa, Porto, Coimbra e Aveiro. Esta análise comparativa tem apenas um carácter "indicador" pois em cada um dos processos de amostragem estão envolvidos muitos factores que variam de local para local.

4.1.1 CONIFEROPSIDA

As Coníferas apresentam geralmente uma polinização pelo vento e o respectivo pólen desempenha um importante papel na chuva polínica [FAEGRI & IVERSON, 1989] qualquer que seja a região de ocorrência. Duas importantes famílias estão representadas em Portugal Continental: as *Cupressaceae* e as *Pinaceae*.

Em geral, o pólen não é considerado como alergénico salvo em *Cryptomeria japonica* (L.fil.) [GRIFFITH et al., 1993] que pode ocorrer ocasionalmente como ornamental e para certas espécies da família das *Cupressaceae* nomeadamente no género *Juniperus* L. [LEVETIN & PETTYJOHN, 1991]. No entanto, estudos recentes indiciam existir uma subavaliação da hipersensibilidade aos extractos comerciais disponíveis que pode, em alguns casos, ser superior a 50% [MARI et al., 1995].

a) CUPRESSACEAE [Figura 3.12 (a)]

Introdução: A designação deste descritor sugere imediatamente que o tipo polínico a que se refere corresponde à família com o mesmo nome e, de facto, a intensão subjacente é essa!

Na realidade, porém, verifica-se por vezes situações de dúvida na medida em que vários outros grupos com tipos polínicos similares aos das *Cupressaceae* mas de famílias

taxonómicas distintas, existem na região, nomeadamente *Taxus baccata* L. (Taxaceae) ou o *Taxodium* (Taxodiaceae). Atendendo, porém, a que tais espécies ocorrem exclusivamente como ornamentais poder-se-á pressupor que o seu número será reduzido e portanto a probabilidade de erro será sempre muito pequena.

O grande contributo para o espectro polínico deste descritor provém das várias espécies do género *Cupressus* nomeadamente *C. sempervirens* e *C. lusitanica*, árvores muito comuns, quer como ornamentais quer por vezes subespontâneas ou casuais [FRANCO, 1971]. Esporadicamente ocorrem pólenes de *Juniperus*, frequentes em alguns parques citadinos nomeadamente em Évora.

Será, pois, com base em *Cupressus* que se fará a interpretação dos resultados. A importância deste taxon advém, não só do seu número de indivíduos mas também do potencial productivo/indivíduo [BRANDÃO & LOPES, 1991]. A polinização é anemófila, a partir de estróbilos disseminados por toda a copa da árvore, em números extremamente elevados.

O tipo polínico, de contorno completamente circular e forma esferoidal, inapercolado, é frequentemente reconhecível pelas pequenas granulações da exina de distribuição irregular.

Resultados [Tabela 4.2]: As Cupressaceae são claramente uma família de polinização invernal; as frequências máximas foram observadas no início de cada ano, i.e., entre Janeiro e Março (figura 4.2 a). Em 1989 e 1990 os picos polínicos foram observados respectivamente em Março e Fevereiro, com o processo a iniciar-se aparentemente em finais de Dezembro.

Fora deste período ocorrem esporadicamente em todos os meses o que deve constituir uma reflexo das florações mais tardias de *Juniperus*, no caso da Primavera ou de refluções a partir de bancos polínicos. Decorre do exposto que a amostragem não abrange uma porção significativa da curva polínica das Cupressaceae, particularmente nos anos em que esta é mais precoce. Os gráficos da distribuição de frequências têm então um valor muito relativo pois apenas comparam fases finais da polinização (figura 4.2 b).

Tabela 4.2 - Cupressaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	2646	2.3	2	2	1	1.1	3.9	47.7
CEEM1 1990	289	2.0	1	1	1	2.2	4.7	113.8
Evora 1990	335	3.3	3	3	2	2.1	2.0	63.2
CEEM1 1991	1080	2.6	2	2	1	1.7	4.7	64.1
Evora 1991	512	4.2	2	2	5	3.3	1.0	78.9
CEEM1 1992	2096	1.9	2	1	1	1.2	3.4	65.5
Evora 1992	609	2.5	2	1	2	2.4	2.8	96.1
Beja 1992	87	3.7	4	1	4	2.9	1.5	80.1
Portal 1992	76	6.3	6	6	4.5	3.7	0.9	59.3
CEEM1 1993	655	3.6	3	3	1	2.3	3.2	62.8
CEEM3 1993	1024	3.7	4	4	1	1.4	6.2	36.5
Beja 1993	490	2.3	2	2	0	1.6	6.2	68.8
Portal 1993	134	4.4	3	3	1	3.3	2.2	75.1

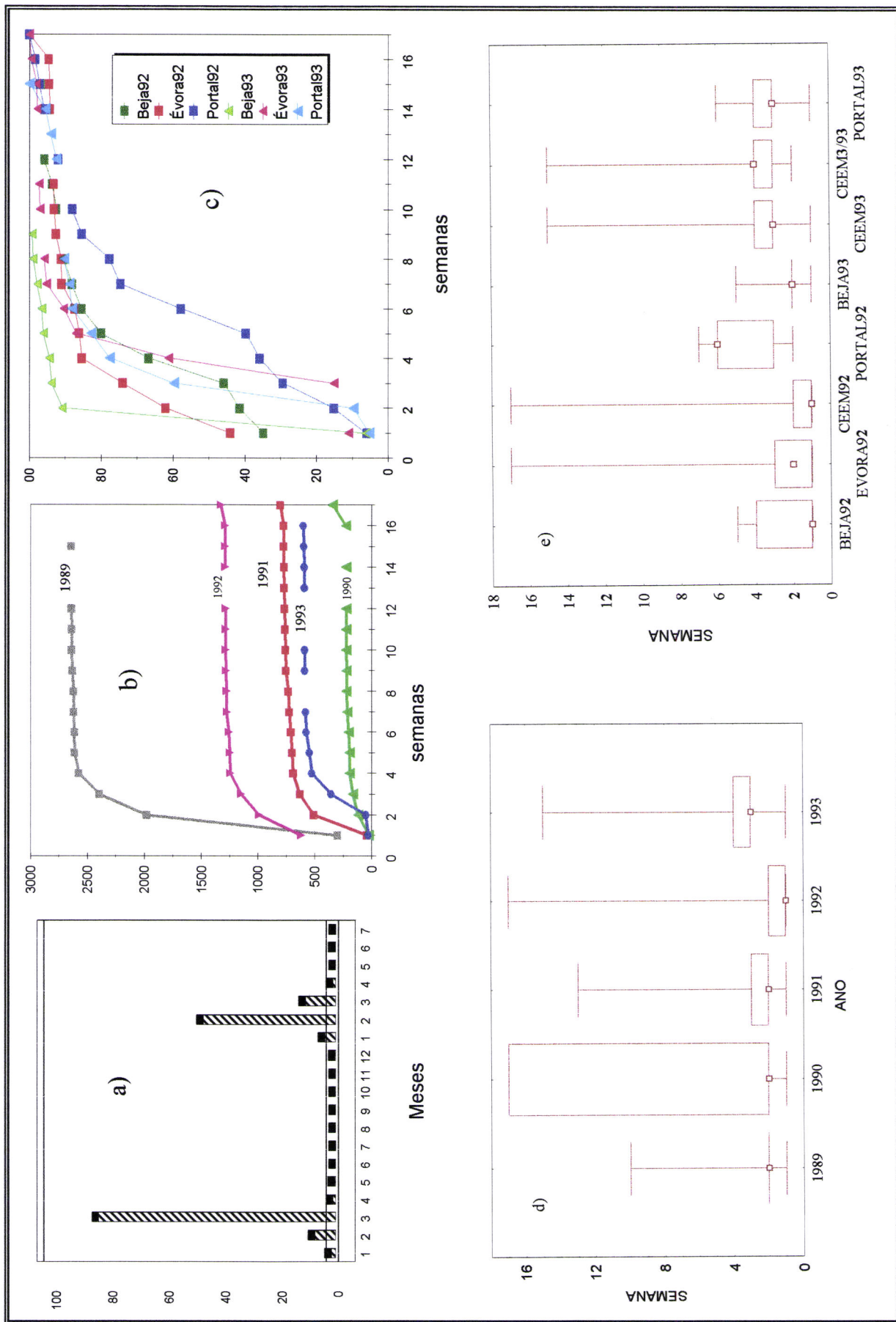


Figura 4.2 - CUPRESSACEAE: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

Em termos gerais e como seria de esperar, os resultados mostram uma elevada assimetria positiva e uma grande variabilidade interanual da amostragem total. Esta última variabilidade é sobretudo consequência do comportamento fenológico subjacente, i.e., da maior ou menor precocidade da polinização de que resultará a sua maior ou menor inclusão no período de amostragem.

Como taxon de polinização invernal, sofre uma acentuada interferência do regime pluviométrico e da humidade relativa. Esta interferência é mediada por mecanismos reguladores do processo dispersivo do pólen para a atmosfera pois os estróbilos permanecem encerrados quando estes parâmetros meteorológicos são elevados [GREGORY, 1973 op. cit. BELMONTE, 1988]. Resumidamente, os totais expressam muito mais a amostragem feita e as condições meteorológicas prevaletentes do que a produtividade das populações!

Todos os parâmetros de localização acentuam a precocidade da curva polínica, salvo na estação de Portalegre. A dispersão inter-quartil sómente excede o valor 2 quando os totais polínicos são pouco elevados de que resulta uma sobrevalorização das várias observações esporádicas feitas durante o curso da amostragem, nomeadamente em Évora 1991, Beja e Portalegre em 1992.

Pela mesma razão, a mediana e a moda excedem a 3ª semana se bem que em CEEM3 os totais tenham sido elevados. Porém, neste último caso, a distribuição reflecte a não realização da amostragem durante a 1ª semana de Março.

As Cupressaceae constituem, pois, o grupo dominante na atmosfera de Évora durante os primeiros meses do ano e eventuais manifestações de polinose nesta data apenas se justificam devido às enormes densidades polínicas possíveis de se alcançar no momento da polinização, derivado das "nuvens" de pólen libertado por indivíduos próximos.

Estes resultados estão de acordo com o que é referido na literatura geral [ONG et al., 1995]. Comparativamente com os estudos feitos em Portugal, verificou-se que as Cupressaceae não têm a mesma importância proporcional, particularmente quando comparados com Coimbra [PAIVA & LEITÃO, 1989]. Enquanto que nas regiões norte e centro é vulgar a ocorrência de pólen deste descritor em quase todos os meses do ano [PINTO DA SILVA, 1989] em Évora e no Alentejo em geral as observações fora da estação polínica principal são esporádicas.

b) PINACEAE

Introdução: Nos estudos até à data efectuados na Península Ibérica (BELMONTE, 1988; PAIVA et al., 1988b), discriminou-se o tipo polínico do género *Pinus* dos restantes taxa da mesma família - as Pinaceae - pelo facto das respectivas espécies mostrarem uma presença claramente dominante o que de facto acontece nos espectros polínicos analisados.

Este critério é ainda reforçado pelo facto de que, ao contrário das restantes Pinaceae, o género *Pinus* ocorre espontaneamente em grande parte do território ibérico e tem larga disseminação resultante de acções florestais quer no passado remoto ou recente.

No Alentejo ocorrem principalmente *Pinus pinaster* e *P. pinea*, quer em consequência das referidas acções florestais quer porque são árvores que podem desenvolver-se em terrenos "degradados", arenosos, xistosos, ou mesmo calcáreos no caso de *P. pinea* [AMARAL FRANCO & AFONSO, 1982].

Contudo, as Pinaceae desde há longa data que desempenham um importante papel enquanto elementos da flora ornamental e de sombra nos espaços verdes urbanos pelo que esporadicamente aparecem tipos polínicos que, pela sua morfologia, se assemelham bastante a *Pinus* mas que uma análise mais cuidada e minuciosa revela pertencerem a géneros como *Abies* ou *Cedrus*, elementos arbóreos muito comuns nos referidos parques citadinos.

Devido a isso, optou-se por não efectuar tal discriminação e considerar sob o mesmo descritor todos os tipos polínicos similares ao tipo polínico de *Pinus* correndo portanto o risco de assim se eliminar outras espécies da família cujo tipo polínico diverge desta categoria, nomeadamente *Tsuga* spp. e *Larix* spp. Parece-nos, no entanto, que este risco é ínfimo dada a raridade destes taxa na nossa flora (ver nota).

O tipo polínico é facilmente reconhecível pela estrutura bialada que a caracteriza e que constitui um excelente mecanismo de sustentação e transporte atmosférico. Tal estrutura é, na realidade, um jovem protalo masculino reduzido a 2 ou 3 células. A exina, formada por diversas camadas sobrepostas formam externamente duas expansões que a dissociam constituindo verdadeiros "sacos aéreos" cheios de ar e daí o aspecto bialado [FAEGRI & IVERSON, 1989].

A identificação desta estrutura é ainda auxiliada pelo facto de que, entre a endoexina e a ectoexina, estarem dispostas uma série de elementos mais ou menos ordenados em alvéolos formando uma camada intermédia - a mesoexina - tomando o conjunto o aspecto de uma rede de grandes malhas [PONS, 1970].

Pelo exposto torna-se evidente que a polinização é claramente anemófila. Se atendermos depois ao facto de que cada estróbilo tem um potencial de produção estimado em 1.5 cm³ de pólen [STANLEY & LINSKENS, 1974] e que cada indivíduo adulto, em plena fase reprodutiva, produz regularmente várias centenas de estróbilos, fáclmente se pode avaliar da importância das Pinaceae como fontes polínicas para a atmosfera (valores calculados para *P. sylvestris* [FAEGRI & IVERSON, 1989] referem que cada indivíduo adulto apresenta uma produção diária de 350 milhões de grãos de pólen).

Nota: se bem que as anotações relativas à frequência distribucional dos taxa existentes nas várias Floras portuguesas não possam constituir uma referência para muitas situações, pode-se chegar a esta conclusão pelas referências sobre as condições ambientais em que plantas de tais géneros prosperam normalmente.

Felizmente tal potencial está em total oposição com o seu real valor alergizante; às Pinaceae não é vulgarmente atribuído grande relevo enquanto agentes indutores de polinoses [BELMONTE, 1988].

Resultados [Tabela 4.3]: Observou-se este tipo polínico durante todo o ano. É, porém, nos meses de Março, Abril e Maio que ocorre o período principal de polinização (figura 4.3). Na região de Évora, este processo inicia-se logo na 2ª ou 3ª semana de Março alcançando rapidamente um pico na semana seguinte ou duas semanas depois, decaindo posteriormente sem no entanto desaparecer, para vir a apresentar um segundo pico, de menor importância no mês de Maio, entre as semanas 9 a 11 consoante os anos. Tais picos reflectem os períodos de polinização principal de *P. pinaster* (Março) e *P. pinea* (Maio).

Este comportamento frequencial traduz-se nas curvas polínicas acumuladas por fases acentuadamente ascendentes intercaladas por ligeiras "depressões" da curva, se bem que para esse efeito também contribua o normal regime de pluviosidade do mês de Abril.

Tabela 4.3 - Pinaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	1062	4.2	3	3	1	2.6	1.9	60.9
CEEM1 1990	552	5.2	5.5	2	6	3.0	0.5	58.3
Evora 1990	607	6.8	7	8	5	3.0	-0.1	43.5
CEEM1 1991	1163	5.9	4	3	7	3.4	0.9	56.9
Evora 1991	1952	7.7	9	3	6	3.4	-0.2	43.6
CEEM1 1992	1094	4.4	4	3	3	2.2	1.4	50.6
Evora 1992	1636	5.5	4	4	6	2.8	0.6	50.1
Beja 1992	546	5.4	4	4	4	2.5	0.9	46.5
Portal 1992	3013	3.7	3	3	2	2.1	1.7	55.0
CEEM1 1993	727	5.5	4	3	5	2.9	1.1	51.6
CEEM3 1993	1546	6.8	7	4	5	2.8	0.7	40.9
Beja 1993	1755	6.9	8	8	4	2.6	0.8	37.3
Portal 1993	17055	4.0	4	4	1	1.7	4.2	42.7

Na análise da tabela 4.3 sobressai de imediato a elevada variabilidade dos vários parâmetros, nomeadamente o CV. Esta variabilidade é resultante, em larga medida, da precocidade da polinização de *P. pinaster* enquanto fonte principal de pólen atmosférico e da afectação da respectiva dispersão e transporte pela pluviosidade, muito frequente em Março e Abril. Desse modo, o que os totais polínicos reflectem é mais a frequência das precipitações do que propriamente uma variabilidade produtiva ao nível das populações.

As distribuições são acentuadamente assimétricas no sentido positivo com excepção da estação de Évora. Esta assimetria reflecte, por um lado, a não amostragem no início do processo de polinização e, por outro, as polinizações de Maio de *P. pinea*, de menor intensidade, e o transporte de pólen de *P. pinaster* a longas distâncias. Esta segunda

polinização traduziu-se, em todas as estações salvo Portalegre, numa 2ª classe modal que em Beja chegou a ser a principal.

Relativamente às diferenças inter-espaciais Portalegre difere das restantes não só na ausência de uma 2ª classe modal mas também por apresentar os menores valores da média e da dispersão interquartil, factos que são atribuídos à existência de grandes povoamentos florestais de *P.pinaster* na Serra de S. Mamede e na diminuta importância de *P.pinea* [FRANCO & AFONSO, 1982], i.e, a curva polínica traduz exclusivamente a polinização de *P.pinaster*.

É de admitir a hipótese de que a intercepção polínica de *P.pinea* em Beja seja também consequência do transporte à distância na medida em que os povoamentos desta espécie são raros ou mesmo inexistentes [COMISSÃO NACIONAL DO AMBIENTE, 1980]. *P. pinea* apresenta a sua maior área de povoamento na bacia do Sado e ao longo do litoral norte alentejano (Santiago de Cacém, Grândola) e durante a Primavera - período de polinização desta espécie - os ventos dominantes nesta cidade são de W e NW [MENDES, 1991] i.e., atravessam as referidas áreas transportando consigo grandes massas polínicas até longas distâncias.

As curvas polínicas de Pinaceae em Évora e no Alentejo em geral diferem das obtidas no resto do país já estudado principalmente em dois aspectos:

- 1º) Pela presença de picos polínicos mais concentrados e acentuados, i.e., a amplitude da distribuição é bastante menor.
- 2º) Pela diferenciação de um segundo pico polínico claramente assinalável, o qual está ausente ou "mascarado" nas outras estações amostradas.

No entanto, exceptuando-se a estação de Portalegre, os quantitativos amostrados serão bastante inferiores aos de Coimbra, Porto ou Aveiro [PAIVA et al., 1988a; PINTO DA SILVA, 1989].

4.1.2 ACER [Figura 3.12 (b)]

Introdução: Árvores de pequeno e médio porte utilizadas ocasionalmente como ornamentais ou como árvores de sombra nos espaços verdes urbanos nomeadamente *A. monspessulanum* L., *A. negundo* L. e *A. pseudoplatanus* L.

De polinização entomófila, a sua presença nas amostras apenas se entende devido ao elevado número de flores produzidas ou, por vezes, ao transporte por insectos que tenham contactado com as lâminas. Cada flôr de *A. platanoides* produz cerca de 8000 grãos de pólen o que é, comparativamente com outras árvores florestais, um valor relativamente baixo [MOORE et al., 1991].

O tipo polínico é trizonocolpado ou trizonocolporado com colpos curtos, isopolar e de simetria radial, com forma prolata ou subprolata e contorno circular.

Não se encontraram quaisquer referências às propriedades alergénicas deste pólen.

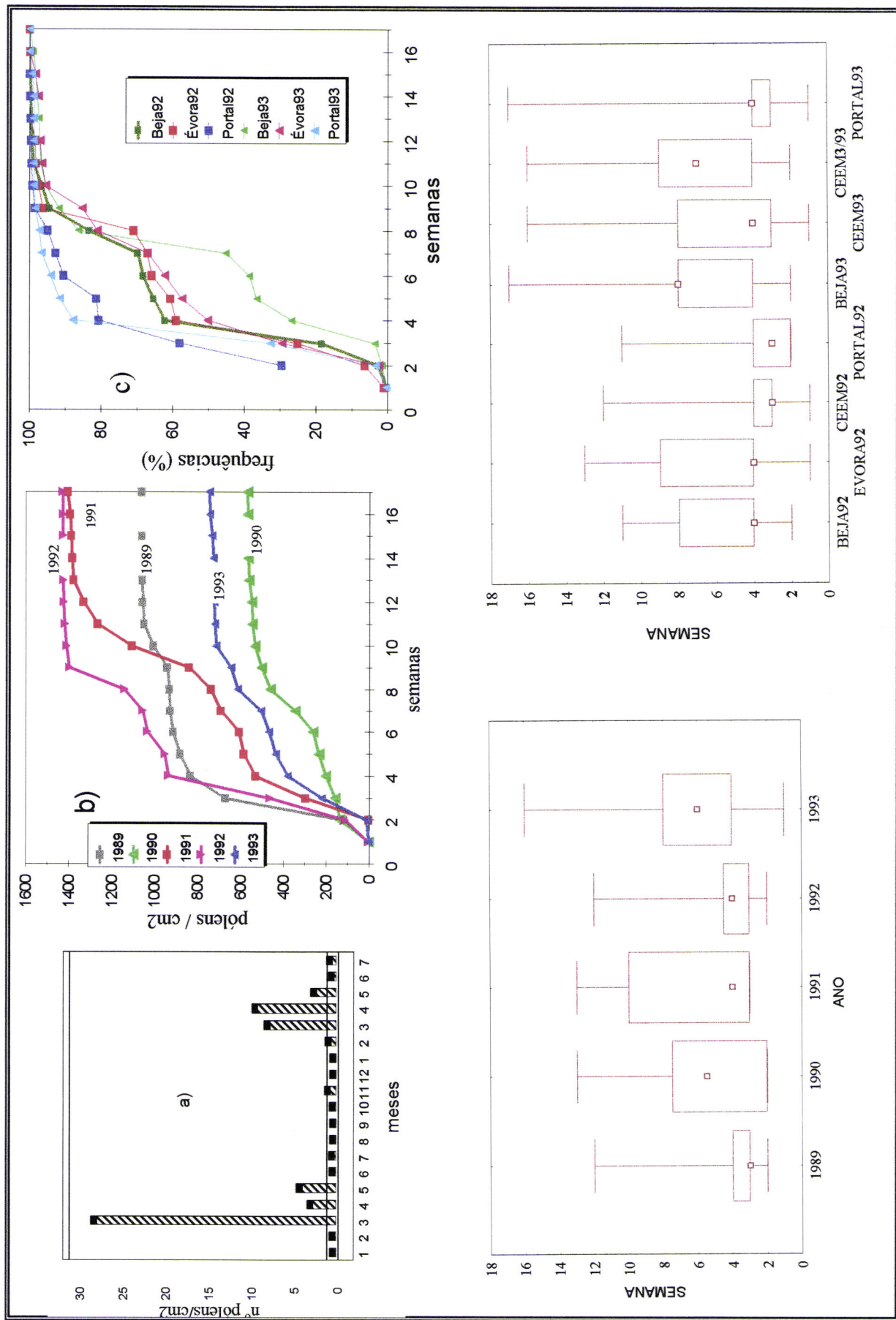


Figura 4.3 - PINACEAE: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

Resultados (figura 4.4): As frequências observadas ocorreram durante a Primavera, particularmente no mês de Março. De acordo com a tabela, é na estação de CEEM1 e Beja que se verificaram os valores mais elevados. É muito difícil avaliar quantitativamente este tipo polínico no espectro e a sua ocorrência deve ser interpretada como sinal de presença, nas proximidades, de uma fonte polínica, i.e. de árvores próximas.

Não se encontraram quaisquer referências a este tipo polínico nos trabalhos portugueses consultados.

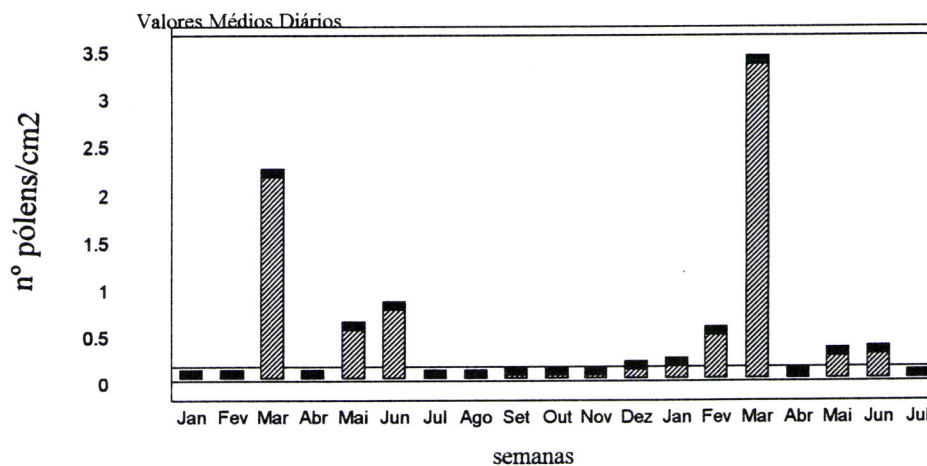


Figura 4.4 - Acer: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

4.1.3 ALNUS [Figura 3.12 (d)]

Introdução: *Alnus glutinosa* é a única Betulaceae de ocorrência espontânea no sul de Portugal onde se pode encontrar fazendo parte da vegetação ribeirinha dos cursos de água. Admite-se que, como ornamental, possam ocorrer indivíduos do género *Betula* mas raramente foram identificados pólenes deste taxon o que não surpreende pois trata-se de árvores de características ecológicas muito diversas das que se encontram na região e portanto o seu número será certamente bastante pequeno.

A estrutura floral, em que as numerosas flores se dispõem em amentilhos pendentes, sugere uma polinização predominantemente anemófila. A produção polínica/amento é elevada, podendo alcançar $4 \text{ cm}^3/100$ amentos, segundo SNYDER & CLAUSEN, 1973 op. cit. STANLEY & LINSKENS, 1974 o que corresponde a cerca de 4.5 milhões de grãos de pólen / amento [dados de ERDTMANN, 1969 op. cit. MOORE et al. 1991]. Por outro lado, trata-se de um pólen muito leve (1.4×10^{-9} g) e de pequeno volume ($4.4 \times 10^{-9} \text{ cm}^3$) o que contribui para o seu fácil transporte pelo vento.

O tipo polínico é facilmente reconhecível pela forma esferoidal e de contorno multiangular, na qual se dispõem uma série de aberturas (5 ou 6) onde a intina fica mais

espessa. É um pólen estefanoporado, de contorno poligonal em que o anel de cada poro comunica por um arco - que é um espessamento da exina - ao de dois poros vizinhos [PONS, 1970].

A bibliografia da especialidade considera-o como alergénico sendo essa actividade devida a alérgenos que são comuns a toda a família [ONG et al, 1995].

Resultados (figura 4.5): *Alnus* foi colectado entre Dezembro de 1989 a Março de 1990 sendo no entanto nos meses de Janeiro e Fevereiro que ocorrem as frequências máximas.

O perfil das curvas polínicas não parece diferir significativamente das restantes cidades portuguesas. A duração da estação polínica parece não ser tão extensa quanto em Coimbra [PAIVA & LEITÃO, 1989] mas os dados não são directamente comparáveis com este centro urbano porque ali considerou-se o tipo polínico ao nível da família (Betulaceae), incluindo portanto *Betula* que está praticamente ausente no Alentejo.

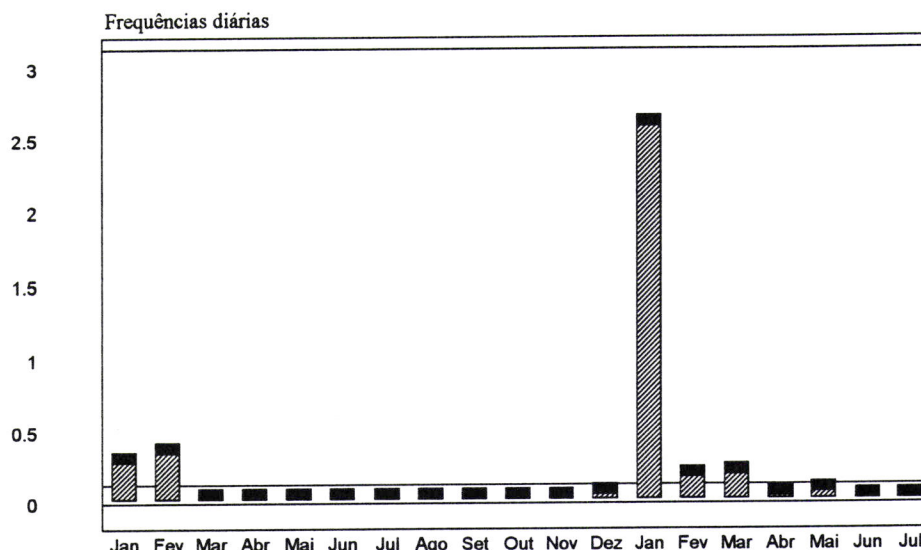


Figura 4.5 - *Alnus*: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

4.1.4 ASTERACEAE [Figura 3.12 (c)]

Introdução: As Compositae ou Asteraceae são seguramente a maior família de plantas, com cerca de 950 géneros e 20 000 espécies em todo o mundo [CARATINI, 1984]. Económicamente a família é igualmente importante, quer na alimentação humana e animal, quer como ornamental.

Esta importância florística e económica contrasta, no entanto, com a sua representatividade nos espectros polínicos em que, apesar de poder ocorrer ao longo de todo o ano, aparece sempre em diminutas quantidades (Anexos C e D). Tal representatividade é

consequência de uma polinização essencialmente entomófila, sendo as Compositae um importante elemento (se não mesmo o mais importante!) da flora apícola.

Coexistindo diversos tipos polínicos correspondentes todos ao tipo tricolporado, optou-se por integrá-los numa única classe cuja identificação se apoia no facto da exina apresentar espículas mais menos prolongadas. Incorre-se por isso no erro de não incluir taxa como *Centaurea*, *Xanthium* ou *Artemisia* cuja polinização é anemófila.

A bibliografia da especialidade considera o pólen das compostas como alergénico.

Resultados (figura 4.6): A distribuição temporal da polinização das numerosas espécies resulta num espectro praticamente contínuo ao longo do ano, com picos acentuados nos meses de Maio e Junho.

Os resultados traduzem uma associação de condições climáticas particularmente favoráveis ao transporte para a atmosfera do pólen por acção de trabalhos agrícolas nomeadamente nos campos de cereais onde estas plantas ocorrem frequentemente como infestantes facto que foi também referido por FAEGRI & IVERSON (1989).

As distribuições de frequências deste descritor diferem em alguns aspectos das que foram observadas no resto do país nomeadamente:

- na localização dos máximos polínicos que foram em Maio e Junho a sul e em Julho a norte [PAIVA & LEITÃO, 1989; PINTO DA SILVA, 1989];
- na extensão da amostragem que foi praticamente em todos os meses do ano a sul, ao contrário das estações mais a norte;
- nos quantitativos que são claramente superiores em Évora.

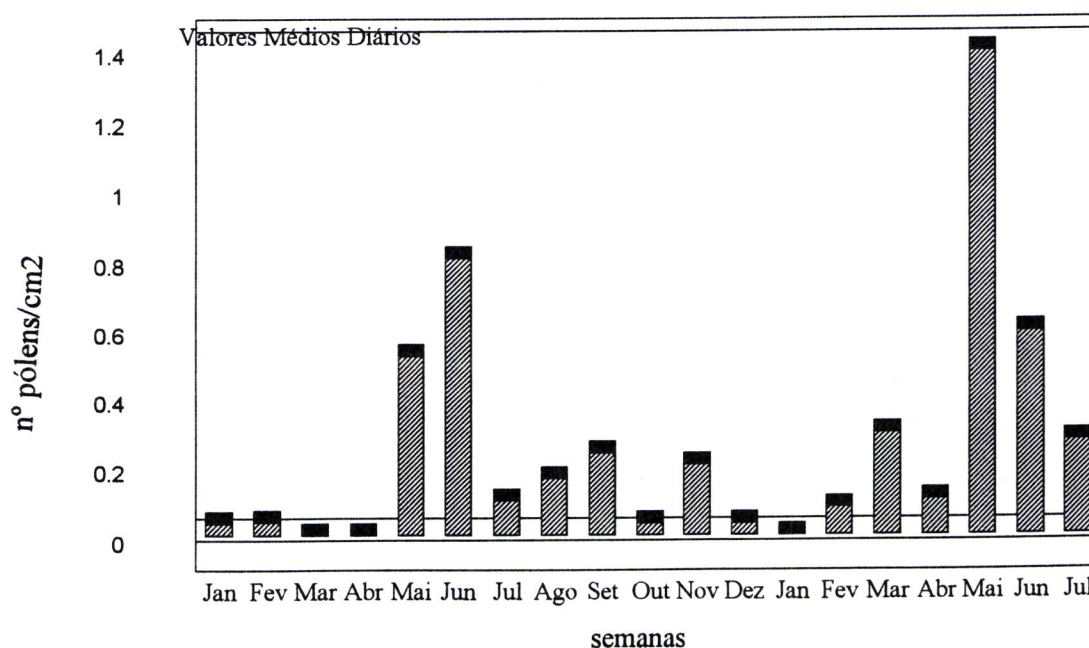


Figura 4.6 - Asteraceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990

4.1.5 CHENOPODIACEAE-AMARANTHACEAE

Introdução: Tem sido prática corrente não se diferenciar, nas observações e análises, os tipos polínicos das famílias das Chenopodiaceae e das Amaranthaceae devido à semelhança existente entre eles [BELMONTE, 1988]. Assim se procedeu também neste trabalho.

Ambas as famílias são predominantemente herbáceas e sobressaem pela importância quantitativa na região, de entre o elevado número de taxa reconhecidos, os géneros *Chenopodium* L. (*C. murale*, *C. album*), *Atriplex* L. (*A. rosea*, *A. patula* e *A. hastata*) e várias das espécies do género *Amaranthus*.

Muitas das espécies são constituídas por populações ruderais, frequentes em baldios ou invasoras de campos em "pousio" podendo *Amaranthus* spp. ocorrer também como ornamental. Estão referidas para algumas espécies períodos de floração com início a partir de Abril e prolongando-se pelo Verão até ao início do Outono. Estão presentes os dois tipos básicos de polinização variando a frequência de um ou outro consoante a população, o habitat e o período do ano.

O tipo polínico é reconhecível pelo elevado número de poros (>70 em *C. album*; >40 em *C. murale*), distribuídos de modo regular pela superfície esferoidal. A bibliografia da especialidade considera o pólen destas plantas como alergénico, particularmente nos países da Bacia Mediterrânica [D'AMATO et al., 1991; D'ANDRIA et al., 1995].

Resultados [Tabela 4.4]: Compreendendo este descritor uma diversidade tão grande de taxa, não surpreende que seja possível encontrá-lo nas lâminas em qualquer altura do ano. Em 1989 e 1990 as observações ocorreram principalmente a partir de Abril e foram até ao início de Outubro (figura 4.7) o que coincide com as referências disponíveis [BELMONTE, 1988].

Tabela 4.4 - Chenopodiaceae-Amaranthaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	44	14.3	15	16	3	2.0	-1.0	14.3
CEEM1 1990	156	12.7	13	13	3	2.0	-0.6	15.3
evora 1990	71	10.3	10	8	5	2.9	0.7	28.1
CEEM1 1991	190	12.7	13	12	2	2.8	-0.5	22.2
evora 1991	119	10.9	10	8	6	3.4	0.3	31.6
CEEM1 1992	191	12.0	12	12	3	3.2	-0.2	26.6
evora 1992	145	8.8	8	7	3	3.0	1.1	33.7
beja 1992	69	11.1	11	10	3	3.5	-0.1	31.8
portal 1992	11	10.0	-----	-----	---	---	-----	-----
CEEM1 1993	133	15.0	15	16	2	1.7	-2.3	11.1
beja 1993	453	14.8	16	17	4	2.5	-1.2	17.1
portal 1993	49	13.9	14	14	2	2.3	-1.5	16.9
CEEM3 1993	259	15.1	16	16	2	1.9	-2.5	12.9

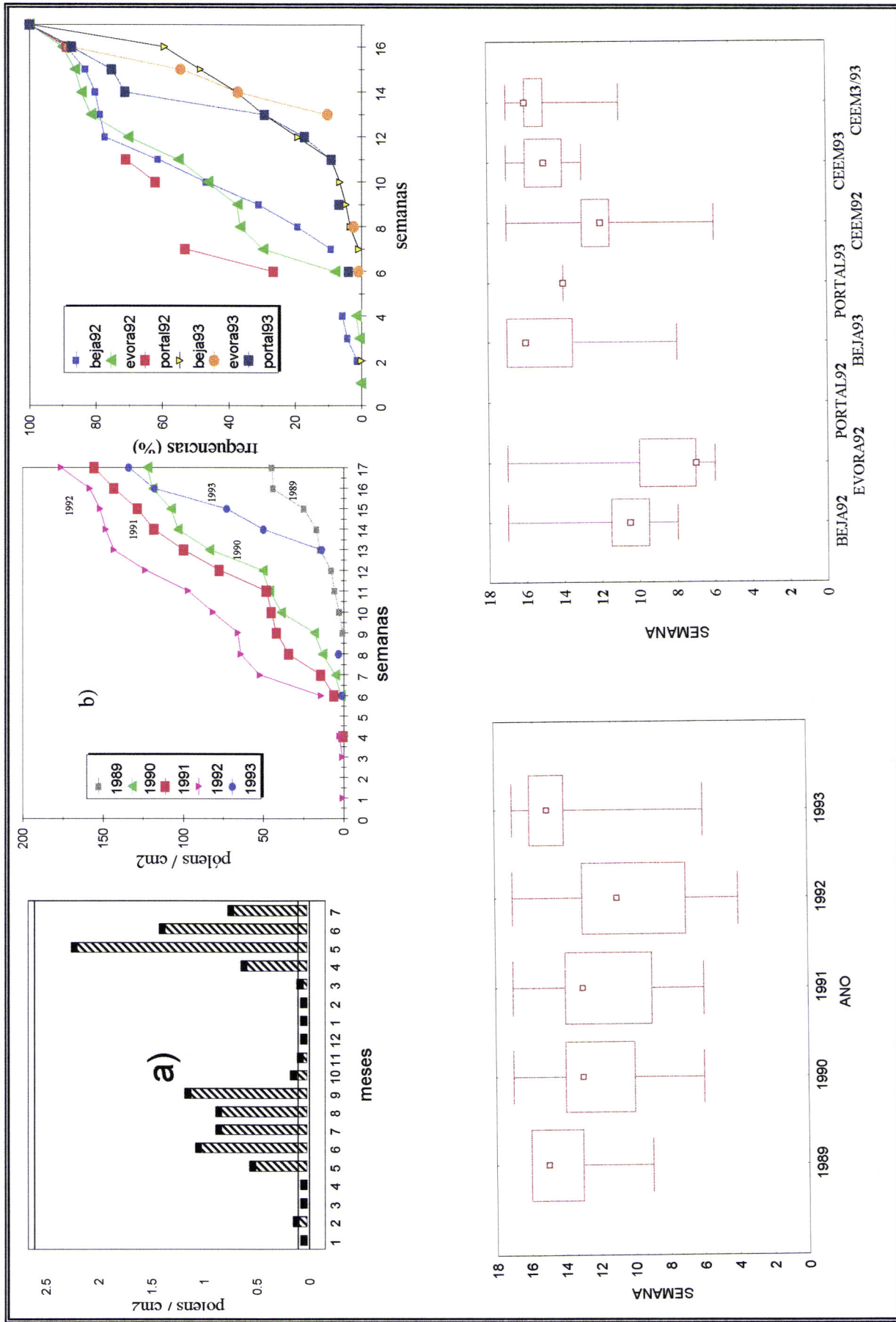


Figura 4.7 - CHENOPODIACEAE- AMARANTHACEAE: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Freq. percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

Trata-se, portanto, de um agrupamento taxonómico cuja polinização não foi totalmente abrangida pela amostragem. É claramente de polinização tardia e o número total de pólenes amostrados é proporcionalmente pequeno.

A estação de Portalegre, em 1992, registou um número muito baixo de frequências pelo que não se calcularam as estatísticas respectivas.

Com excepção de 1989, verifica-se uma grande estabilidade dos totais amostrados na estação de CEEM, ao contrário do que se passa com as restantes estatísticas.

Quanto às diferenças inter-espaciais vemos que Évora apresentou valores elevados da dispersão inter-quartil mas menores relativamente aos parâmetros de localização da distribuição. Por outro lado foi a única que mostrou uma assimetria positiva.

A estação de Portalegre revela uma fraca contribuição deste taxon para o seu espectro polínico pois quer em 1992 quer em 1993 apresentou frequências muito baixas. Quanto às diferenças inter-anuais há a salientar o ano de 1993 em que se verificou uma deslocação da distribuição para o final do mês de Junho.

Interpretação: A acentuada assimetria negativa é, em parte, consequência do processo de amostragem, e por outro lado, do carácter contínuo que assume a floração das múltiplas populações abrangidas por este descritor. A reduzida presença de Chenopodiaceae-Amaranthaceae em Portalegre é resultado:

- das características aerodinâmicas da estação facto que é igualmente válido para Évora e;
- da possibilidade deste agrupamento taxonómico apenas vir a ter relevo após 30/06 já que os processos florais, em Portalegre, desenvolvem-se tendencialmente mais tarde do que nas restantes estações de amostragem.

Quanto às diferenças em Évora, não foi possível determinar.

Comparando estes resultados com os obtidos noutras cidades portuguesas verifica-se para esta região uma elevada ocorrência deste tipo polínico que se justifica pela existência de culturas cerealíferas de Verão e de culturas rizomatosas bem como de comunidades ruderais importantes [FAEGRI & IVERSON, 1989; MOORE et al., 1991]. Este descritor constitui, portanto, um dos elementos distintivos do ambiente aeropalínológico da região.

4.1.6 CYPERACEAE [Figura 3.13 (a, b)]

Introdução: As Cyperaceae são plantas herbáceas vulgares nos locais húmidos de todo o país. Na região são mais comuns os géneros *Carex*, *Scirpus* e *Cyperus* os quais constituem a fonte da quase totalidade dos pólenes incluídos neste descritor. As flores, (pelo menos as masculinas), são normalmente aclamídeas ou reduzidas a sedas escariosas o que sugere uma polinização anemófila. Embora fosse possível diferenciar alguns tipos polínicos dentro da família, optámos por considerar todos sob um único descritor dada a reduzida frequência. O tipo polínico

distingue-se pela sua heteropolaridade e simetria bilateral, com um dos pólos maior que o outro. Para além disso, é monoporado e piriforme, aparecendo nas lâminas frescas frequentemente enrugado.

Não se encontraram quaisquer referências às propriedades alergénicas desta família.

Resultados [Tabela 4.5]: As Cyperaceae são claramente um taxon de polinização de Verão, estando praticamente ausentes durante o Inverno e início da Primavera (figura 4.8). As frequências observadas, apesar de diminutas, possibilitam em certos casos suportar algumas análises:

Tabela 4.5 - Cyperaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	25	15.3	16	16	2	2.0	-1.4	13.3
CEEM1 1990	249	13.8	14	13	2	2.1	-1.6	15.2
Evora 1990	67	13.4	13	17	3	2.9	-1.3	21.7
CEEM1 1991	48	12.9	12	12	1.5	2.0	1.3	15.1
Evora 1991	98	11.5	11	11	1	1.0	1.5	9.1
CEEM1 1992	30	13.4	14	12	3	2.4	-0.2	18.3
Evora 1992	19	10.4	11	11	3	4.0	-0.9	38.2
Beja 1992	9	-----	----	----	----	----	----	----
Portal 1992	24	10.6	11	11	2	2.6	-0.1	24.7

A leitura destes resultados deverá ser muito cautelosa quer devido ao tamanho das amostras, quer devido ao facto da curva polínica se prolongar para além do período de amostragem o que se traduz em valores negativos da assimetria, salvo para 1991.

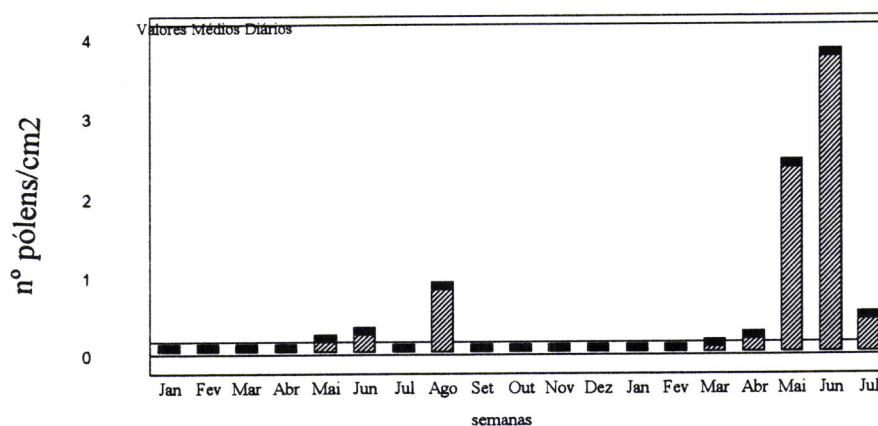


Figura 4.8 - Cyperaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989- 1990.

De qualquer modo, é notório que as Cyperaceae apresentam uma polinização claramente tardia. Verifica-se que há um declínio da curva em finais de Junho mas com novo pico em Agosto. Esta localização da estação polínica não deve diferir significativamente das obtidas noutros centros urbanos portugueses mas a probabilidade de ocorrência é superior.

4.1.7 ERICACEAE [Figura 3.13 (c, d)]

Introdução: Se bem que ocorram em Portugal 6 géneros desta família, o descritor refere-se exclusivamente às várias espécies do género *Erica* e a *Calluna vulgaris* (L.) Hull.

São plantas arbustivas muito abundantes nas comunidades esclerofíticas de todo o país ou em zonas de montanha. Apresentam os dois tipos básicos de polinização [GREGORY, 1973 op. cit. BELMONTE, 1988] e constituem elementos muito importantes da flora apícola. O pólen é facilmente reconhecível por aparecer sempre em tétradas. O tipo polínico é tricolporado ou trizonocolporado.

A bibliografia da especialidade não considera o respectivo pólen como alergénico.

Resultados (Figura 4.9): Todas as estações registaram a ocorrência deste tipo polínico sem predomínio de alguma em particular.

A amostragem efectuada em CEEM mostra que as ericáceas podem ocorrer durante toda a Primavera e princípio de Verão. Curiosamente a distribuição de frequências parece muito mais próxima da obtida no Porto, com observações feitas apenas durante a Primavera e princípios do Verão, do que em Coimbra onde ocorreu ao longo de quase todo o ano.

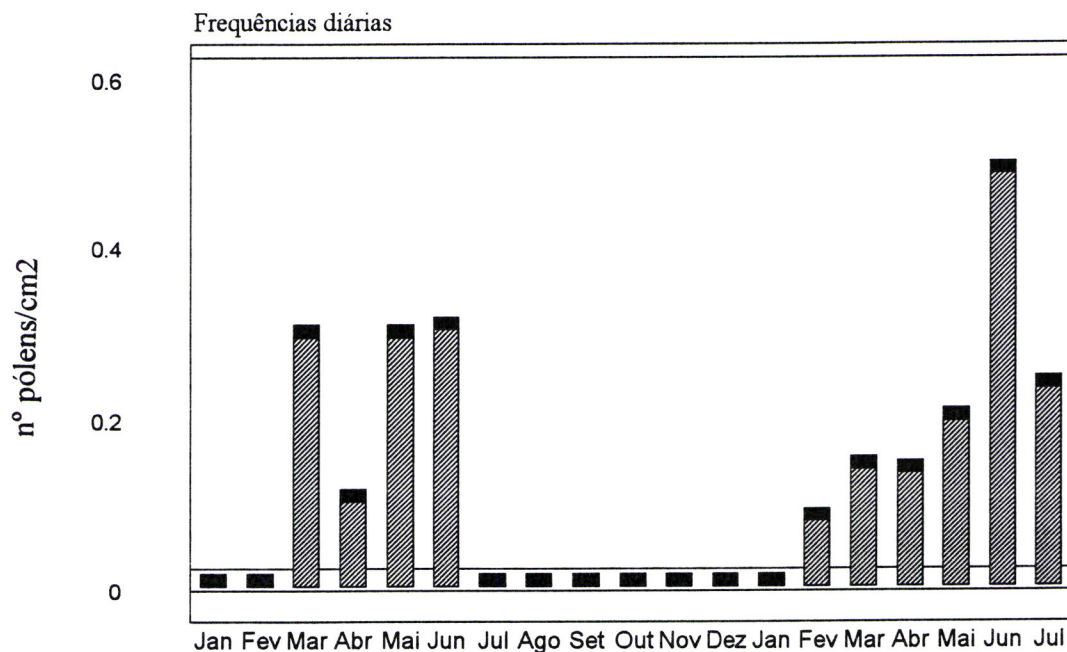


Figura 4.9 - Ericaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

Relativamente a eventuais diferenças interanuais e entre estações ressalta imediatamente que, pelo total amostrado, a estação CEEM diferencia-se acentuadamente das restantes. Pelo contrário, Évora e Beja apresentam valores quase nulos.

Em 1993 verificou-se quer um declíneo acentuado das frequências totais em todas as estações, particularmente notória na estação de CEEM, quer uma deslocação da distribuição para a segunda metade de Junho.

Interpretação: A grande variabilidade das frequências totais, que é particularmente evidente em CEEM, parece ter a sua explicação na combinação muito particular de condições climatéricas bastante favoráveis nomeadamente quanto à intensidade e direcção do vento que, ao passar por áreas de eucaliptal em floração, terá ficado "saturado" de pólen com evidentes reflexos na amostragem.

Por outro lado, há que atender ao carácter restrito na distribuição das plantações de *E.globulus*, normalmente confinado a serranias ou áreas específicas, i.e., não há uma distribuição homogénea dos povoamentos pela região. Esta ausência de homogeneidade tem como consequência que apenas massas de ar de direcção e sentido particulares tenham reflexos, em termos de amostragem de *Eucalyptus*, nos polinómetros. Os elevados valores observados reflectem, portanto, a combinação particular dos vários parâmetros descritivos das massas de ar e da sua duração.

Em suporte desta interpretação está o facto de *Eucalyptus* não apresentar uma curva polínica contínua mas sim mostrar semanas de elevadas frequências alternadas com semanas em que não se procede a qualquer observação (figura 4.11). Este padrão de distribuição também foi observado no Porto [PINTO DA SILVA, 1989] embora ali os quantitativos tenham sido muito inferiores.

A intensidade do vento e a distância das fontes relativamente aos polinómetros são dois importantes factores a considerar na interpretação atendendo à forma de dispersão polínica. O pólen de *Eucalyptus* ocorre frequentemente de forma "agregada" devido à existência de um "cimento" que aglomera os pólenes (fenómeno também observado em *Urtica*, nas Fabaceae, Compositae e outros taxa entomófilos e nectaríferos). Tais "agregados" polínicos não percorrem grandes distâncias devido ao peso adquirido pelo conjunto. Assim se compreende que os colectores de Évora e Beja tenham fraca representatividade apesar da existência de plantas em ambos os centros urbanos. A estação de Évora situa-se num ponto elevado enquanto a estação de Beja situa-se num ponto marginal da cidade.

Também justifica as diferenças assinaláveis na dimensão das amostras entre CEEM e Portalegre; neste último, os eucaliptais situam-se a leste da estação enquanto no primeiro a oeste, pelo que os ventos dominantes de W interceptam no seu trajecto tais eucaliptais enquanto em Portalegre este fenómeno não se observa. No Verão, quando há ventos de leste, *E. globulus* já não se encontra em polinização!

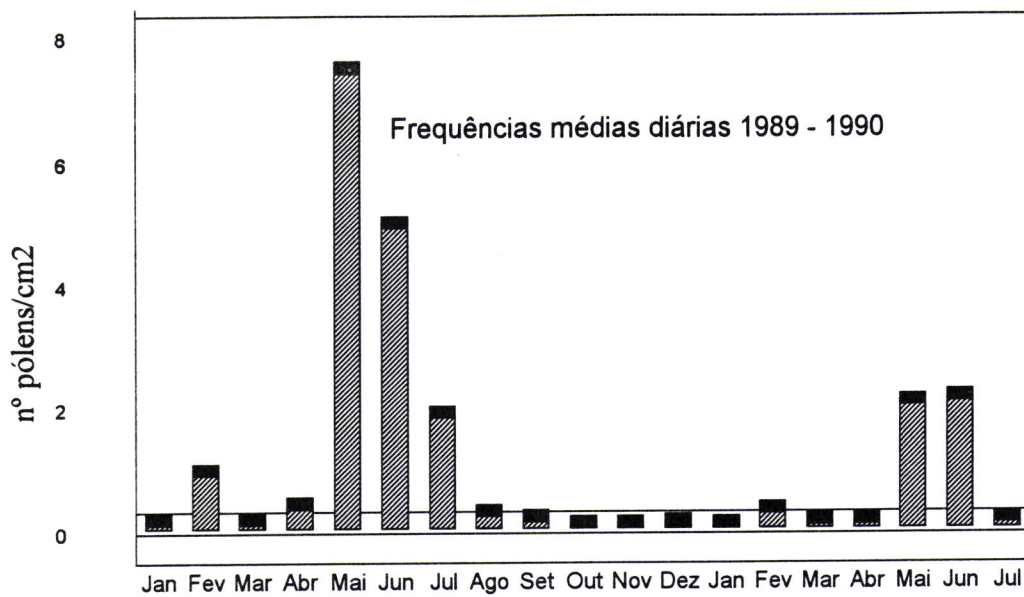


Figura 4.10 - Eucalyptus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990

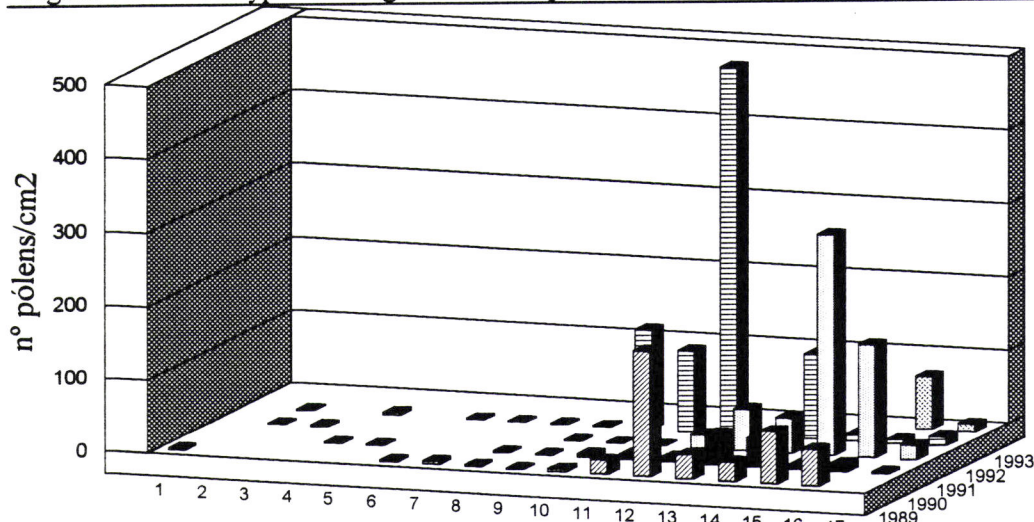


Figura 4.11 - Eucalyptus: Histograma das frequências polínicas semanais (valores médios das estações CEEM e Évora).

4.1.9 FABACEAE [Figura 3.14]

Introdução: As Fabaceae são também uma das mais importantes famílias de plantas, quer do ponto de vista económico quer taxonomicamente e incluem ervas, arbustos e árvores. As flores, de corola papilionácea na grande maioria das espécies, representam estruturas eficientes para a dispersão polínica via insectos.

Atendendo à abundância e extensão de muitas das populações, é possível encontrar nas amostras alguns dos tipos polínicos mais comuns desta família os quais são, na sua maioria, tricolporados. *Acacia* spp. apresenta contudo um tipo polínico completamente diverso e será analisado à parte. Os restantes tipos são isopolares, radiosimétricos e de forma oblata ou

prolata (nas amostras predominou a forma oblata) trizonocolpados ou trizonocolporados com os polpos largos e frequentemente arredondados nos extremos. São potenciais fontes deste tipo polínico espécies arbóreas como *Robinia pseudocacia* e *Cercis siliquastrum*, plantas vulgares nos arruamentos urbanos, nomeadamente em Évora.

Ocasionalmente o pólen de Fabaceae aparece em conjuntos compactos de uma dezena ou mais de grãos como provável consequência do contacto de insectos com a substância fixadora das lâminas ou de dias de elevada intensidade do vento.

Não se encontraram quaisquer referências às propriedades alergénicas deste pólen sendo, no entanto, uma família de alto valor apícola [FERRERAS, 1985].

Resultados (Figura 4.12): As leguminosas foram observadas nas amostras durante toda a Primavera e início do Verão; posteriormente ocorreram no Outono. A maioria das observações efectuaram-se nos meses de Março e Maio, meses que coincidem com a floração das referidas espécies arbóreas bem como com o período de floração de numerosos géneros arbustivos (*Genista*, *Cytisus*, *Ulex*, etc) e herbáceos (*Lupinus*, *Lotus*, *Vicia*).

As comparações neste descritor são difíceis devido quer às baixas frequências observadas quer à complexidade do grupo taxonómico subjacente. Não se verificam grandes diferenças nos quantitativos amostrados mas as populações que funcionam como fontes polínicas deverão ser certamente distintas.

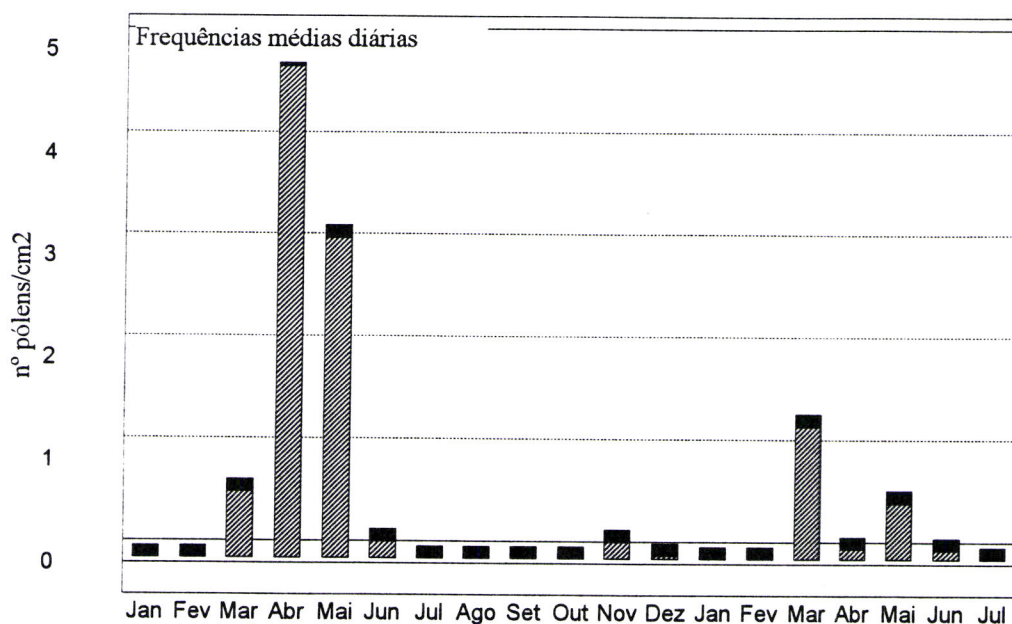


Figura 4.12 - Fabaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990

ACACIA [Figura 3.14 (c)]

Introdução: O tipo polínico deste género diverge completamente do que foi descrito anteriormente; a estrutura polínica é constituída por 16 células inteiramente unidas o que lhe confere um tamanho relativamente grande ($\cong 100 \mu\text{m}$) sendo esta característica suficiente na quase totalidade das situações para a sua identificação [PONS, 1970].

Estas plantas foram introduzidas em Portugal com fins ornamentais ou florestais mas algumas das espécies tornaram-se espontâneas ou subespontâneas assumindo frequentemente o carácter de planta infestante ou invasora podendo as populações alcançar densidades e dimensões bastante elevadas. Nos centros urbanos aparece exclusivamente na qualidade de árvore ornamental.

As flores, de cálice e corola distintos, apresentam estames excertos do tubo da corola pelo que existe um potencial transporte pelo vento.

Não se encontraram quaisquer referências às propriedades alergénicas deste pólen.

Resultados (Figura 4.13): Acacia apresenta uma acentuada concentração das observações num único mês que foi o de Março em 1989 e o de Fevereiro em 1990.

Em Évora e Beja esteve praticamente ausente e os valores muito reduzidos têm a sua provável justificação, não só por polinizar fora do período de amostragem mas também porque o transporte pelo vento nunca será para longas distâncias das fontes de origem em consequência do peso e tamanho desta estrutura. Estações de amostragem como as de Évora, situadas em altitude, fazem seguramente uma subamostragem.

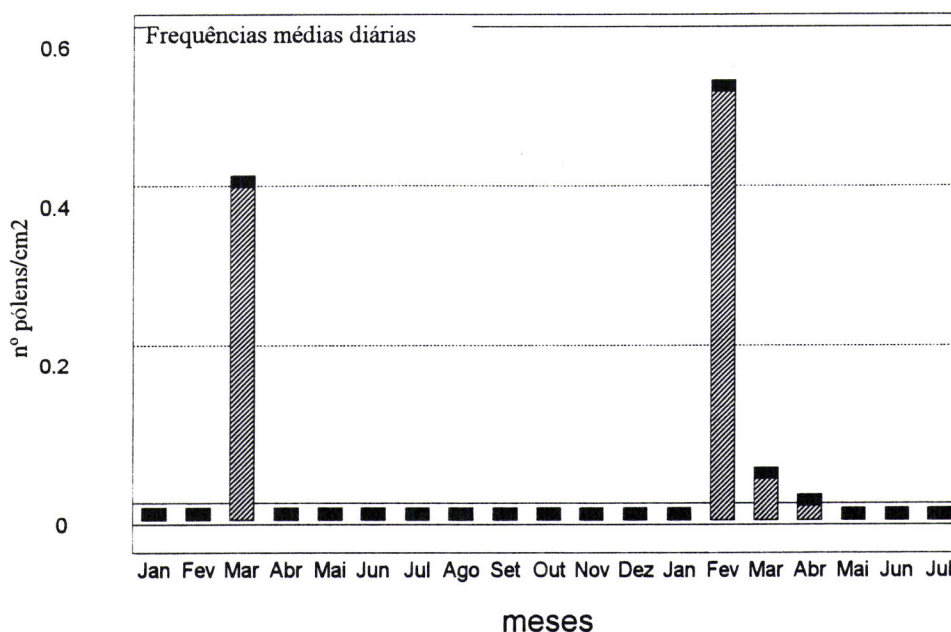


Figura 4.13 - Acacia: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

4.1.10 FAGACEAE [Figura 3.15]

Introdução: Nesta família apenas o género *Quercus* L. apresenta uma distribuição importante na região atendendo a que *Castanea sativa* Miller aparece com uma área de ocorrência restrita à serra de S.Mamede. Desse modo justifica-se que a discussão esteja restrita ao primeiro grupo de plantas.

Ao género *Quercus* L. pertencem espécies arbóreas e arbustivas muito comuns na região do Alentejo, constituindo elementos importantes nas formações vegetais dominantes, nomeadamente no sistema vulgarmente designado por "montado". Aqui ocorrem em diferentes graus de associação *Q. rotundifolia* Lam. (azinheira) e *Q. suber* L.(sobreiro) sendo *Q. coccifera* L. bastante mais comum nas comunidades arbustivas esclerofíticas ou matagais.

Plantas fundamentalmente anemófilas, com os seus amentilhos pendentes nas extremidades dos ramos mais novos, distribuídos por toda a copa, apresentam uma diferenciação temporal da respectiva floração embora seja frequente a sobreposição das fases extremas dos respectivos processos. *Q. coccifera* em particular apresenta na região de Évora, consoante o ano, uma floração que se sobrepõe em larga medida, quer com uma ou outra das quercíneas referidas.

O tipo polínico é similar para as várias espécies citadas, diferindo apenas na forma e/ou no contorno e no tamanho pelo que vulgarmente se utiliza um único descritor para os vários pólenes. Trata-se de um pólen isopolar, radiosimétrico, esferoidal e de contorno subtriangular ou elíptico, tricolporado, com colpos bastante espessos, em que a intina aparece normalmente "espesada" junto às aberturas.

Contudo, é possível distinguir o tipo polínico de *Q.suber* dos restantes, com pequena margem de erro, pelo facto de que, em amostras frescas, apresenta dimensões bastante superiores. Esta distinção é facilitada pela diferenciação temporal das respectivas florações; *Q. rotundifolia* apresenta relativamente às restantes uma floração muito mais precoce, no início da Primavera, enquanto *Q. suber* floresce principalmente em plena Primavera (Maio).

Erros potenciais poderão então surgir na distinção entre os taxa arbóreas e *Q.coccifera*, particularmente entre este e *Q.rotundifolia*. Atendendo, no entanto, à sua estrutura fisionómica e sobretudo ao facto de ser um elemento constituinte de "matagais" (cuja extensão é relativamente diminuta devido às práticas agrícolas), pode-se assumir que a respectiva contribuição para o conteúdo polínico atmosférico das quercíneas será relativamente modesto. Os respectivos amentos, para além de bastante mais pequenos, estão distribuídos frequentemente por entre a vegetação cujas estruturas vegetativas funcionam como barreiras interceptoras na passagem do pólen do "carrasco" para a atmosfera. Porém, não é de excluir a sua presença nas lâminas pelo que optou-se por considerar duas categorias de descritores; uma para *Q.suber* e outro para as restantes quercíneas.

Nos estudos portugueses consultados não foram diferenciados os tipos polínicos pelo que a análise comparativa deve ter em consideração a combinação dos resultados destes dois descritores.

A bibliografia da especialidade considera o pólen do género *Quercus* como alergénico.

a) QUERCUS [Figura 3.15 (c,d)]

O pólen de *Quercus* é potencialmente observável durante quase todo o ano, estando ausente nos meses de Fevereiro, Setembro e Outubro. Contudo, é no início da Primavera (Março e Abril) que se verifica o processo principal de dispersão polínica (figura 4.14), com 50% das frequências a ocorrerem em 2-3 semanas salvo na estação de Portalegre (4-5 semanas). Este padrão polínico está em pleno acordo com a fenologia floral de *Q. rotundifolia* (capítulo 5) havendo provavelmente uma maior participação de *Q. coccifera* nas semanas mais tardias.

Ao contrário das observações de ANDERSEN (1974 e 1980) e BELMONTE (1988), não se observou qualquer ciclo bianual de produção polínica não significando isto que em Évora tal fenómeno não se verifica. A explicação mais plausível para a ausência do ciclo bianual parece assentar no facto de que *Q. rotundifolia* apresenta a sua polinização coincidente com um regime de elevada precipitação a qual interfere acentuadamente nos teores polínicos pelo seu "efeito de lavagem" da atmosfera, efeito esse que não se restringe ao período ou ao dia em que ocorreu a precipitação mas pode afectar o dia seguinte [BELMONTE, 1988]. Por essa razão as frequências semanais acumuladas têm um valor muito relativo que depende não só da "história" climática da semana anterior mas sobretudo do contexto meteorológico da semana em questão, nomeadamente da combinação entre a precipitação, HR e velocidade do vento.

Tabela 4.7 - *Quercus*: parâmetros descritivos da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MÉDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 89	1853	9.0	9	9	2	1.8	-0.2	20.3
CEEM1 90	3763	5.9	5	4	3	2.2	0.8	36.7
Évora 90	2393	5.4	5	4	3	2.1	1.5	38.4
CEEM1 91	3269	8.5	8	8	2	1.9	1.0	22.9
Évora 91	2381	8.6	8	8	2	1.9	1.0	22.5
CEEM1 92	2343	8.2	8	8	2	1.7	0.6	20.4
Évora 92	1615	8.7	9	9	3	2.2	-0.5	25.1
Beja92	409	8.4	8	7	3	2.7	0.21	25.6
Portal92	861	9.3	10	11	4	2.3	-0.25	25.0
CEEM1 93	4764	7.3	7	6	2	1.9	1.5	26.2
CEEMIII93	10661	7.1	7	6	2	1.7	1.3	23.5
Beja93	4124	7.4	7	7	3	2.9	1.1	39.4
Portal93	3617	8.4	7	6	5	3.2	0.97	38.3

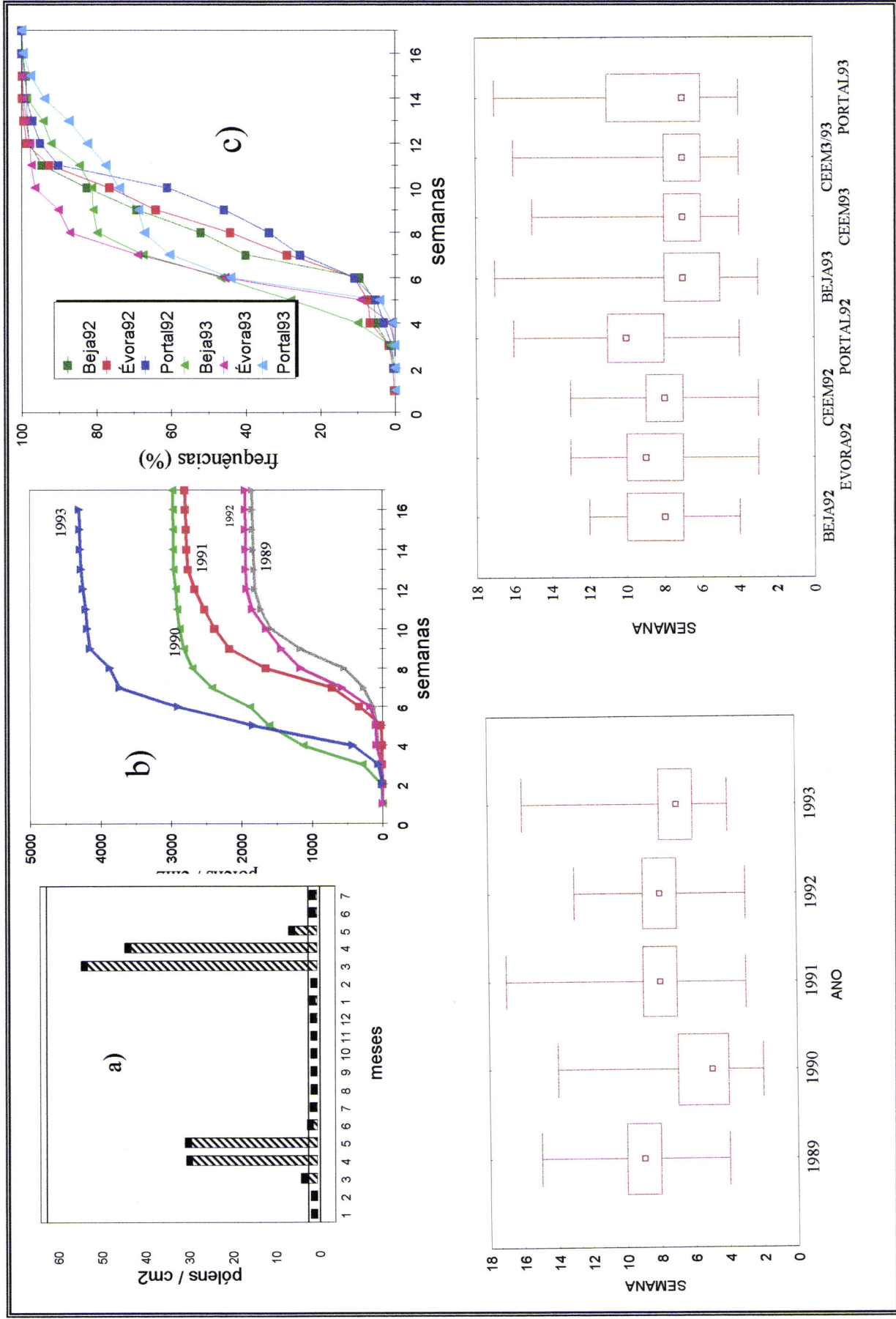


Figura 4.14 - QUERCUS: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

Média, moda e mediana diferem na maioria dos casos sendo a média, com excepção de Portalegre em 1992, ligeiramente superior à mediana. Significa isto que *Quercus* apresenta uma distribuição de frequências unimodal e uma ligeira assimetria positiva, (salvo em 1992 na estação de Portalegre), i.e., a curva polínica decai mais suavemente que na sua fase crescente.

Apesar da maior variabilidade dos dados verifica-se uma estabilidade interanual da dispersão inter-quartil e da STD ao contrário dos parâmetros de localização da distribuição

Relativamente às diferenças interanuais, estas são reduzidas. No entanto tais diferenças são bastante mais relevantes na fase inicial do processo. i.e., na maior ou menor precocidade do início da dispersão polínica, com reflexo posterior na dispersão das frequências, tal como mostra o CV. Assim, 1990 e 1993 foram anos em que o processo de polinização se iniciou mais cedo e apresentam os valores mais elevados de CV e apesar deste facto não ser tão evidente em Évora no ano de 1993, as restantes estações confirmam esta associação.

Relativamente às diferenças inter-espaciais, elas são igualmente irrelevantes salvo para Portalegre que, não só mostra uma maior dispersão interquartil como apresenta uma deslocação da distribuição de frequências para valores mais elevados.

CEEM1 e CEEM3 apresentaram, em 1993, parâmetros praticamente idênticos e CEEM, Beja e Évora não revelam quaisquer diferenças estatisticamente significativas o que está de acordo com o próprio comportamento floral, como se demonstra mais adiante (cap. 5).

A fraca dispersão inter-quartil origina consequentemente que diversas observações sejam consideradas como "observações anómalas" mas, como já antes se afirmou, *Quercus* pode ocorrer durante quase todo o ano.

Pode-se assumir que a curva polínica reflecte em larga medida o comportamento fenológico de *Q. rotundifolia* embora seja de admitir uma contribuição de *Q. coccifera* na configuração da cauda superior.

Estes resultados corroboram as observações feitas por MICHAUD et al. (1992) sobre o polimorfismo das populações de *Quercus ilex*, taxon muito próximo de *Q. rotundifolia*, em que se verificou que a plasticidade da floração era relativamente limitada apesar do elevado polimorfismo morfológico. Os mesmos autores verificaram ainda que as populações de *Q. ilex* (onde incluíram também *Q. rotundifolia*) tinham uma elevada homogeneidade da sua estrutura genética sendo possível de inferir desta observação que as diferenças locais na floração serão devidas principalmente às relações das populações com os respectivos microclimas.

b) QUERCUS SUBER [Figura 3.15 (b)]

Resultados [Tabela 4.8]: *Quercus suber* mostra uma dispersão polínica concentrada em plena Primavera, muito curta e intensa (figura 4.15 a).

Verifica-se também uma alternância bianual na produção polínica.

A distribuição de frequências mostra uma clara tendência para a simetria e as exceções observadas resultam, quer da amostragem incompleta (caso de CEEM3 por não recolha de lâminas) quer da aplicação muito restrita de critérios (caso de Évora em 1992 em que a 10^a e 11^a semanas apresentaram valores quase idênticos, respectivamente 908 e 929).

Tabela 4.8 - *Quercus suber*: parâmetros descritivos da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MÉDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	1603	11.4	11	11	1	1.2	-0.4	10.3
CEEM1 1990	2358	10.2	10	10	2	1.9	-0.5	18.8
Évora 1990	1933	10.0	10	10	2	1.9	-0.5	18.6
CEEM1 1991	1390	11.2	11	11	1	1.1	-0.1	9.4
Évora 1991	1213	10.8	11	11	2	1.5	-0.4	13.5
CEEM1 1992	2872	10.3	10	10	1	1.0	-1.1	9.5
Évora 1992	2463	10.3	10	10	1	1.1	-2.0	11.2
Beja92	507	10.3	10	11	1	1.1	-0.2	11.0
Beja93	1763	11.2	12	12	4	2.3	0.0	20.3
Portal92	6683	10.3	11	11	1	1.0	-1.3	9.8
Portal93	15826	12.7	13	14	2	2.0	-1.2	15.6
CEEM1 1993	656	11.2	11	11	3	2.2	-0.5	19.5
CEEM3 93	1933	10.8	10	10	1	2.1	0.2	19.7

Há, no entanto, uma ligeira assimetria negativa, mais acentuada no ano de 1992 ou na estação de Portalegre o que sugere um processo gradual de dispersão polínica no início e um declínio muito mais abrupto.

Independentemente destas influências é possível verificar a existência de uma grande estabilidade interanual da média, mediana e moda ao contrário de *Quercus*.

A dispersão inter-quartil é muito reduzida com 50 % dos valores a verificarem-se num única semana, consequência do pico muito acentuado destas curvas (figura 4.15d).

As diferenças interanuais sobrepõem-se às locais as quais são mínimas; no entanto estas parecem tornar-se mais evidentes em 1993. O referido ano foi de certo modo, um ano "anómalo", conforme se pode verificar pelos parâmetros respectivos nomeadamente por uma maior amplitude inter-quartil, CV e STD.

As Fagaceae assumem no Alentejo, em termos quantitativos, o mesmo papel que as Pinaceae nas restantes regiões portuguesas, i.e., constituem o pólen dominante na atmosfera, a seguir às Poaceae. Mesmo considerando cada um dos descritores em separado, as frequências são superiores à totalidade do pólen da família verificado noutros locais. Por outro lado, a estação polínica é mais "precoce" a sul.

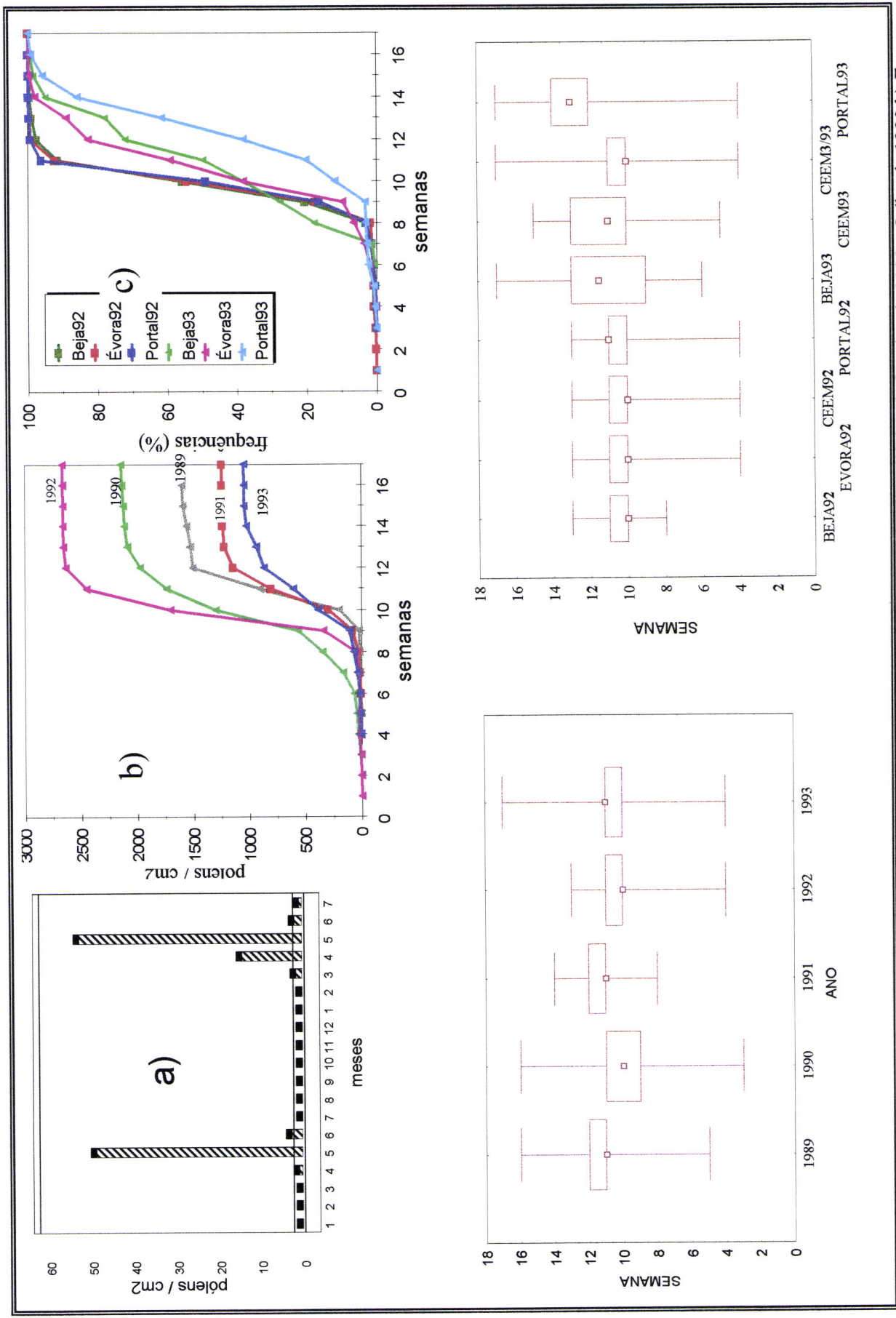


Figura 4.15 - QUERCUS SUBER: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

4.1.11 MORUS [Figura 3.17 (c)]

Introdução: As amoreiras - *Morus alba* e *M. nigra* - foram introduzidas no nosso país originalmente como árvores de frutos mas na actualidade também são utilizadas ocasionalmente como ornamentais e árvores de sombra em espaços verdes urbanos. A estrutura floral favorece a polinização anemófila, com as suas flores masculinas em amentos densos e perianto sepalóide.

O tipo polínico é normalmente circular e predominantemente bi-porado mas por vezes com 3, 4 ou 5 poros de grandes dimensões e de forma elíptica ou circular.

Não se encontraram referências sobre as propriedades alergénicas deste pólen.

Resultados: *Morus* aparece nas amostras em períodos bem definidos da Primavera, particularmente no mês de Maio. A grande maioria das observações efectuou-se nas estações de CEEM e Beja.

Os resultados não permitem comparações fiáveis. Aparentemente as estações polínicas deverão ter características semelhantes mas os trabalhos portugueses são normalmente omissos quanto a este tipo polínico atendendo à sua raridade na amostragem. No Porto os máximos polínicos foram alcançados no mesmo mês (Maio) que em Évora [PINTO DA SILVA, 1989].

4.1.12 OLEACEAE [Figura 3.16]

Introdução: A família das Oleaceae inclui, para além do tipo polínico de *Olea* e *Fraxinus*, outros tipos similares com origem em espécies da flora ornamental tais como *Ligustrum ovalifolium* Hassk., *Jasminium fruticans*, *J. officinale*, todas frequentes em sebes, ou a *Phillyrea angustifolia* L. e *P. latifolia* L., próprias das comunidades xerofíticas da região [FRANCO, 1989; AMDE, 1991].

As duas referidas espécies do género *Phillyrea* têm uma floração precoce, na primeira metade do ano enquanto *Ligustrum* e *Jasminium* apresentam uma floração mais tardia, na segunda metade do ano.

O pólen de proveniência destes taxa foi categorizado sob o descritor com o nome da família. Este pólen é considerado como uma importante fonte de alérgenos, especialmente nos países da Bacia Mediterrânica verificando-se um elevado grau de reacções-cruzadas entre espécies dos géneros *Olea*, *Fraxinus* e *Ligustrum* [BOUSQUET et al., 1985; ONG et al., 1995; LAHOZ et al., 1995].

Resultados (Figura 4.16): Verificaram-se picos acentuados em Setembro e Dezembro de 1989 e posteriormente em Junho de 1990. Estes resultados diferem com os obtidos nos anos seguintes pois vieram a efectar-se também observações nos meses de Primavera e Verão.

Tais resultados sugerem que apenas *Ligustrum* apresenta alguma importância (o tipo polínico de *Jasminium* sp. nunca foi observado ou identificado como tal). É igualmente de admitir que, nestes dois anos iniciais do estudo, tenham ocorrido erros de identificação dos diferentes tipos polínicos desta família e o pólen de *Phillyrea* teria então sido incorrectamente categorizado como *Olea europaea* L. ou *Fraxinus* sp.

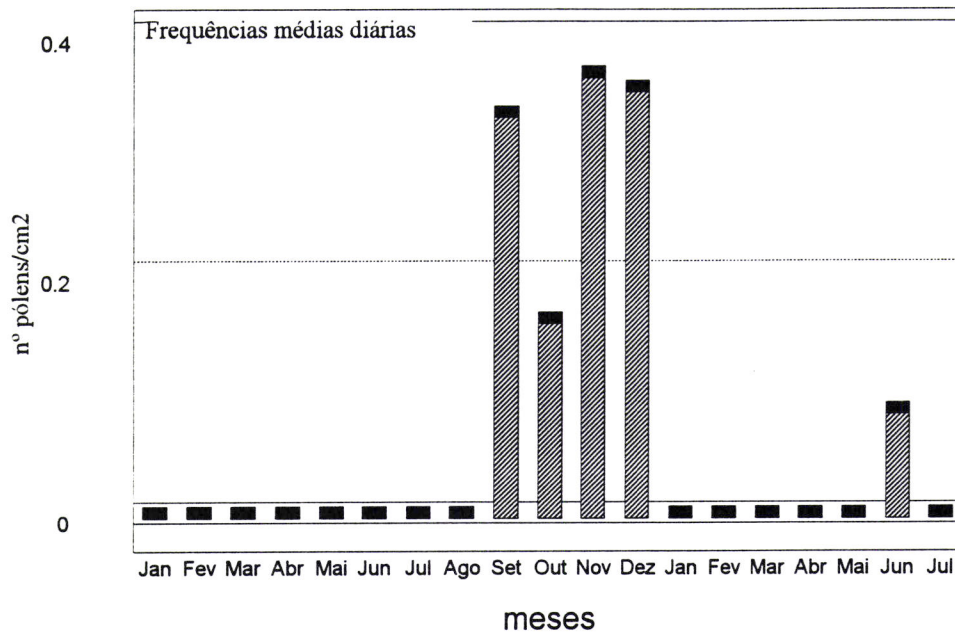


Figura 4.16 - Oleaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

a) FRAXINUS [Figura 3.16 (a)]

Introdução: Este descritor apenas se reporta a *Fraxinus angustifolia* Vahl, única espécie presente em Portugal do género *Fraxinus*. São árvores muito frequentes nas margens de cursos de água, ocorrendo ocasionalmente como ornamentais nos espaços verdes urbanos. As flores são aclamídeas o que sugere uma polinização fundamentalmente anemófila.

Tal como noutras Oleaceae, o tipo polínico, trizonocolporado, apresenta caracteristicamente uma exina reticulada, de colpos estreitos e extremidades agudas, para além de uma forma subprolata a esferoidal, isopolaridade e radiosimetria. Podendo eventualmente confundir-se com *Olea europaea* L. quando esta poliniza precocemente, diferencia-se deste pelo maior tamanho.

A bibliografia considera este pólen como alergénico.

Resultados (Figura 4.17): *F. angustifolia* é claramente uma espécie de polinização invernal, com picos polínicos em Janeiro e Fevereiro. Por essa razão, os valores constantes da tabela I do anexo D são frequentemente nulos ou quase.

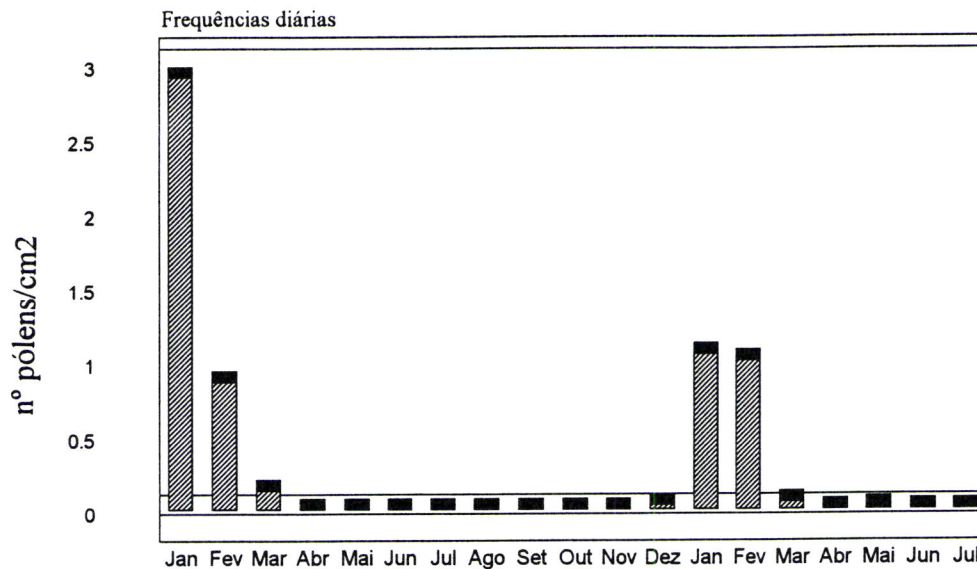


Figura 4.17 - Fraxinus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

b) OLEA [Figura 3.16 (c)]

Introdução: Descritor relativo ao pólen procedente quase exclusivamente de *Olea europaea* L. var *europaea*, cultura arbórea muito vulgar na região, nomeadamente em pequenas quintas e pomares circundantes dos núcleos urbanos ou inclusivé, como elemento ornamental dos respectivos parques e jardins.

É uma planta predominantemente entomógama, embora com alguma dispersão polínica pelo vento. Apresenta uma floração intensa e num curto período de tempo (2-4 semanas) originando um padrão peculiar que será analisado no capítulo 4.2.

Ao microscópio óptico é fácil a respectiva identificação pelo reticulado da exina e pela granulosidade de toda a parede. Pode ainda ser identificado pela forma subprolata e o contorno subtriangular a subcircular, de radiosimetria e trizonocolporado [FERRERAS, 1985].

Olea europaea L. é referida por vários autores [MACCHIA et al., 1991; DOMINGUEZ-VILCHES et al., 1993; ONG et al., 1995] como um dos principais agentes das manifestações de polinose em todo o mediterrâneo, nomeadamente na Península Ibérica.

Resultados [Tabela 4.9]: Pela observação da figura 4.18 a) torna-se evidente que se trata de um taxon com uma polinização de final de Primavera (Maio-início de Junho), muito curta e intensa originando uma curva de frequências acumuladas em forma sigmoideal.

Apresenta um fenómeno de alternância bianual na respectiva produção polínica, i.e., após anos de elevada produção sucedem-se anos de fraca produção, fenómeno também observado noutras regiões nomeadamente por BELMONTE (1988), MAAMAR (1983) e CAMBON(1981).

Tabela 4.9 - Olea: estatísticas descritivos da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MÉDIA	MED	MOD	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 89	1228	12.6	12	12	1	1.5	0.6	12.1
CEEM1 90	1470	12.1	12	12	2	1.0	0.1	8.8
Évora 90	1004	11.7	11	11	1	1.4	1.3	11.7
CEEM1 91	3744	12.8	13	13	1	0.7	1.4	5.4
Évora 91	2043	12.8	13	12	1	0.9	1.0	7.2
CEEM1 92	933	11.2	11	11	1	1.1	-2.4	10.2
Évora 92	753	10.6	11	11	1	1.7	-2.8	16.3
Beja 92	532	10.0	10	10	1	1.4	-2.1	14.3
Portal 92	1845	11.0	11	11	0	1.1	-3.3	10.0
CEEM1 93	900	14.6	15	15	1	1.0	-3.8	7.2
CEEM3 93	1612	14.7	15	15	1	1.2	-3.5	7.9
Évora 93	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Beja 93	1193	13.3	13	13	2	1.4	-0.1	10.8
Portal 93	24955	15.4	16	16	1	0.7	-1.6	4.5

Com excepção de 1989 e da estação de Portalegre em 1993, a média, moda e mediana são iguais pelo que se pode concluir que Olea tem uma distribuição unimodal e tendencialmente simétrica a qual é independente do espaço e do tempo. Em 1991, na estação de Évora, a classe modal assumiu valores praticamente idênticos nas semanas 12 e 13.

Olea mostra uma elevada estabilidade dos seus parâmetros descritivos cuja justificação assenta, não só no facto de se tratar de um descritor monoespecífico como também porque a polinização decorre num período do ano em que a interferência dos factores meteorológicos é, em geral, reduzida, muito em particular a precipitação.

Há uma dispersão muito fraca das frequências salvo em 1992, medida pela STD, CV e Q3Q1, o que origina, nos gráficos, que muito valores sejam considerados "valores anómalos". Esta dispersão é relativamente estável, i.e., tendencialmente Olea apresenta a mesma variabilidade de frequências em torno das semanas médias com excepção da estação de Portalegre em 1993 e Évora em 1991.

O "bigode superior da caixa" é tendencialmente maior que o inferior. As diferenças interanuais são maiores que as diferenças inter-locais sendo que Beja apresenta sempre valores inferiores da média, mediana e moda que as restantes cidades.

Ainda referente a estas diferenças verifica-se que 1992 e 1993 apresentaram uma assimetria negativa para todas as estações. Nestes dois anos Olea apresentou um comportamento muito diverso dos restantes, em que no primeiro se verificou uma deslocação da distribuição para o início de Maio enquanto em 1993 o comportamento foi exactamente o oposto, i.e., o deslocamento foi para o final de Junho. Por outro lado, verificou-se uma acentuada quebra na produção polínica em 1992 e o inverso em 1993. Deste modo a leitura das estimativas dos parâmetros deve merecer algum cuidado pois que as baixas frequências de 1992 acabaram por ter um "peso" acentuado na forma da distribuição, comparativamente com

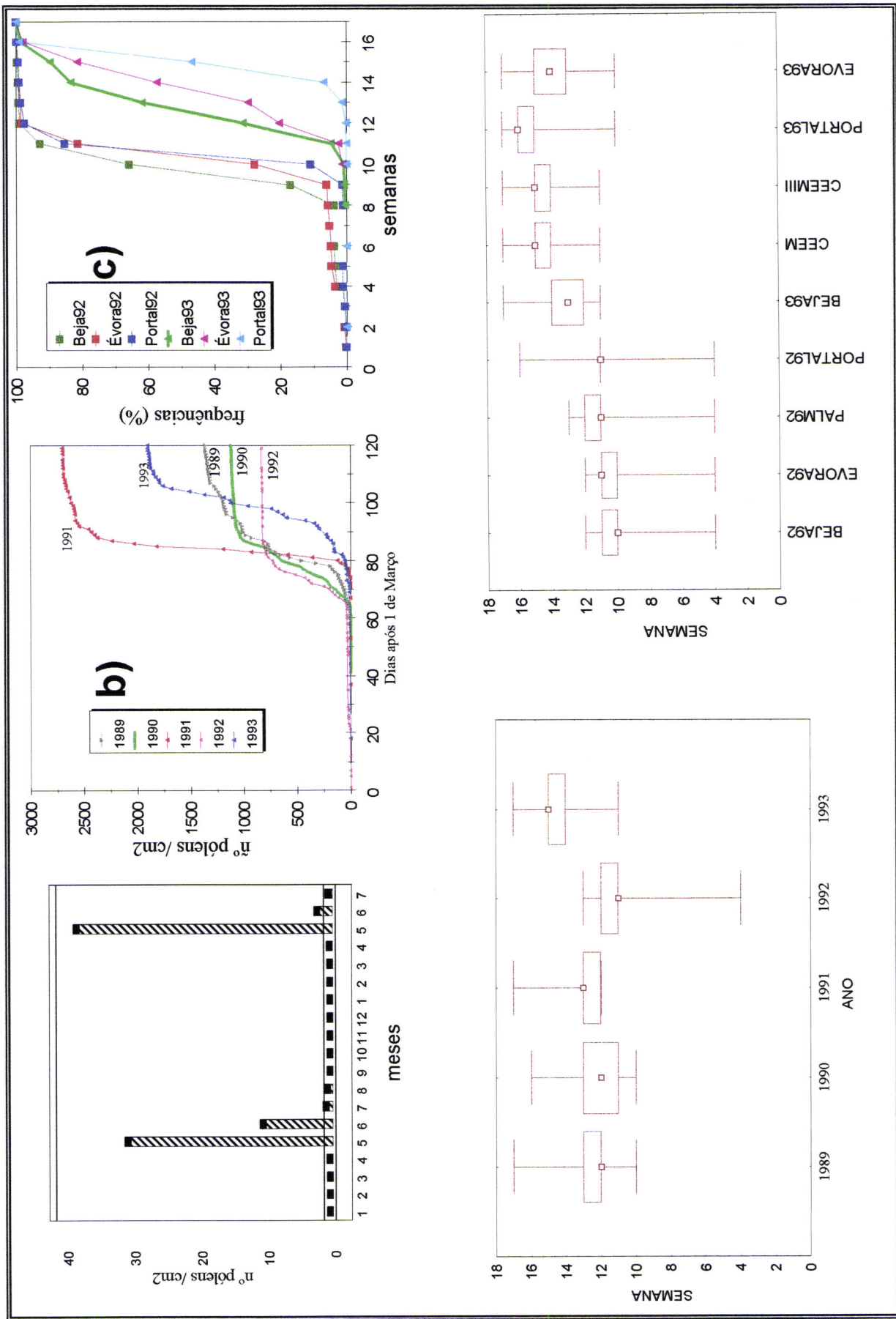


Figura 4.18 - Olea europaea: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

os outros anos sugerindo uma elevada assimetria negativa quando, de facto, a distribuição tende para a simetria.

Em 1993 a situação é deveras excepcional; a curva polínica, na sua extremidade descendente, prolongou-se para além do período de amostragem, particularmente em Portalegre. No entanto, não cremos que isto constitua justificação da assimetria negativa pelo menos nas restantes estações; esta deve ser encontrada à luz do contexto ambiental em que se verificou a polinização, com passagem súbita de um regime de temperaturas moderadas para outro com temperaturas elevadas (figura 2.3).

Relativamente às diferenças estacionais, verifica-se que Portalegre apresentou picos polínicos extremamente acentuados, reflexo das características aerodinâmicas próprias desta estação expresso pelos STD e CV baixos. Por motivos equivalentes também se verificou o mesmo em 1991 na cidade de Évora.

Interpretação: Estes resultados estão de acordo, na generalidade, com os que foram obtidos por diferentes autores noutras regiões similares, nomeadamente PAIVA et al.(1988b) para Coimbra, DOMÍNGUEZ-VILCHES (1993b) em Córdova, etc.

A alternância cíclica da produção polínica é um fenómeno observado noutras plantas arbóreas das zonas temperadas que parece ter a sua explicação em mecanismos de ordem populacional [HARPER, 1977]. Contudo é de considerar a hipótese de MAAMAR op. cit. BELMONTE, 1988 segundo a qual o fenómeno seria uma consequência dos danos provocados pela recolha dos frutos no ano anterior. Desse modo, anos de elevada produção levariam a uma actividade "varejeira" muito intensa com consequente necrose dos gomos dos ramos que seria então, a causa imediata da diminuição da produção polínica no ano imediato. Anos de elevada produção polínica seriam necessariamente seguidos de anos de moderada ou fraca produção!

Este estudo não permite corroborar uma ou outra explicação nem é esse o seu objectivo. Parece, no entanto, que a regularidade deste fenómeno e a sua extensão espaço-temporal são dificilmente justificáveis com base numa actividade económica que, pela sua natureza, é bastante variável. Sugere-se, por isso, que existe de facto um ciclo interanual na produção polínica tal como já foi observado noutras plantas não-agrícolas mas cuja expressão é acentuada pela actividade humana.

O maior tamanho do bigode superior será certamente consequência da existência de grandes bancos polínicos adsorvidos em superfícies de folhas, solos, etc. que, pelo efeito da temperatura, do vento ou de ambos podem rapidamente ser retranslocados para a atmosfera e impregnar as lâminas. A esta possibilidade há ainda a acrescentar os fluxos polínicos de regiões mais distantes que se encontrem e plena fase de polinização; hipótese comprovada por COUR & VILLEMUR (1985) ao verificarem que os períodos de floração da oliveira na Argélia e

Valência apareciam representados nos espectros polínicos de Montpellier por picos representativos.

Quanto à diminuição da dispersão, será certamente um fenómeno associado a uma maturação mais rápida da estrutura floral por efeito das temperaturas elevadas conforme verificado pelos respectivos estudos de fenologia floral. O efeito combinado da temperatura e do "stress hídrico" serão pois as causas imediatas das diferenças observadas quer interanuais, quer entre as três cidades.

CEEM1 e CEEMIII mostram valores paramétricos muito semelhantes e as diferenças entre a estação de Évora, CEEM e Portalegre são pequenas.

Este descritor é bastante mais comum a sul que a norte o que não é de surpreender.

4.1.13 PLATANUS [Figura 3.17 (a,b)]

Introdução: O tipo polínico a que se refere este descritor pertence exclusivamente à espécie *Platanus hybrida* Brot., única representante das Platanaceae no nosso país [FRANCO, 1971].

Trata-se de uma árvore que pode atingir grande porte, de floração intensa, flores dispostas em capítulos globosos e polinização anemófila. Esta espécie constitui um elemento ornamental em muitos arruamentos urbanos, sendo também frequente no Alentejo como árvore de sombra nas vias inter-urbanas.

BELMONTE (1988) cita diversos autores como afirmando que o pólen de *Platanus* spp., apesar da sua pequena dimensão, não se afasta muito das fontes produtoras decaindo rapidamente para o solo com a distância.

O tipo polínico é reconhecível basicamente pelas aberturas tricolpadas e de colpos curtos, com a exina reticulada com forma oblata ou esferoidal.

A bibliografia da especialidade classifica este pólen como alergénico.

Resultados [Tabela 4.10]: *Platanus* é observado nas lâminas em Março e Abril (figura 4.19); posteriormente a sua ocorrência torna-se muito esporádica e constitui o resultado de refluções para a atmosfera a partir de superfícies onde se encontram adsorvidos.

Os dados não sugerem qualquer ciclo interanual de produção e revelam grandes diferenças nos totais amostrados. Por outro lado, não parecem existir quaisquer diferenças entre as várias estações se bem que, em 1993, se verifique uma ligeira deslocação do posicionamento das curvas polínicas em mais uma semana relativamente a 1992, em todas as estações.

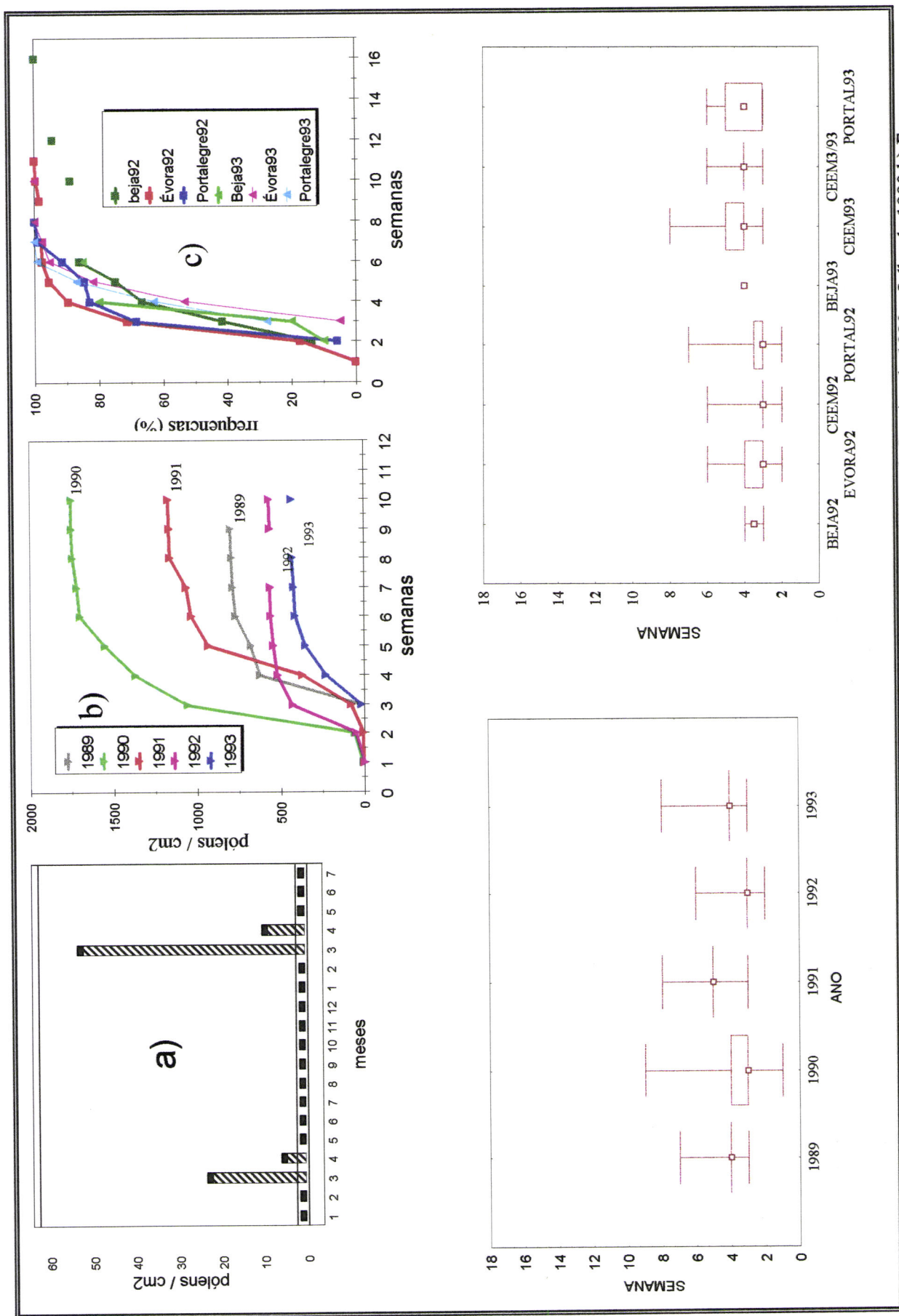


Figura 4.19 - PLATANUS: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

Tabela 4.10 - Platanus: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	802	4.4	4	4	0	0.9	2.2	21.2
CEEM1 1990	2300	3.6	3	3	1	1.2	2.5	33.4
Évora 1990	1354	4.0	4	3	1	1.4	1.5	35.9
CEEM1 1991	1850	5.1	5	5	0	1.2	1.0	22.9
Évora 1991	723	4.6	4	4	1	1.5	1.3	32.9
CEEM1 1992	688	3.4	3	3	0	1.2	5.0	35.5
Évora 1992	474	3.3	3	3	1	1.3	3.1	40.0
Beja 1992	36	5.0	4	3	2.5	3.6	2.0	72.3
Portal 1992	118	3.7	3	3	1	1.4	1.6	37.4
CEEM1 1993	441	4.7	4	4	1	1.0	1.0	21.5
CEEM3 93	1062	4.1	4	4	0	0.5	1.3	13.2
Beja 1993	20	4.4	4	4	0	1.8	1.2	40.0
Portal 1993	213	4.2	4	4	2	1.0	0.4	24.1

A análise da tabela 4.10 revela alguns traços gerais da tendência dos dados tais como:

- valores sempre superiores da média relativamente à mediana, i.e., Platanus tem claramente uma assimetria positiva cuja explicação reside no refluatamento dos pólenes para a atmosfera;
- os parâmetros de medida da variabilidade são bastante menores quando comparados com outros descritores já analisados, nomeadamente a dispersão inter-quartil que frequentemente é nula. Quer isto dizer que a curva polínica apresenta picos extremamente acentuados, unimodais, com fases de crescimento e declínio muito rápidas como é característico das polinizações arbóreas temperadas.
- verifica-se uma grande estabilidade dos parâmetros de localização das distribuições em torno da 3ª ou 4ª semanas.

Relativamente às diferenças inter-anuais e inter-locais verificou-se que:

- em 1992 o CV apresentou um incremento em todas as estações o qual foi acompanhado por uma forte assimetria positiva, i.e., a fase de declínio foi bastante mais gradual do que nos restantes anos;
- CEEM1 e CEEM3 apresentam ligeiras diferenças nos parâmetros relativos à variabilidade como consequência não só do pico da curva polínica que foi muito mais acentuado no segundo aparelho mas também porque o polinómetro CEEM1 foi mais eficaz na amostragem de Platanus fora do seu período normal de polinização, i.e, quando as concentrações polínicas foram baixas.

Estes resultados parecem indicar que o efeito da refluatuação polínica é mais acentuada no Durham. Os perfis das curvas polínicas são semelhantes nas várias cidades portuguesas, diferindo apenas nos parâmetros de localização da distribuição; quanto mais a norte maior tende a ser a mediana e a moda. Relativamente às quantidades amostradas, verificou-se uma maior ocorrência em Évora mas as comparações deverão ser cautelosas atendendo ao carácter ornamental destas árvores.

4.1.14 PLANTAGO

Introdução: O descritor, como o nome indica, refere-se ao pólen do género com o mesmo nome no qual se incluem várias espécies de plantas quase todas herbáceas e de pequeno porte, ruderais e frequentes nos relvados e bermas de caminhos, no interior ou fora dos centros urbanos.

As flores estão reunidas em espigas pedunculadas com os estames salientes. *Plantago* apresenta os dois tipos de polinização tendo HYDE & WILLIAMS (1946) op. cit. DRIESSEN (1991) observado que em *P. lanceolata*, o pólen permanece nas anteras em manhãs excepcionalmente calmas mesmo que estas estejam completamente expostas pelo que se pôde concluir da influência do vento na disseminação.

É também considerado um género da flora apícola [FERRERAS, 1985].

Na região do Alentejo ocorrem com maior vulgaridade as seguintes espécies segundo FRANCO (1994): *P. coronopus*, *P. lagopus*, *P. bellardii*, *P. lanceolata*, *P. major*, *P. afra* e *P. albicans*.

O grão de pólen é de forma esferoidal e contorno circular e a identificação suporta-se fundamentalmente no sistema de aberturas - polipantoporado - em que cada pólen apresenta um anel caracteristicamente proeminente, com excepção de algumas espécies.

Não estando ainda clarificado o seu estatuto alergológico, alguns autores consideram-no nessa categoria, nomeadamente WATSON & CONSTABLE (1991) e outros citados nas obras de referência geral.

Resultados [Tabela 4.11]: *Plantago* foi observável durante quase todo o ano nas amostras feitas, salvo nos meses de Inverno (Novembro a Fevereiro); no entanto foi durante Abril e Maio que ocorreram a grande maioria das observações (figura 4.20).

Tabela 4.11 - *Plantago*: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	216	12.1	11	10	5	2.7	0.4	22.0
CEEM1 1990	515	10.9	11	13	3	2.4	-0.6	22.1
Évora 1990	283	10.0	10	10	2	2.6	-0.9	25.9
CEEM1 1991	167	11.0	11	10	3	2.6	0.4	23.5
Évora 1991	194	10.0	10	9	2	2.5	0.6	24.8
CEEM1 1992	213	11.3	10	10	8	3.6	0.2	33.6
Évora 1992	285	10.5	9	9	2	3.2	1.0	30.1
Beja 1992	152	8.8	9	9	1	2.1	0.9	24.3
Portal 1992	228	10.8	10	9	6	3.8	0.3	35.5
CEEM1 1993	625	12.4	13	13	5	3.0	-0.7	24.4
CEEM3 1993	1045	12.5	14	14	5	3.3	-0.7	26.2
Beja 1993	1981	11.3	12	14	6	3.3	-0.2	29.1
Portal 1993	203	12.0	12	10	4	2.9	-0.7	24.5

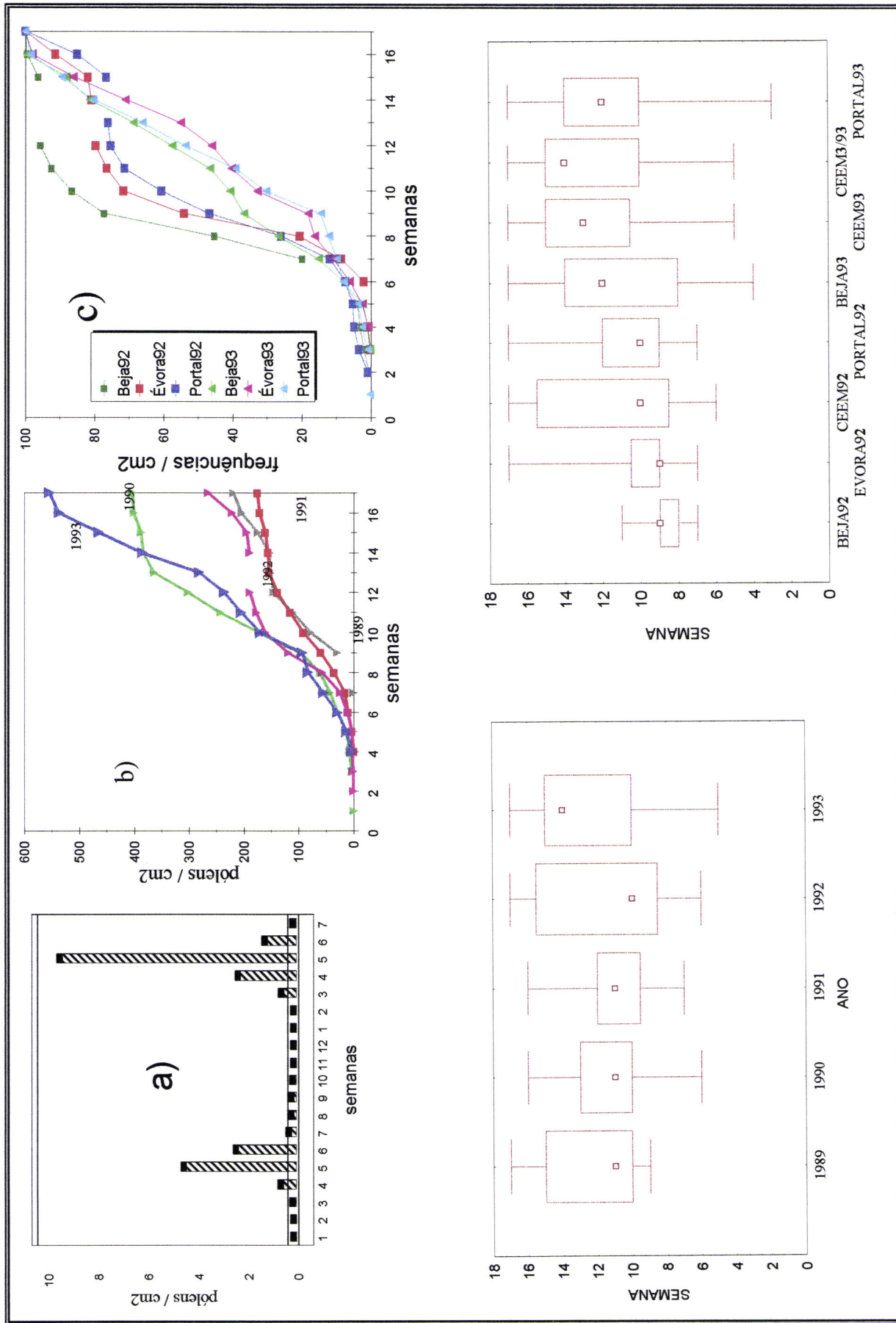


Figura 4.20 - PLANTAGO: distribuição de freqüências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Freqüências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das freqüências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

Os anos de 1991 e 1993 foram, respectivamente, os anos de menor e maior produção polínica. As quatro estações são bastante mais homogêneas sendo as diferenças interanuais de maior relevância.

Todos os parâmetros de medida da dispersão dos dados apresentam valores relativamente elevados, particularmente a distância interquartil o que é parcialmente consequência da existência de várias classes modais de menor dimensão.

As diferenças interanuais foram bastante mais evidentes que as locais nomeadamente:

- na assimetria negativa de 1990 e 1993 que, neste último ano, foi extensiva a todas as estações
- na ocorrência de valores mais elevados da STD e CV, em todas as estações, em consequência de uma segunda classe modal no final do mês de Junho (figura 4.20a);
- na deslocação dos parâmetros de localização da distribuição para valores mais elevados em todas as estações.

Relativamente às diferenças inter-espaciais refira-se que entre CEEM1 e Évora, apesar do padrão de variação ser idêntico, registam-se diferenças assinaláveis nos parâmetros de localização das distribuições.

Comparando com as restantes regiões do país verifica-se que as curvas polínicas são relativamente semelhantes pois os máximos foram alcançados nos mesmos meses (Abril e Maio). Houve uma maior amostragem em Évora mas há que atender que as fontes polínicas deverão ser diferentes a nível taxonómico pelo que se está a comparar entidades distintas!

4.1.15 POACEAE [Figura 3.17 (d)]

Introdução: A família das Poaceae é, em múltiplos aspectos, das mais importantes famílias de angiospérmicas; quer economicamente, quer florísticamente quer pela dimensão populacional de muitas das suas espécies.

Possíveis de se encontrar em praticamente todos os tipos de comunidades vegetais, as Graminae fazem parte integrante da paisagem mediterrânica onde constituem o elemento dominante da vegetação herbácea do bosque e das pastagens semi-naturais do montado.

A estrutura floral está especialmente apta para a polinização pelo vento sendo estas plantas das principais contribuintes para o espectro polínico da grande maioria das áreas estudadas pelo que se fará uma descrição mais aprofundada das características desta família.

O pólen das gramíneas é muito pouco variável ao M.O. pelo que é praticamente impossível a sua separação em taxa distintos, (mesmo em microscopia electrónica), daí que frequentemente se considere um único tipo polínico generalizável a toda a família - o tipo *Festuca arundinacea* [DEVESA, 1992].

Alguns autores [FERRERAS, 1985; BELMONTE, 1988] distinguem dois tipos polínicos básicos: o tipo silvestre em que o eixo maior do grão de pólen é inferior a 40 µm e o

tipo cultivar cujo eixo maior é superior a 40 μm . Aceitando o pressupondo que as populações de gramíneas do Alentejo não diferem significativamente das da Extremadura espanhola, o tamanho dos respectivos grãos de pólen deve oscilar entre 14.4 e 60.8 μm com um valor médio entre os 31-32 μm [DEVESA, 1992]. Neste trabalho optou-se por considerar um único descritor para os 2 tipos. A identificação faz-se fundamentalmente pela existência de um único poro circular rodeado de um pequeno anel e opérculo, bem como pelas granulações homogêneas distribuídas na exina. A intina é bastante fina e a forma do pólen é vulgarmente esférica, de contorno circular e radiosimétrico. Nesta parede existem substâncias que intervêm nos fenómenos de incompatibilidade entre o pólen e o estigma floral e que possuem uma elevada actividade antigénica [PELTRE et al., 1987].

Do ponto de vista alergológico, as Graminae são seguramente um dos mais importantes ou mesmo o mais importante agente de desencadeamento das manifestações atópicas respiratórias [DRIESSEN, 1991]. A maioria das espécies cuja importância alergológica foi reconhecida pertencem à subfamília Pooideae nomeadamente *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Festuca elatior*, *Lolium perene* e *Poa pratensis* [ONG et al., 1995]. De subfamílias diversas mas com significativa importância clínica e de ocorrência vulgar na região pode-se citar *Cynodon dactylon* (Chloridoideae), *Paspalum* spp. e *Sorghum halepense* (Panicoideae).

O pólen das Poaceae, por acção da água da chuva, rebenta rapidamente por choque osmótico libertando para a atmosfera o respectivo conteúdo citoplasmático e grânulos de amido os quais contêm alérgenos [SUPHIOGLU et al., 1992]. Nas datas de polinização destas plantas, há um acréscimo muito grande do conteúdo atmosférico destas partículas microscópicas nos dias imediatamente a seguir a precipitações, especialmente quando estas são esporádicas e intensas (trovoadas) e verificam-se frequentemente manifestações atópicas e reacções em asmáticos [KNOX, 1993].

Em Portugal verifica-se uma proporção muita elevada deste tipo polínico em todos os centros urbanos estudados, mas os picos polínicos são alcançados em diferentes semanas dos meses de Maio (Coimbra), Junho (Lisboa) e Julho (Porto) [PAIVA & LEITÃO, 1989; CLODE et al., 1993; PINTO DA SILVA, 1989]. Todas as referências indicam a presença deste pólen ao longo de quase todo o ano.

Resultados [Tabela 4.12]: A curva polínica apresenta picos muito acentuados nos meses de Maio e Junho mas a sua ocorrência verifica-se ao longo de todos os meses do ano sem excepção. Consequentemente, a distribuição de frequências assemelha-se bastante às distribuições dos descritores monoespecíficos (figura 4.21).

Há uma grande variabilidade interanual na produção polínica total, facto também referido noutros trabalhos nomeadamente SPIESKMA et al. (1985) e WEEKE & SPIESKMA (1991), mas não se verifica qualquer padrão regular na distribuição de frequências. Tais

diferenças parecem ser uma consequência do regime de pluviosidade antes e durante o processo de polinização.

Tabela 4.12 - Poaceae: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	1995	12.6	12	11	4	3.0	-0.9	23.8
CEEM1 1990	5886	12.5	13	13	1	2.1	-1.5	16.7
Évora 1990	4052	12.0	12	13	2	2.1	-1.1	17.7
CEEM1 1991	3966	12.3	12	12	2	2.3	-0.5	19.2
Évora 1991	2858	11.7	12	11	1	2.3	-0.2	20.0
CEEM1 1992	1101	11.1	10	10	2	3.1	-0.0	27.7
Évora 1992	1003	10.8	10	10	3	3.3	-0.1	30.5
Beja 1992	649	9.9	10	9	1	2.3	0.4	23.7
Portal 1992	973	11.0	11	11	2	3.3	-0.4	30.3
CEEM1 1993	1800	14.4	15	15	2	2.7	-2.2	18.6
CEEM3 1993	4103	14.1	15	16	2	3.2	-1.7	22.4
Évora 1993	1329	14.7	15	15	2	1.6	-0.9	11.0
Beja 1993	10029	12.3	13	14	3	2.6	-0.8	21.0
Portal 1993	3876	14.0	15	16	3	2.9	-1.9	21.1

Apesar da grande variabilidade interanual e inter-espacial na produção polínica total, é possível evidenciar uma maior amostragem na estação de CEEM relativamente a Évora.

Com excepção de Beja em 1992, verifica-se uma elevada assimetria negativa em todas as estações que é, em parte, consequência da interrupção da amostragem a partir de 30 de Junho, i.e., da fase de declínio da polinização (sobretudo em 1993). Porém, esta assimetria reflecte também a continuidade da curva polínica logo a partir de Março pelo que a cauda superior é sempre menor que a inferior.

Verificam-se também algumas situações de quase simetria da distribuição, nomeadamente em Portalegre no ano de 1992 e em CEEM1 no ano de 1991, e uma relativa estabilidade dos parâmetros de localização salvo no ano de 1993 o que é demonstrativo do carácter monoespecífico do padrão da curva polínica desta família.

Os parâmetros de localização da distribuição confirmam o mês de Maio como o mês em que se efectua a grande maioria das polinizações deste descritor, tendo sido 1993 um ano de excepção devido à deslocação da distribuição para o final de Junho traduzindo-se este facto numa elevada assimetria negativa.

Sendo esta última a diferença mais saliente entre os vários anos, é possível também evidenciar em 1992 uma precocidade da estação polínica adquirindo a distribuição um padrão simétrico que foi acompanhado por uma acentuada diminuição da produção polínica total. Pelo contrário, 1990 foi simultaneamente de elevada produção polínica e um ano em que a distribuição se localizou na 13ª semana.

Relativamente às estações, Beja foi nos dois anos, a estação mais precoce não havendo diferenças nas restantes.

Estes resultados estão em geral de acordo com o conhecimento existente sobre a ecologia da polinização da maioria das populações desta família, em que a temperatura tem um papel determinante no processo de maturação dos grãos de pólen dentro da antera bem como no desenvolvimento do filete e na abertura dos sacos polínicos [MOSEHOLM et al., 1987].

Assim, se atendermos à variação semanal das temperaturas ao longo de 1992 e 1993 (figura 2.3), verifica-se que em 1992 as temperaturas foram muito elevadas durante Abril do que decorreu uma precocidade da estação polínica enquanto que em 1993, pelo contrário, as temperaturas foram geralmente as mais baixas dos 5 anos de estudo com conseqüente atraso da estação polínica e ocorrência dos picos em Junho.

Na comparação destes resultados com os obtidos para o resto do país há novamente que atender à diferente composição florística das regiões. As Poaceae, quantitativamente, são o tipo polínico mais importante de todos os calendários polínicos diferindo nos respectivos parâmetros de localização das distribuições. Em geral verifica-se que estes parâmetros tendem a aumentar com a latitude de tal modo que no Porto os picos são alcançados sempre em Junho enquanto em Évora são-no em Maio.

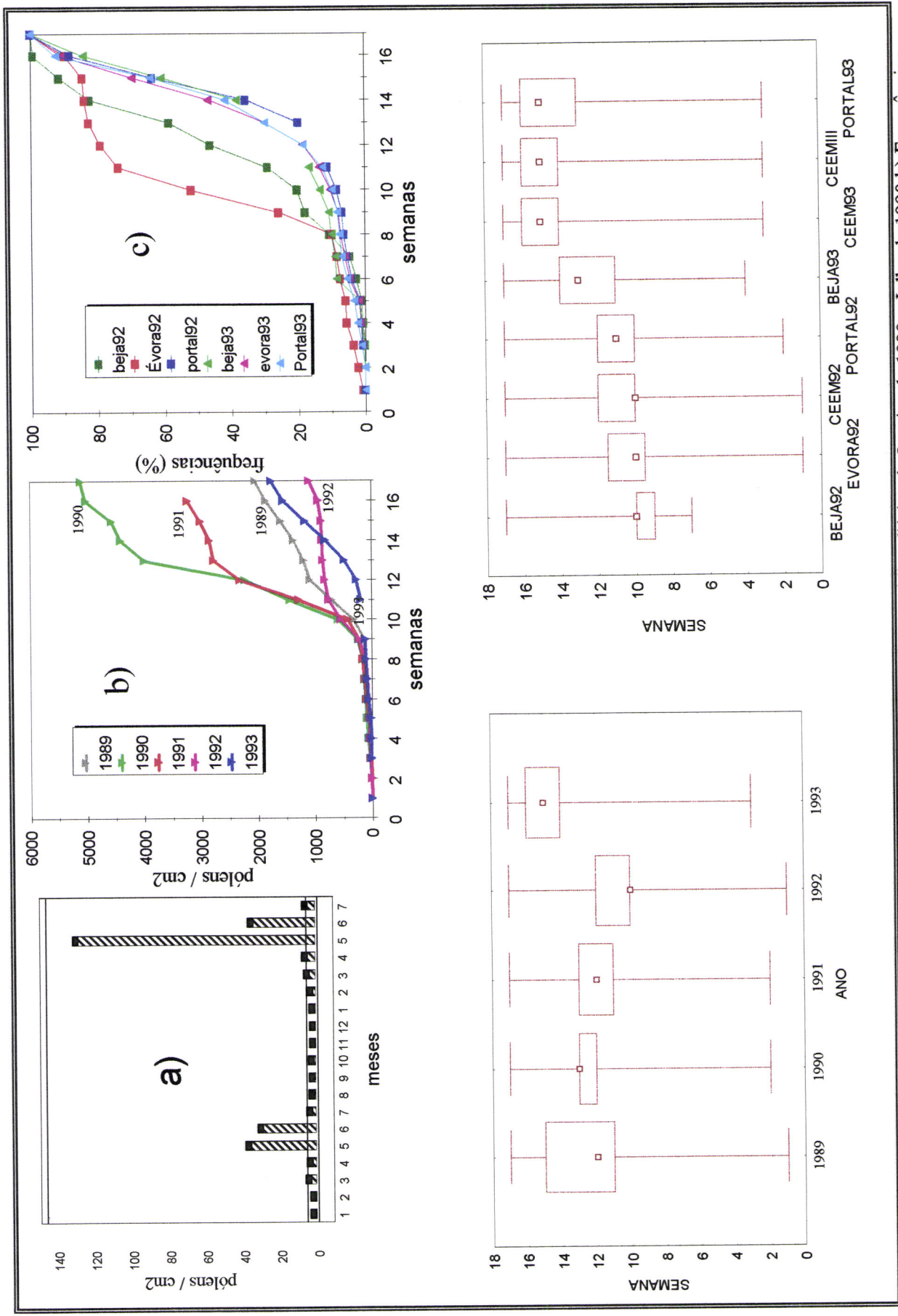


Figura 4.21 - POACEAE: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Frequências polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Frequências percentuais acumuladas para a estação de CEEM e) Caixa-de-Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

4.1.16 POPULUS [Figura 3.18 (b)]

Introdução: Os choupos - *Populus alba* e *Populus nigra* - ocorrem espontaneamente em toda a região mas outras espécies e cultivares do mesmo género são frequentes, quer como ornamentais em espaços verdes e arruamentos quer como produtoras de madeira em áreas próximas de cursos de água.

As flores, dispostas em amentos, apresentam um elevado potencial de produção polínica (75 cc/100 amentos) [SNYDER & CLAUSEN, op. cit. STANLEY & LINSKENS, 1974] e a bibliografia refere estas plantas como elementos importantes da flora apícola pelo que devem apresentar os dois tipos de polinização.

O tipo polínico, inapercolado, apresenta uma forma esférica e contorno subcircular, com a exina areolada e irregularmente verrugosa [PONS, 1970]. Não é um pólen de fácil identificação pelo que é de admitir que se tenham verificado ocasionalmente erros de observação.

A bibliografia da especialidade considera este pólen como alergénico.

Resultados (Figura 4.22): Todas as estações registaram a ocorrência deste tipo polínico, sempre em datas precoces do ano, i.e., durante os primeiros 4 meses ou eventualmente, um pouco mais tarde. Apresenta uma grande irregularidade na distribuição de frequências (Anexo C) que pode ser devida quer às condições meteorológicas, quer ao próprio padrão fenológico subjacente [MAZURIE, 1978 op. cit. BELMONTE, 1988].

Os resultados não permitem quaisquer comparações fiáveis podendo apenas referir-se que os valores observados tendem a ser menores que nas restantes cidades nomeadamente Coimbra [PAIVA & LEITÃO, 1988b].

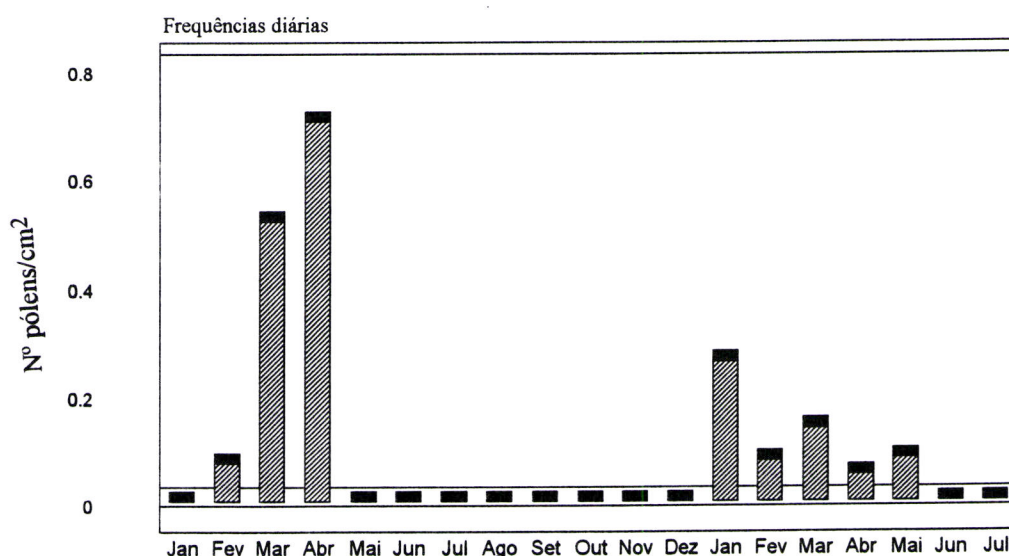


Figura 4.22 - Populus: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

4.1.17 RUMEX [Figura 3.18 (a)]

Introdução: O género *Rumex* L. pertence à família Polygonaceae cuja designação serve por vezes de descritor para os vários tipos polínicos presentes [FERRERAS, 1985]. Contudo, apenas os géneros *Polygonum* e *Rumex* são vulgares na flora alentejana e dos dois, sómente *Rumex* apresenta uma polinização anemófila enquanto *Polygonum* é entomófilo. Podemos, pois, assumir que as Polygonaceae apenas estão representadas na flora aerobiológica por *Rumex*.

Das 13 espécies referidas como ocorrendo em Portugal, destacam-se pela representatividade na região as seguintes: *R. angiocarpus* Murb., *R. crispus* L., *R. tingitanus* L., *R. conglomeratus* Murray, *R. induratus* Boiss., *R. pulcher* L., *R. acetosa* L., *R. bucephalophorus* L., *R. intermedius* DC.

Todas apresentam porte herbáceo e ciclo de vida anual, bienal ou vivaz [FRANCO, 1971]. Na sua maioria são plantas ruderais e muito disseminadas nas pastagens e culturas de sequeiro das peniplanícies alentejanas. Nos centros urbanos encontram-se frequentemente em baldios ou prosperam como infestantes em espaços verdes ou pequenas hortas e quintais das habitações.

O tipo polínico caracteriza-se por uma isopolaridade e radiosimetria, salvo em *R. bucephalophorus* em que pode ocorrer uma certa simetria bilateral. A forma é esferoidal e o contorno subcircular ou subesférico mas é principalmente pela granulosidade da intina e pelas aberturas tricolporadas de colpos largos que se faz a identificação.

Na bibliografia consultada não foi encontrada qualquer referência às respectivas propriedades alergológicas embora na bibliografia utilizada como referência geral estivessem referidas algumas espécies deste género.

Resultados [Tabela 4.13]: Foi possível observar este tipo polínico ao longo de todo o ano nas amostras mas a maioria das observações efectuou-se entre Fevereiro e Junho (figura 4.23).

Esta continuidade da distribuição é uma consequência da sequenciação temporal e sobreposição das fenologias florais das múltiplas espécies deste género, algumas das quais, como *R. bucephalophorus* L., podem apresentar longos períodos de floração se os factores ambientais forem favoráveis.

A característica mais evidente desta tabela é a elevada dispersão dos valores frequenciais que é expresso pelos vários parâmetros de medida da variabilidade. Pode-se, pois, concluir desde já que *Rumex* é um descritor cuja curva polínica apresenta uma homogeneidade distributiva ao longo dos meses de Primavera embora com uma ligeira tendência para a assimetria positiva. Consequentemente a distribuição de frequências absolutas acumuladas cresce linearmente com o tempo apenas inflectindo na extremidade superior para valores próximos de zero.

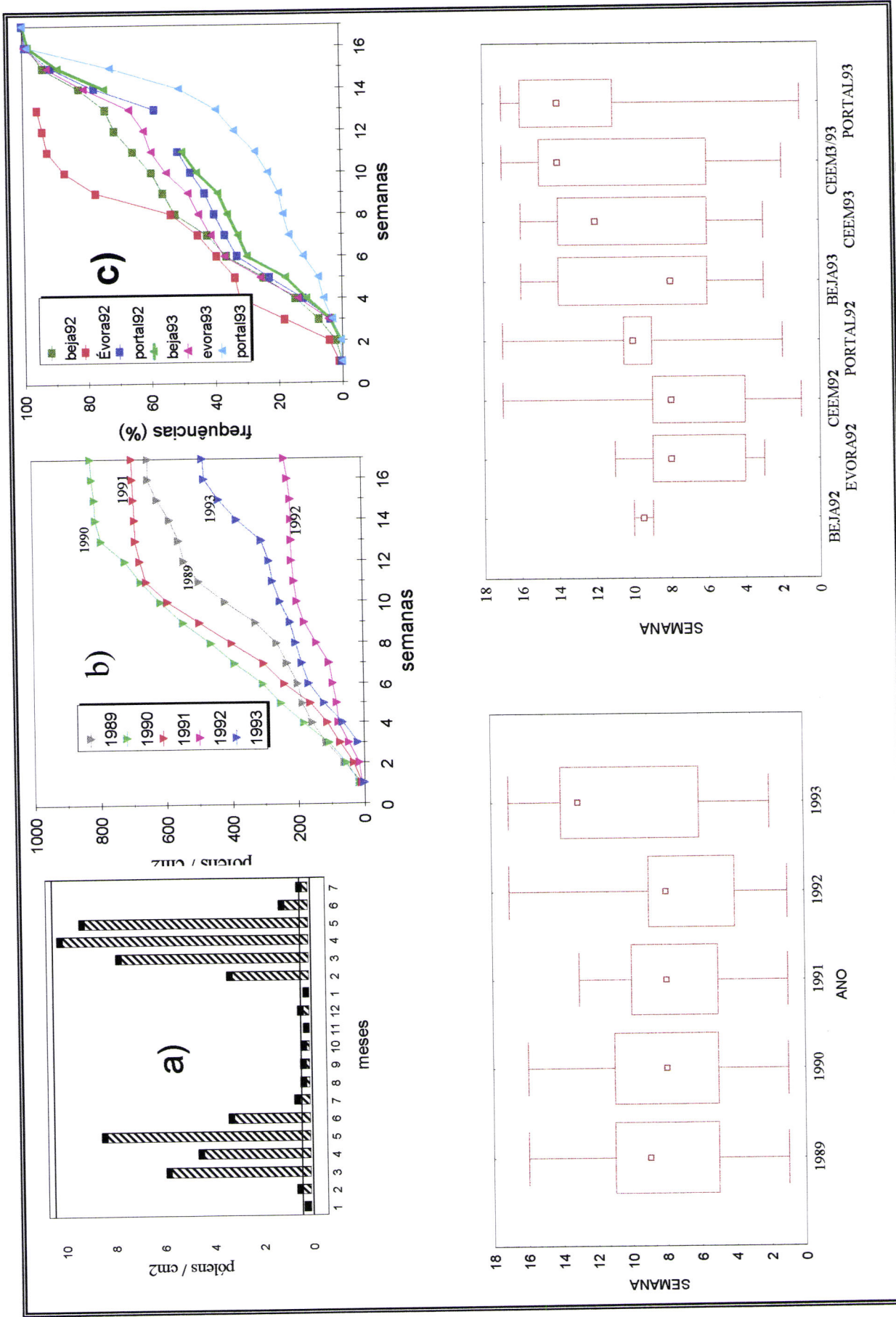


Figura 4.23 - RUMEX: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primaveril c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

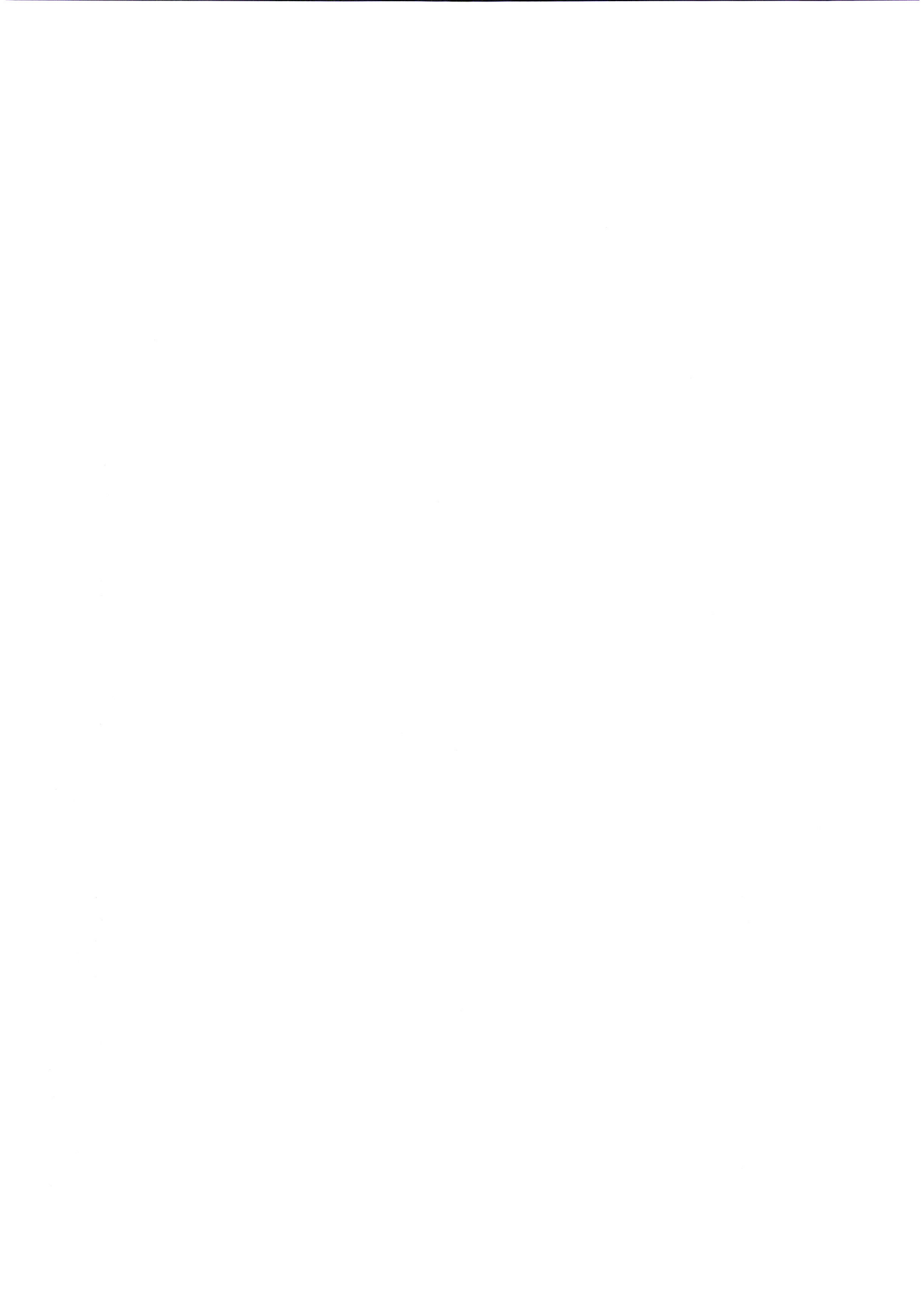


Tabela 4.13 - Rumex: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	648	8.6	9	10	6	4.2	-0.1	48.2
CEEM1 1990	1001	7.9	8	13	6	3.6	0.0	46.1
Évora 1990	659	7.3	7	4	6	3.4	0.1	46.4
CEEM1 1991	827	7.4	8	10	5	2.9	-0.1	39.9
Évora 1991	631	7.9	8	9	4	2.7	-0.3	33.5
CEEM1 1992	257	7.3	8	8	5	4.0	0.5	55.3
Évora 1992	205	7.4	8	9	5	3.5	0.4	47.4
Beja 1992	51	7.5	9	10	6	3.8	0.0	50.7
Portal 1992	332	9.9	10	10	2	3.2	0.2	32.3
CEEM1 1993	530	10.3	11	14	8	4.5	-0.2	43.5
CEEM3 1993	984	10.7	14	14	9	4.5	-0.3	41.6
Beja 1993	465	9.2	8	6	8	4.3	0.2	47.0
Portal 1993	4768	12.7	14	16	5	3.9	-1.2	30.5

Não é possível discernir qualquer padrão regular subjacente à variabilidade interanual dos teores polínicos totais, sendo esta o resultado da variabilidade meteorológica local. No entanto, verificam-se semelhanças no padrão das distribuições nas várias estações consoante os anos, nomeadamente em 1993, onde as curvas polínicas apresentaram um claro desvio do pico polínico para semanas mais "tardias".

Relativamente às diferenças entre as estações verifica-se por um lado que Évora e CEEM são bastante semelhantes mas a variação de Beja e CEEM é de sinal oposto (ex: media, moda, CV). Portalegre apresenta valores paramétricos claramente distintos em que as estatísticas de localização da distribuição são sempre superiores e mostra um CV menor. Esta estação foi a única em que se definiu claramente uma distribuição unimodal de pico acentuado (repare-se na curva sigmoidal de 1992!).

Interpretação: Rumex é um descritor onde se incluem espécies fenologicamente diferenciadas e/ou de floração longa. A amostragem polínica reflecte muito mais as condições meteorológicas do que propriamente a dinâmica do processo floral ou a dimensão populacional. Sendo plantas herbáceas, os polinómetros tendem a subamostrá-los.

É de admitir que ao nível do solo as concentrações sejam muito mais elevadas tomando em consideração a produção polínica das várias populações (*Rumex acetosa* produz cerca de 400×10^6 grãos de pólen / indivíduo [FAEGRI & IVERSON, 1989]).

Este descritor integra também o grupo de tipos polínicos que permitem distinguir o calendário polínico de Évora e do Alentejo relativamente ao resto do país, não só pelas elevadas frequências observadas como também pela amplitude da distribuição.

4.1.18 TYPHA [Figura 3.18 (c)]

Introdução: Único género da família das Typhaceae com ocorrência no país, *Typha* L. são plantas herbáceas palustres, muito utilizadas actualmente como ornamentais em reservatórios de água e tanques, pequenos lagos artificiais em jardins públicos, etc. Fazem igualmente parte da vegetação marginal dos pequenos cursos de água onde é possível encontrar, como espontâneas, a *T.angustifolia*. Como ornamental aparece com frequência a *T. latifolia* sendo portanto estas duas espécies que estão representadas nas amostras.

Ambas diferem quanto ao tipo polínico; a exina é reticulada e monoporada mas *T.angustifolia* tem o poro mal definido e forma suboblata enquanto *T.latifolia* apresenta-se em tétradas de forma aproximadamente quadrangular ou romboidal. Nos estudos portugueses consultados não foi feita qualquer referência a este tipo polínico.

Na bibliografia da especialidade não foi encontrada qualquer referência às propriedades alergénicas deste pólen.

Resultados (Figura 4.24): O calendário polínico diferiu consoante o ano; em 1989 apenas se observaram entre Setembro e Dezembro enquanto em 1990 foram amostradas em Março e Abril (Anexo C). É de admitir, portanto, que houve uma má identificação nomeadamente em 1990 na medida em que as observações não coincidem com o período normal de floração.

Nos anos seguintes as observações ocorreram principalmente nas 2 últimas semanas de Junho (16^a e 17^a semanas). É igualmente de admitir que uma certa proporção de pólenes não identificados durante Maio e Junho pertencessem a este tipo polínico.

Não se encontraram quaisquer referências sobre este descritor na bibliografia portuguesa consultada.

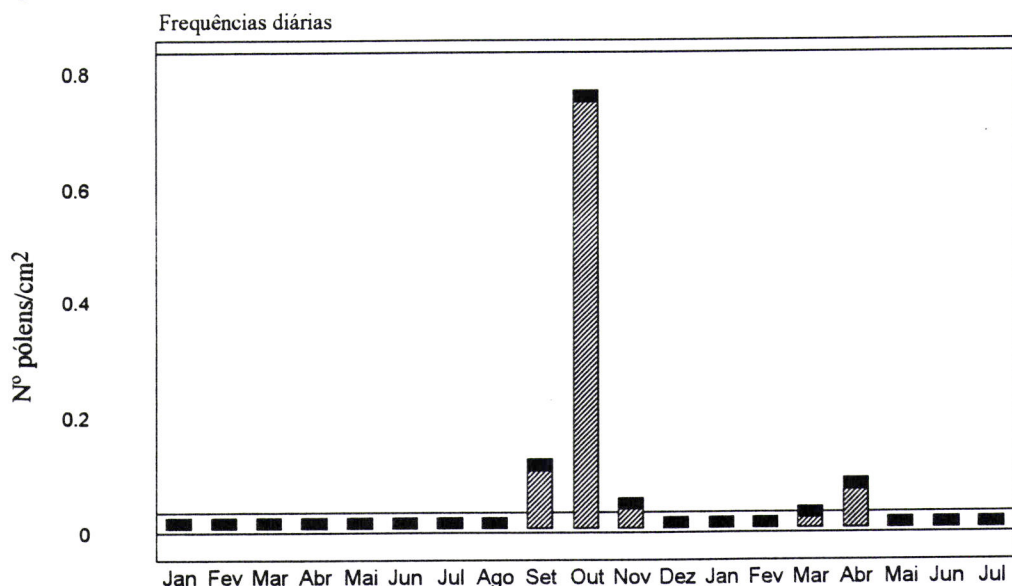


Figura 4.24 - Typha: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

4.1.19 ULMUS [Figura 3.18 (d)]

Introdução: O tipo polínico aqui descrito diz apenas respeito ao género com o mesmo nome e muito em particular a *Ulmus minor*, a espécie mais vulgar na região. Outras espécies, quer do mesmo género ou de géneros diferentes, como *Celtis australis*, podem ocorrer ocasionalmente como ornamentais. *Ulmus* é um género arbóreo, típico das margens de cursos de água e frequente nos arruamentos urbanos e espaços verdes, tendo o seu número vindo rapidamente a decrescer devido à infestação de *Xanthogalera luteola* (Muller) [FIGUEIREDO & ARAÚJO, 1990]. Em Évora por exemplo, as autoridades municipais têm vindo a abater estas árvores como forma de controle da praga.

A estrutura floral não apresenta diferenciação do perianto, característica mais vulgar nas plantas anemófilas mas a polinização entomófila deve ser também comum pois é frequente nas análises apícolas [FERRERAS, 1985].

RICHARD (1985) verificou existir em *U.campestris* uma forte correlação entre a floração e a temperatura. Utilizando o método das temperaturas acumuladas concluiu que quando o somatório das temperaturas médias diárias positivas era igual a 1020 °C, esta espécie iniciava a respectiva floração.

O tipo polínico, de forma mais ou menos esferoidal e contorno que, visto de topo, é pentagonal ou hexagonal, apresenta 4 a 6 poros em cuja abertura a intina aparece muito espessada, enquanto a exina é normalmente enrugada.

A bibliografia considera-o como alergénico.

Resultados (Figura 4.25): *Ulmus* são árvores de polinização precoce, logo o respectivo descritor observa-se nos 3 ou 4 primeiros meses do ano, com máximos polínicos muito acentuados em Fevereiro e Março. Apareceu em todas as estações mas particularmente em CEEM. As distribuições de frequências não deverão diferir significativamente das restantes regiões do país, quer nos seus parâmetros de localização quer em termos quantitativos.

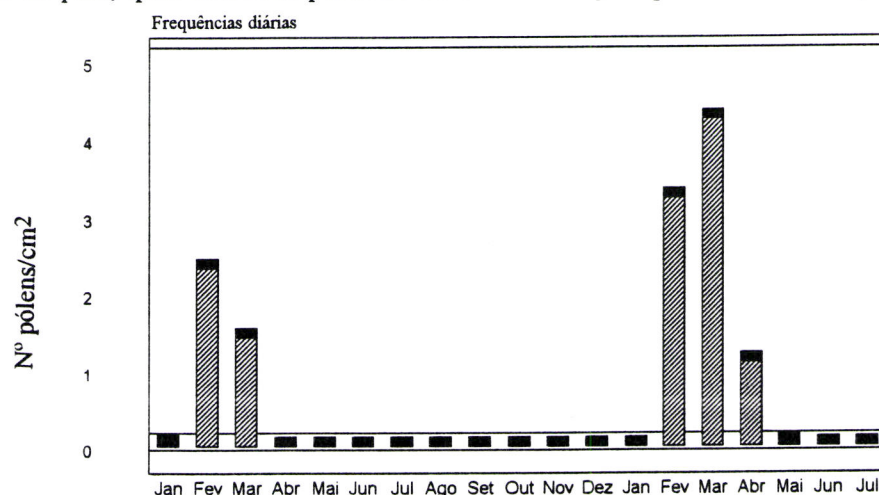


Figura 4.25 - Ulmaceae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

4.1.20 UMBELLIFERAE

Introdução: Família complexa que apresenta um elevado número de géneros e espécies no nosso país, espontâneas ou cultivadas. Na região são possíveis de se encontrar em praticamente todos os tipos de habitats.

A polinização é entomófila e só o elevado número de indivíduos e a vasta disseminação de muitas das populações justifica o seu aparecimento nas amostras.

O tipo polínico é caracteristicamente tricolporado com os colpos frequentemente fusiformes mas é fundamentalmente pela forma em paralelepípedo, sulcado centralmente e com espessamentos de exina entre os sulcos [PONS, 1970] que se apoia a respectiva identificação.

A bibliografia consultada não faz qualquer referência às propriedades alergénicas deste pólen.

Resultados (Figura 4.26): É principalmente entre Maio e Outubro que se pode encontrar nas amostras este tipo polínico, estando praticamente ausente na estação invernal. Parece particularmente associado à estação de CEEM (Anexo C).

As frequências observadas não devem diferir significativamente das restantes cidades portuguesas. No entanto, os máximos ocorreram no início do Verão enquanto que em Coimbra e Porto apenas foram observados em pleno Verão e ocasionalmente [PAIVA et al. 1988b; PINTO DA SILVA, 1989].

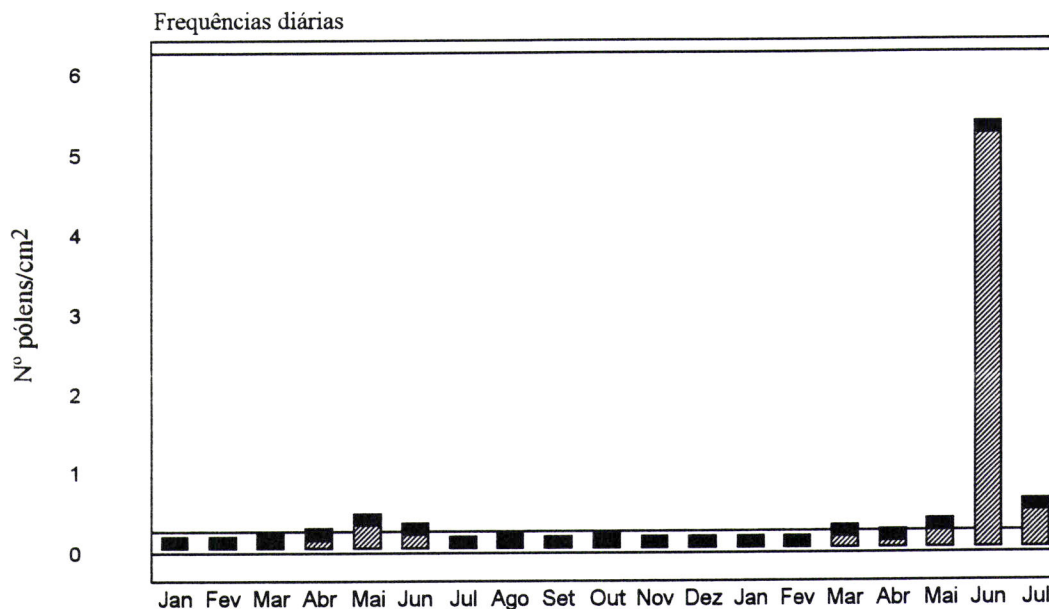


Figura 4.26 - Umbelliferae: histograma das frequências médias diárias em 1989 - 1990.

4.1.21 URTICACEAE [Figura 3.19]

Introdução: A grande maioria das plantas desta família são herbáceas ruderais, ocorrendo algumas das populações em fendas de muros, ruínas, etc. pelo que tem sido observado, nos trabalhos realizados, que as Urticaceae aparecem mais nos espectros polínicos urbanos do que nos espaços rurais [BELMONTE, 1988].

As espécies mais comuns na região são:

- *Urtica urens* L.
- *U. pilulifera* L. (apesar da bibliografia referir que esta espécie não ocorre no sul do país, encontraram-se algumas populações no CEEM)
- *Parietaria mauritanica* Durieu in Duchartre
- *Parietaria officinalis* L.
- *U. dubia* Forskal

BELMONTE (1988) refere que na Catalunha as Urticaceae aparecem ao longo de todo o ano, embora em baixas concentrações durante a maioria das semanas. A polinização principal nessa região inicia-se em Março e prolonga-se até ao final do estio ou, por vezes, até finais do Outono. Em Coimbra existem registos para quase todos os meses salvo Janeiro e Julho, com máximos em Abril e Maio [PAIVA et al., 1988b].

Os estudos feitos na Europa indicam que esta família, juntamente com as Gramíneas, são responsáveis por 50% de todos os pólenes aéreos na parte oeste do continente [D'AMATO & SPIESKMA, 1991].

Em Portugal ocorrem dois géneros, *Urtica* e *Parietaria*, sendo os pólenes deste último apontados como um dos mais alergénicos particularmente na região mediterrânica [D'AMATO & SPIESKMA, 1991; RUFFILI et al., 1995; ONG et al., 1995].

A distinção entre os dois tipos é difícil e vários autores optam por considerar uma única categoria para a família. Atendendo, no entanto, à importância atribuída à *Parietaria* enquanto agente indutor de polinoses na bacia mediterrânica e ao facto de se dispôr de testes cutâneos para ambos os géneros, optou-se por considerar separadamente os 2 tipos e pressupôr que a proporção de erros cometidos na identificação nunca alcançou valores elevados.

Os dois tipos polínicos diferem basicamente pelo número de aberturas; *Parietaria* é triporada enquanto *Urtica* é normalmente periporada. Contudo esta característica é de uso pouco prático no processo de identificação devido ao pequeno tamanho das partículas polínicas e sobretudo ao facto de estas frequentemente ocorrerem em "agregados". Consequentemente, as identificações suportaram-se praticamente na palinoteca mediante comparação de *Parietaria officinalis* L. com amostras polínicas de *Urtica* spp. recolhidas a partir da flora da região.

A utilização deste método de identificação impediu que se procedesse às quantificações de Urticaceae durante os três primeiros meses de 1989 por não se dispôr, no momento, de amostras de *Urtica* spp. na palinoteca.

Por outro lado há que considerar que o método gravimétrico é pouco rigoroso para pólenes de diâmetro inferior a 20 μ [PINTO DA SILVA, 1989] pelo que os totais encontram-se subestimados.

a) URTICA [Figura 3.19 (a)]

Urtica apresenta uma distribuição de frequências muito irregular, caracterizada por alternância de semanas com elevadas frequências e de outras em que não ocorre ou estas são muito raras.

Este padrão de ocorrências não é devido às diferentes polinizações de sucessivos taxa, antes resulta do facto de que o pólen de Urtica aparece frequentemente aglomerado, constituindo "agregados" polínicos onde podem estar concentrados para cima de uma centena de pólenes. Atendendo ao pequeno tamanho deste tipo polínico, as identificações fazem-se normalmente por aproximação.

A probabilidade de ocorrência destes "agregados" parece estar associada à intensidade do vento ou, se aceitarmos a hipótese de MEIFFREN (1984 cit. BELMONTE, 1988) segundo a qual a intensidade da polinização em *Urtica* seria regulada pela temperatura de tal modo que esta seria tanto maior quanto mais elevada fosse a temperatura e mais baixa a HR, a distribuição de frequências então seria um reflexo do regime térmico ao longo das semanas.

De qualquer modo, os gráficos traduzem o carácter contínuo da distribuição ao longo das 17 semanas.

Em termos gerais, a análise da tabela 4.14 revela as seguintes características:

- a) A elevada variabilidade dos dados que é traduzida pelos vários parâmetros de dispersão.
- b) Uma tendência para a assimetria positiva

Relativamente às diferenças interanuais e estacionais verifica-se que:

- a) Existe uma elevada amostragem na estação CEEM relativamente às restantes, salvo em 1992, enquanto Beja apresenta resultados opostos;
- b) O ano de 1992 apresentou um decréscimo na amostragem, quer em Évora quer em CEEM;
- c) No ano de 1993 verificou-se uma deslocação da distribuição para semanas mais "tardias".

As distribuições de frequências não deverão diferir significativamente entre os vários centros urbanos salvo nos parâmetros de localização.

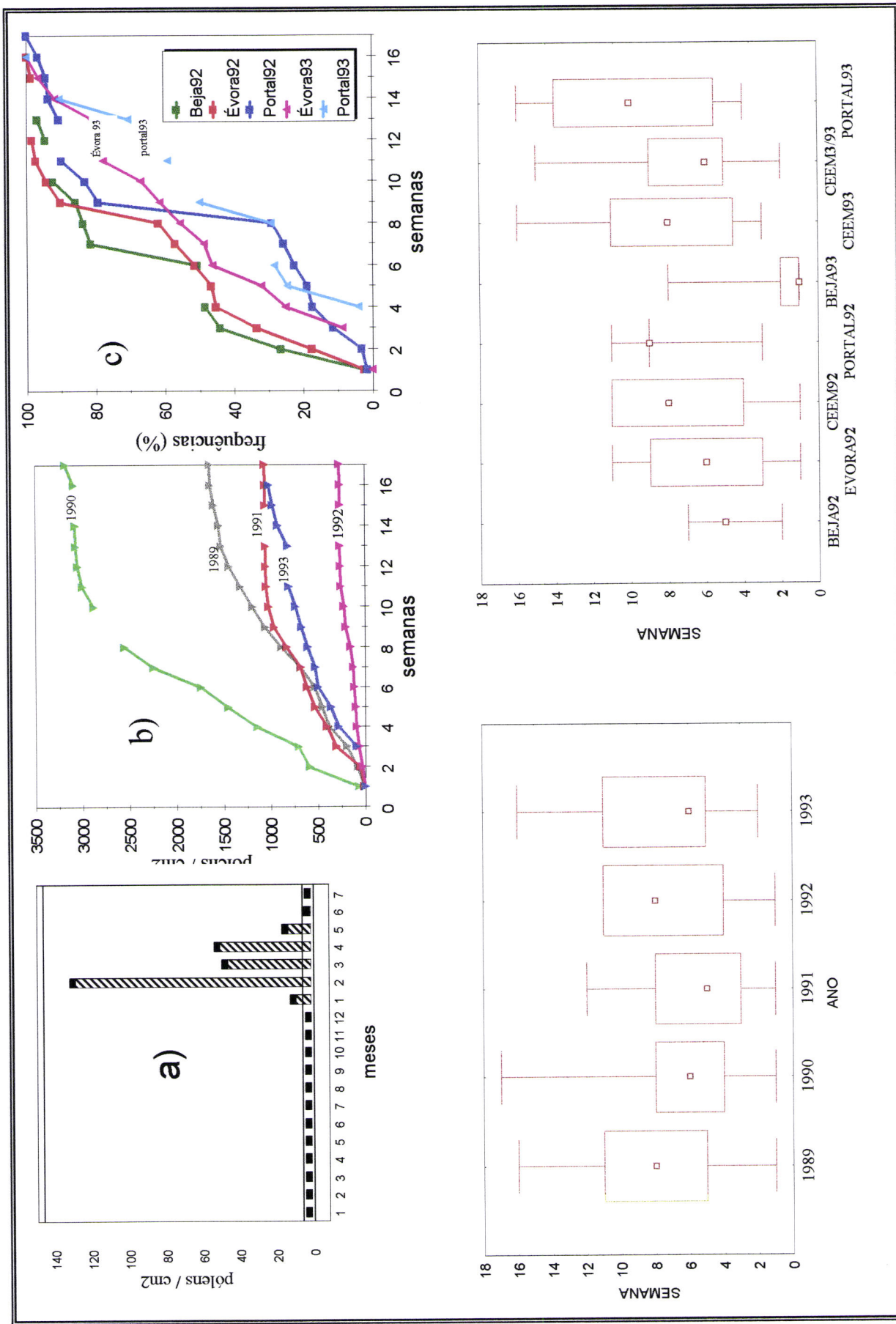


Figura 4.27 - URTICA: distribuição de frequências; a) Histograma dos valores médios diários de Janeiro de 1989 a Julho de 1990 b) Freq. polínicas acumuladas durante a estação primavera c) Frequências percentuais acumuladas em 1992-1993 d) Caixa-de-Bigodes para a estação de CEEM e) Caixa-de Bigodes das frequências em Évora, Beja, CEEM e Portalegre.

Tabela 4.14 - Urtica: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	1652	8.1	8	8	6	3.7	0.1	45.3
CEEM1 1990	5974	5.9	6	2	4	3.1	0.8	52.0
Évora 1990	394	5.6	6	1	7	3.9	0.3	69.8
CEEM1 1991	1738	5.6	5	3	5	2.6	0.5	47.2
Évora 1991	273	5.9	6	3	5	3.0	0.6	50.9
CEEM1 1992	242	7.6	8	11	7	3.5	-0.1	46.0
Évora 1992	271	6.1	6	9	6	3.3	0.4	55.2
Beja 1992	44	5.3	5	7	5	3.1	0.6	59.2
Portal 1992	132	8.5	9	9	2	3.3	0.2	39.5
CEEM1 1993	1138	8.3	8	4	7	4.1	0.4	49.0
CEEM3 1993	1416	7.3	6	5	4	3.9	0.8	52.9
Beja 1993	65	2.4	1	1	1	2.4	1.8	102.3
Portal 1993	242	10.1	10	5	8	3.9	-0.1	38.5

b) PARIETARIA [Figura 3.19 (b)]

A análise da tabela revela várias das características já assinaladas para Urtica nomeadamente a grande variabilidade dos dados e a tendência para a assimetria positiva se bem que muito menos acentuada. Beja foi igualmente uma estação com rara ocorrência deste tipo polínico.

Tabela 4.15 - Parietaria: estatísticas descritivas da distribuição de frequências semanais.

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM1 1989	43	11.1	12	13	4	3.3	-1.0	30.0
CEEM1 1990	127	9.3	9	6	5	3.0	0.7	32.5
Évora 1990	85	11.4	11	11	2	1.6	0.8	14.5
CEEM1 1991	65	8.5	9	5	6	3.8	0.1	44.8
Évora 1991	106	6.9	7	3	7	3.6	0.4	51.6
CEEM1 1992	41	13.0	13	13	4	3.4	-0.7	27.2
Évora 1992	68	8.5	9	9	8.5	5.1	0.1	59.9
Beja 1992	5	----	-----	----	----	----	----	----
Portal 1992	72	11.8	15	17	10.5	5.9	-0.7	49.6

Por outro lado, Parietaria é um descritor que ocorre mais tarde do que Urtica. Difere deste também pelo facto de, com excepção de 1990, estar mais associado à estação de Évora.

Também se verificou em 1992 um decréscimo nos totais amostrados; no entanto estes resultados devem merecer algum cuidado na sua leitura devido à pequena dimensão da amostra.

Aparentemente este descritor parece ser bastante menos vulgar a sul.

4.2 AEROBIOLOGIA POLÍNICA DE *OLEA EUROPAEA* L.

A oliveira constitui uma das culturas mais extensivas do nosso país, apesar do seu actual retrocesso, contribuindo o Alentejo, juntamente com o Ribatejo e a Beira Baixa, com 3/4 da produção total [RIBEIRO, 1986].

Como se pôde verificar pela análise da tabela 4.9, *Olea europaea* apresenta maiores diferenças interanuais do que locais. Estas diferenças são uma consequência da estreita relação entre o desenvolvimento floral e os padrões de variabilidade termoperiódicos, nomeadamente os definidos pela combinação entre: a) o regime de amplitudes térmicas diurnas-nocturnas superiores a 10 °C durante parte do ciclo anual, b) as temperaturas mínimas (inferiores a 7 °C) durante pelo menos 2-3 meses e c) as temperaturas médias durante o processo de desenvolvimento das inflorescências (18°C - 20 °C) [BALDY, 1990].

4.2.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Olea europaea L. apresenta um espectro de incidência polínica atmosférica muito concentrado em 3-4 semanas dos meses de Maio e Junho com uma quase total ausência durante o resto do ano (Figura 4.27). Isto é confirmado por outros autores nomeadamente DOMÍNGUEZ-VILCHES et al. (1993b), CHIEIRA et al. (1981) e BELMONTE (1988).

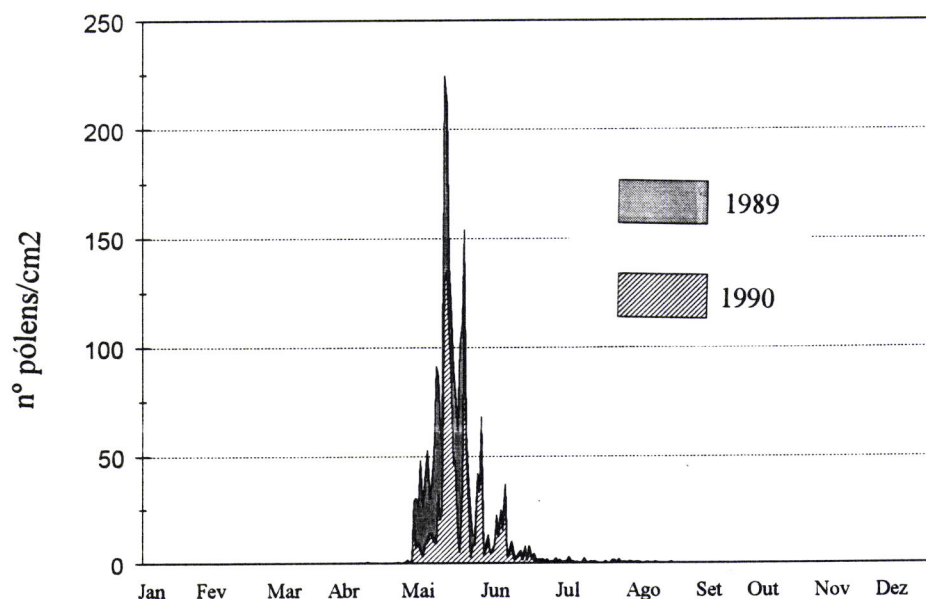


Figura 4.28 - Calendário Polínico de *Olea europaea* L. durante 1989 e 1990 (valores referentes a médias diárias dos polinómetros do CEEM).

Justifica-se, assim, considerar para efeitos de análise modelativa uma única estação polínica anual, opção subjacente a todo o restante capítulo.

a) ESTAÇÃO POLÍNICA

A estação polínica foi definida de acordo com o critério estabelecido por PATHIRANE (1975) estando os resultados sumarizados na tabela 4.16, para cada polinómetro e ano. De acordo com este critério, a estação polínica principal é definida graficamente a partir da curva polínica acumulada, i.e., a partir do somatório das frequências polínicas diárias, a qual assume normalmente a forma de uma curva sigmoidal. A estação corresponde à extensão da curva entre os 2 pontos de inflexão desta curva sigmoidal. Neste trabalho considerou-se a estação a iniciar-se quando as frequências acumuladas alcançavam 3% e 5% das frequências totais.

Tabela 4.16 - Estações polínicas de *Olea europaea* de 1989 a 1993 (A duração está expressa em dias).

ANO	ESTAÇÃO	INÍCIO	FINAL	DURAÇÃO
1989	CEEM1	07/05	15/06	39
	CEEM2	17/05	17/06	31
1990	CEEM1	08/05	30/05	22
	CEEM2	07/05	27/05	20
	Évora	08/05	31/05	23
1991	CEEM1	21/05	01/06	11
	Évora	19/05	01/06	13
1992	CEEM1	07/05	24/05	17
	Évora	17/05	20/05	33
	beja	29/04	17/05	18
	portalegre	07/05	19/05	12
1993	Beja II	17/05	18/06	32
	Évora	19/05	19/06	31
	CEEM1	31/05	16/06	16
	CEEM3	31/05	18/06	18
	Portalegre	5/06	18/06	13

Pela observação das figura 4.29 onde se visualizam os dados desta tabela, ressaltam alguns aspectos nomeadamente:

- a) Uma relativa homogeneidade da estação polínica intra-anual, independentemente do polinómetro e da variação espacial (Beja e Portalegre). A excepção é a estação de Évora em 1992.
- b) Quando o início da estação ocorre tardiamente a respectiva duração é tendencialmente curta (anos de 1991 e 1993).
- d) Houve uma aparente alternância anual de estações polínicas relativamente à média. Assim, a uma estação polínica "precoce" ocorreu a seguir uma estação polínica "tardia", facto aferido dos valores médios e máximos alcançados. Este facto, no entanto, foi aparentemente circunstancial, devido à combinação particular de factores climáticos e portanto não reflecte qualquer propriedade inerente à fenologia floral de *Olea*.

b) VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL

Procedeu-se a uma análise não-paramétrica das várias amostras das IPA's obtidas entre 1990 e 1993 por cada um dos polinómetros da região de Évora, para verificação da identidade distributiva, através da comparação das funções empíricas de distribuição dessas amostras [CONOVER, 1980].

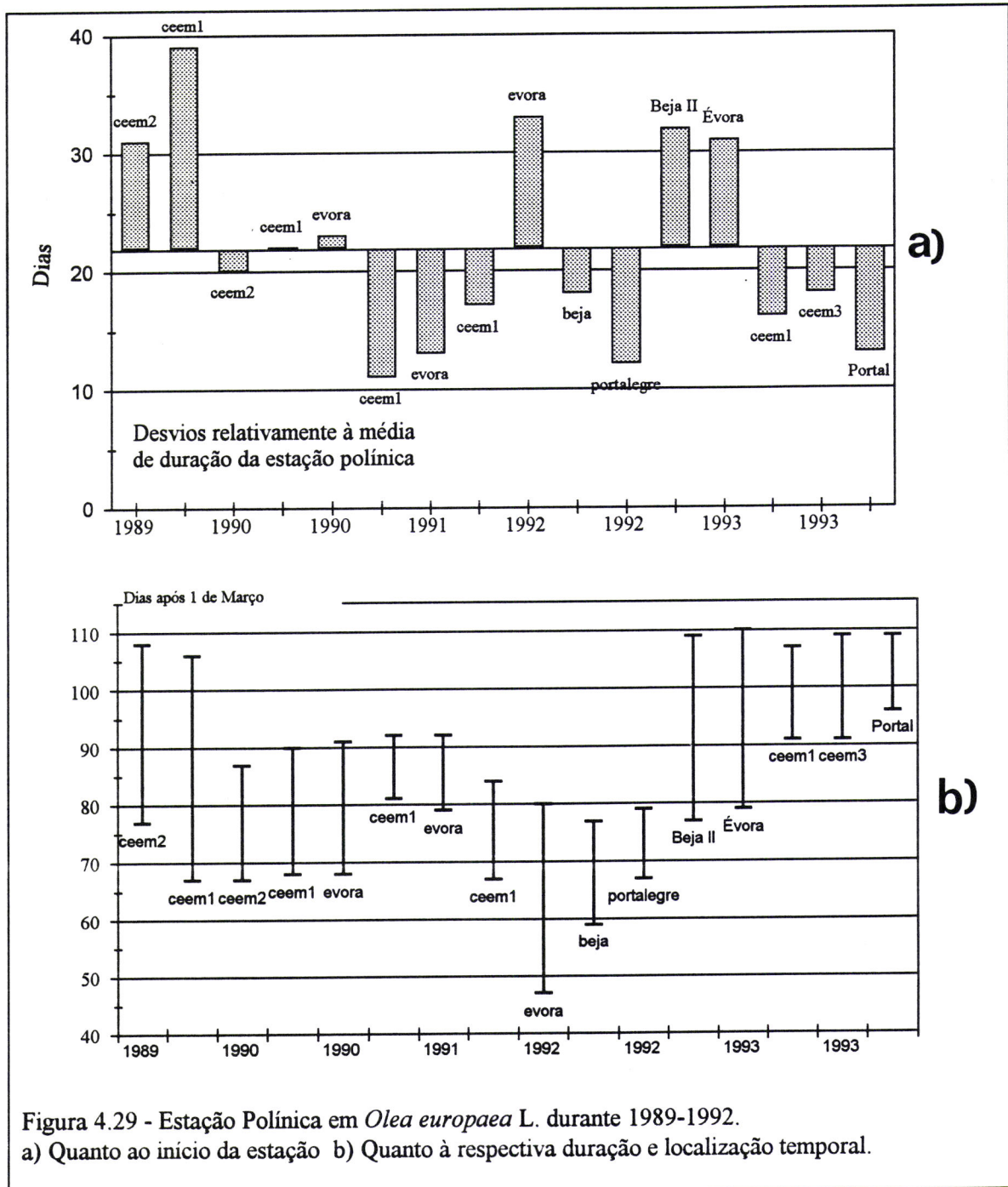


Figura 4.29 - Estação Polínica em *Olea europaea* L. durante 1989-1992.
 a) Quanto ao início da estação b) Quanto à respectiva duração e localização temporal.

Trata-se, portanto, de testar a hipótese:

H₀: As diferentes amostras têm idêntica distribuição, i.e., os mesmos parâmetros de localização.

H₁: Os polinómetros originam observações com diferentes distribuições.

Quer a análise de variância (ANOVA), quer o teste de Kolmogorov-Smirnov (KOLGOMOROV) e o de Kuiper (KUIPER) mostram que não é possível rejeitar a H₀, i.e., as amostras têm idêntica distribuição (tabela 4.17).

Tabela 4.17 - Análise não-paramétrica das frequências de incidência de *Olea europaea* nos polinómetros "Évora" e "CEEM1" (F val= valor da razão F; Prob= probabilidade; KSa e Ka = valores dos testes assintóticos).

ANOS	ANOVA		KOLGOMOROV		KUIPER	
	F val	Prob.	KSa	Prob.	Ka	Prob.
1990	0.003	0.96	0.51	0.96	0.86	0.95
1991	0.068	0.79	1.05	0.21	1.30	0.38
1992	1.61	0.21	0.88	0.42	0.98	0.83
1993	0.11	0.74	0.89	0.40	1.39	0.28

A partir de 1992 iniciou-se também a amostragem em Beja e Portalegre cujos resultados estão sumarizados (para 1992) na tabela 4.18.

Procedeu-se igualmente a uma análise não-paramétrica para o mesmo efeito (tabela 4.19).

Tabela 4.19 - Análise não-paramétrica das frequências de incidência de *Olea europaea* nos polinómetros de Beja, Évora, CEEM1 e Portalegre (F = valor da razão F; Prob= probabilidade; χ^2 = qui-quadrado)

	ANOVA*		KRUSKAL**	
	F	Probb		Prob
1992	0.69	0.56	2.59	0.46

NOTA: *Efectuada sobre os valores percentuais; ** Efectuada sobre os valores frequenciais.

De modo a verificar se a amostragem efectuada pelos polinómetros não variava significativamente ao longo do tempo, procedeu-se a uma análise das respectivas frequências, i.e., tratou-se de testar a hipótese de que:

H₀: Não há variações significativas das proporções amostradas de pólen de *Olea* nos polinómetros e portanto os anos e os polinómetros são independentes.

H₁: As proporções amostradas não são independentes dos anos.

Os resultados apresentam-se na tabela 4.20.

Tabela 4.20 - Análise de frequências absolutas de *Olea europaea* nos polinómetros de Évora e CEEM I, nos anos de 1990 a 1993 (entre parênteses indicam-se os respectivos valores do χ^2).

Anos	Évora	CEEM1
1990	963 (0.18)	1463 (0.12)
1991	1884 (2.57)	2973 (1.73)
1992	707 (11.4)	840 (7.69)
1993	816 (0.2)	1388 (0.137)

$\chi^2 = 25.9 \Rightarrow \text{prob.} < 0.000$
 $G^2 = 25.6 \Rightarrow \text{prob.} < 0.000$
 Coeficiente de contingência = 0.052

Tabela 4.18 - Teor polínico atmosférico de *Olea europaea* nas estações de CEEM1, Évora, Beja e Portalegre em 1992 [Tabela de frequências (F), percentagens (%) e percentagens acumuladas (T%)]

DATA	BEJA			EVORA			CEEM1			PORTALEGRE					
	F	%	T%	DATA	F	%	T%	DATA	F	%	T%	DATA	F	%	T%
25/03	1	0.2	3	24/03	12	1.6	3.5	07/05	62	7.3	9.6	06/05	18	1	3.9
31/03	1	0.2	3.2	26/03	1	0.1	3.6	08/05	29	3.4	13.1	07/05	22	1.2	5.1
01/04	1	0.2	3.4	29/03	1	0.1	3.7	09/05	15	1.8	14.8	08/05	42	2.3	7.4
02/04	1	0.2	3.6	30/03	7	0.9	4.7	11/05	54	6.4	21.2	09/05	64	3.5	10.8
09/04	1	0.2	3.8	05/04	1	0.1	4.8	12/05	107	12.6	33.8	10/05	105	5.7	16.5
22/04	1	0.2	3.9	17/04	2	0.3	5.1	13/05	8	0.9	34.7	11/05	133	7.2	23.7
28/04	1	0.2	4.1	18/04	1	0.1	5.2	14/05	43	5.1	39.8	12/05	241	13.1	36.8
29/04	6	1.1	5.3	19/04	1	0.1	5.3	15/05	132	15.5	55.3	13/05	306	16.6	53.4
30/04	10	1.9	7.1	22/04	1	0.1	5.5	16/05	133	15.6	70.9	14/05	180	9.8	63.1
01/05	8	1.5	8.6	25/04	2	0.3	5.7	17/05	34	4	74.9	15/05	291	15.8	78.9
02/05	45	8.4	17.1	30/04	1	0.1	5.9	18/05	61	7.2	82.1	16/05	117	6.3	85.2
03/05	43	8.1	25.1	01/05	2	0.3	6.1	19/05	24	2.8	84.9	17/05	100	5.4	90.6
04/05	21	3.9	29.1	03/05	2	0.3	6.4	20/05	8	0.9	85.9	18/05	35	1.9	92.5
05/05	20	3.8	32.8	04/05	1	0.1	6.5	21/05	79	9.3	95.2	19/05	51	2.8	95.3
06/05	68	12.8	45.6	05/05	10	1.3	7.9	24/05	3	0.4	95.5	22/05	26	1.4	96.7
07/05	71	13.3	58.9	06/05	28	3.7	11.6	26/05	21	2.5	98	23/05	15	0.8	97.5
08/05	24	4.5	63.4	07/05	38	5.1	16.6	27/05	7	0.8	98.8	24/05	3	0.2	97.7
09/05	13	2.4	65.9	08/05	43	5.7	22.4	01/06	1	0.1	98.9	26/05	3	0.2	97.8
10/05	9	1.7	67.5	09/05	42	5.6	28	08/06	1	0.1	99.1	27/05	11	0.6	98.4
11/05	38	7.1	74.7	10/05	53	7.1	35	13/06	1	0.1	99.2	28/05	1	0.1	98.5
12/05	41	7.7	82.4	11/05	43	5.7	40.7	14/06	3	0.4	99.5	29/05	1	0.1	98.5
13/05	23	4.3	86.7	12/05	124	16	57.3	16/06	3	0.4	99.9	30/05	1	0.1	98.6
14/05	5	0.9	87.6	13/05	49	6.5	63.8	28/06	1	0.1	100	31/05	1	0.1	98.6
15/05	13	2.4	90.1	14/05	28	3.7	67.5					04/06	1	0.1	98.7
16/05	15	2.8	92.9	15/05	45	6	73.5					05/06	2	0.1	98.8
17/05	21	3.9	96.8	16/05	62	8.3	81.8					06/06	4	0.2	99
18/05	2	0.4	97.2	17/05	71	9.5	91.2					08/06	1	0.1	99.1
19/05	5	0.9	98.1	18/05	17	2.3	93.5					09/06	5	0.3	99.3
20/05	2	0.4	98.5	19/05	6	0.8	94.3					14/06	3	0.2	99.5
21/05	1	0.2	98.7	20/05	10	1.3	95.6					16/06	1	0.1	99.6
22/05	1	0.2	98.9	21/05	3	0.4	96					17/06	2	0.1	99.7
23/05	1	0.2	99.1	22/05	15	2	98					18/06	2	0.1	99.8
30/05	1	0.2	99.2	23/05	7	0.9	98.9					20/06	1	0.1	99.8
06/06	1	0.2	99.4	25/05	1	0.1	99.1					21/06	1	0.1	99.9
07/06	1	0.2	99.6	04/06	1	0.1	99.2					22/06	1	0.1	99.9
19/06	1	0.2	99.8	06/06	1	0.1	99.3					28/06	1	0.1	100
27/06	1	0.2	100	18/06	1	0.1	99.5								
				20/06	3	0.4	99.9								
				21/06	1	0.1	100								

Conclusão: É de rejeitar a hipótese nula de que não há diferenças significativas nas proporções amostradas pelos polinómetros.

A rejeição da H_0 deve-se exclusivamente ao ano de 1992 como se comprova pelos respectivos valores do χ^2 e justifica-se no facto de que, neste ano, não houve amostragens entre os dias 26/05 e 2/06 em Évora e 2 dias em CEEM1, dias que coincidiram com a estação polínica de *Olea*. Em anos "normais", o facto não teria importância em face dos valores normalmente elevados de IPA; contudo 1992 foi um ano com baixa produção polínica de *Olea* pelo que pequenas variações nas frequências acabaram por ter grande influência na análise.

4.2.2 ANÁLISE MODELATIVA: A CURVA POLÍNICA

Olea europaea representa um caso típico evidenciando as respectivas curvas polínicas acumuladas uma alternância anual das emissões polínicas totais (Figura 4.18). O decurso temporal de incidência polínica atmosférica de *Olea europaea* ajusta-se a uma curva do tipo exponencial pelo que importa proceder à sua sumarização em termos de alguns coeficientes curvilíneos, se o ajustamento for elevado. Com isso, é possível realizar uma melhor descrição do processo, uma comparação entre curvas e identificação de possíveis relações, nomeadamente em termos de coeficientes.

Em todas as situações verificou-se um elevado ajustamento da função Weibull (Figuras 4.30 e 4.31) com os valores observados e que é demonstrado pelos elevados valores do R^2 (Tabela 4.21). Verifica-se também que o declive das curvas polínicas tende a crescer, i.e., o declive das curvas polínicas acumuladas decai mais lentamente na assíntota superior que na inferior, especialmente nos anos em que a IPA é precoce.

Tabela 4.21 - Parâmetros da função Weibull ajustada à IPA acumulada para a estação polínica a iniciar com 3% e 5% respectivamente. (K=taxa de ocorrência/dia; C=parâmetro de configuração; R^2 =coeficiente de determinação).

ANOS	ESTAÇÕES	5%			3%	
		K	C	R^2	K	C
1989	CEEM1	0.05	1.66	0.992	0.04	1.86
	CEEM2	0.09	0.97	0.986	0.07	1.19
1990	CEEM1	0.07	2.18	0.994	0.06	2.36
	CEEM2	0.07	1.97	0.967	0.06	2.11
	Évora	0.10	1.12	0.995	0.09	1.25
1991	CEEM1	0.27	1.22	0.977	0.27	1.22
	Évora	0.17	1.41	0.995	0.17	1.40
1992	CEEM1	0.11	1.87	0.986	0.11	1.87
	Évora	0.04	5.95	0.996	0.01	11.7
	Beja	0.01	1.60	0.992	0.02	8.89
	Portalegre	0.14	2.18	0.998	0.12	2.55
1993	CEEM1	0.05	2.77			

Não há grande variação dos valores de K e C, salvo no ano de 1991 e para o polinómetro "Évora" do ano de 1992 (Figura 4.32).

Verifica-se também que em nenhuma situação a distribuição se aproxima da normal, na medida em que esta aproximação ocorre apenas quando $3.25 < C < 3.61$ [DUBEY, 1967].

Salvo os resultados obtidos em 1992 para Évora, as curvas polínicas apresentam um desvio claramente positivo porque os valores de C são sempre inferiores a 3.25.

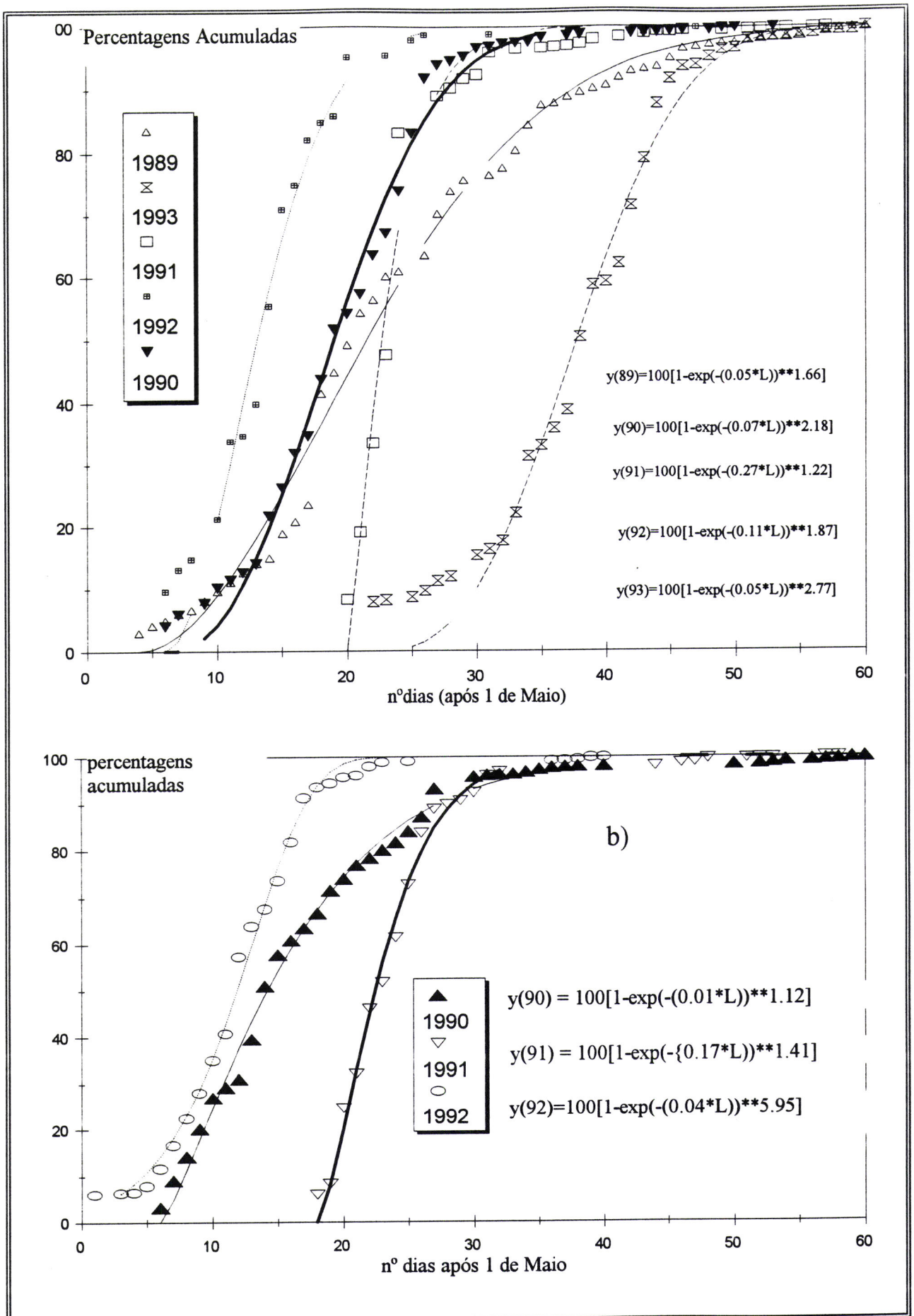


Figura 4.30 - Comparação interanual da curva polínica percentual acumulada de *Olea europaea* L. (símbolos) com a prevista pela função Weibull (linha contínua): a) da estação CEEM; b) da estação de Évora

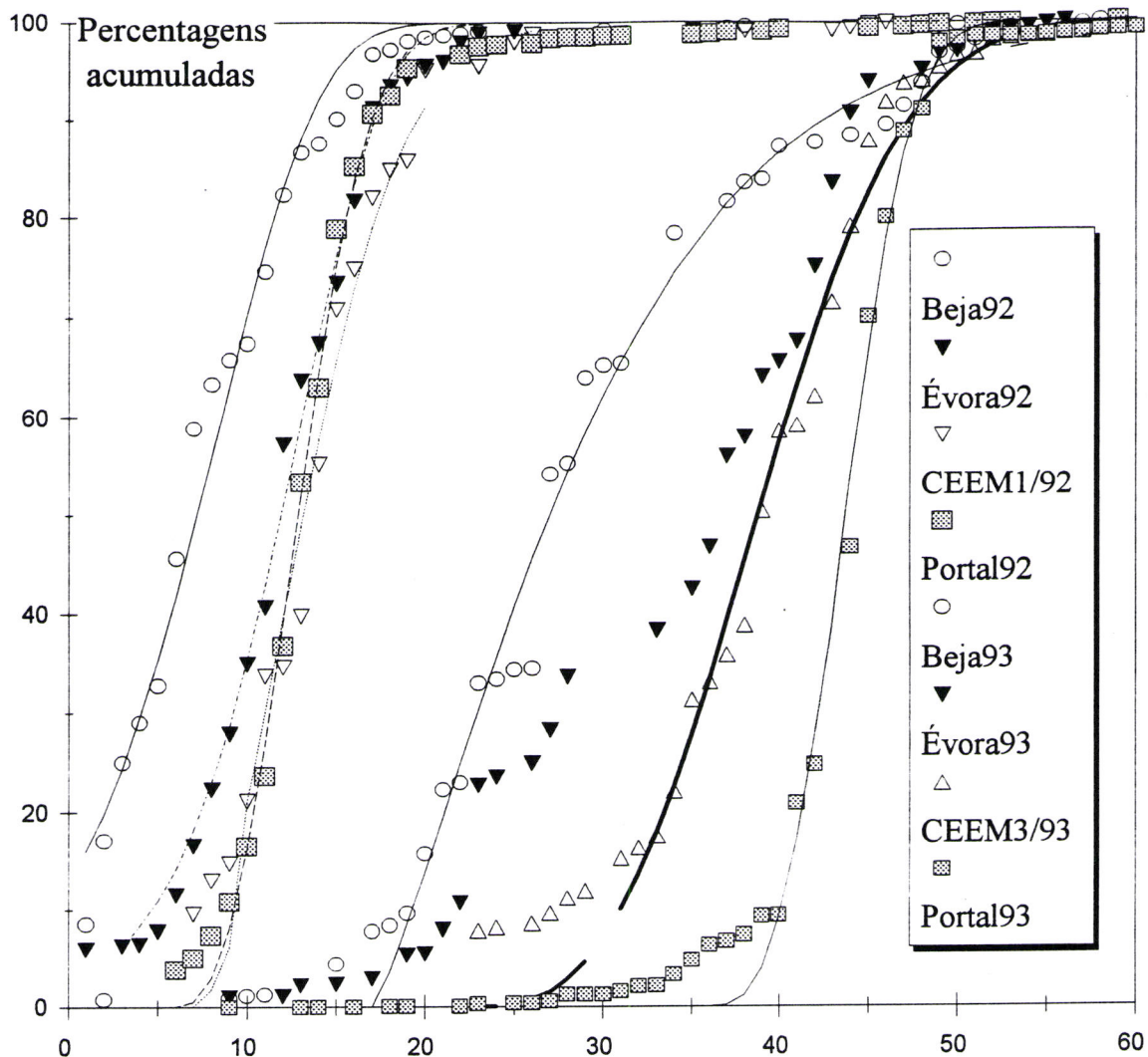


Figura 4.31 - Comparação das curvas polínicas percentuais acumuladas de *Olea europaea* L. (símbolos) com a prevista pela função Weibull (linhas) nas 4 estações de amostragem.

$$Y(\text{Beja92}) = 100 [1 - \exp(- (0.1 * L) ** 1.61)]$$

$$Y(\text{Évora92}) = 100 [1 - \exp(- (0.04 * L) ** 5.95)]$$

$$Y(\text{Portal92}) = 100 [1 - \exp(- (0.15 * L) ** 2.18)]$$

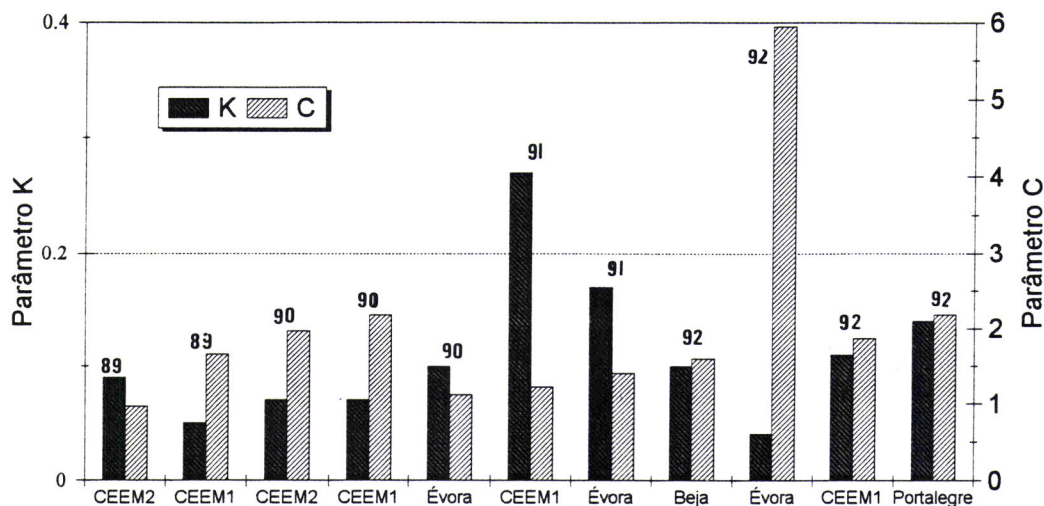


Figura 4.32 - Histograma dos parâmetros K e C da função Weibull

Em 1992 a estação "Évora" apresentou um valor excepcionalmente elevado, i.e., a distribuição apresentou uma inclinação negativa extremamente forte que se deveu aparentemente a duas causas fundamentais:

1º) À ocorrência precoce de pólen, logo a partir de Março (facto raro nos anos anteriores), conforme se pode constatar na tabela 4.18, nomeadamente nas 2 últimas semanas.

2º) À não recolha de lâminas de observação entre os dias 26/05/92 e 2/06/92 o que veio prejudicar, para esta estação, a configuração da assíntota superior na medida em que veio coincidir com o final da estação polínica deste ano.

4.3 CALENDÁRIO POLÍNICO

4.3.1 CALENDÁRIO POLÍNICO ANUAL

A grande maioria das quantificações efectuou-se entre Fevereiro e Junho (Figura 4.33) sendo que no mês de Fevereiro a quase totalidade das amostras foram constituídas por pólen de Cupressaceae.

Em todos os restantes meses do ano verifica-se uma colecta de pólen muito baixa, salvo um ligeiro acréscimo a partir de Dezembro devido também à polinização de Cupressaceae (Anexo C).

Os meses outonais e de Inverno apresentam uma elevada humidade do ar e temperaturas médias baixas, com frequente precipitação (Anexo A) com consequente alteração das condições de amostragem pelas razões já referidas no capítulo 3.

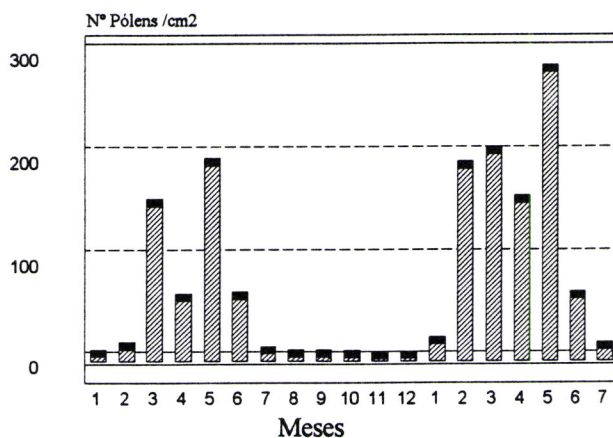


Figura 4.33 - Calendário Polínico Anual em 1989-1990 na estação CEEM

O aspecto mais saliente no calendário polínico anual da região de Évora é, sem dúvida, a existência de uma única estação polínica muito acentuada cujo início tem lugar em finais de Fevereiro acabando em Junho.

Este carácter unimodal das distribuições de frequências absolutas totais reflecte fundamentalmente a natureza mesomediterrânica da região e que se traduz em linhas gerais:

- Numa acentuada sazonalidade da ecologia da polinização da flora anemófila (e da flora em geral) cujos processos desenvolvem-se quase exclusivamente ao longo da estação invernal e da Primavera, sendo o Verão e início do Outono desprovidos de polinizações;
- Numa diminuta intercepção polínica no Inverno devido aos factores meteorológicos como a precipitação e a humidade relativa do ar.

As frequências observadas durante todo o Verão e início do Outono são devidas muito mais a fenómenos de refluções a partir de extensos bancos polínicos adsorvidos à superfície da folhagem de perenifólias arbóreas e arbustivas comuns na área, sob o solo ou a vegetação de porte "rasteiro" e de outras superfícies como telhados urbanos, etc. uma vez que, não ocorrendo precipitação e sendo o clima muito árido, não se verifica a lixiviação de tais bancos.

Existe assim, até às primeiras chuvas de Outono, uma permanente entrada de pólen para a atmosfera conferindo ao calendário um perfil de "suave" gradação a partir de Junho.

Embora temperaturas elevadas e secas de Verão sejam também comuns noutras partes do território, a probabilidade das partículas alcançarem altitudes elevadas e ficarem deste modo expostas ao transporte horizontal a distância é maior nas zonas áridas do interior nomeadamente no Alentejo pelo simples facto de que a formação de correntes ascendentes de ar estão dependentes da HR [FAEGRI & IVERSON, 1989].

Esta configuração do calendário polínico anual da região de Évora pode ser extensivo aos restantes anos e para a maior parte do Alentejo salvo:

- a) Para a área de Portalegre devido à coexistência, ali, de um microclima particular devido ao "efeito de relevo" da Serra de S. Mamede onde existem extensos povoamentos florestais de *Pinus pinaster* e de uma flora espontânea particulares com polinizações temporalmente mais "tardias" nomeadamente de ericáceas, *Castanea sativa*, etc.
- b) Para a estreita faixa litoral alentejana devido à acentuada influência oceânica no clima e de todas as consequências biofísicas daí resultantes.

O calendário foi determinado na CEEM sendo pois pertinente a questão da representatividade desta estação, i.e., de se saber se as características biofísicas do local de amostragem não diferirão acentuadamente da distribuição de valores para a região.

Na CEEM ocorrem, como se viu no capítulo 3, indivíduos isolados de espécies de elevada contribuição para o espectro polínico - *Cupressus sempervirens*, *C. lusitanica* e *Cedrus atlantica* - bem como leguminosas arbóreas e arbustivas da componente agrícola e ornamental. Trata-se, no entanto, de uma flora também comum nos parques e arruamentos citadinos pelo que, a verificar-se uma sobrevalorização dos respectivos tipos polínicos, não será de esperar que esta seja muito acentuada.

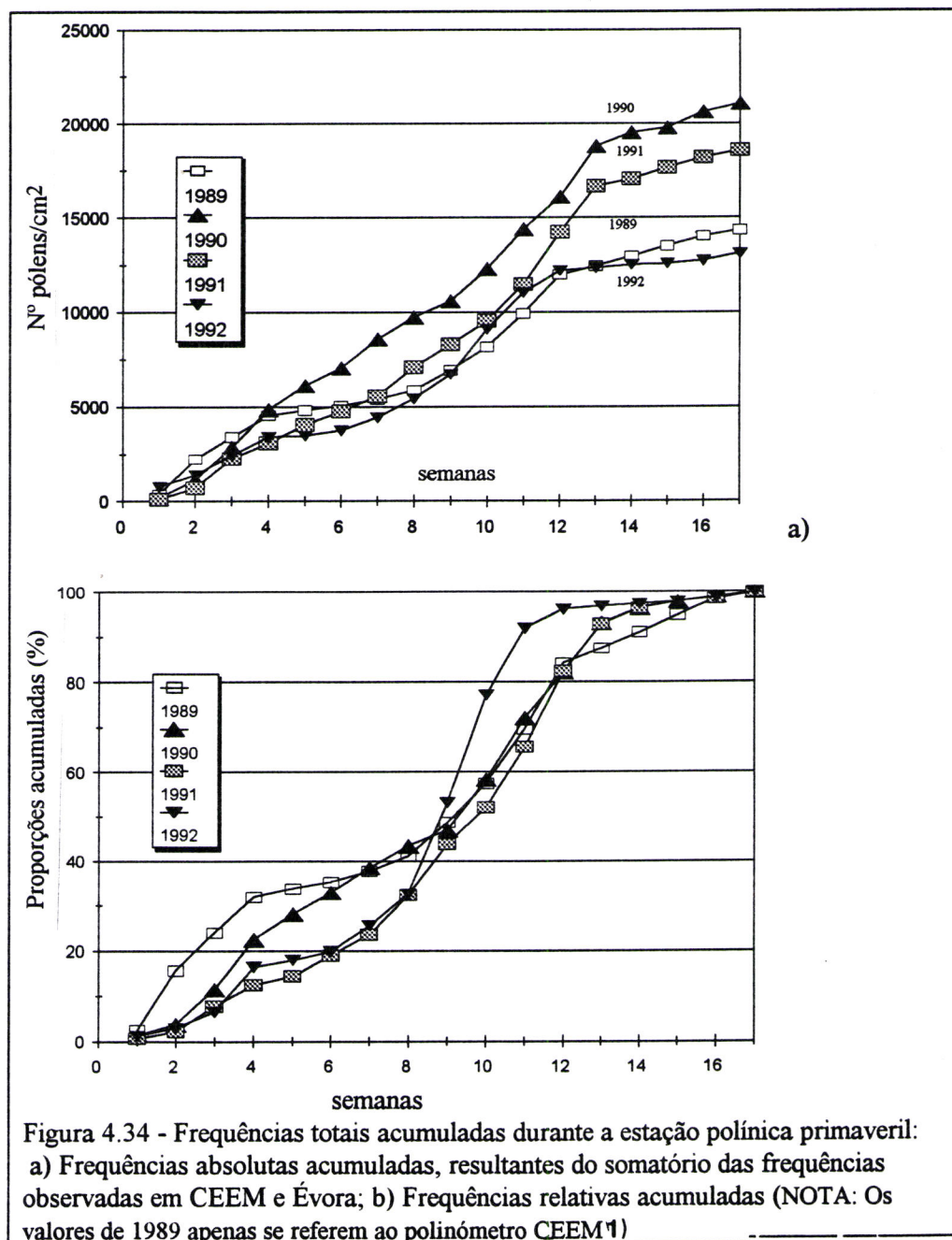
Em conclusão, o espectro anual é, em termos de frequências absolutas totais, caracterizado pela presença de uma flora anemófila de polinização no Inverno e Primavera. No início do ano predominam elementos da flora ripícola - *Alnus glutinosa*, *Ulmus* spp., *Fraxinus* spp. - bem como da flora ornamental com especial relevo para as Cupressaceae. Durante o Verão e Outono o espectro polínico é constituído quer por pólen resultante de refluções, particularmente de *Quercus* spp. e *Olea*, quer provindo da flora infestante com particular realce para *Chenopodium* e *Compositae* e da flora ripícola com destaque para as Cyperaceae.

4.3.2 CALENDÁRIO POLÍNICO DA ESTAÇÃO PRIMAVERIL

a) Frequências Totais Absolutas:

Por forma a manter-se uma uniformidade de critérios, considerou-se a estação polínica primaveril a iniciar-se a 1 de Março e terminando a 30 de Junho (ver Anexo J).

Verificou-se uma grande variação inter-anual na amostragem (Figura 4.34a) sendo de assinalar a assimetria positiva verificada todos os anos, i.e., os meses de Maio e Junho são sempre polínicamente mais "ricos" que os 2 meses anteriores (Figura 4.34b)



O fluxo polínico apresenta, pois, uma curva de crescimento acumulada aproximadamente linear salvo na extremidade superior.

Na tabela 4.22 apresenta-se algumas das estatísticas descritivas e de localização da distribuição de frequências totais, idêntica às do capítulo anterior para os descritores.

Tabela 4.22 - Estatísticas descritivas da distribuição de frequências totais (Março-Junho).

COLECTOR	TOTAIS	MEDIA	MED	MODA	Q3Q1	STD	ASSIM	CV
CEEM 1989	14242	8.5	10	12	8	4.5	-0.1	53.9
CEEM 1990	27540	8.5	8	13	8	4.2	0.0	49.5
Évora 1990	14374	8.7	10	11	7	3.9	-0.2	44.5
CEEM 1991	23653	9.2	10	13	8	4.2	-0.2	45.3
Évora 1991	14140	9.6	10	12	4	3.4	-0.5	35.7
CEEM 1992	15875	8.1	10	10	7	4.1	-0.3	50.7
Évora 1992	10721	8.3	9	11	6	3.6	-0.3	43.3
Beja 1992	3743	8.7	9	10	3	3.0	-0.4	34.4
Portal 1992	15746	9.0	10	11	3	3.4	-0.8	37.4

As características gerais mais salientes desta tabela são:

- A acentuada assimetria negativa, qualquer que seja o ano ou a estação e que reflecte o acentuado declínio do teor polínico atmosférico durante o mês de Junho.
- A grande estabilidade dos parâmetros de localização da distribuição, em torno das semanas do mês de Maio.
- Uma grande dispersão interna dos dados, com excepção das estações de Beja e Portalegre.

Relativamente às diferenças interanuais e das estações de amostragem (Figura 4.35) verificou-se que:

- A estação CEEM foi a estação que apresentou sempre amostras de maior dimensão.
- Conforme acima referido, Beja e Portalegre apresentaram uma menor dispersão interna dos dados, ie., os picos polínicos foram muito mais acentuados e localizados.
- No ano de 1992 verificou-se um acentuado declínio na produção polínica em Évora e CEEM.

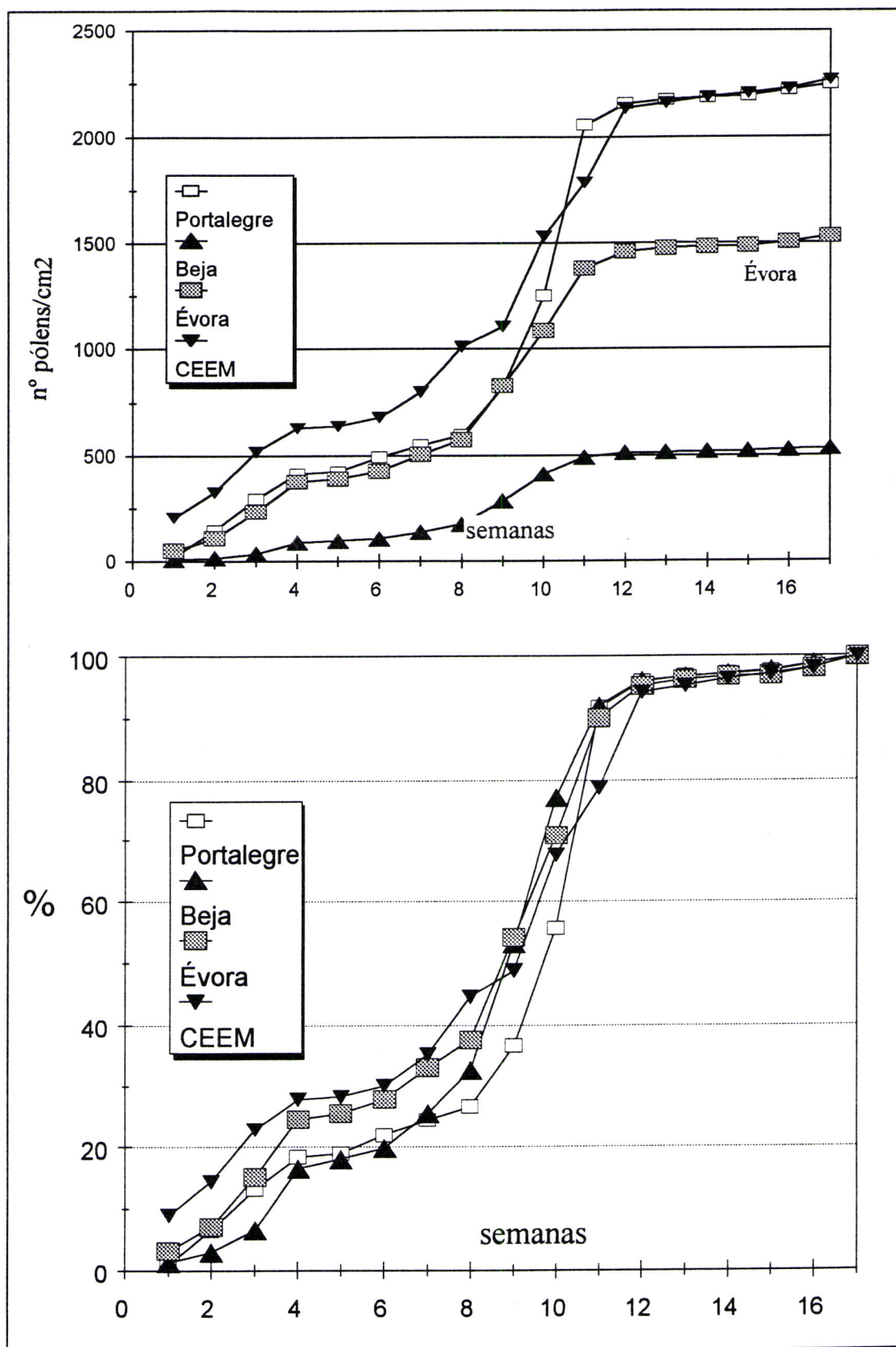


Figura 4.35 - Distribuição de frequências acumuladas das 4 estações durante o ano de 1992:
 a) Frequências absolutas b) Frequências relativas

b) Espectro Polínico:

Apesar do elevado número de tipos polínicos que ocorrem nas amostras em cada ano, verifica-se que mais de 85% do pólen total pertence unicamente a 9 tipos (Figura 4.36):

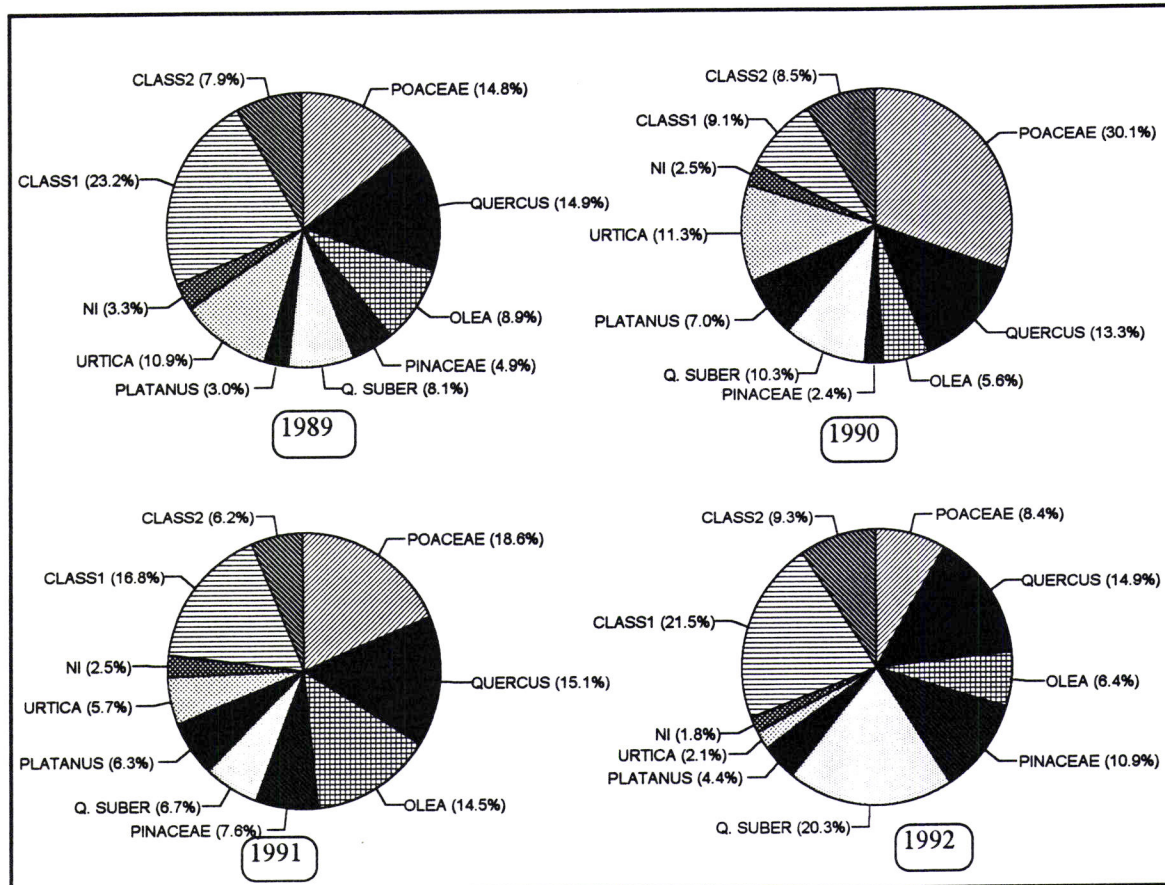


Figura 4.36 - Espectro polínico na região de Évora (class1= Plantago, Rumex, Cupressaceae; class2=restantes tipos polínicos; NI= não identificados).

Uma das principais peculiaridades deste espectro polínico, quando comparado com os que foram obtidos nas restantes cidades do país advém da elevada contribuição do descritor *Quercus* (*Q. suber*, *Q. rotundifolia*, etc), e que é uma consequência da presença dominante do "montado" de sobro e azinho na região. Mesmo quando comparado com os espectros polínicos de outras regiões mediterrânicas, onde é frequente a presença de outras quercíneas como *Q. ilex* e *Q. coccifera*, as respectivas proporções não assumem valores tão elevados. *Q. ilex*, a espécie com maior distribuição, ocorre frequentemente pelo litoral e sublitoral [BARBERO et al., 1992] onde a presença humana é muito acentuada e portanto os actuais povoamentos deverão encontrar-se reduzidos na sua área e mesmo "degradados".

Relativamente às frequências, destacam-se três classes de descritores (tabela 4.23):

Tabela 4.23 - Classes de frequência dos tipos polínicos na região de Évora 1989-1992

CLASSE	FREQUÊNCIA	TIPOS POLÍNICOS
A	Elevadas frequências anuais, contribuindo no seu conjunto com mais de 85% das frequências totais	Poaceae, Olea, Quercus, Q.suber, Urtica, Platanus, Pinaceae
B	Frequências Intermédias, contribuindo em média com cerca de 10% do pólen total	Plantago, Rumex, Cupressaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Eucalyptus, Fabaceae
C	De ocorrência esporádica ou normalmente com baixas frequências	restantes tipos polínicos, não identificados e diversos

A análise do espectro polínico e das várias classes de frequências é interpretável nos termos da classificação de TAUBER [FAEGRI & IVERSON, 1989] do seguinte modo:

- À classe A corresponde a componente regional e compreende portanto pólen transportado pelas correntes atmosféricas para altitudes superiores à copa das árvores, podendo incluir algum do pólen proveniente de processos de refluência nomeadamente de herbáceas categorizadas na componente regional;
- À classe C e aos elementos herbáceos da classe B corresponde a componente local. Trata-se portanto de pólen cujas fontes se encontram nas proximidades dos colectores.

As proporções observadas para Poaceae - o tipo polínico mais importante na região de Évora - relativamente aos totais polínicos anuais (12% - 27%) parecem não diferir significativamente dos níveis observados noutros centros urbanos fora do território nacional [ONG et al., 1995].

Quanto ao espectro polínico de Beja e Portalegre (Figura 4.37), não se verificaram grandes diferenças em termos qualitativos com excepção dos descritores da classe C. As diferenças são fundamentalmente de natureza quantitativa com destaque para Portalegre onde se observou uma clara predominância de Q.suber.

Verifica-se um declínio do conteúdo polínico no mês de Abril em Évora e Portalegre (Figura 4.38) que é consequência:

- 1º Da meteorologia específica dos anos de estudo e, mais especificamente, da precipitação. Abril é, frequentemente, um dos meses do ano com maior número de dias de chuva.
- 2º Da ecologia da polinização da flora anemófila arbórea.
- 3º Do "efeito de varrimento" das camadas inferiores da atmosfera, em contacto com a superfície do solo (já coberto de uma vegetação predominantemente herbácea) e das características climáticas do mês em questão.

Em Abril situa-se a transição entre dois tipos de espectros polínicos: o primeiro caracterizado essencialmente pela polinização intensa de um pequeno número de descritores (Quercus, Cupressus, Pinaceae, Platanus) onde as Urticaceae constituem uma excepção;

segue-se posteriormente um segundo período em que é maior a diversidade de fontes polínicas nomeadamente da vegetação herbácea (Poaceae, Rumex, etc).

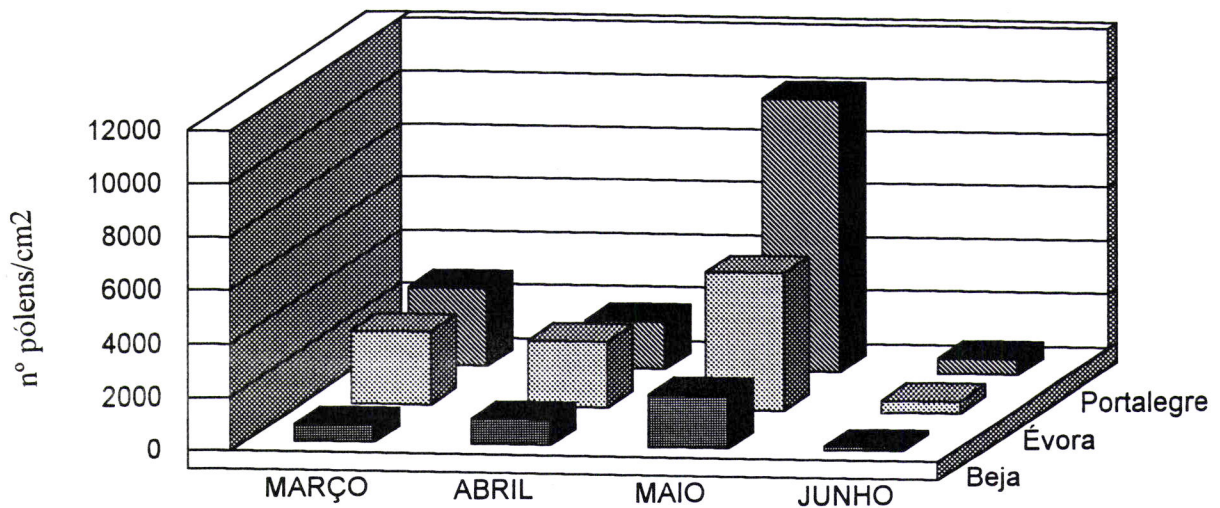
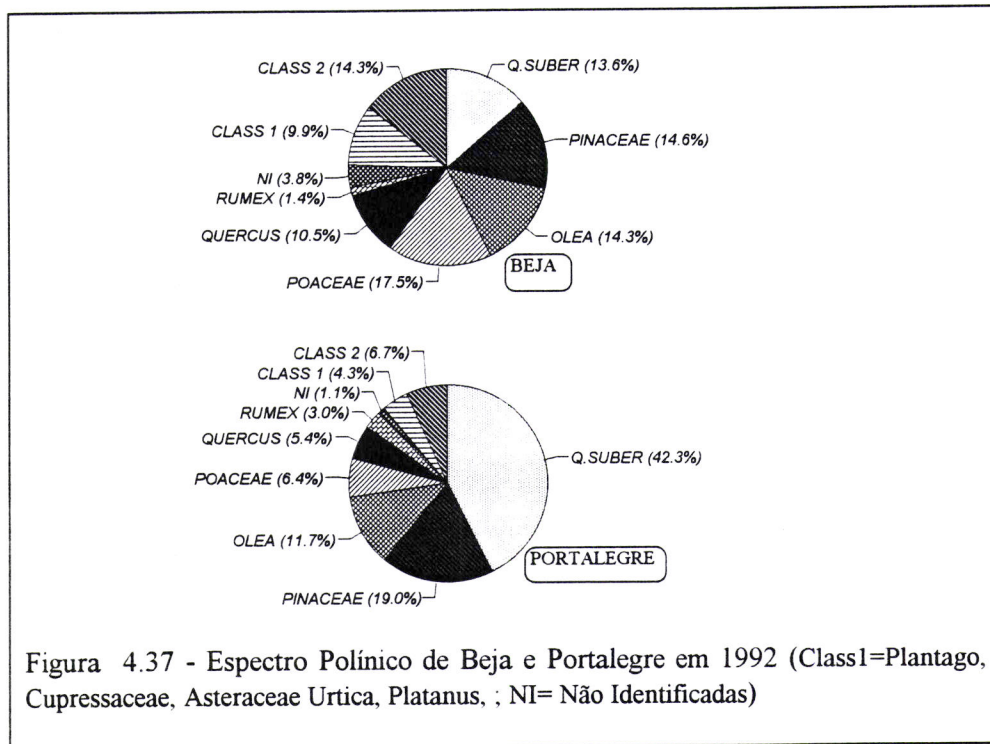


Figura 4.38 - Variação mensal da IPA em 1992

A menor contribuição das Fagaceae na estação de Beja explica a ausência do referido declínio da amostragem polínica durante Abril nesta estação.

Embora ocorram várias polinizações de anemófilas (Figura 4.39) a maior parte do pólen produzido é quase imediatamente depositado no solo (a contribuição dos descritores

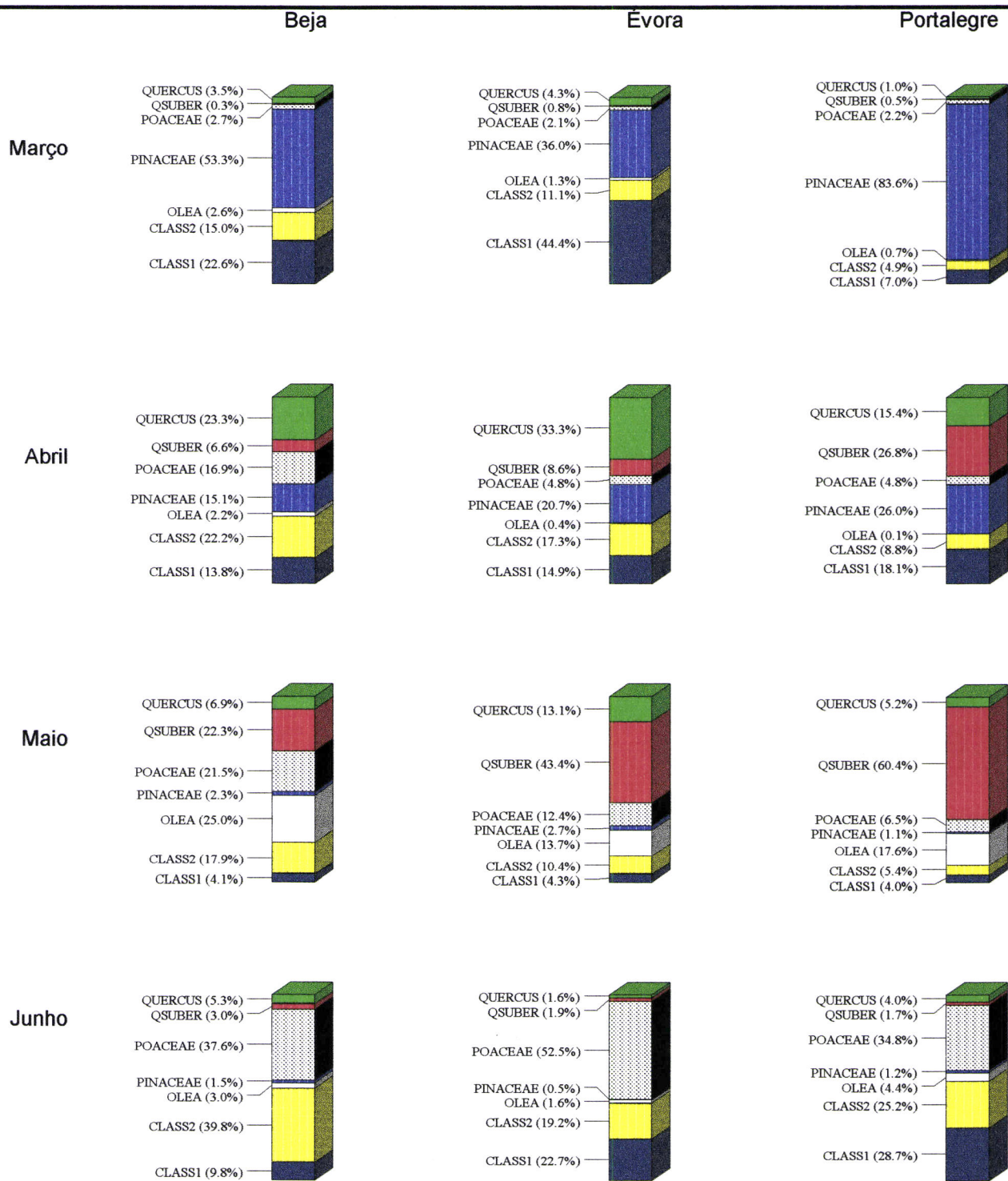


Fig. 4.39 - Espectro Polínico mensal em 1992 (Class1= Urtica, Platanus, Plantago, Rumex, Cupressaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Eucalyptus, Fabaceae; Classe 2 = restantes tipos polínicos, não identificados e diversos).

herbáceos é significativa!) porque a turbulência do ar, junto ao solo, é insuficiente para transportar o pólen até aos estratos atmosféricos superiores [FAEGRI & IVERSON, 1989]. Não se verificam ainda as correntes de convecção típicas do Verão e, por outro lado, a própria "chuva polínica" é permanentemente desprovida das suas partículas junto ao solo pelo facto deste (ou a vegetação ali existente) se encontrar muitas vezes humedecido pelo orvalho matinal: é o "efeito de varrimento" que, em superfícies húmidas, é 3-10 vezes mais efectivo do que sob superfícies secas [CHAMBERLAIN e CHADWICK, 1972 op. cit. FAEGRI & IVERSON, 1989]. É de admitir que este efeito seja mais intenso nesta região porque a vegetação rasteira apresenta já um grande desenvolvimento.

O processo de reflução polínica deve ser, pelos motivos atrás referidos, de pouca importância.

No caso de *Quercus coccifera* há que atender ao facto dos indivíduos se encontram normalmente em comunidades mais ou menos densas, esclerofíticas, pelo que a velocidade de polinização pelo vento é baixa. Tais comunidades são fechadas pela folhagem e mesmo que as estruturas florais se situem nos estratos superiores da copa, a emissão polínica não deverá ser importante devido à menor intensidade da floração [FAEGRI & IVERSON, 1989].

O rápido aumento da temperatura, a diminuição da HR e da frequência da precipitação por um lado e a ocorrência generalizada de ânteses da flora anemófila, com relevo para as *Poaceae* e *Q. suber*, estão na base dos elevados valores das semanas de Maio. Mesmo quando a precipitação é elevada, como aconteceu em 1993, este mês continua a registar as frequências mais elevadas, quer em termos absolutos diários ou semanais.

Pode parecer, numa análise superficial que a principal causa da elevada contribuição das *Poaceae* para o espectro polínico atmosférico resulta das actividades económicas predominantes da região, i.e., da cultura extensiva de cereais praganosos. Trata-se de uma convicção errada porque a maior parte dos cereais são auto-polinizadores e portanto libertam muito pouco pólen [ibidem]. Esta causa situa-se nas comunidades herbáceas das pastagens naturais e semi-naturais que rodeiam os centros populacionais bem como entre a flora infestante das culturas de sequeiro (*Avena* spp., etc).

Comparando os calendários polínicos dos centros urbanos do Alentejo com os obtidos noutras cidades portuguesas [PAIVA et al., 1988b; PINTO-DA-SILVA, 1989; CLODE et al., 1990; PALMA-CARLOS, 1991] e com calendários polínicos do sul da Europa [BELMONTE, 1988; D'AMATO & SPIEKSMAN, 1991; D'AMATO & LICCARDI, 1994; DOMÍNGUEZ-VILCHES et al., 1993] verifica-se que existem maiores afinidades com os centros urbanos do SW Ibérico (Códova, Sevilha, etc) do que com as restantes cidades de Portugal, facto que está de acordo com as características climáticas e florísticas das regiões [BRITO, 1994; RIBEIRO, 1986]. Estas afinidades traduzem-se num espectro polínico dominado pelas *Fagaceae* (*Quercus suber* e restantes quercíneas), *Poaceae*, *Olea* e *Pinaceae*.

4.4 FACTORES DE VARIABILIDADE

A variabilidade associada a cada parâmetro descritivo da distribuição de frequências (média, mediana, distância interquartil, etc) de um determinado descritor reflecte os múltiplos factores que interferem com a dinâmica dos processos polínicos nomeadamente a distância e a direcção das fontes polínicas relativamente à posição dos colectores [RAYNOR et al., 1972] e as duas análises que a seguir se apresentam servem apenas para ilustrar algumas das características desta variabilidade por forma a permitir posteriormente uma interpretação mais fundamentada dos resultados. Em ambos os casos compararam-se apenas as frequências absolutas observadas nos principais tipos polínicos durante os quatro meses da estação primaveril atendendo a que a análise de frequências utilizada é sensível à presença de valores inferiores a 5 e em particular a valores nulos, os quais são comuns fora desta estação do ano.

A primeira análise compara as frequências absolutas observadas nos dois polinómetros colocados na CEEM (CEEM1 e CEEM2) durante o ano de 1989 e permite ilustrar o "efeito" de localização dos equipamentos. Como se referiu no capítulo 3 (tabela 3.4), o CEEM2 situou-se junto à estação microclimática, ao nível do solo enquanto o CEEM1 ficou localizado no topo de um edifício. A distância entre os dois aparelhos foi aproximadamente de 250 metros.

A segunda análise compara a amostragem efectuada pelo CEEM1 e o Durham-rotativo os quais ficaram localizados lado a lado, e permite ilustrar o "efeito" da componente técnica atendendo a que o Durham-rotativo permitiu considerar a acção do transporte polínico pelo vento.

4.4.1 VARIABILIDADE LOCAL

Os resultados da análise de frequências encontram-se na tabela 4.24 e as projecções, em gráficos de barras, dos valores do χ^2 em cada descritor estão na Figura 4.40. Em termos de frequências absolutas mensais verifica-se uma tendência para que o CEEM1 apresente valores mais elevados com excepção de *Quercus* e *Poaceae*. Contudo a diferença mais acentuada verifica-se em *Cupressaceae* que apresentou valores muito elevados no CEEM1.

Relativamente ao χ^2 verifica-se que a principal contribuição provém de *Platanus* no mês de Maio no CEEM1 em que houve um aumento da amostragem num mês em que não há qualquer floração de plantas deste género. Devemos pois interpretar este resultado como uma consequência de processos de reflução. *Poaceae* também apresenta valores relativamente elevados cuja interpretação não foi possível realizar.

Em termos gerais podemos afirmar que, com excepção destes dois tipos polínicos acima referidos, não se verificam diferenças significativas nas proporções amostradas pelos dois polinómetros embora se observem grandes disparidades nas quantidades absolutas as quais têm a ver com as características microclimáticas e paisagísticas de cada local.

Tabela 4.24 - Análise das frequências dos polinômetros CEEM1 e CEEM2 no ano de 1989
(Freq. = frequências observadas; V.Esp. = valor esperado; DESCRIT = descritores)

DESCRIT		CEEM2				CEEM1			
		Mar	Abril	Mai	Jun	Mar	Abril	Mai	Jun
Poaceae	Freq.	6	44	1365	1052	77	49	1080	845
	V.esp.	45.3	50.8	1335.	1035	37.68	42.2	1109	861.2
	χ^2	34.1	0.91	0.67	0.25	41.0	1.09	0.81	0.3
Cupress	Freq.	37	2	2	1	2607	26	11	2
	V.esp.	41.3	0.44	0.2	0.05	2602	27.56	12.8	2.95
	χ^2	0.45	5.58	15.9	19.3	0.01	0.09	0.25	0.31
Eucalyptus	Freq.	0	4	26	16	2	9	228	146
	V.esp.	0.21	1.39	27.1	17.29	1.79	11.61	226.8	144.7
	χ^2	0.21	4.92	.05	0.10	0.03	.59	0.01	0.01
Pinaceae	Freq.	221	29	71	8	862	79	120	3
	V.esp.	255.8	25.5	45.1	2.6	827.2	82.5	145.9	8.4
	χ^2	4.73	0.48	14.9	11.23	1.46	0.15	4.59	3.47
Plantago	Freq.	6	85	119	198	1	15	136	69
	V.esp.	4.54	64.8	165.4	173.2	2.46	35.14	89.6	93.8
	χ^2	0.47	6.25	13.02	3.55	0.87	11.5	24.04	6.56
Quercus	Freq.	36	1474	1155	41	71	860	896	28
	V.esp.	63.4	1384.7	1216	40.9	43.5	949.5	834.2	28.06
	χ^2	11.9	5.75	3.14	0.00	17.36	8.39	4.58	0.00
Rumex	Freq.	74	106	94	63	174	129	254	92
	V.esp.	84.8	80.3	118.9	52.98	163.2	154.68	229.0	102.0
	χ^2	1.37	8.21	5.23	1.90	0.71	4.26	2.72	0.98
Olea	Freq.		0	1091	405		1	936	300
	V.esp.		0.55	1109.	385.9		0.45	917.5	319.1
	χ^2		0.55	0.31	0.94		0.66	0.37	1.14
Platanus	Freq.	85	11	22		673	129	0	
	V.esp.	97.2	17.96	2.82		660.7	122.1	19.18	
	χ^2	1.54	2.7	130.3		0.23	0.4	19.18	
Qsuber	Freq.		2	768	107		21	1508	74
	V.esp.		8.13	804.8	64.01		14.87	1471	116.9
	χ^2		4.63	1.69	28.8		2.53	0.92	15.8
Cheno	Freq.	0	0	10	0			15	30
	V.esp.			4.55	5.45			20.45	24.55
	χ^2			6.55	5.45			1.45	1.21

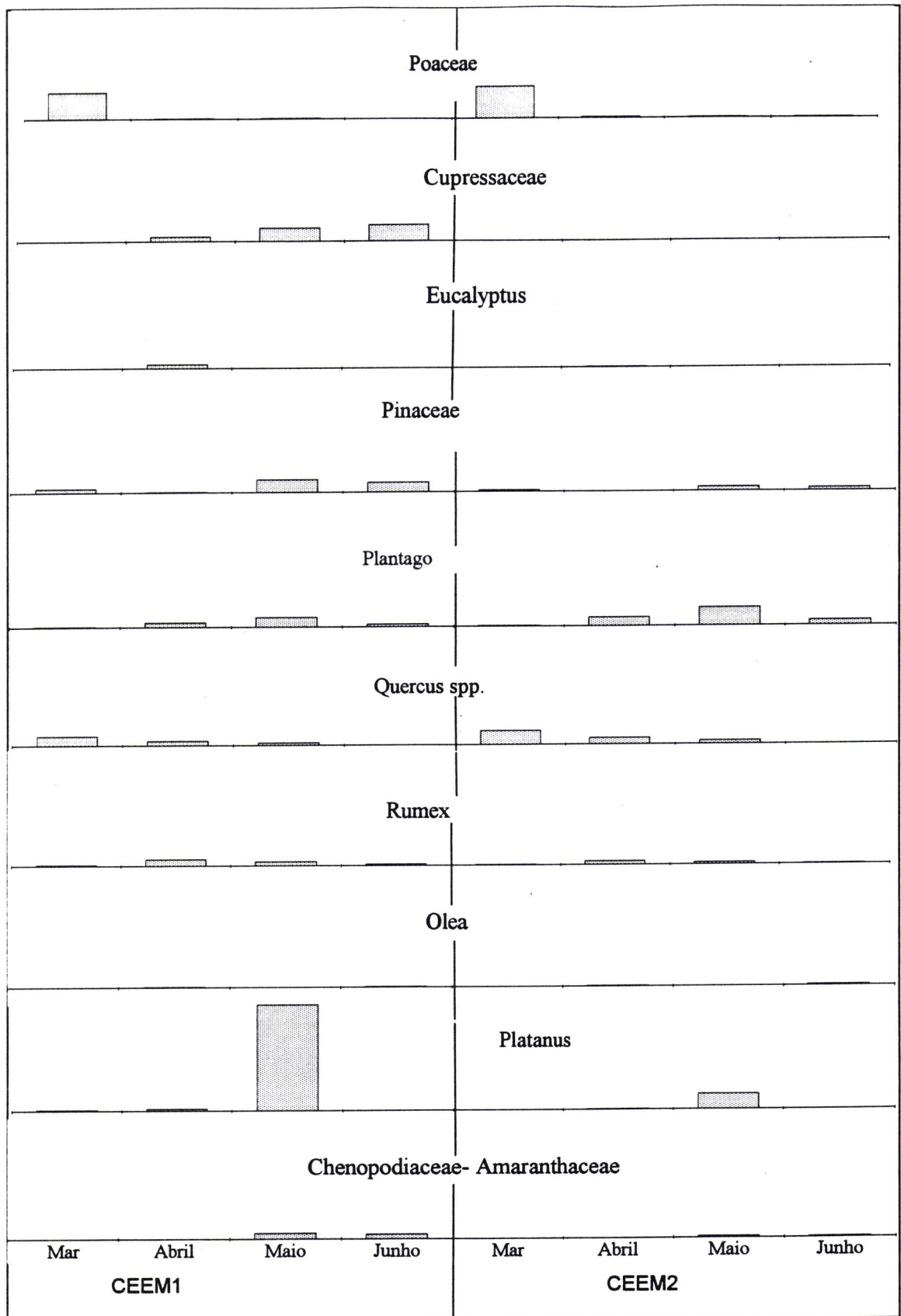


Fig. 4.40: Histogramas do qui-quadrado. (ver tabela 4.24)

4.4.2 FACTOR INSTRUMENTAL: DURHAM-DURHAM ROTATIVO

Verificou-se que o Durham-rotativo colectou 120% mais pólen que o Durham (CEEM1). No entanto, o acréscimo nas quantidades amostradas não foi idêntico para os vários tipos, tendo sido particularmente acentuado em *Quercus suber* e *Eucalyptus* e pouco acentuado em *Urticaceae* (Figura 4.41). Em geral verificou-se uma maior intercepção polínica nos descritores arbóreos (*Cupressaceae*, *Eucalyptus*, *Quercus*, *Quercus suber*, etc) que nos herbáceos.

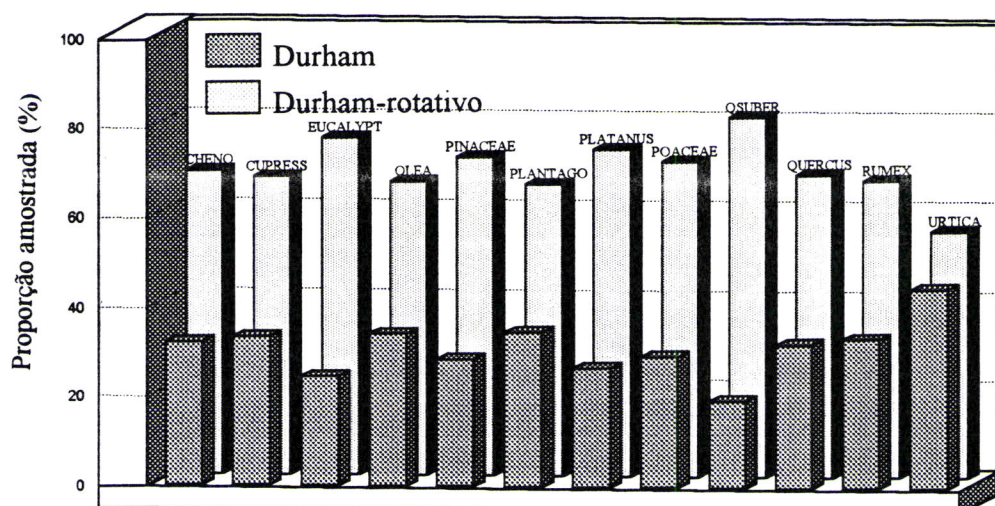


Figura 4.41 - Comparação da amostragem entre os colectores Durham e Durham-rotativo no CEEM durante o ano de 1993.

A proporção amostrada para cada tipo polínico ao longo dos 4 meses é sensivelmente a mesma em ambos os colectores salvo em *Urticaceae*, *Pinaceae*, *Q. suber* em Maio e *Platanus* em Abril conforme poderemos verificar pelas respectivas contribuições para o χ^2 total (tabela 4.25). Estas excepções justificam-se fundamentalmente pela deficiente amostragem que se verificou nalguns dias de Maio, mês em que as contribuições diárias são relativamente importantes e que afectaram a amostragem de taxa que apresentam uma floração concentrada nesta data (*Q. suber* e *Pinus pinea*). *Urticaceae* chegou a apresentar frequências superiores no Durham que no Durham-rotativo, em Maio. No entanto, este tipo polínico deve provavelmente o seu carácter de excepção ao modo de dispersão na atmosfera, i.e., tipicamente em "aglomerados polínicos".

Tabela 4.25 : Análise das frequências dos colectores Durham e Durham-rotativo (freq.obs.=frequências observadas; v.esp.= valor esperado; qui2=valor do chi-quadrado de cada célula).

		DURHAM				DURHAM-ROTATIVO			
		Março	Abril	Maió	Junho	Março	Abril	Maió	Junho
CHENO	freq.obs.	0	3.1034	9.375	124.14	1.7647	7.5	18.462	261.72
	v.esp.	0.5522	3.6325	7.6092	119.5	1.2125	6.971	20.227	266.36
	qui2	0.5522	0.077	0.4098	0.1802	0.2515	0.0401	0.1542	0.0808
CUPRESS	freq.obs.	609.23	61.034	9.375	13.448	1342.9	30	2.3077	10.345
	v.esp.	610.86	31.186	3.1935	7.3685	1341.3	59.848	8.4892	16.425
	qui2	0.0044	28.568	11.965	5.0164	0.002	14.886	4.5011	2.2505
EUCALYPT	freq.obs.	0	0	0	84.828	0	6.25	0	253.45
	v.esp.	0	2.1411	0	104.76	0	4.1089	0	233.51
	qui2		2.1411		3.7929		1.1157		1.7016
OLEA	freq.obs.	2.3077	1.0345	78.75	799.66	8.8235	0	205.38	1484.5
	v.esp.	3.4831	0.3544	77.669	707.38	7.6481	0.6801	206.47	1576.8
	qui2	0.3967	1.3052	0.0151	12.038	0.1806	0.6801	0.0057	5.4004
PINACEAE	freq.obs.	466.15	241.03	110.63	15.517	751.76	606.25	676.15	43.448
	v.esp.	381.1	290.26	215.07	18.261	836.82	557.03	571.71	40.704
	qui2	18.981	8.3476	50.72	0.4123	8.6442	4.3498	19.08	0.185
PLANTAGO	freq.obs.	6.9231	88.966	283.13	278.28	5.2941	151.25	454.62	626.9
	v.esp.	3.8229	82.292	201.66	280.32	8.3943	157.92	536.08	624.85
	qui2	2.514	0.5412	32.907	0.015	1.1449	0.282	12.379	0.0067
PLATANUS	freq.obs.	392.31	95.172	0	0	1307.6	28.75	0	0
	v.esp.	531.94	42.453	0	0	1168	81.47	0	0
	qui2	36.653	65.47			16.692	34.115		
POACEAE	freq.obs.	27.692	93.103	290.63	1492.8	70.588	253.75	627.69	3610.3
	v.esp.	30.753	118.82	251.02	1580.4	67.527	228.03	667.29	3522.7
	qui2	0.3047	5.5671	6.2476	4.8587	0.1388	2.9009	2.3502	2.1798
QSUBER	freq.obs.	4.6154	102.41	553.13	65.172	24.706	242.5	2473.8	268.97
	v.esp.	9.175	118.16	827.43	103.48	20.146	226.76	2199.5	230.66
	qui2	2.266	2.098	90.934	14.181	1.032	1.0933	34.208	6.362
QUERCUS	freq.obs.	241.15	3753.1	988.13	23.793	663.53	7367.5	2383.8	90
	v.esp.	283.09	3809.6	921.73	35.241	621.6	7311	2450.2	78.552
	qui2	6.2117	0.8389	4.7822	3.7187	2.8289	0.4371	1.799	1.6683
RUMEX	freq.obs.	93.462	140.69	108.75	205.86	181.76	192.5	256.15	460.34
	v.esp.	86.122	114.14	99.747	206.32	189.1	219.05	265.16	459.89
	qui2	0.6255	6.1744	0.8126	0.001	0.2849	3.2174	0.3057	0.0005
URTICA	freq.obs.	354.23	381.72	324.38	175.86	467.65	635	228.46	199.66
	v.esp.	257.18	348.3	151.12	116.29	564.7	668.42	401.72	259.22
	qui2	36.626	3.2067	198.64	30.511	16.68	1.671	74.723	13.688
Total	freq.obs.	2198.08	4961.38	2756.25	3279.31	4826.47	9521.25	7326.92	7309.7

4.5 ANÁLISE DESCRITIVA MULTIVARIADA

Nos capítulos anteriores e no capítulo 3 em particular, procedeu-se a uma análise específica sobre cada uma das variáveis e procurou-se delinear então uma abordagem, ainda que preliminar, sobre possíveis relações entre estas.

Neste capítulo aprofunda-se essa análise tomando agora em consideração as várias categorias de variáveis por forma a fazer sobressair relações dentro de cada categoria (ACP dos descritores polínicos) e entre categorias (AFC dos descritores polínicos, polinómetros e anos de amostragem).

4.5.1 ANÁLISE EM COMPONENTES PRINCIPAIS

Os valores próprios, a percentagem de inércia explicada por cada componente principal e as coordenadas de cada variável são apresentados na tabelas 4.26 e 4.27:

Tabela 4.26 - Valores próprios e percentagem de inércia da ACP dos descritores polínicos

Eixos factoriais	Valor próprio	Inércia explicada (%)	Inércia acumulada (%)
PRIN1	4.00011	0.571445	0.57144
PRIN2	1.67632	0.239474	0.81092
PRIN3	0.56414	0.080591	0.89151
PRIN4	0.43999	0.062856	0.95437
PRIN5	0.21045	0.030064	0.98443
PRIN6	0.08962	0.012802	0.99723
PRIN7	0.01937	0.002767	1

Tabela 4.27 - Coordenadas das variáveis nos 6 eixos principais.

VARIÁVEIS	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5	PRIN6
média	0.48284	0.04356	0.02409	0.24810	0.09929	0.55104
mediana	0.48575	0.08486	0.01727	0.21353	0.12182	0.32086
moda	0.47033	0.06357	-0.03007	0.24599	0.3900	-0.73859
desvio-padrão	0.0019	0.63485	0.75046	-0.03138	-0.16579	-0.06850
assimetria	-0.38817	-0.13697	0.13590	0.89691	-0.08201	-0.01364
Q3Q1	-0.0057	0.66094	-0.63686	0.16207	-0.35787	-0.05219
CV	-0.39871	0.35806	-0.10470	-0.02489	0.812947	0.20065

Os três primeiros componentes constituem uma boa sumarização dos dados sendo os dois primeiros responsáveis por 81% da inércia total. Todas as variáveis estão bem representadas nestes planos pois projectam-se próximo da circunferência unitária.

Para efeitos de interpretação dos vários eixos, projectaram-se as variáveis (=estatísticas descritivas) nos planos formados respectivamente pelos 1º e 2º eixos factoriais e pelos 1º e 3º eixos factoriais (figura 4.42).

O 1º eixo ou factor contrapõe, de certo modo, os parâmetros de localização das distribuições à assimetria e à variabilidade dos dados, i.e., procede a uma ordenação temporal dos tipos polínicos.

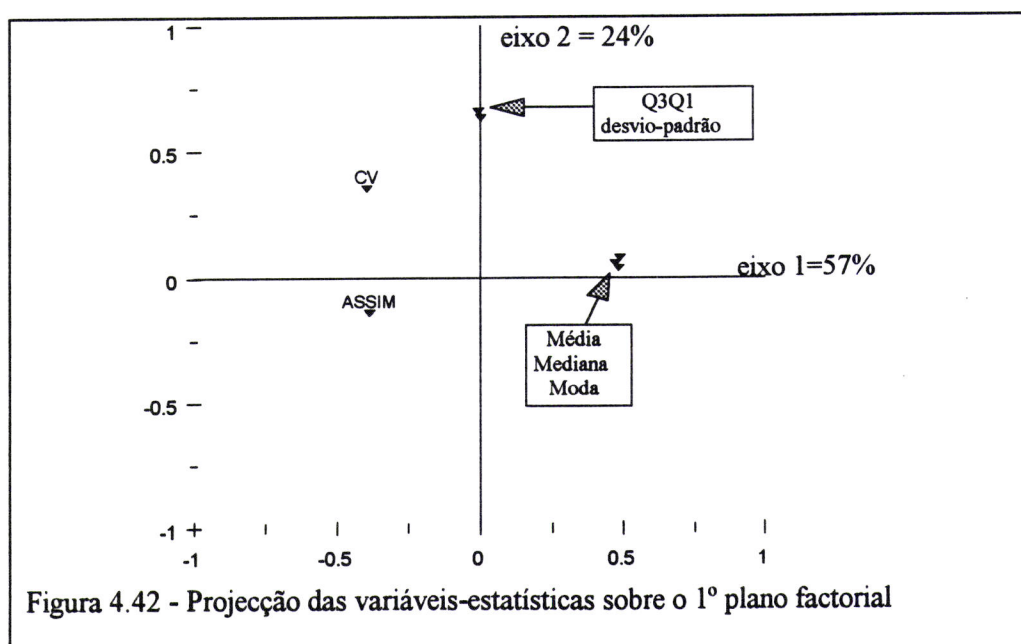
O 2º eixo apresenta correlações significativas sómente para os parâmetros de dispersão da distribuição, nomeadamente Q3Q1 e STD, i.e., este factor permite discriminar os tipos polínicos de acordo com a variabilidade interna das respectivas distribuições.

O 3º eixo sómente apresenta correlações significativas com Q3Q1 e STD e portanto é similar ao segundo.

A figura 4.43 apresenta a projecção, no plano factorial definido pelos 1º e 2º eixos da ACP, das observações codificadas segundo a respectiva classe tal como foram determinadas pelo método Ward. Nesta figura torna-se evidente o alongamento da nuvem de pontos ao longo do 1º eixo. Os resultados da análise classificativa são apresentados nos anexos F.

Verifica-se assim que há uma elevada estabilidade das classes salvo para a classe 1, que difere nos três métodos se bem que tais diferenças sejam ligeiras entre o EML e o "density-linkage". A classe 7 também apresenta diferenças mas estas são bastante pequenas.

Quanto às classes 2, 3 e 4 verifica-se que são exactamente iguais na sua composição, qualquer que seja o método (a classe 4 mostra uma única observação divergente!).



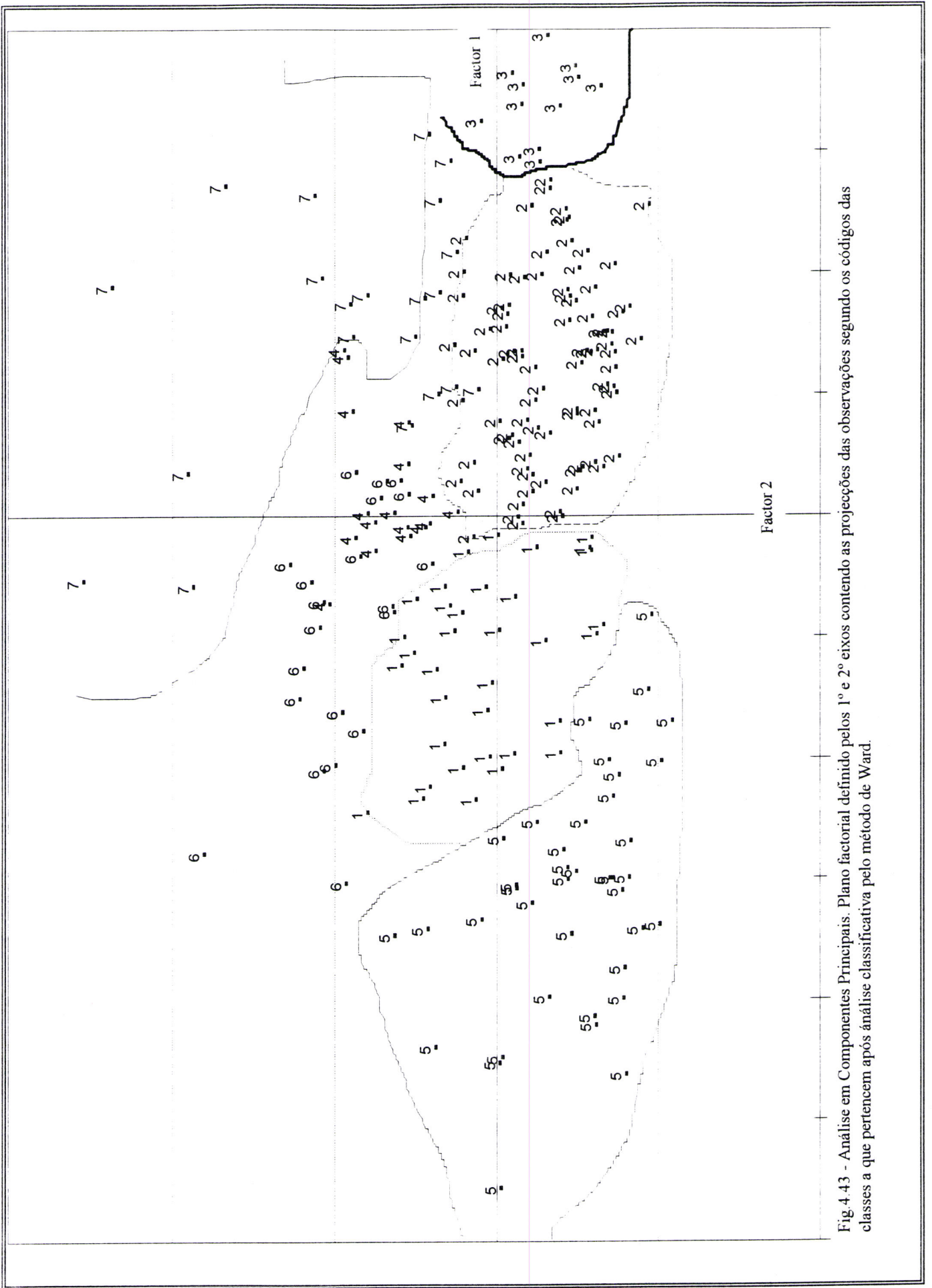


Fig. 4.43 - Análise em Componentes Principais. Plano factorial definido pelos 1º e 2º eixos contendo as projeções das observações das classes a que pertencem após análise classificativa pelo método de Ward.

A classe 1, com 35 observações, inclui a quase totalidade do tipo polínico *Quercus* e *Pinaceae*, bem como um número elevado de *Urtica*. Trata-se, pois, de uma classe contendo tipos polínicos com ocorrência principal a meio do período de amostragem (Abril) e de distribuições tendencialmente positivas.

A classe 2, com 86 observações, é a classe de maior tamanho e inclui a maioria dos tipos polínicos com ocorrência durante o mês de Maio, nomeadamente *Olea*, *Poaceae*, *Qsuber*, *Plantago*, etc. Caracterizam-se também por apresentar dispersões relativamente baixas.

A classe 3, com 12 observações, isola as polinizações de ocorrência especialmente tardia tal como aconteceu durante o ano de 1993.

A classe 4, com 17 observações, compreende tipos polínicos com elevada dispersão de frequências como acontece com *Rumex* ou Totais.

A classe 5, com 40 observações, apresenta a mesma constituição pelos métodos Ward e EML mas difere pelo método "density-linkage". Aqui localizaram-se claramente as polinizações precoces como *Platanus*, *Ulmus*, *Cupressus*, etc.

As classes 6 e 7, ambas com 21 observações, são maioritariamente constituídas por tipos polínicos que têm em comum o facto de apresentarem frequências totais de baixo valor e elevada dispersão de distribuição (particularmente a classe 7). O que as parece diferenciar é a maior ou menor precocidade das distribuições dos respectivos tipos sendo tal diferenciação pouco clara em certos casos como *Parietaria*, que aparece ora num ora noutra classe.

4.5.2 ANÁLISE FACTORIAL DE CORRESPONDÊNCIAS

Nos anexos E apresentam-se as coordenadas, contribuições absolutas e relativas dos 5 primeiros eixos factoriais. Os 3 primeiros eixos de inércia explicam, respectivamente, 33%, 26% e 17% da inércia total (tabela 4.28):

A respectiva interpretação foi efectuada sucessivamente para as proximidades entre linhas (estações e anos), entre colunas (descritores polínicos) e finalmente entre linhas e colunas. Para esse efeito, procedeu-se à projecção gráfica e análise das contribuições absolutas e relativas para os 4 principais eixos de inércia (Figuras 4.44 e 4.45).

A representação visual da estrutura de relações entre estações de amostragem, anos e descritores polínicos (Figura 4.46) pode agora ser devidamente interpretada. No entanto optou-se por efectuar previamente uma análise classificativa das variáveis sobre o espaço definido pelos eixos factoriais como forma mais adequada de interpretação.

Verifica-se assim que, em termos de propriedades:

- O 1º eixo tem uma elevada contribuição de *Qsuber* (39.5%) *Poaceae* e *Pinaceae*
- O 2º e 3º eixos têm elevadas contribuições de *Urtica*, *Cupressus*, *Eucalyptus*. Diferem pelas contribuições de *Poaceae* (2º) e das *Fagaceae* (3º).
- O 4º eixo está claramente associado a *Quercus* e *Poaceae*.

Tabela 4.28 - Histograma da decomposição da inércia total pelos vários eixos factoriais: a) dos descritores de elevadas frequências (Cupressaceae, Pinaceae, Chenopodiaceae, Quercus, Compositae, Oleaceae, Poaceae, Plantago, Rumex, Eucalyptus e Urtica) e b) dos restantes descritores.

Valores próprios	Inércias	χ^2	%	Histograma
0.404	0.163	30329.3	33.2	*****
0.362	0.131	24350.4	26.7	*****
0.291	0.085	15754.4	17.25	*****
0.220	0.048	9035.2	9.90	*****
0.161	0.026	4828.9	5.29	****
0.148	0.022	4081.7	4.47	***
0.104	0.0109	2027.6	2.22	**
0.064	0.0041	770.2	0.84	*
TOTAL	0.491	91304.9		
Valores próprios	Inércias	χ^2	%	Histograma
0.404	0.163	30329.3	33.2	*****
0.362	0.131	24350.4	26.7	*****
0.291	0.085	15754.4	17.25	*****
0.220	0.048	9035.2	9.90	*****
0.161	0.026	4828.9	5.29	****
0.148	0.022	4081.7	4.47	***
0.104	0.0109	2027.6	2.22	**
0.064	0.0041	770.2	0.84	*
TOTAL	0.491	91304.9		

a)

b)

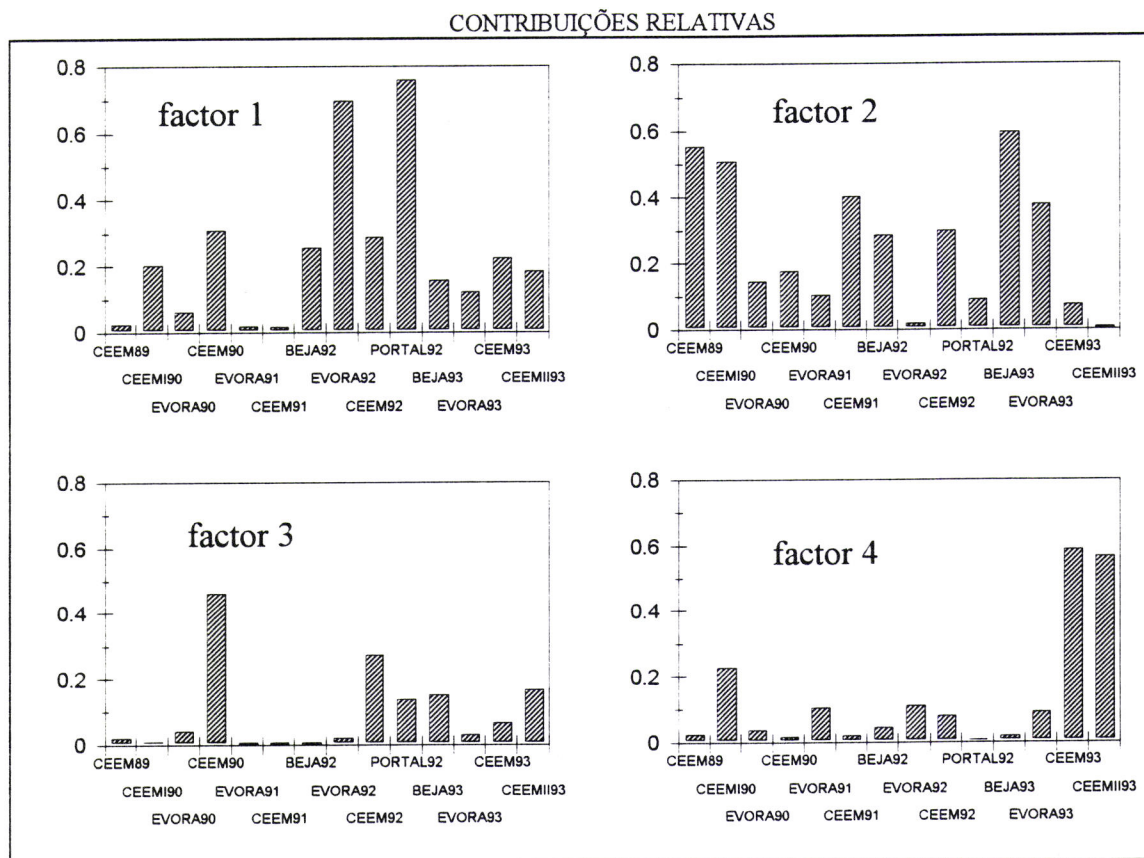
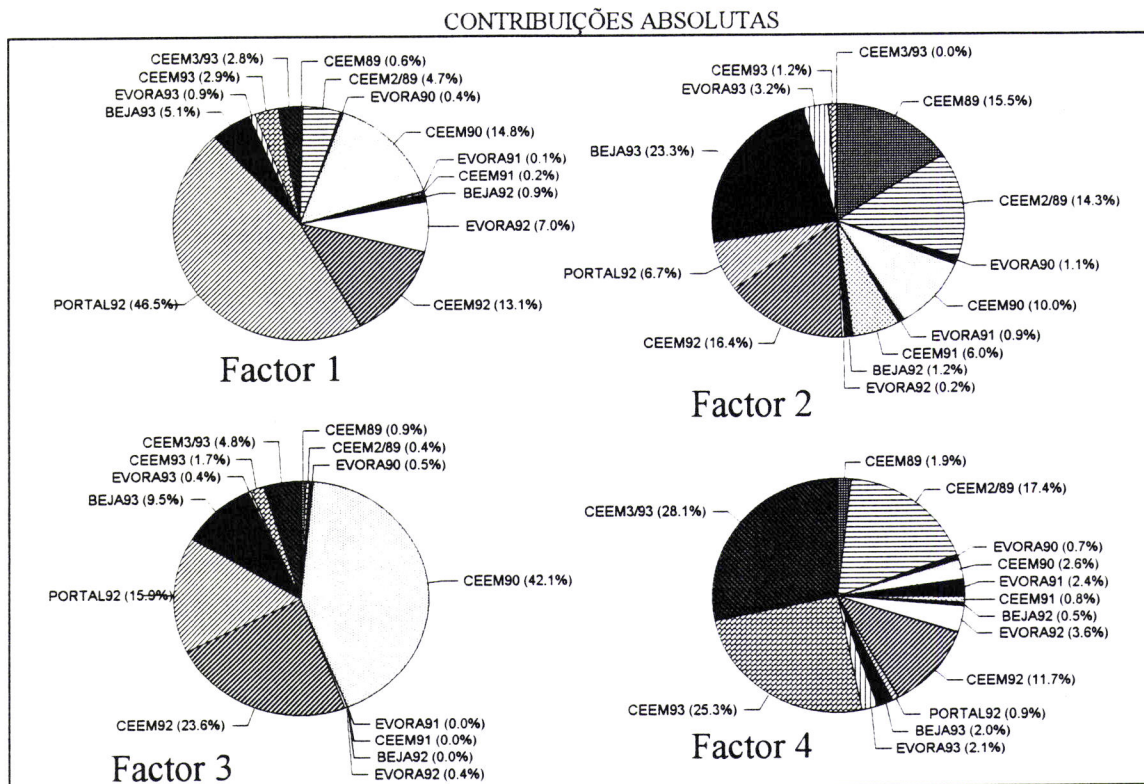


Figura 4.44 - Contribuições absolutas e relativas da variável "polinómetro" nos 4 principais eixos de inércia

CONTRIBUIÇÕES ABSOLUTAS

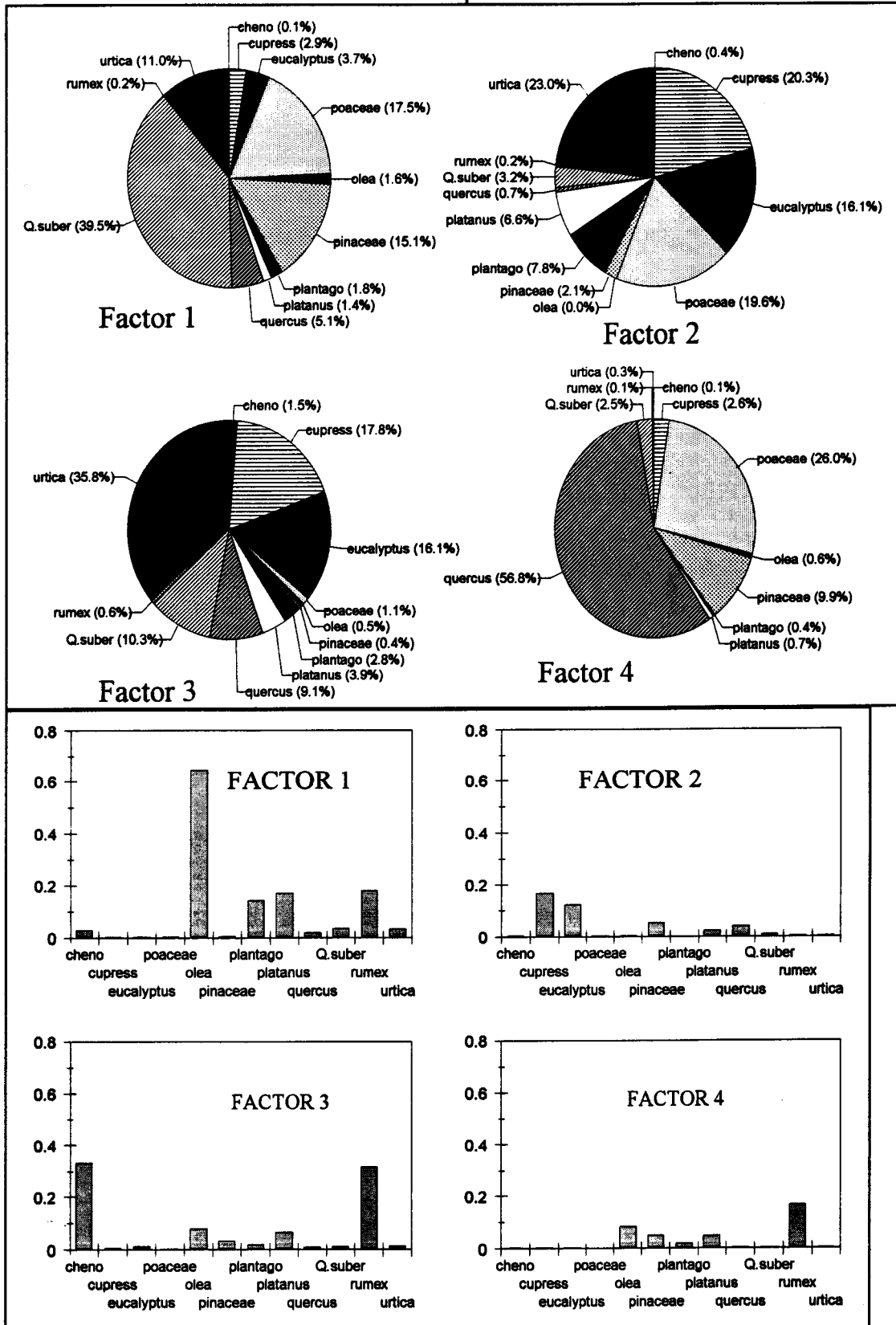


Fig 4.45 - Contribuições absolutas e relativas da variável "descritores" nos 4 principais eixos de inércia.

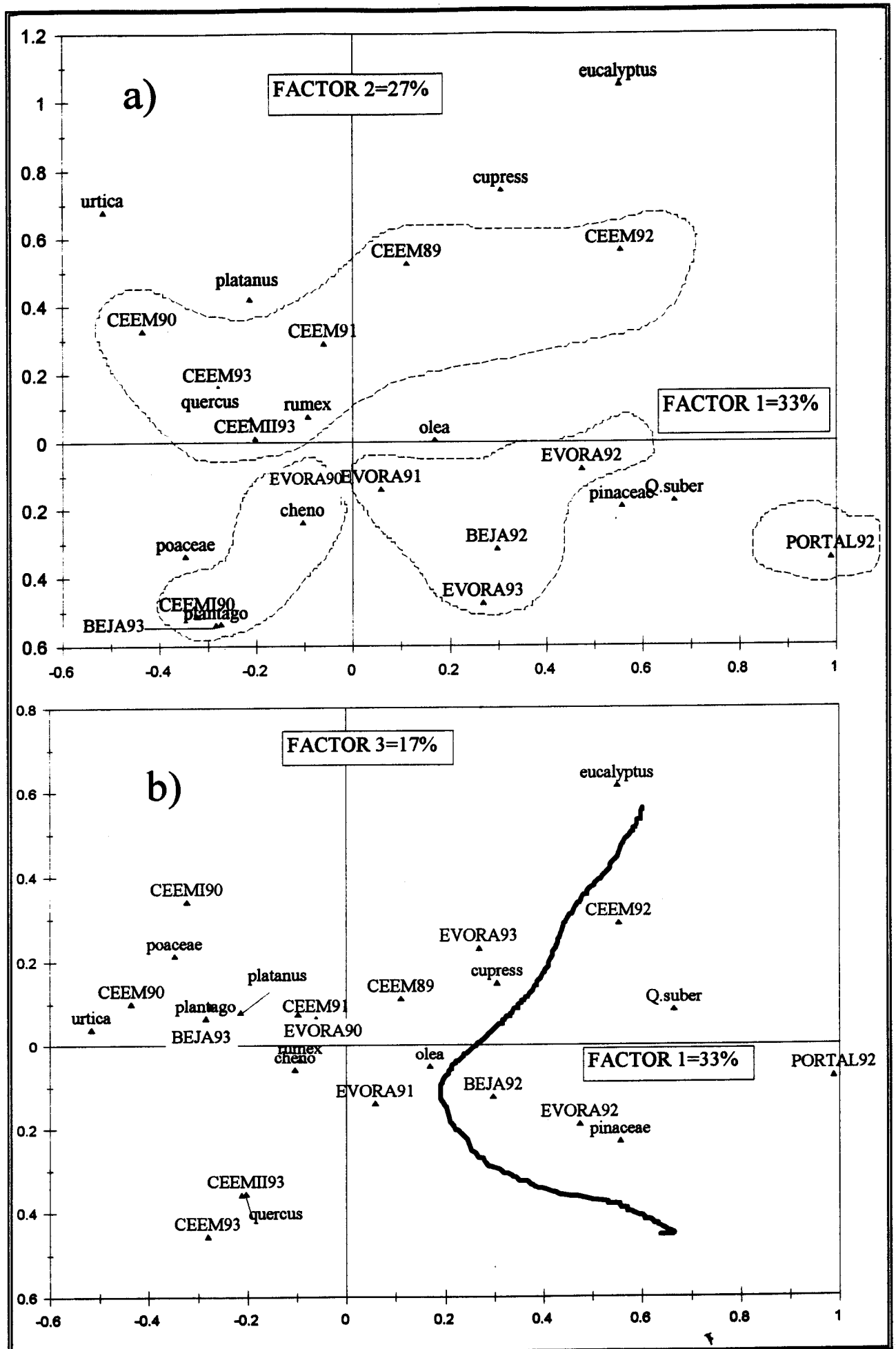


Figura 4.46 - AFC da IPA, colectores e anos de amostragem. Projecção das linhas e colunas; a) No primeiro plano factorial b) No plano factorial definido pelos 1º e 3º eixos de inércia.

4.5.3 ANÁLISE CLASSIFICATIVA

O objectivo da análise classificativa foi o de agrupar os polinómetros de acordo com o perfil de frequências apresentado pelos descritores mais representativos. A classificação incidiu sobre as projecções dos indivíduos nos eixos factoriais resultantes da AFC e constantes na tabela 4.29. O método aglomerativo utilizado foi o de WARD. O resultado da classificação está representado sob a forma de dendograma (figura 4.47).

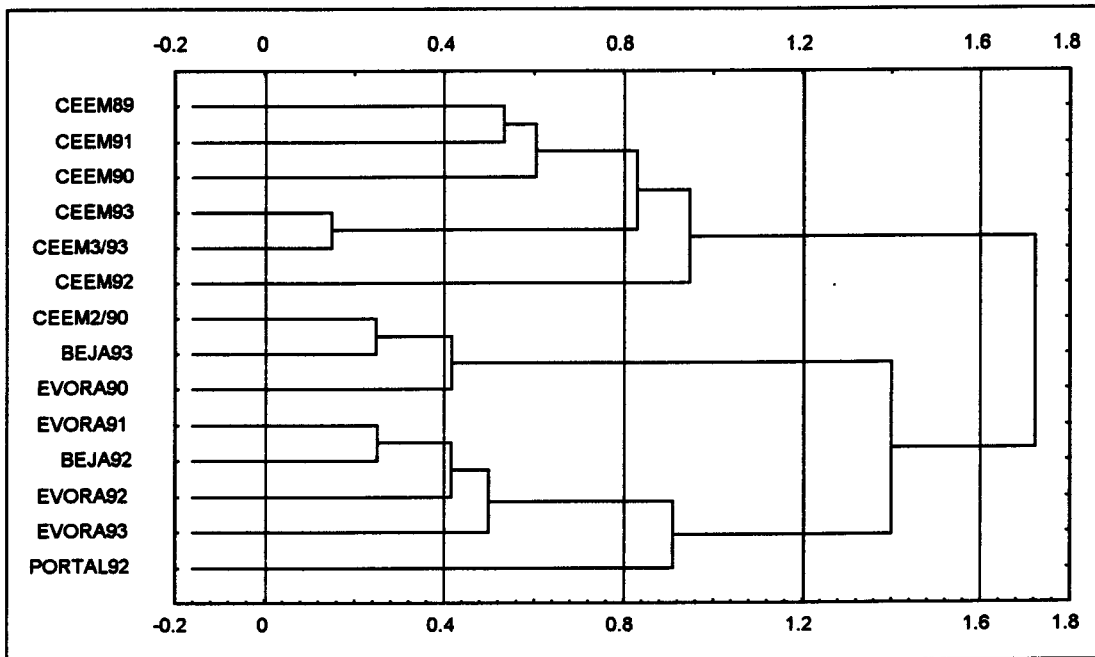


Figura 4.47 - Dendograma da análise classificativa dos polinómetros, pelo método WARD e com base na distância métrica de Chebychev.

A determinação do número de classes subjacente aos dados foi escolhida tomando em consideração algumas estatísticas indicadoras [SAS, 1990] nomeadamente (tabela 4.31):

- A Pseudo F (PSF) que mede a separação entre todas as classes formadas até ao nível a que se encontra a análise.
- A Pseudo t2 (PST2) que mede a separação entre as 2 classes acabadas de se formar.
- O decréscimo da proporção da variância levado a efeito pela junção de 2 classes (SPRSQ).

A sua projecção relativamente ao número de classes em formação constitui um auxiliar na definição desse número (figura 4.48).

Verifica-se que o PST2 tem um crescimento abrupto aquando da formação de 5 classes mas decresce seguidamente tendo os valores mais baixos com 7 e 8 classes. O PSF tem um crescimento contínuo e gradual consoante vai aumentando o número de classes formadas. O SPRSQ tem um decréscimo contínuo acentuado entre 2 e 6 classes e entre 7 e 8 classes.

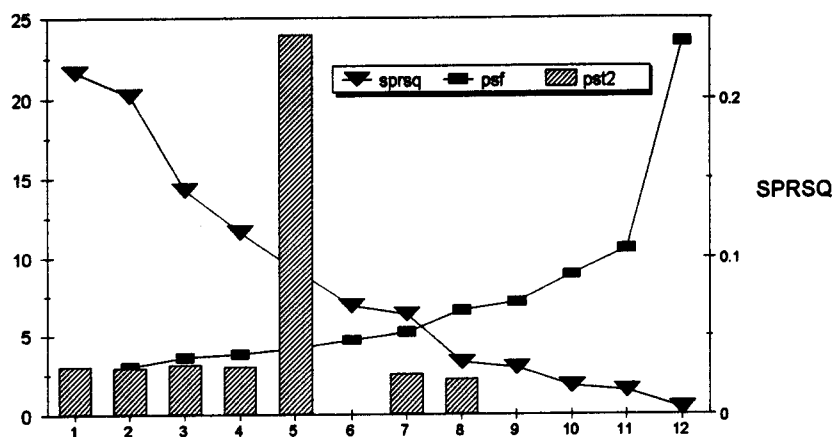


Figura 4.48 - Variação das estatísticas PFS, SPRSQ e PST2 em função do número de classes.

Tabela 4.29 - Estatísticas de auxílio à determinação do número de classes

NCL	SPRSQ	RSQ	PSF	PST2
1	0.21619	0		3
2	0.20201	0.216	3	2.9
3	0.14278	0.418	3.6	3.1
4	0.11625	0.561	3.8	3
5	0.0923	0.677	4.2	23.9
6	0.06891	0.77	4.7	
7	0.0633	0.838	5.2	2.5
8	0.03271	0.902	6.6	2.2
9	0.02937	0.934	7.1	
10	0.0176	0.964	8.9	
11	0.0147	0.981	10.6	
12	0.00386	0.996	23.5	

Assumindo então uma partição em 5 classes teremos a seguinte constituição de cada uma (tabela 4.30):

Tabela 4.30: Tipologia dos polinómetros segundo o método WARD

CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
CEEM89	CEEM92	CEEM2/90	Évora91	Portalegre92
CEEM90		Beja93	Beja92	
CEEM91		Évora90	Évora92	
CEEM93			Évora93	
CEEM3/93				

Atendendo a que o método WARD tende a combinar classes com um pequeno número de indivíduos e tem uma tendência para a produção de classes com o mesmo número de observações [HAIR et al., 1992] e ao facto de que diferentes algoritmos afectam geralmente os

resultados, experimentaram-se vários outros métodos cujos resultados não são aqui apresentados salvo certas referências pertinentes para a interpretação.

Assim, seja pelo método do "single linkage" ou do "centróide", verificamos que:

- a) Há uma grande estabilidade da classe 1, i.e., os polinómetros da CEEM constituem 1 grupo bem distinto, resistente aos métodos utilizados.
- b) A estação de Portalegre tende claramente a diferenciar-se das restantes, o que não acontece aqui de modo tão nítido.

4.5.4 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados da classificação com a projecção dos indivíduos no 1º plano factorial da figura 4.46 ressaltam os seguintes aspectos:

1º) Há, de facto, uma oposição dos polinómetros da CEEM (salvo CEEM2) aos restantes que parece dever-se à uma associação positiva com as Cupressaceae, Eucalyptus, Urtica e Platanus, (embora esta associação varie com os anos). Isto traduz-se:

- no facto de todas as linhas correspondentes situarem-se na metade superior do 1º plano factorial, ao contrário dos outros polinómetros,
- em elevadas contribuições em todos os eixos em que estes descritores participam na respectiva explicação, nomeadamente no 3º eixo.

2º) A estação de Portalegre aparece claramente individualizada no 1º plano factorial devido ao efeito discriminante que tem sobre este eixo, o qual explica quase 80% da variância deste polinómetro e contribui com quase metade da inércia do eixo. É uma estação que apresenta valores bastante elevados de Quercus suber e de Pinaceae relativamente às restantes.

3º) A interpretação das restantes classes é menos clara. As classes apresentam alguma instabilidade consoante o método que se usa devido muito provavelmente à combinação de um acentuado efeito do "ano" sobre as condições locais e que é particularmente evidente no ano de 1992 onde se observaram valores anormalmente elevados de Pinaceae e Q.suber mas com valores relativamente baixos em Poaceae.

Esta interpretação suporta-se na verificação de que:

- Todos os polinómetros estão do lado direito do plano factorial, i.e., têm coordenadas positivas e;
- apresentam a sua σ^2 fundamentalmente explicada pelo 1º eixo e contribuem com 21% para a explicação do 1º eixo.

Este efeito do "ano" de amostragem será então mais intenso nos polinómetros onde o efeito local seja reduzido como parece ser o caso de Évora.

Salvo em 1992, Évora foi uma estação com valores médios (não-discriminantes relativamente a outros polinómetros) que se traduziu na sua posição próxima da origem, qualquer que seja o plano factorial e em valores pequenos de contribuições absolutas para qualquer dos eixos e tem a sua variância explicada por vários eixos simultaneamente, não um em particular.

Não há, pois, um descritor em particular que diferencie este polinómetro e/ou que exerça sobre ele uma forte influência.

A única excepção está certamente nos planos definidos pelo 5º eixo, o qual está claramente associado a *Olea europaea* L. O ano de 1991 foi excepcionalmente productivo em pólen desta planta pelo que o 5º eixo explica grande parte da inércia de Évora em 1991.

A interpretação das propriedades, i.e., da composição florística apenas faz aqui sentido em termos de proximidades ou oposições entre os vários descritores. Assim, há que realçar por exemplo *Rumex* e em menor grau *Cheno* e *Olea* por serem descritores com perfis aproximadamente equivalentes qualquer que seja o polinómetro pois projectam-se junto à origem em qualquer dos planos.

5. AEROBIOLOGIA POLÍNICA E FENOLOGIA FLORAL

Não há uma relação directa entre a ântese floral e os respectivos níveis polínicos atmosféricos; o pólen pode ser imediatamente disperso e quando se dá a emissão, esta é controlada por numerosos factores com destaque para a velocidade do vento, a respectiva turbulência e a humidade relativa do ar [KNOX, 1979; RAYNOR et al., 1972]. Por outro lado, a distância percorrida pelo pólen após a emissão está dependente do respectivo tamanho, das características da superfície e das condições atmosféricas, [STANLEY & LINSKENS, 1974]. Frequentemente os picos polínicos estão associados a elevadas temperaturas e ao transporte a partir de "bancos polínicos" depositados sobre superfícies foliares ou outros substratos [KNOX, 1979]. O resultado é uma elevada variabilidade dos teores polínicos atmosféricos durante o dia e o local, daí que possa ser crítica a localização das estações de amostragem na medida em que tais concentrações são geralmente superiores ao nível do solo reduzindo-se exponencialmente com a altura (embora neste último caso se tenham observado diversas excepções!). Colocam-se assim questões do tipo:

- Serão as curvas polínicas observadas, representativas do processo floral que lhes está subjacente?
- Não estará o processo de amostragem a ser influenciado pela existência, na proximidade do colector, de alguns poucos indivíduos não representativos do resto da população quanto ao comportamento floral?
- Em que polinómetro(s) as curvas polínicas representam melhor os processos florais?

Torna-se portanto indispensável validar os padrões polínicos observados, i.e., verificar se:

- a) Haverá correspondência entre as características da floração (duração, homogeneidade) e a presença de pólen na atmosfera;
- b) Os padrões e parâmetros determinados para as curvas polínicas dos descritores terão algum significado interpretável ao nível da fenologia floral das populações subjacentes a cada uma das curvas;

o que foi feito fundamentalmente por análises de correlação entre as respectivas variáveis.

5.1 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

As três espécies seleccionadas são sensíveis ao fotoperíodo atendendo à acentuada sazonalidade da respectiva floração, podendo-se incluir na categoria das espécies de "dias longos" do tipo quantitativo, i.e., em que as respostas ao fotoperíodo apresentam alguma variabilidade a qual está relacionada com a interferência de outros factores ambientais e com a temperatura em particular.

5.1.1 QUERCUS ROTUNDIFOLIA LAM.

a) Amostragem no CEEM: As observações efectuaram-se sobre um total de 38 indivíduos cujos resultados se apresentam na tabela 5.1. A variação semanal das proporções dos estados fenológicos (figura 5.1) e das frequências polínicas encontra-se na tabela 5.2:

Tabela 5.2 - Variação das proporções dos estados fenológicos e das frequências polínicas percentuais em *Q. rotundifolia* nas estações de Évora e CEEM (SEM = semana/ano; '.' = valores em falta)

SEM	IPA			Estados fenológicos							
	ÉVORA	CEEM1	CEEM3	1	2	3	4	5	2-3-4	3-4	3-4-5
1/92	0.3	.	.	0.34	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
3/92	1.1	0.32	.	0.66	0.08	0.00	0.03	0.00	0.11	0.03	0.03
3/92	1.1	0.32	.	0.66	0.05	0.03	0.00	0.00	0.08	0.03	0.03
5/92	0.6	0.22	.	0.47	0.26	0.13	0.05	0.00	0.45	0.18	0.18
6/92	3.5	4.04	.	0.24	0.39	0.18	0.08	0.03	0.66	0.26	0.29
7/92	18.2	21.9	.	0.08	0.11	0.18	0.18	0.39	0.47	0.37	0.76
7/92	18.2	21.9	.	0.16	0.32	0.26	0.16	0.03	0.74	0.42	0.45
8/92	15.4	42.3	.	0.00	0.08	0.08	0.13	0.66	0.29	0.21	0.87
9/92	19.9	9.23	.	0.00	0.00	0.08	0.05	0.82	0.13	0.13	0.95
10/92	12.6	10.1	.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.95
1/93	.	.	.	0.11	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
3/93	.	0.11	0.05	0.57	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03
4/93	.	1.32	1.9	0.51	0.37	0.03	0.00	0.03	0.40	0.03	0.06
6/93	.	32.3	26.8	0.17	0.29	0.34	0.14	0.06	0.77	0.49	0.54
7/93	.	24.2	15.1	0.06	0.11	0.23	0.43	0.17	0.77	0.66	0.83
8/93	.	18.8	33.9	0.00	0.06	0.17	0.06	0.71	0.29	0.23	0.94
9/93	.	3.21	5.30	0.00	0.00	0.03	0.09	0.89	0.11	0.11	1.00
10/93	49.3	8.57	8.24	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00

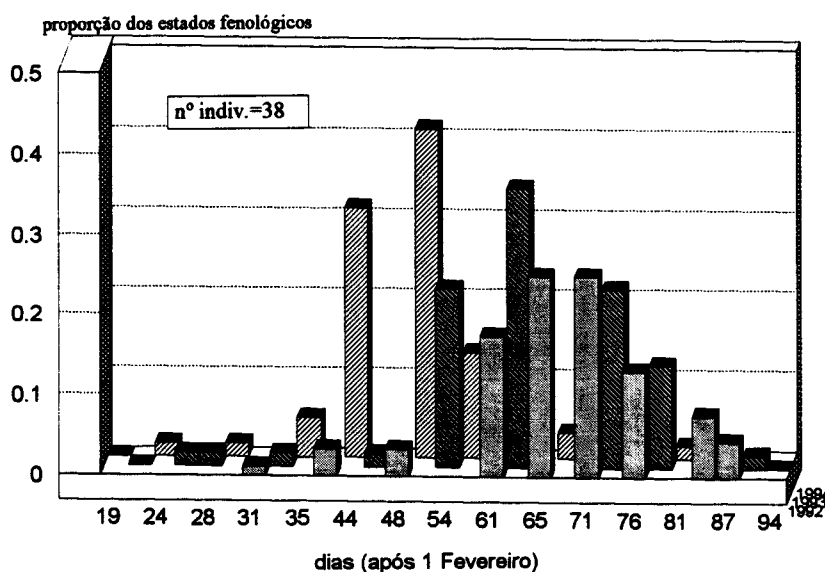


Figura 5.1 - Proporção dos estados fenológicos "2-3-4" em *Q. rotundifolia*.

Para efeitos de análise estatística e relativamente à estação de Évora, apenas se considerou o ano de 1992 pelo facto de não ter ocorrido amostragem da IPA nesta estação durante os meses de Março e Abril de 1993 que correspondem ao período de floração principal de *Q.rotundifolia*.

Tabela 5.3 - Coeficientes de correlação de Spearman e respectivas probabilidades $H_0: \rho=0$.

Estados	Évora		CEEM1		CEEM3	
	ρ	probb.	ρ	probb.	ρ	probb.
1	-0.29	0.38	-0.41	0.10	-0.54	0.21
2	0.21	0.54	0.26	0.32	0.26	0.57
3	0.67	0.02	0.71	0.00	0.63	0.13
4	0.80	0.00	0.81	0.00	0.59	0.16
5	0.88	0.00	0.67	0.00	0.43	0.34
2-3-4	0.67	0.02	0.65	0.00	0.43	0.34
3-4	0.75	0.01	0.77	0.00	0.63	0.13
3-4-5	0.89	0.00	0.71	0.00	0.41	0.36

Verifica-se uma correlação significativamente positiva para os estados 3, 4, 5 e classes aglutinadas com a estação de Évora e CEEM1 I. A correlação foi com estados fenológicos mais avançados (4 e 5), i.e., o estado correspondente à máxima floração não se reflecte na amostragem. Várias hipóteses podem-se colocar para explicar este facto, nomeadamente:

- a existência de um claro efeito da polinização por *Q.coccifera* cujo pólen é também considerado pelo descritor;
- a dispersão polínica para a atmosfera ocorrer com maior intensidade nas fases finais de floração;
- por haver um acentuado efeito local sobre a amostragem devido à presença, nas proximidades, de indivíduos não representativos da população quanto ao comportamento fenológico.

Aparentemente é de admitir que a floração de *Q. rotundifolia*, por ser relativamente precoce, é sujeita a uma elevada interferência dos factores meteorológicos tais como a humidade relativa e a precipitação que são relativamente frequentes nesta data. A amostragem reflecte portanto muito mais os efeitos de ascensão de pólen para a atmosfera em datas muito particulares, por efeito de temperaturas elevadas as quais se tornam mais frequentes com o avançar das semanas. São os dias mais quentes de finais de Março e Abril, que têm o duplo efeito de acelerarem o processo fenológico e, por outro lado, provocarem a ascensão das "nuvens polínicas" reflectindo-se então numa amostragem retardada.

b) Amostragem regional: Relativamente à amostragem efectuada ao longo do transecto regional (figura 5.2) obtiveram-se os resultados constantes da tabela 5.4.

Tabela 5.4 - Estados fenológicos de *Q. rotundifolia* no transecto regional.

Parcelas	Estados Fenológicos						TOTAL
	0	1	2	3	4	5	
A	1	15	18	6	0	0	40
B	0	15	14	9	2	0	40
C	1	18	14	7	2	0	42
D	5	18	14	4	0	0	41
E	0	6	16	16	8	4	50
F	3	10	16	10	4	2	45
G	2	7	13	20	3	1	46
H	3	13	18	7	0	0	41
I	2	19	13	1	0	1	36
TOTAL	17	121	136	80	19	8	381

Procedeu-se a uma análise de frequências desta tabela tendo-se para o efeito realizado uma combinação de alguns dos estados fenológicos devido ao elevado número de células com valores inferiores a 5, facto que a verificar-se retiraria validade à análise de frequências.

Assim:

Estado fenológico '1' = frequências do estado '0' + frequências do estado '1'

Estado fenológico '3' = frequências do estado '2' + frequências do estado '3'

Estado fenológico '5' = frequências do estado '4' + frequências do estado '5'

Os resultados da análise estão sumarizados na tabela 5.5

Desta análise pode-se concluir que não há independência entre o estado de desenvolvimento fenológico de *Q. rotundifolia* e o local de amostragem. No entanto, se considerar a distribuição dos vários valores do χ^2 pelas várias células da tabela 5.5 verifica-se que apenas algumas parcelas contribuem com valores elevados, particularmente a parcela de amostragem do Alvito (parcela E), i.e., não existe qualquer padrão de variabilidade no desenvolvimento fenológico de *Q. rotundifolia* e entre a maioria das parcelas não deverão existir diferenças significativas.

Não se observou, aparentemente, qualquer facto que justificasse o comportamento diferencial desta parcela salvo a mobilização do solo que havia ocorrido poucas semanas antes da data de observação.

É de crer, portanto, que existe uma elevada homogenidade floral nas populações de azinho na região do Alentejo salvo em povoamentos particulares devido às respectivas condições microclimáticas ou outras.

Tabela 5.5 - Análise de frequências dos estados fenológicos em *Quercus rotundifolia* em parcelas do transecto regional (χ^2 = valor do qui-quadrado)

Parcelas	1	3	5	TOTAL
A	16	24	0	40
χ^2	0.1578	0.077	2.83	
B	15	23	2	40
χ^2	0.018	.00046	0.245	
C	19	21	2	42
χ^2	0.943	0.332	0.320	
D	23	18	0	41
χ^2	4.472	1.183	2.90	
E	6	32	12	50
χ^2	8.098	0.47	20.18	
F	13	26	6	45
χ^2	0.667	0.0093	2.478	
G	9	33	4	46
χ^2	3.52	1.836	0.168	
H	16	25	0	41
χ^2	0.089	0.132	2.90	
I	21	14	1	36
χ^2	4.86	2.01	0.943	
TOTAL	138	216	27	381

$\chi^2 = 61.87$ (com 16 graus de liberdade) \Rightarrow probabilidade = 0.0000



Figura 5.2 - Parcelas de amostragem dos estados fenológicos florais de *Q. rotundifolia* no Alentejo: (a) Portalegre; (b) Estremoz; (c) Evoramonte; (d) M^{te} de Castelo Ventoso; (e) Alvito; (f) Beringel; (g) Canhestros; (h) Ermidas-Sado; (i) CEEM.

5.1.2 *QUERCUS SUBER* L.

Na tabela 5.6 apresentam-se os registos efectuados em 34 indivíduos e respectivas datas de observações.

Tabela 5.6 - Estados fenológicos em 34 indivíduos de *Q.suber* no CEEM, durante 1992 e 1993
(IND = código dos indivíduos; '.' = valores em falta)

IND	1992				1993							
	26/4	2/5	10/5	17/5	10/4	22/4	9/5	15/5	22/5	29/5	15/6	
X1	2	4	5	5	0	0	0	0	1	3	5	
X2	2	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	
X3	2	4	5	5	0	1	2	2	5	5	5	
X4	1	2	3	5	0	0	1	.	.	.	.
X5	1	2	3	5	0	1	3	4	5	5	5	
X6	0	1	2	5	0	0	0	0	.	.	.	
X7	3	5	5	5	0	0	0	1	1	2	5	
X8	3	5	5	5	0	0	0	1	1	1	5	
X9	4	5	5	5	.	.	.	.	.	.	.
X10	3	5	5	5	0	0	1	1	.	.	.	
X11	1	2	3	5	0	0	1	.	.	.	.
X12	0	1	2	5	0	1	1	3	4	5	5	
X13	0	1	1	5	0	1	.	.	.	.	.
X14	0	1	1	5	0	1	1	.	.	.	.
X15	0	1	3	4	1	1	3	3	5	5	5	
X16	0	1	2	5	0	1	3	3	5	5	5	
X17	0	2	3	5	0	1	2	2	4	5	5	
X18	1	3	3	5	0	1	1	3	4	5	5	
X19	0	1	2	5	1	1	3	4	4	5	5	
X20	1	2	2	5	0	0	.	.	.	.	.
X21	1	1	2	5	0	0	0	1	1	1	5	
X22	1	1	3	5	0	0	1	3	4	5	5	
X23	1	2	4	5	0	1	.	.	.	.	.
X24	1	2	4	5	0	1	1	3	4	5	5	
X25	1	3	4	5	0	1	3	4	5	5	5	
X26	3	5	5	5	2	3	5	5	5	5	5	
X27	0	1	1	4	0	1	1	3	4	5	5	
X28	2	4	5	5	0	0	1	3	5	5	5	
X29	1	2	3	5	0	0	1	1	.	.	.	
X30	1	3	4	5	.	.	.	.	.	.	.
X31	2	3	5	5	0	0	0	0	0	1	5	
X32	2	3	4	5	0	0	1	1	2	4	5	
X33	2	4	5	5	0	0	0	1	2	3	5	
X34	1	2	3	4	0	1	3	5	5	5	5	

A variação semanal das proporções dos estados fenológicos e da contribuição percentual da fracção polínica nas estações de Évora e CEEM apresenta-se na tabela 5.7. Tal como em *Q. rotundifolia* L. algumas categorias foram aglutinadas.

Tabela 5.7 - Variação semanal das proporções dos estados fenológicos e das frequências polínicas percentuais em *Q. suber*, nas estações de Évora e CEEM (SEM = semana/ano; '.' = valores em falta).

SEM	IPA			ESTADOS FENOLOGICOS								
	Évora	CEEM1	CEEM3	0	1	2	3	4	5	2-3-4	3-4	3-4-5
9/92	16.1	4.2	.	0.26	0.38	0.21	0.12	0.03	0.00	0.35	0.15	0.15
9/92	16.1	4.2	.	0.00	0.29	0.26	0.15	0.15	0.15	0.56	0.29	0.44
11/92	37.8	20.3	.	0.00	0.09	0.18	0.26	0.15	0.32	0.59	0.41	0.74
12/92	6.8	6.7	.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.91	0.09	0.09	1.00
6/93	.	2.0	1.16	1.16	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
8/93	.	7.4	7.53	0.64	0.60	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04
10/93	38.6	24.9	38.8	0.32	0.48	0.08	0.24	0.00	0.04	0.32	0.24	0.28
11/93	22.9	24.5	18.9	0.16	0.28	0.08	0.32	0.12	0.08	0.52	0.44	0.52
12/93	23.7	.	.	0.08	0.12	0.08	0.00	0.28	0.28	0.36	0.28	0.56
13/93	4.5	8.9	.	0.04	0.12	0.00	0.08	0.04	0.56	0.12	0.12	0.68
16/93	0.3	0.2	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00

O desenvolvimento fenológico floral, medido pelos estados 2-3-4, encontra-se representado na figura 5.3.

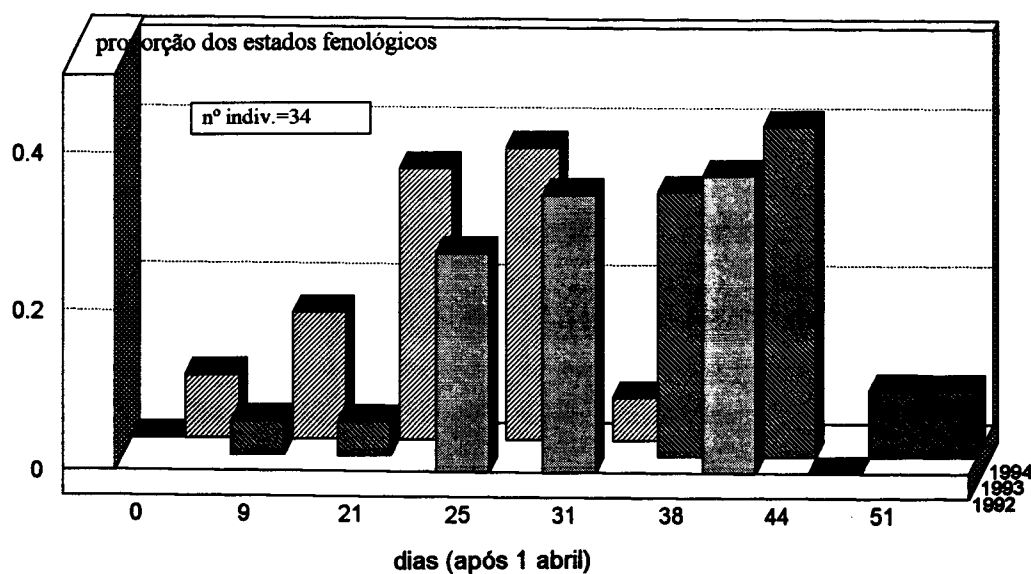


Figura 5.2 - Proporção dos estados fenológicos "2-3-4" em *Q. suber* após 1 de Abril.

A análise estatística de correlação linear mostra que a associação entre as variáveis é significativamente positiva, no 3º estado ou nas categorias aglutinadas, particularmente no polinómetro CEEM3. Na estação de Évora, esta elevada associação apenas se manifesta para o estado 3-4 (tabela 5.8).

Tabela 5.8 - Coeficientes de correlação de Spearman ρ e respectivas probabilidades $H_0: \rho=0$.

Estados	Évora		CEEM1		CEEM3	
	ρ	probb	ρ	probb	ρ	probb
0	0.48	0.19	0.11	0.76	0.10	0.87
1	0.51	0.16	0.44	0.20	0.70	0.19
2	0.51	0.16	0.11	0.76	0.79	0.11
3	0.60	0.08	0.74	0.01	0.87	0.05
4	0.32	0.39	0.26	0.47	0.35	0.56
5	-0.61	0.08	-0.08	0.83	-0.15	0.80
2-3-4	0.64	0.06	0.51	0.14	0.87	0.05
3-4	0.71	0.03	0.68	0.03	0.87	0.05
3-4-5	-0.49	0.19	0.02	0.96	-0.10	0.87

Conclui-se portanto que a IPA apenas reflecte com rigor o estado fenológico de *Q.suber* na estação da CEEM.

5.1.3 OLEA EUROPAEA L.

Na tabela 5.9 apresentam-se os registos efectuados em 28 indivíduos e respectivas datas de observação e na tabela 5.10 apresenta-se a variação semanal das proporções de cada estado fenológico e da contribuição percentual de cada semana para os totais polínicos, respectivamente para as estações de Évora e CEEM (1 e 3).

A evolução fenológica da totalidade dos indivíduos amostrados, durante os 3 anos e medida pelos estados 2-3-4 encontra-se representada na figura 5.4.

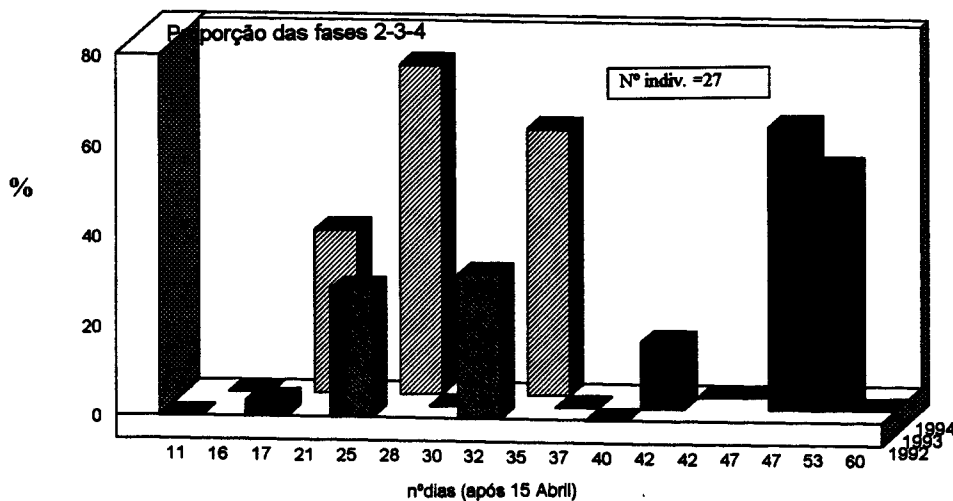


Figura 5.4 - Fenologia Floral em *Olea europaea* L.: evolução temporal dos estados fenológicos "2-3-4".

Tabela 5.9 - Estados fenológicos em *O.europaea* L. durante 1992 e 1993 (IND= código dos indivíduos; P=parcelas; '.' = valores em falta).

IND	P	1992				1993					
		2/05	10/05	17/05	25/05	15/05	22/05	27/05	1/06	7/06	14/06
X1	A	0	0	4	5	0	0	0	0	3	5
X2	A	0	0	4	5	0	0	0	1	3	5
X3	A	1	1	4	5	0	0	1	2	3	5
X4	A	0	0	3	5	0	0	0	2	3	5
X5	A	0	0	3	5	0	0	1	3	4	5
X6	A	0	1	4	5	0	0	0	1	3	5
X7	A	0	0	3	4	0	0	1	2	4	5
X8	A	0	0	4	5	0	0	0	2	4	5
X9	A	0	0	3	5	0	0	0	0	3	5
X10	B	1	2	4	5	0	0	1	2	3	5
X11	B	2	4	5	5	0	0	2	3	4	5
X12	B	1	3	5	5	0	0	2	4	4	5
X13	B	0	1	4	5	0	0	0	1	2	5
X14	B	0	2	4	5	0	0	1	2	3	5
X15	B	1	2	4	5	0	0	1	3	4	5
X16	B	1	2	4	5	0	0	2	3	4	5
X17	B	0	2	5	5	0	0	1	3	4	5
X18	B	1	2	4	5	0	0	0	2	4	5
X19	B	0	1	4	5	0	0	0	2	4	5
X20	B	1	2	4	5	0	0	0	2	3	5
X21	B	0	0	3	5	0	0	1	2	4	5
X22	B	0	0	2	5	0	0	2	2	3	5
X23	B	0	0	4	5	0	0	1	3	4	5
X24	C	0	1	4	5	0	0	0	0	2	5
X25	C	0	0	3	5	0	0	1	1	3	5
X26	C	0	0	2	5	0	0	0	1	2	5
X27	C	0	0	2	5	0	0	0	0	.	5
X28	C	0	0	4	5	0	0	.	.	.	.

Tabela 5.10 - Variação semanal das proporções dos estados fenológicos e das frequências polínicas percentuais de *Olea europaea* L. nas estações de Évora e CEEM nos anos de 1992 e 1993 (SEM = semana/ano; '.' = valores em falta).

SEM	IPA			ESTADOS FENOLÓGICOS								
	Évora	CEE MI	CEEM II	0	1	2	3	4	5	2-3-4	3-4	3-4-5
9/92	0.4	0.1	.	71.4	25	3.57	0	0	0	3.57	0	0
11/92	53.8	56.1	.	50	17.8	25	3.57	3.6	0	32.1	7.14	7.14
12/92	17.2	24.2	.	0	0	10.7	21.4	57	10.7	89.1	78.4	89.1
13/92	0.1	3.6	.	0	0	0	0	3.6	96.4	3.6	3.6	100
11/93	1.4	0.6	1.4	100	0	0	0	0	0	0	0	0
12/93	20.3	.	.	100	0	0	0	0	0	0	0	0
13/93	11.0	2.8	.	48.2	37	14.8	0	0	0	14.8	0	0
14/93	22.4	18.9	32.5	14.8	18.5	40.7	22.2	3.7	0	66.6	25.9	25.9
15/93	27.4	66.7	45.7	0	0	11.5	42.3	46	0	100	88.5	88.5
16/93	13.5	9.2	16.9	0	0	0	0	0	100	0	0	100
9/94	.	.	.	81.8	18.8	0	0	0	0	0	0	0
10/94	.	.	.	22.7	41	22.7	13.6	0	0	36.3	13.6	13.6
11/94	.	.	.	0	13.6	31.8	41	13.6	0	86.4	54.6	54.6
12/94	.	.	.	0	0	18.2	41	41	0	100	82	82
13/94	.	.	.	0	0	0	0	50	50	50	50	100
14/94	.	.	.	0	0	0	0	0	100	0	0	100

Comparando as observações efectuadas nas várias parcelas (tabela 5.11) mediante o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (Kruskal-Wallis 1-way anova by ranks), excluindo as datas correspondentes ao início e final da floração, o que é o mesmo que testar:

H₀: parcela A = parcela B = parcela C

H₁: pelo menos 1 das amostras difere

obtêm-se os seguintes resultados:

Tabela 5.11 - Teste Kruskal-Wallis (com aproximação à distribuição do χ^2): (χ^2 =valor do chi-quadrado associado à H₀; df = graus de liberdade; prob> χ^2 = probabilidade de se observar um valor igual ou superior ao χ^2).

data	χ^2	df	prob > χ^2
2/05/92	6.316	2	0.042
10/05/92	11.934	2	0.003
17/05/92	5.82	2	0.054
1/06/93	11.6	2	0.003
7/06/93	6.96	2	0.031

Se bem que na análise a distribuição de amostragem do teste kruskal-wallis tenha sido aproximada à distribuição do χ^2 com d.f.=2 (o que só é válido se o tamanho de cada amostra n for maior que 5 o que não acontece pois n=5), os valores de probabilidade que estão associados ao χ^2 são tão baixos que podemos seguramente rejeitar a H₀ para um nível de significância igual a 5% [SIEGEL & CASTELLAN, 1988].

Alguns valores encontram-se no valor limite de aceitação (dias 17/05/92) mas na sua globalidade as probabilidades levam à rejeição da H₀, i.e., pelo menos uma das amostras difere quanto à sua mediana, das restantes.

Salvo para os casos extremos, há uma associação positiva entre os vários estados fenológicos e as frequências polínicas observadas nas 2 estações, conforme se pode verificar pelos coeficientes e respectivas probabilidades (tabela 5.12), sendo essa associação mais elevada para o estado 3, como seria de esperar.

Podemos pois concluir destes resultados que a curva polínica reflecte com elevada aproximação o estado fenológico geral de *Olea europaea* L. donde a possibilidade de utilizar a respectiva metodologia na previsão dos vários estados.

A análise sugere, por outro lado, que a nível local, as diferenças de comportamento fenológico são relativamente pequenas pelo facto de se verificar também uma elevada correlação com a estação de Évora ($p = 0.74$).

Tabela 5.12 - Coeficientes de correlação de Spearman ρ e respectivas probabilidades $H_0: \rho=0$

ESTADOS	ÉVORA		CEEM1		CEEM3	
	ρ	probb.	ρ	probb.	ρ	probb.
1	-0.03	0.940	-0.35	0.360	0.26	0.742
2	0.61	0.063	0.49	0.179	0.74	0.262
3	0.74	0.014	0.84	0.005	0.95	0.051
4	0.48	0.160	0.80	0.010	0.95	0.051
5	-0.35	0.321	0.05	0.899	-0.26	0.742
2-3-4	0.53	0.116	0.76	0.018	0.95	0.051
3-4	0.58	0.082	0.86	0.003	0.95	0.051
3-4-5	0.04	0.904	0.49	0.186	0.40	0.600

5.2 PREVISÃO DE RENDIMENTOS EM *OLEA EUROPAEA* L.

Na tabela 5.13 apresentam-se as produções anuais declaradas de azeite (em hectolitros) do território continental e da região Alentejo, os totais polínicos amostrados no CEEM durante cada estação polínica e a produção estimada para o Alentejo por uma regressão linear simples.

Tabela 5.13 - Produção de azeite (em hectolitros) e Incidência Polínica Atmosférica de *O.europaea* (IPA); (R= resíduos; R(norm.) =resíduos normalizados).

ANO	PRODUÇÃO REGIONAL	PRODUÇÃO NACIONAL	IPA	PRODUÇÃO ESTIMADA	R	R (norm.)
1989	130201	446348	1228	114232.6	-.3585	1.115
1990	116558	263228	1470	131425.8	-.1553	-1.038
1991	294232	668711	3744	292985.1	1.7543	.087
1992	83907	225000	933	93274.0	-.6063	-.654
1993	97949	351179	900	90929.4	-.6340	.490
1994		270000 (*)	905			

(*) valores provisórios

A análise de regressão entre a variável polínica (explicativa) e a produção regional originou a seguinte equação que se encontra representada na figura 5.5

$$\text{Produção Regional} = 26987 + 71.0 * \text{IPA}$$

Equação 5.1

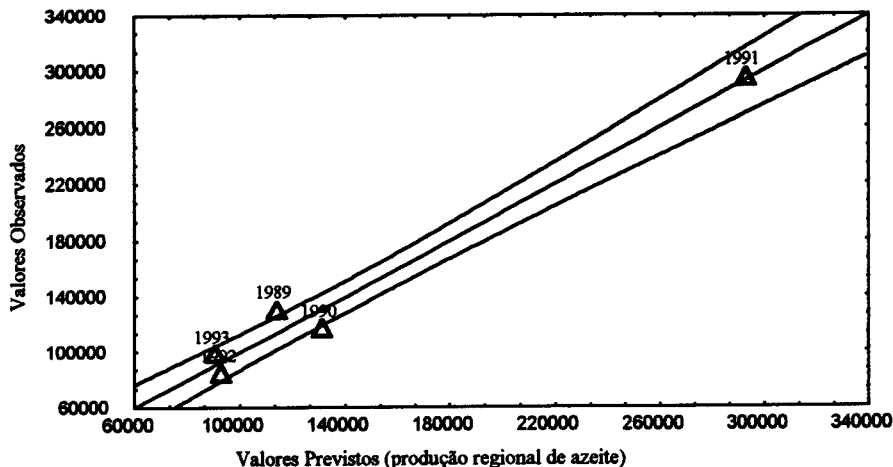


Figura 5.5 - Análise de regressão da Produção anual de azeite no Alentejo pela Incidência Polínica entre 1989 e 1993: valores estimados versus observados.

Foi efectuado um teste global ao modelo relativamente à sua significância (tabela 5.14) que permitiu concluir que a variável polínica constitui, de facto, uma variável com elevado poder previsivo da produção regional de azeite de *O.europaea* L. O coeficiente de determinação é superior a 95%.

Tabela 5.14 - Análise de variância da regressão da Produção regional pela IPA.

	SS	df	MS	F	Prob.	
Regressão	28628760E3	1	28628760E3	139.74	.0013	R ² = .9789 Ajust.R ² = .972
Erro	614610368	3	204870128			
Total	29243371E3					

Repare-se que a relação entre as duas variáveis é extensiva a todo o território nacional como podemos verificar pela análise de correlação entre a variável polínica e a produção nacional de azeite (figura 5.6).

nº pólen / cm²

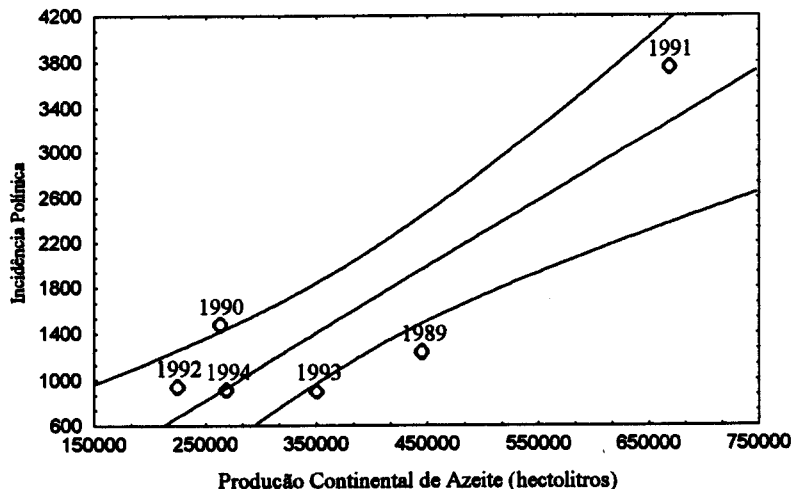


Figura 5.6 - Relação entre a IPA de *O.europaea* e a produção nacional de azeite.

5.3 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Podemos concluir destes resultados que a amostragem polínica atmosférica representa com rigor o processo de polinização em taxa monoespecíficos anemófilos desde que não se verifiquem fenómenos de reflução importantes a partir dos bancos polínicos.

A qualidade desta representação depende, evidentemente, de muitos factores e o método é aparentemente adequado para descrições a escalas regionais atendendo a que as correlações foram significativamente positivas quer no polinómetro de Évora quer nos polinómetros do CEEM. O método polínico parece realmente promissor para efeitos de previsão de rendimentos agrícolas (pelo menos em *O.europaea* L.) embora o número de anos de estudo seja ainda pequeno para que se possam retirar conclusões fiáveis, tanto mais que 1991 exerce claramente uma elevada influência sobre a recta de regressão!

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO: AMBIENTE AEROPALINOLÓGICO E REPERCUSSÕES ALERGOLÓGICAS

6.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA E DESCRITIVA

A AFC foi utilizada, conforme referido no capítulo 3, como método principal de exploração e descrição da estrutura dos dados.

6.1.1 TESTES CUTÂNEOS EM "PRICK" MODIFICADO

A figura 6.1 apresenta os resultados da reacção dos pacientes aos vários testes utilizados sendo já possível discernir três classes de testes, caracterizadas respectivamente por apresentarem:

- Elevados valores de positividade, sempre superiores a 60%, e pertencendo todos à classe das Poaceae (*Avena*, *Festuca*, *Poa*, *Dactylis*, *Lolium*, *Phleum*, *Triticum*, *Zea* e *Secale*) (ver Nota);
- Valores de positividade intermédios, entre os 20% e 50%, onde se incluem os vários testes ao pólen de herbáceas (*Urtica*, *Rumex*, *Chenopodium*, *Plantago*, *Parietaria*) bem como das Oleaceae (*Olea europaea*, *Ligustrum*) e *Quercus*.
- Valores diminutos de positividade, inferiores a 20%, sendo todos de plantas arbóreas (*Robinia*, *Cupressus*, *Pinus*, *Eucalyptus*).

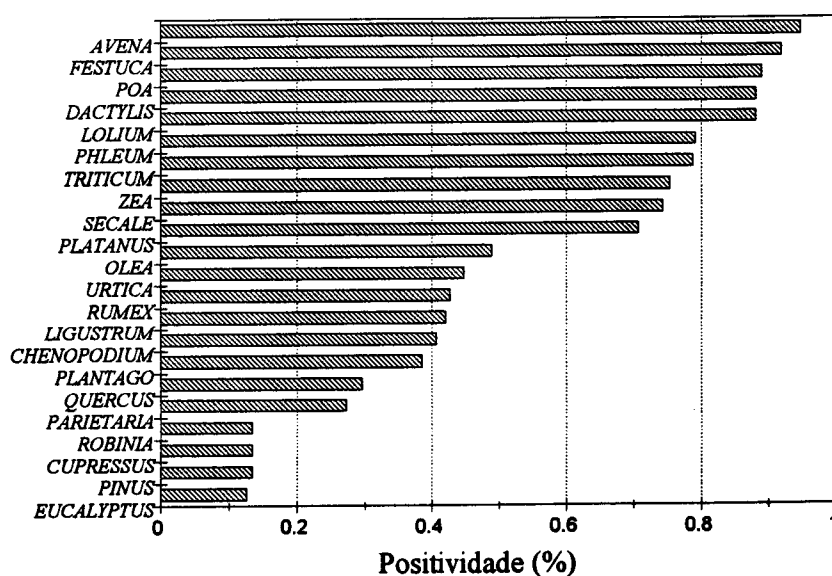


Figura 6.1 - Positividade (em %) dos testes cutâneos em "Prick" de 119 doentes do HES

NOTA: Apesar de *Platanus* apresentar um valor elevado, a sua interpretação deve ser reservada pelo facto de ter apresentado muitos valores em falta.

Tomando como quadro de partida o perfil de respostas dos 119 pacientes aos vários testes (salvo para os testes de *Zea* e *Platanus* porque apresentavam numerosos valores em falta e portanto iriam perturbar a análise), aplicou-se uma AFC simples cuja decomposição da inércia e do qui-quadrado pelos vários eixos se apresenta na tabela 6.1.

Tabela 6.1 - Histograma da decomposição da Inércia total da AFC dos testes cutâneos

valores próprios	Inércia	χ^2	%	
0.50211	0.25212	517.344	29.22%	*****
0.34084	0.11617	238.387	13.46%	*****
0.25166	0.06333	129.959	7.34%	*****
0.23470	0.05508	113.031	6.38%	*****
0.22453	0.05041	103.451	5.84%	*****
0.20739	0.04301	88.257	4.98%	****
0.20624	0.04254	87.286	4.93%	****
0.19649	0.03861	79.226	4.47%	****
0.17976	0.03231	66.305	3.74%	***
0.16488	0.02718	55.783	3.15%	***
0.15481	0.02397	49.181	2.78%	**
0.14943	0.02233	45.822	2.59%	**
Total	0.86290	1770.68	(graus de liberdade = 3478)	

Os 3 primeiros eixos "explicam" 50% da inércia total e na figura 6.2 projectaram-se quer os testes cutâneos quer os vários perfis observados e que apenas estão representados pelos respectivos símbolos ▼:

O 1º factor contrapõe os testes positivos aos negativos dando origem a uma ordenação dos pacientes de acordo com a sua sensibilidade aos vários testes e, em particular, opõe aqueles que não mostram reacção a uma ou várias gramíneas e aqueles que apresentam positividade aos testes das arbóreas (*Eucalyptus*, *Robinia*, etc).

O 2º factor parece corresponder a um eixo discriminante entre os vários testes de gramíneas.

A nuvem apresenta uma forma acentuadamente parabólica sendo esta característica reveladora da ordenação das observações sobre o 1º factor.

O mapa das projecções apenas confirma os resultados da figura 6.1 podendo servir eventualmente para revelar indivíduos anómalos ou "outliers".

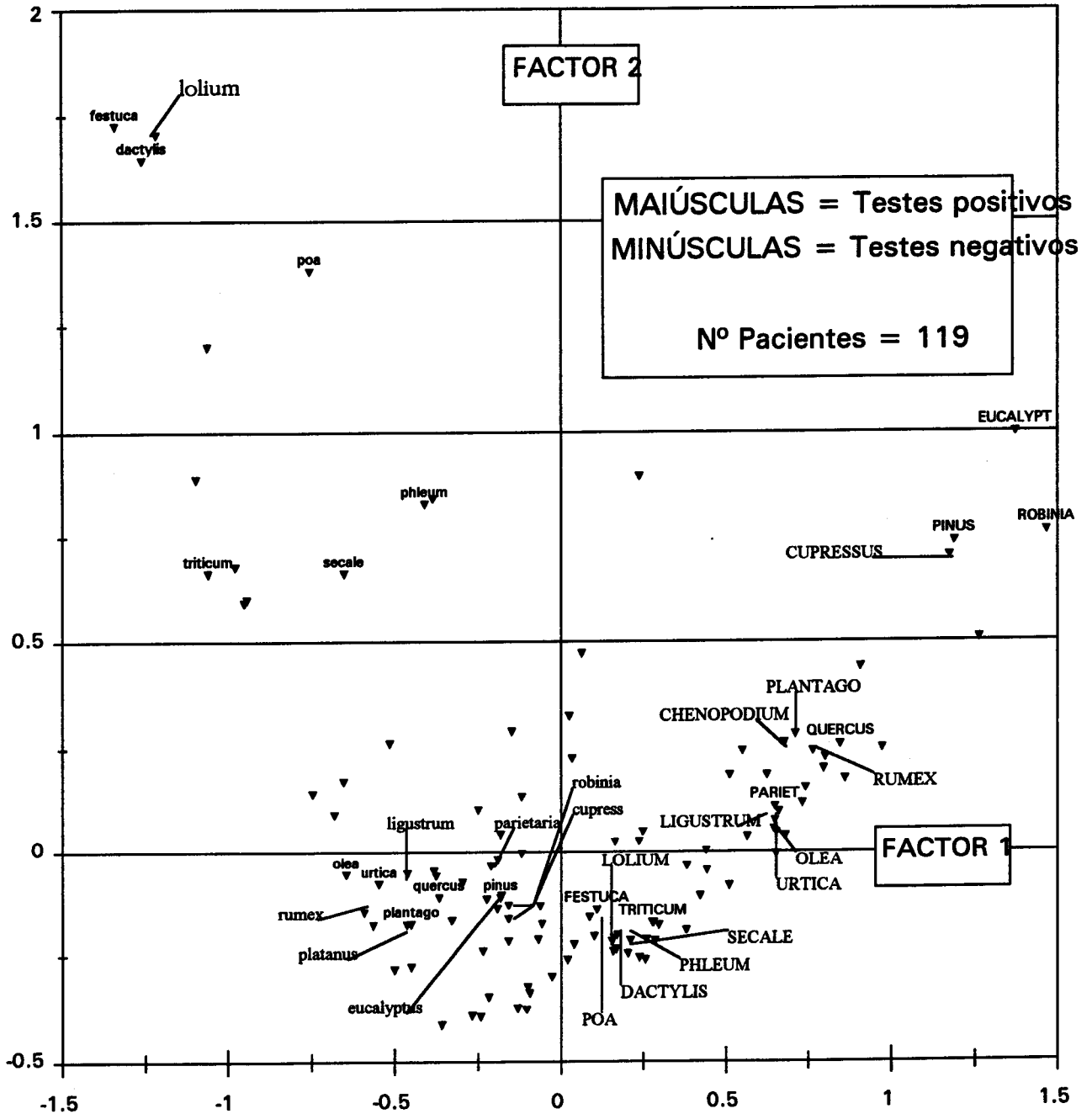


Figura 6.2 - Projecção dos testes cutâneos (variáveis-coluna) e dos perfis dos pacientes (observações) sobre o 1º plano factorial da AFC.

6.1.2 INQUÉRITOS SINTOMATOLÓGICOS

A tabela 6.2 apresenta um histograma dos primeiros 10 eixos factoriais dos 34 eixos obtidos, com os respectivos valores próprios (VP) e a percentagem explicada (%) da inércia do quadro de partida.

Tabela 6.2 - Histograma da decomposição da inércia total da AFC sobre o quadro de partida resultante dos protocolos sintomatológicos (VP= valores próprios; χ^2 = qui-quadrado)

VP	Inércia	χ^2	%	10	20	30	40	50
0.23741	0.05637	6667.15	51.14%	*****				
0.10990	0.01208	1428.57	10.96%	*****				
0.08973	0.00805	952.35	7.31%	****				
0.07081	0.00501	593.07	4.55%	**				
0.06417	0.00412	487.04	3.74%	**				
0.05671	0.00322	380.41	2.92%	*				
0.05092	0.00259	306.63	2.35%	*				
0.04804	0.00231	272.95	2.09%	*				
0.04682	0.00219	259.34	1.99%	*				
0.04478	0.00201	237.20	1.82%	*				
.....					
	-----	-----						
	0.11021	13036.3		(graus de liberdade=2772)				

Os 3 primeiros eixos são responsáveis por 69.4% da inércia total pelo que apenas estes foram retidos para efeito de análise. Assim, a figura 6.3 apresenta as projecções das linhas (=observações semanais) e colunas (=sintomatologia) no 1º plano factorial. Os algarismos representam as 17 semanas de cada ano, estando estes assinalados por símbolos. Devido ao elevado número de elementos a representar evitou-se a projecção em simultâneo como é usual nesta análise. Em dois dos sintomas (Prurido Nasal e Olhos Inflamados) procedeu-se à união das projecções das modalidades sintomatológicas respectivamente por uma linha contínua e outra tracejada, por forma a enfatizar a ordenação dos níveis (0→1→2→3).

O χ^2 total, que é uma medida da associação entre as semanas e as modalidades sintomatológicas nas 34 dimensões da tabela é de 13036.3. Ora, mais de 50% deste total e da inércia é explicado pelo 1º eixo o que sugere que esta associação se desenvolve preferencialmente ao longo de um gradiente temporal.

Calcularam-se também algumas das estatísticas mais comuns para efeito de interpretação dos planos, nomeadamente as contribuições absolutas e relativas (tabela 6.3). A título de exemplo apresentam-se graficamente algumas dessas estatísticas na figuras 6.4 para o caso das linhas. A qualidade de representação no 1º plano factorial de cada ponto é a soma dos seus cosenos quadrados sobre as 2 dimensões e está representada na figura 6.5. Na figura 6.6 está uma representação tri-dimensional da intensidade sintomatológica ao longo dos anos.

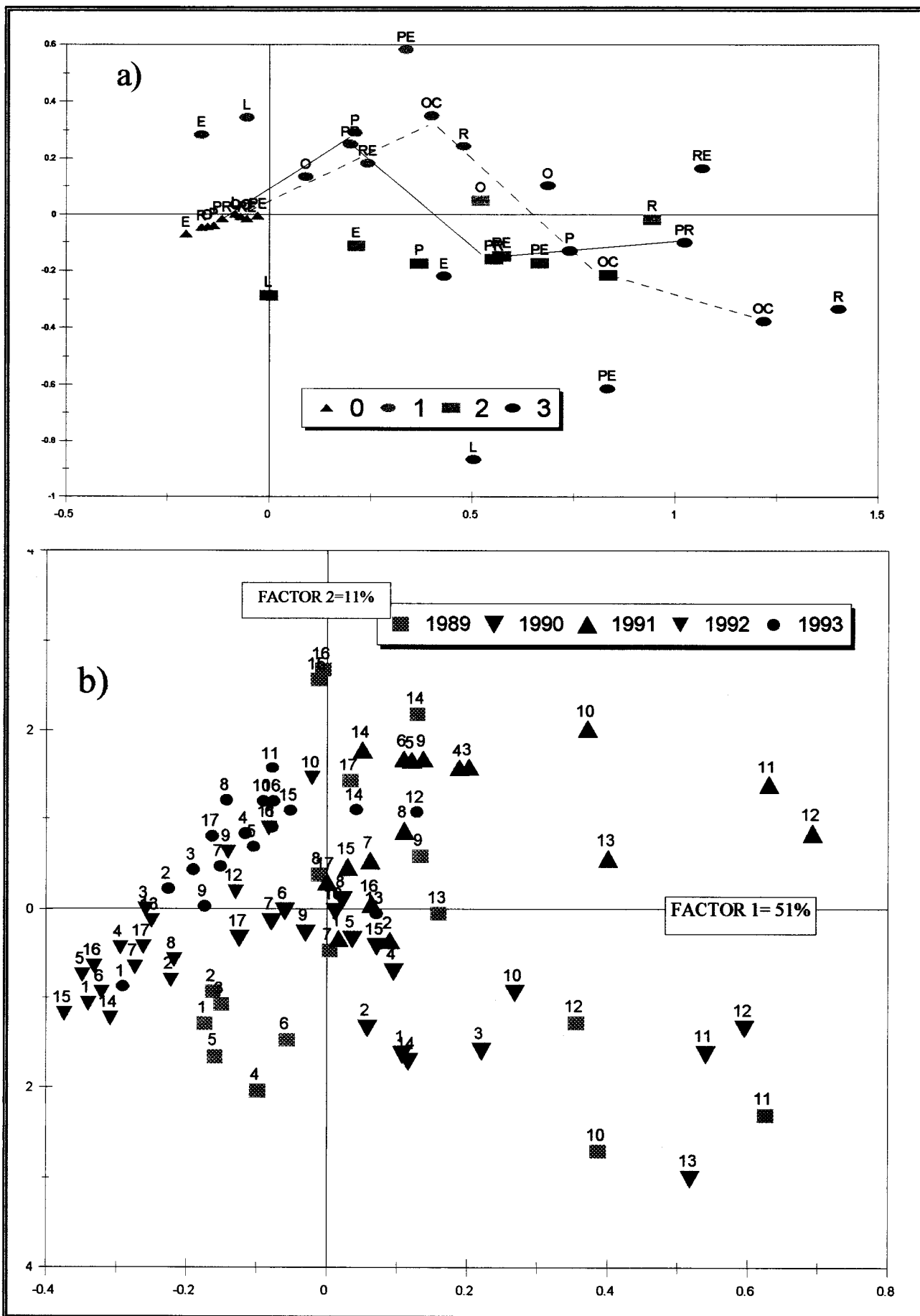


Figura 6.3 - AFC dos Inquéritos Sintomatológicos - 1º plano factorial a) das modalidades e níveis de intensidade sintomatológicas; b) das 17 semanas de estudo dos anos de 1989-1993 (ver fig. 3.9 para identificação dos códigos)

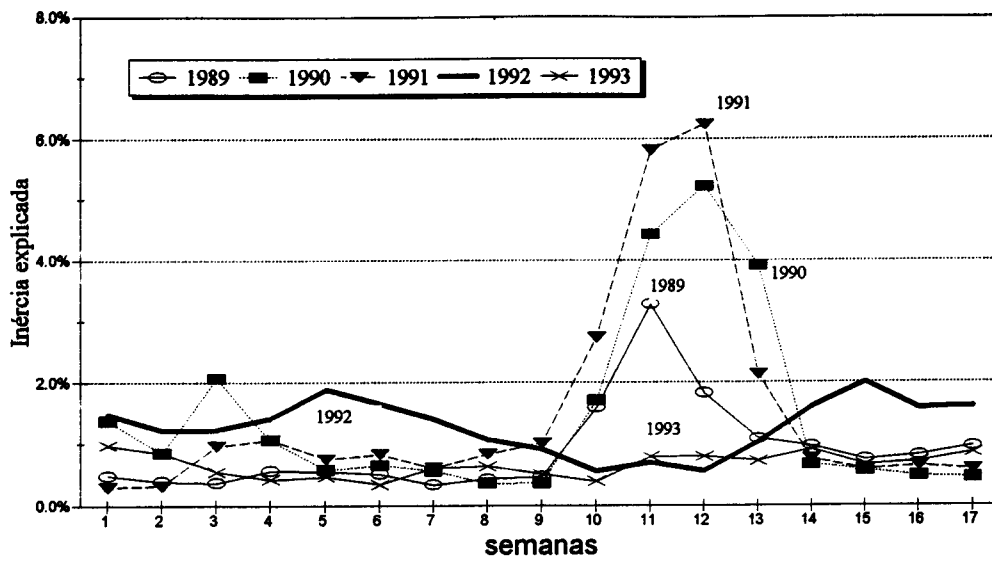


Figura 6.4 - Inércia explicada pelos 1º e 2º eixos factoriais relativamente aos registos sintomatológicos semanais (contribuições relativas).

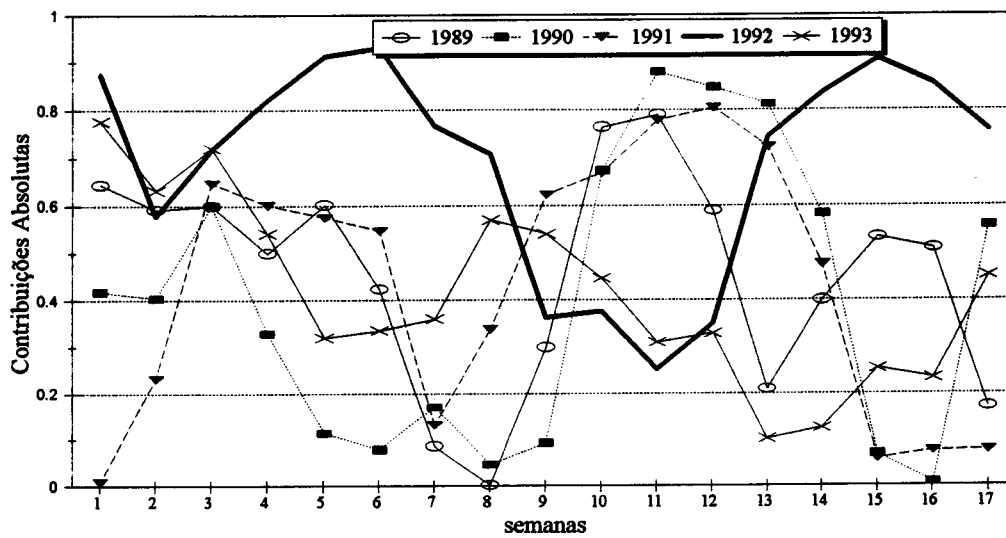


Figura 6.5 - Qualidade da representação no 1º plano factorial (contribuições absolutas)

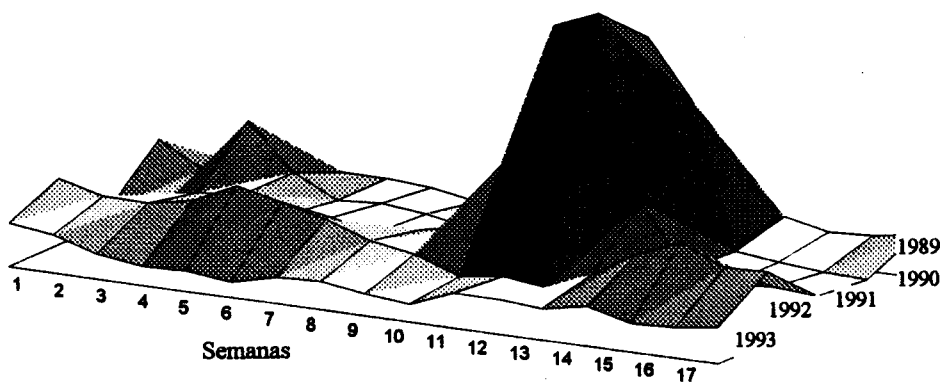


Figura 6.6 - Representação tri-dimensional da intensidade sintomatológica ao longo das 17 semanas de 1989 - 1993

Tabela 6.3 - Contribuições absolutas (CONTR) e relativas (SQCOS) para os 2 principais eixos factoriais da AFC dos inquéritos sintomatológicos (SEM/ANO = semana / ano).

SEM/ANO	CONTR1	CONTR2	SQCOS1	SQCOS2	SEM/ANO	CONTR1	CONTR2	SQCOS1	SQCOS2
1/89	0.004	0.012	0.370	0.274	10/91	0.031	0.020	0.587	0.082
2/89	0.003	0.006	0.417	0.173	11/91	0.085	0.015	0.749	0.029
3/89	0.003	0.005	0.445	0.155	12/91	0.096	0.008	0.790	0.014
4/89	0.002	0.017	0.165	0.334	13/91	0.028	0.012	0.662	0.061
5/89	0.004	0.014	0.328	0.274	14/91	0.001	0.029	0.048	0.428
6/89	0.000	0.018	0.029	0.393	15/91	0.000	0.002	0.019	0.040
7/89	0.000	0.003	0.001	0.083	16/91	0.001	0.000	0.074	0.000
8/89	0.000	0.000	0.000	0.002	17/91	0.000	0.004	0.001	0.074
9/89	0.003	0.000	0.295	0.004	1/92	0.024	0.007	0.820	0.054
10/89	0.015	0.043	0.469	0.295	2/92	0.013	0.002	0.558	0.020
11/89	0.043	0.033	0.678	0.111	3/92	0.017	0.000	0.715	0.002
12/89	0.017	0.018	0.483	0.106	4/92	0.023	0.001	0.814	0.008
13/89	0.004	0.002	0.189	0.020	5/92	0.033	0.004	0.891	0.020
14/89	0.002	0.024	0.125	0.275	6/92	0.028	0.008	0.878	0.051
15/89	0.000	0.036	0.000	0.533	7/92	0.021	0.003	0.745	0.021
16/89	0.000	0.038	0.001	0.509	8/92	0.014	0.002	0.689	0.019
17/89	0.000	0.013	0.020	0.150	9/92	0.005	0.007	0.280	0.082
1/90	0.003	0.041	0.097	0.321	10/92	0.000	0.019	0.002	0.373
2/90	0.001	0.028	0.049	0.355	11/92	0.001	0.009	0.100	0.151
3/90	0.012	0.055	0.308	0.291	12/92	0.004	0.000	0.343	0.007
4/90	0.003	0.018	0.142	0.187	13/92	0.015	0.000	0.743	0.000
5/90	0.000	0.004	0.032	0.081	14/92	0.024	0.011	0.762	0.074
6/90	0.001	0.000	0.069	0.008	15/92	0.033	0.010	0.852	0.054
7/90	0.001	0.002	0.129	0.040	16/92	0.026	0.002	0.840	0.016
8/90	0.000	0.000	0.039	0.007	17/92	0.024	0.001	0.753	0.004
9/90	0.000	0.002	0.023	0.069	1/93	0.014	0.004	0.734	0.042
10/90	0.019	0.015	0.578	0.095	2/93	0.010	0.001	0.615	0.016
11/90	0.070	0.026	0.814	0.065	3/93	0.007	0.002	0.675	0.045
12/90	0.084	0.009	0.828	0.020	4/93	0.003	0.008	0.331	0.210
13/90	0.051	0.053	0.663	0.148	5/93	0.002	0.005	0.204	0.116
14/90	0.002	0.025	0.167	0.415	6/93	0.001	0.007	0.126	0.208
15/90	0.001	0.000	0.061	0.007	7/93	0.004	0.002	0.320	0.040
16/90	0.000	0.000	0.005	0.003	8/93	0.004	0.016	0.297	0.272
17/90	0.004	0.002	0.500	0.058	9/93	0.005	0.000	0.534	0.004
1/91	0.000	0.000	0.002	0.007	10/93	0.001	0.011	0.144	0.303
2/91	0.001	0.001	0.194	0.038	11/93	0.001	0.018	0.053	0.257
3/91	0.009	0.017	0.452	0.194	12/93	0.003	0.009	0.199	0.130
4/91	0.008	0.020	0.398	0.203	13/93	0.001	0.001	0.085	0.014
5/91	0.003	0.024	0.226	0.349	14/93	0.000	0.008	0.027	0.097
6/91	0.003	0.025	0.215	0.331	15/93	0.000	0.013	0.036	0.217
7/91	0.001	0.001	0.104	0.026	16/93	0.001	0.011	0.055	0.177
8/91	0.003	0.010	0.209	0.129	17/93	0.006	0.007	0.362	0.091
9/91	0.005	0.036	0.234	0.388					

6.1.3 ANÁLISE CLASSIFICATIVA HIERÁRQUICA

Estes resultados foram submetidos a uma análise classificativa hierárquica de modo a identificar semanas similares tendo em consideração as respectivas coordenadas no espaço factorial definido pela AFC anterior.

Aplicou-se um algoritmo classificativo hierárquico (método Ward) e o subsequente dendograma (figura 6.7) sugere que 3 ou 4 classes podem ser constituídas. A sua interpretação é feita na base de uma opção por 3 classes (tabela 6.4)

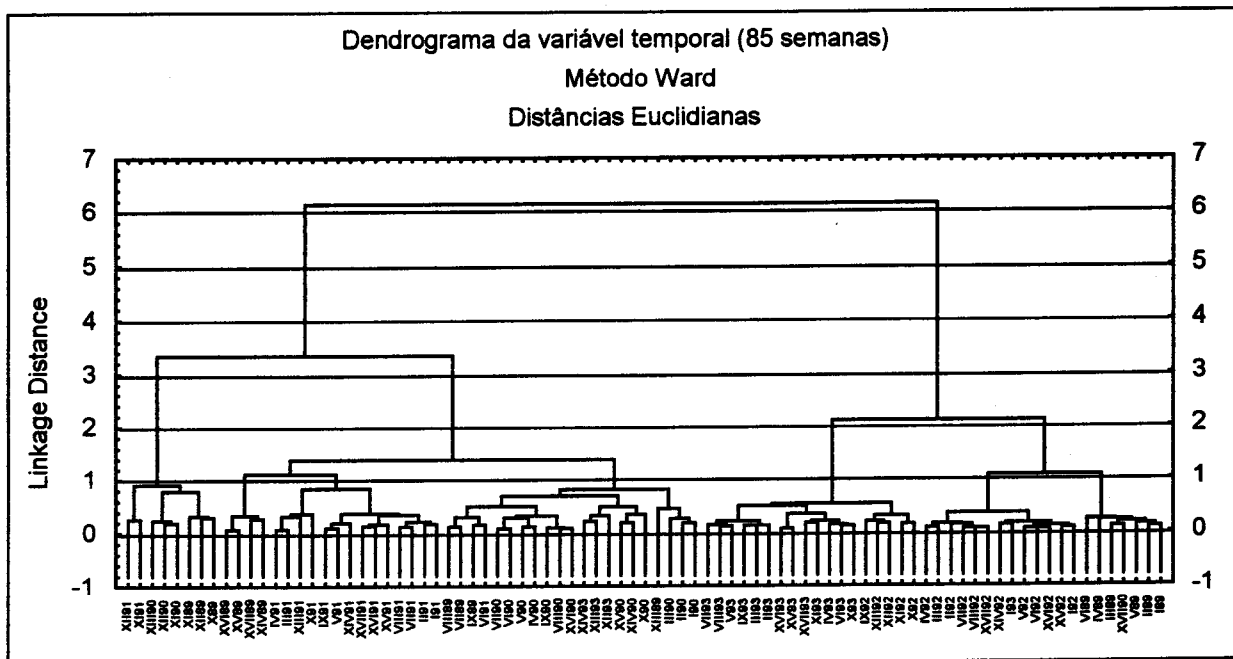


Figura 6.7 - Dendograma resultante da Análise Classificativa da variável temporal (85 semanas)

Tabela 6.4 -Constituição das classes resultantes da classificação das modalidades da variável temporal

CLASSE	OBSERVAÇÕES INCLUÍDAS
1	11ª e 12ª semanas de 1989, 1990 e 1991; 10ª semana de 1989
2	Todas as restantes semanas de 1990 (excepto 17/90) e 1991; 7ª - 9ª semanas de 1989; 13ª - 17ª semanas de 1989; 12ª - 14ª semanas de 1993
3	Todas as semanas de 1992 e quase todas de 1993 1ª - 6ª semanas de 1989 e 17ª semana de 1990

A classe 1 inclui as semanas em que se verificaram frequências elevadas de registos sintomatológicos com os níveis máximos (nível 3).

A classe 2 está constituída por semanas em que ocorreram normalmente níveis intermédios da intensidade sintomatológica (níveis 1 e 2).

Finalmente a classe 3 é uma classe que integra todas as semanas em que não ocorreram sintomas ou estes foram sómente ligeiros (níveis 0 e 1).

Torna-se assim claro a distinta posição das semanas dos anos de 1992 e 1993 relativamente aos restantes; foram anos em que o "risco" e os níveis de ocorrência de polinose foram bastante baixos o que está de acordo com as observações sobre os teores polínicos atmosféricos dos principais descritores (ver capítulo 4.3).

De facto, 1992 foi o ano com mais baixo conteúdo polínico de Poaceae (figura 4.21) cujos testes são os mais positivos na amostra. Outros taxa importantes do ponto de vista alergológico como *Olea europaea* e *Urtica* spp. também apresentaram fracas contribuições (figuras 4.18 e 4.27).

6.1.4 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

a) 1º factor como medida do estado geral dos pacientes: Da análise das contribuições absolutas (tabela 6.3 e figura 6.3) verificou-se que este eixo estabeleceu uma clara ordenação da sintomatologia originando consequentemente uma estrutura bipolar em que num dos extremos situaram-se todos os valores nulos e as semanas em que não houve ocorrência de polinose, enquanto que para valores positivos se verificou, de uma forma gradativa, uma disposição dos níveis seguintes sintomatológicos, com os valores máximos a situarem-se tendencialmente no extremo oposto.

Verificou-se, assim, que durante o período em que decorreu este estudo, as semanas de 10 a 13 foram as que mais se associaram a valores elevados de sintomatologia, salvo nos anos de 1992 e 1993, i.e., nestas semanas verificou-se uma elevada probabilidade de ocorrência de estados alérgicos na região de Évora.

De assinalar igualmente os valores relativamente elevados das semanas de Abril(5-9) e Junho (14-17) do ano de 1992.

Relativamente às contribuições relativas (figura 6.4) verificou-se que:

- Este eixo permitiu uma elevada explicação (que em certas semanas ultrapassou os 90%) das semanas 10-13 dos anos de 1989 a 1991.
- Essa explicação foi também elevada para as várias semanas de 1992 salvo as semanas de 10 a 13.
- No ano de 1993, sómente as três primeiras semanas apresentaram valores elevados.

b) 2º e 3º eixos factoriais: Não foi evidente a explicação destes eixos pelas variáveis sintomatológicas. O 2º eixo tem um máximo de contribuição absoluta na variável E1 (=espirros grau 1) e contribuições menores dos restantes sintomas, nomeadamente do grau 2, e nula contribuição dos graus '0'. O 2º eixo parece assim diferenciar níveis intermédios de intensidade sintomatológica tendo como propriedade determinante a variável E1. As coordenadas

temporais neste eixo podem então ser interpretadas como probabilidades de ocorrência de níveis ligeiros de atopias respiratórias, donde a enorme diversidade de valores como mostra a figura 6.3.

Relativamente às contribuições relativas verifica-se uma grande diversidade de situações com excepção para as semanas 10 e 11 de 1992.

Quanto ao 3º eixo a sua interpretação não é clara.

c) Forma da nuvem: O conjunto de pontos apresenta uma forma aproximadamente parabólica o que indica uma certa ordenação sobre o 1º eixo, que é particularmente evidente no 2º plano factorial (projectão sobre o 1º e 3º eixos).

No 1º plano factorial ligaram-se entre si as projecções das modalidades ordenadas da variável sintomatologia. Desse modo torna-se evidente que o 1º eixo dispõe sequencialmente as 4 classes (0 → 1 → 2 → 3). O 2º eixo separa classes extremas das intermédias.

Ficou assim claro que as semanas de Maio são aquelas em que houve maiores probabilidades de ocorrência de sintomas de polinose (ver figura 6.6) facto que será abordado com maior pormenor aquando da análise das interacções deste fenómeno com a IPA, nomeadamente de forma a poder explicar-se as particularidades de 1992 e 1993.

6.2 RELAÇÕES COM A FRACÇÃO POLÍNICA DA ATMOSFERA

A redução do número de variáveis-coluna para quatro aumenta consequentemente a proporção da inércia explicada por cada eixo e a respectiva interpretação não difere muito da anterior análise. Assim, o 1º eixo contrapõe semanas com e sem registo de sintomas embora sem o carácter gradativo da análise anterior e o 2º eixo é claramente um factor discriminante dos vários níveis de intensidade (1, 2, 3). Os planos factoriais da figura 6.8 (a, b, c, d, e) mostram apenas as projecções dos tipos polínicos e do total amostrado (quando este foi determinado) bem como dos níveis de intensidade sintomatológica.

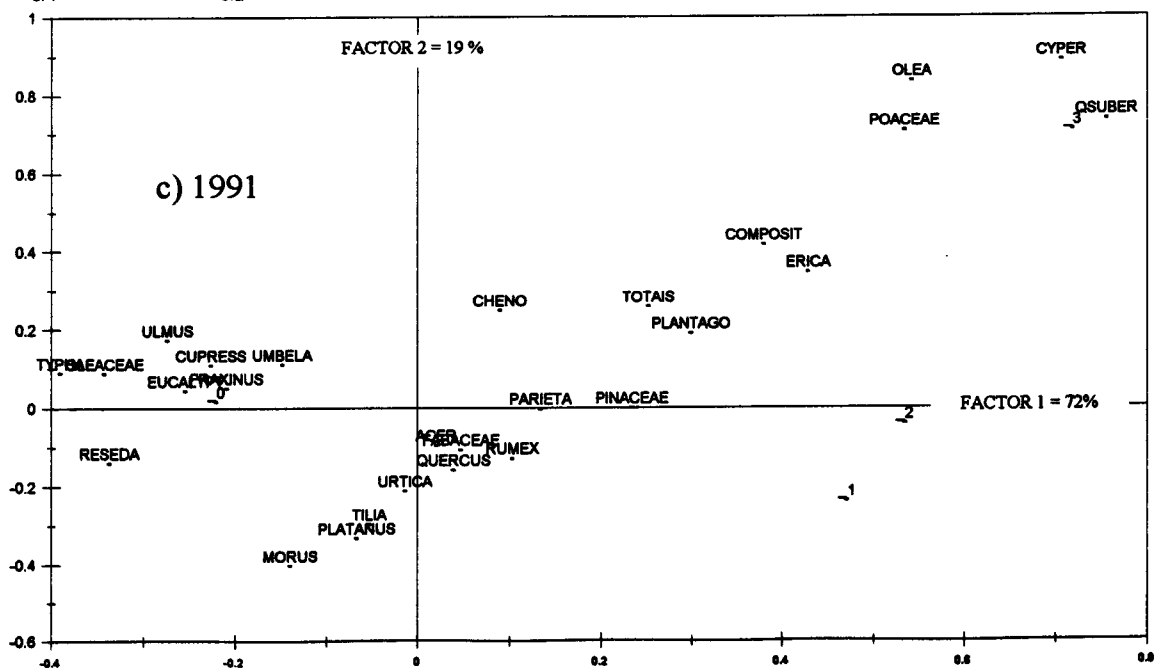
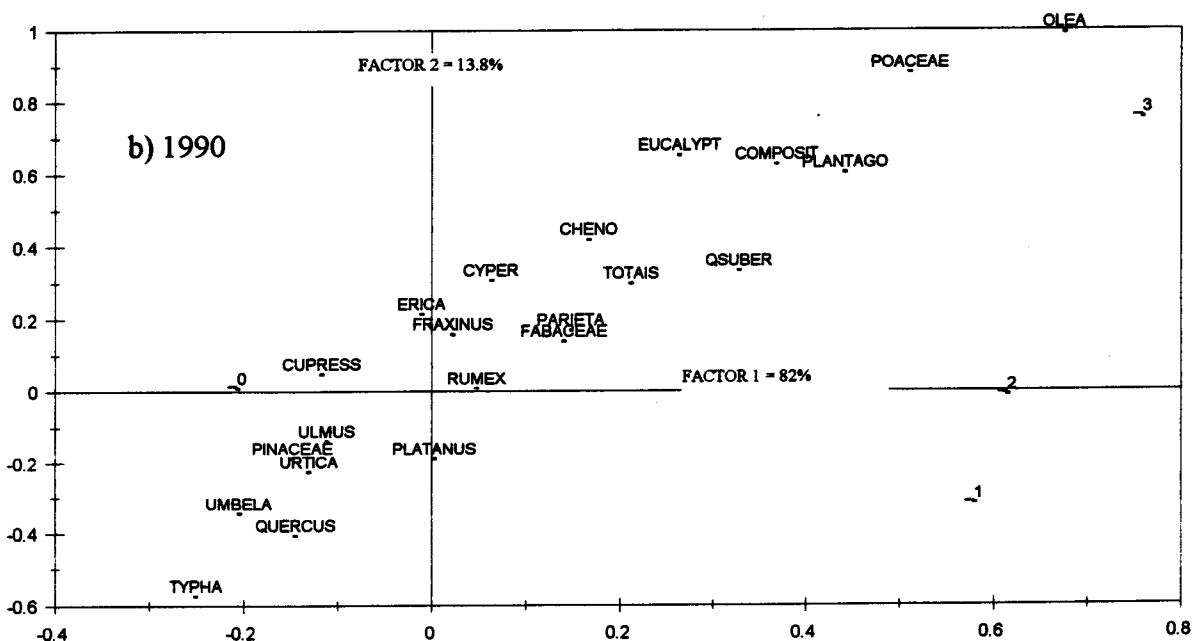
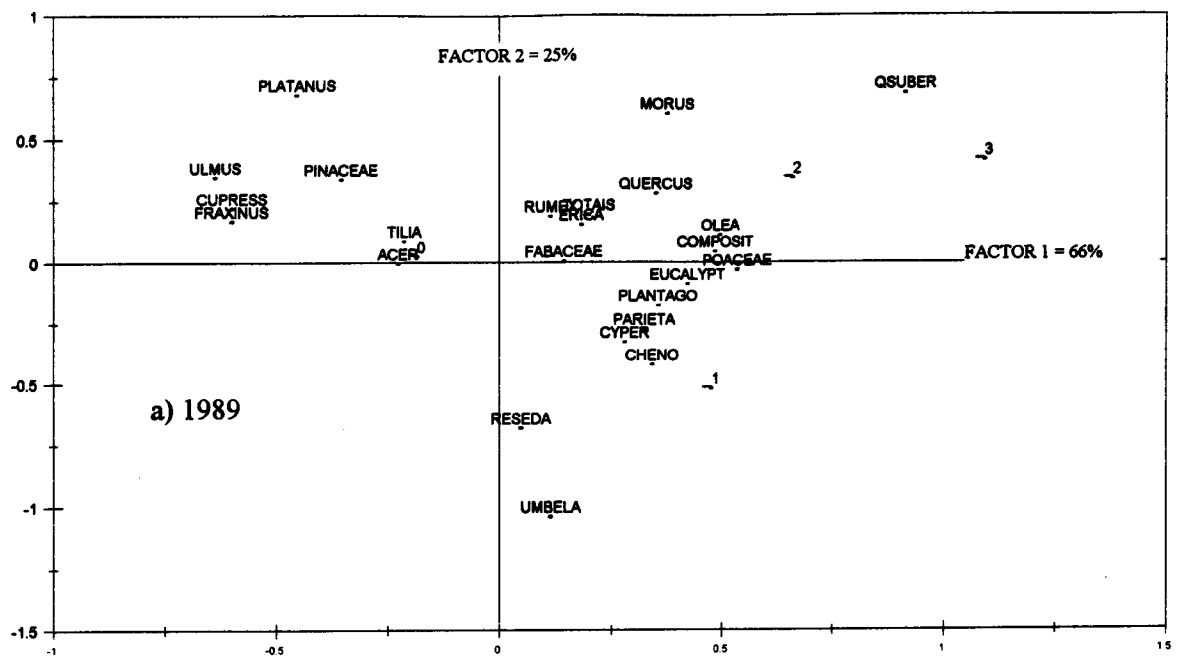
Da leitura dos gráficos ressaltam as seguintes características:

- Relativamente aos vários anos verificou-se uma acentuada ordenação e discriminação dos tipos polínicos em 1990, 1991 e, em menor grau, em 1993. Nos dois primeiros anos referidos houve aparentemente uma clara diferenciação temporal dos diferentes níveis de intensidade (por exemplo com o nível 3 a ocorrer preferencialmente nas semanas em que *Olea europaea* e *Poaceae* apresentavam os seus máximos polínicos) possibilitando deste modo o efeito discriminatório.

Em 1992 não houve qualquer associação entre tipos polínicos e um nível particular de sintomatologia, embora se verifique a ordenação ao longo do 1º eixo.

- Relativamente aos tipos polínicos verificou-se que *Quercus suber*, *Poaceae*, *Olea* e *Plantago* estão normalmente associados a níveis de intensidade moderada ou elevada em contraposição

com Cupressaceae, Pinaceae e Platanus que ocorrem predominantemente em semanas em que não se verificam registros positivos salvo em 1989 para Platanus. Quercus, Rumex e Urtica ocorrem tendencialmente junto à origem o que se pode interpretar como sendo tipos polínicos não associados a qualquer nível sintomatológico em particular ocorrendo portanto quer em semanas com registro de sintomas ou na sua ausência. Eucalyptus apresenta uma posição muito variável, estando umas vezes no quadrante direito outras no esquerdo, não estando portanto associado a qualquer nível de intensidade. Por último as Chenopodiaceae-Amaranthaceae aparecem sempre no quadrante direito e aparentemente associados a níveis ligeiros.



(continua na página seguinte)

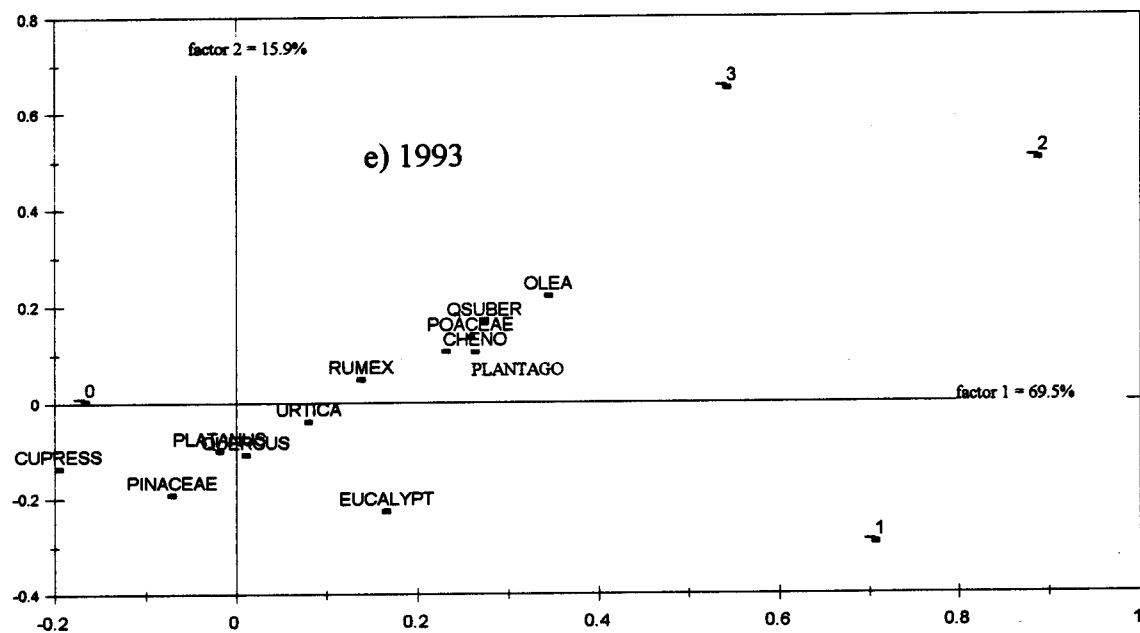
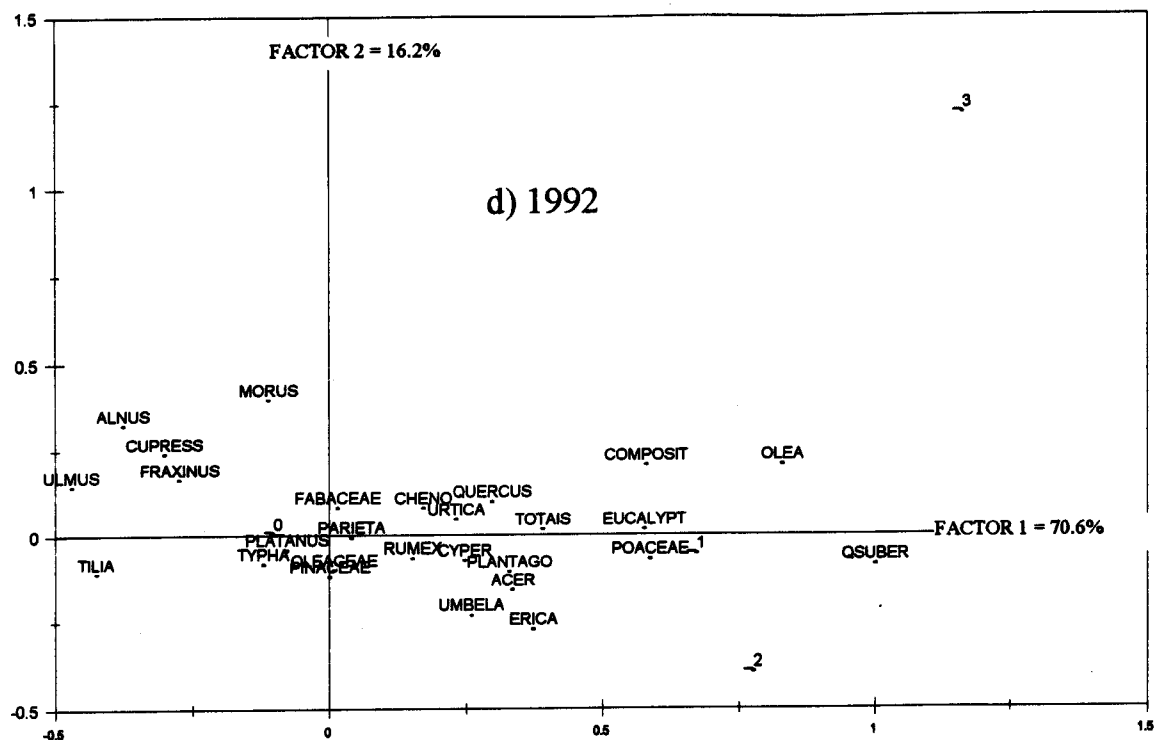


Figura 6.8 - Plano factorial dos 2 primeiros eixos de inércia, resultantes da AFC entre a fracção polínica atmosférica e as manifestações sintomatológicas mediante projecção em suplementar dos tipos polínicos; a) Em 1989 b) em 1990 c) em 1991 d) em 1992 e) em 1993

6.3 ANÁLISE MODELATIVA

6.3.1 MODELO DE REGRESSÃO EM 1991

As variáveis independentes estão representadas pelas médias das frequências absolutas semanais observadas nas estações de Évora e CEEM e foram seguidamente "ponderadas" por um factor 'P' igual à percentagem de positividade aos testes cutâneos da amostra de doentes deste ano (tabela 6.5). O factor de ponderação para Poaceae foi calculado a partir da média das vários testes às gramíneas (*Dactylis*, *Lolium*, *Secale*, *Poa*, *Avena*, *Phleum*, *Triticum*). O factor de ponderação para *Quercus suber* L. foi o mesmo que para *Quercus*.

Tabela 6.5 - Dados de partida para a Análise de Regressão Linear Múltipla (SEM=semanas; DIM1= 1º factor; CUP=Cupressaceae; EUC=Eucalyptus; OLEA=Olea europaea ; QUE=Quercus spp. QSUB=Quercus suber; POA=Poaceae; PLAT=Platanus; PLAN=Plantago; RUM=Rumex; URT=Urticaceae; PIN=Pinaceae; P = factor de ponderação).

SEM	DIM1	CUP	EUC	OLEA	QUE	QSUB	POA	PLAT	PLAN	RUM	URT	PIN
1	-.1800	7.40	0.00	0.00	0.00	0.00	.50	.91	0.00	1.50	2.80	0.00
2	-.1060	66.8	.04	0.00	.14	0.00	.64	.50	0.00	3.30	5.57	.42
3	.0310	24.2	.12	0.00	1.30	0.00	1.00	14.3	0.00	8.20	51.0	59.0
4	.0100	8.20	0.00	0.00	.42	0.28	1.86	41.6	0.00	5.43	14.1	33.3
5	-.0530	1.40	0.00	0.00	2.07	0.14	4.64	80.4	.50	7.21	18.0	7.78
6	-.0460	1.60	0.00	.07	43.5	0.57	7.07	14.6	1.00	11.3	12.1	3.21
7	-.1210	1.80	0.00	0.00	55.5	1.42	3.64	4.30	.85	8.80	9.21	12.0
8	-.0881	1.28	0.00	.07	134.	2.50	5.64	13.6	2.78	13.7	21.4	6.57
9	-.0496	2.85	.08	0.00	74.2	6.80	8.42	.50	3.43	13.8	18.9	14.6
10	.1380	.71	.12	.07	29.7	30.8	28.1	.50	4.50	13.7	8.28	38.1
11	.4585	.57	.12	2.00	20.1	72.9	122.	.07	3.42	9.20	3.43	22.7
12	.4636	.57	1.44	131.	20.3	48.1	149.	0.00	3.35	2.80	1.07	9.36
13	.1623	.57	4.52	214.	13.4	11.5	64.7	.07	2.14	1.78	.21	6.64
14	-.1221	.25	3.84	26.0	3.10	2.16	12.7	0.00	.03	.33	0.00	1.08
15	-.1705	.33	24.2	10.5	1.30	0.00	26.0	0.00	1.00	.50	.50	.66
16	-.1321	.14	12.4	6.00	1.20	1.00	32.6	0.00	1.43	.35	.21	.92
17	-.1775	.15	1.56	.90	1.05	.15	21.1	0.00	.45	.20	0.00	.90
P		0.08	0.08	0.35	0.27	0.27	0.67	0.69	0.3	0.35	0.30	0.15

A tabela 6.6 contém as correlações existentes entre todas as variáveis.

Tabela 6.6 - Matriz de correlações entre os descritores polínicos (PÓLEN) e a sintomatologia (DIM1).

PÓLEN	CUP	EUC	OLEA	QUER	QSUB	POA	PLAT	PLAN	RUM	URT	PIN	DIM1
CUP	1.00											
EUC	-.19	1.0										
OLEA	-.16	.08	1.00									
QUER	-.23	-.27	-.10	1.00								
QSUB	-.20	-.17	.25	.02	1.00							
POA	-.26	.06	.57	-.09	.88	1.0						
PLAT	-.06	-.23	-.20	-.09	-.24	-.29	1.00					
PLAN	-.37	-.08	.25	.50	.69	.58	-.30	1.00				
RUM	-.09	-.50	-.33	.72	.19	-.14	.17	.54	1.0			
URT	.21	-.34	-.30	.24	-.23	-.38	.37	-.12	.54	1.0		
PIN	.08	-.31	-.15	-.04	.22	-.01	.16	.16	.46	.72	1.0	
DIM1	-.15	-.25	.48	-.01	.91	.88	-.09	.63	.20	-.05	.36	1.00

A análise da matriz indica que as variáveis mais correlacionadas com a sintomatologia são Q.suber, Poaceae e Plantago. Porém, Q.suber e Poaceae estão fortemente correlacionadas entre si pelo que excluiu-se Qsuber atendendo a que os doentes mostraram pouca sensibilidade ao respectivo teste cutâneo.

O método de estimação dos parâmetros do modelo e selecção das variáveis foi um método combinatório em que todas as combinações possíveis das variáveis independentes são examinadas e depois seleccionado o conjunto de variáveis que melhor se ajustar.

O modelo estimado tomou a seguinte forma:

$$\text{DIM1} = -0.23 + 0.92(\text{Poaceae}) + 0.29 (\text{Pinaceae}) + 0.16 (\text{Olea}) + 0.42 (\text{Rumex}) \quad \text{Equação 6.1}$$

Efectuou-se um teste global a este modelo no sentido de se saber se contribuía significativamente para a descrição da variabilidade de DIM1 estando os resultados sumarizados na tabela 6.7 a qual constitui a forma clássica de exposição dos resultados da ANOVA

Tabela 6.7 - Análise de Variância da Regressão de DIM1

	Soma dos Quadrados	df	Mean Square	F	Prob.	
Regress.	.632574	10	.063257	70.79947	.000020	R= .9957
Resíduos	.005361	6	.000893			R ² = .99159
Total	.637935					R ² Ajustado = .9776

Pode-se verificar (por $F=70.8$) que é de rejeitar a hipótese de que estes descritores, no seu conjunto, não explicam uma proporção significativa da sintomatologia, nesta amostra de doentes. Isto é confirmado pelo valor do coeficiente de determinação R^2 que mostra que mais de 99% do total de variância de DIM1 é "explicada" por estas 4 variáveis e portanto verificou-se um elevado ajustamento da recta aos dados conforme é ilustrado na figura 6.9.

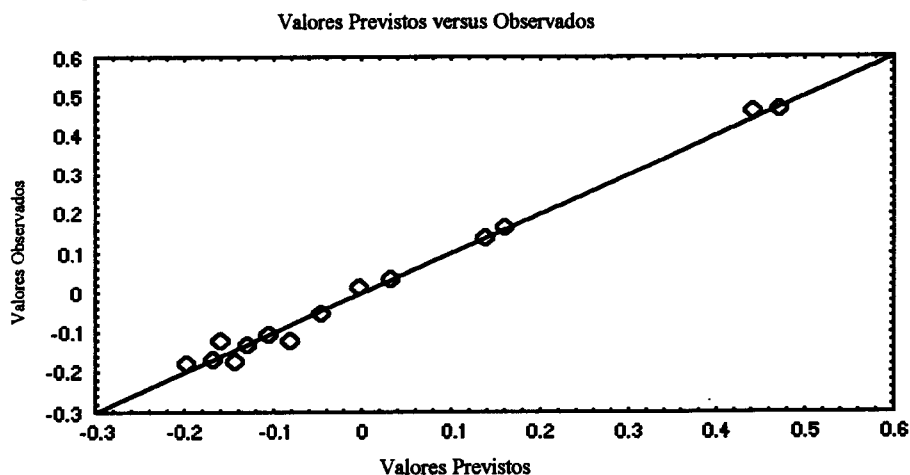


Figura 6.9 - Regressão de DIM1 em 1991: projecção dos Valores Previstos versus valores observados.

A Tabela 6.8 contém os valores normalizados (β) e não normalizados (B) dos coeficientes de regressão, os respectivos erros-padrão e a significância estatística (t, p) para um nível de aceitação de 5%.

Tabela 6.8: -Coeficientes de Regressão de Dim1

	β	Erro-padrão de β	B	Erro-padrão de B	t(6)	Prob.
Intercepção			-.227520	.021061	-10.8029	.000037
CUPRESS	.096783	.047109	.001171	.000570	2.0544	.085714
EUCALYPT	-.060896	.051724	-.001923	.001634	-1.1773	.283650
OLEA	.159612	.053087	.000545	.000181	3.0066	.023805
QUERCUS	-.076955	.090270	-.000426	.000499	-.8525	.426650
POACEAE	.919609	.068715	.004207	.000314	13.3830	.000011
PLATANUS	.089761	.052166	.000851	.000495	1.7207	.136096
PLANTAGO	-.141030	.107463	-.018757	.014292	-1.3124	.237362
RUMEX	.428263	.129336	.016775	.005066	3.3112	.016180
URTICA	-.169484	.093362	-.002627	.001447	-1.8153	.119390
PINACEAE	.299082	.088777	.003606	.001070	3.3689	.015063

Fica evidenciado pela tabela o elevado "peso" do descritor Poaceae sobre a DIM1 considerando que os restantes se mantêm a níveis constantes.

a) ANÁLISE DOS PRESSUPOSTOS DO MODELO

A verificação da representatividade do modelo relativamente à amostra de doentes e de que ele constitui a melhor relação funcional possível baseou-se fundamentalmente na análise de resíduos normalizados, da respectiva projecção gráfica e de algumas estatísticas como a distância de Mahalanobis e a distância de Cook (tabela 6.9). Estas distâncias correspondem a dois testes estatísticos de diagnóstico de observações anómalas (outliers) [KLEINBAUM et al., 1988].

Tabela 6.9 - Resíduos da ARLM de DIM1 (VO = valores observados; VP = valores previstos; VP/N = valores previstos normalizados; Erro de VP = erro- padrão dos valores previstos).

Semana	VO	VP	Resíduos	VP/N	Resíduos Normaliz.	VP/Erro padrão	Distância Mahalab	Distância de Cook's
1	-.180	-.198169	.018169	-1.00182	.60784	.017393	4.47623	.025997
2	-.106	-.104082	-.001918	-.52863	-.06418	.029781	14.94149	6.912367
3	.031	.032765	-.001765	.15961	-.05905	.029591	14.73892	.776962
4	.010	-.000639	.010639	-.00839	.35591	.024645	9.93511	.076335
5	-.053	-.046442	-.006558	-.23875	-.21940	.028496	13.60043	.478682
6	-.046	-.051270	.005270	-.26303	.17629	.024574	9.87333	.018181
7	-.121	-.079294	-.041706	-.40397	-1.39526	.018359	5.09453	.172135
8	-.0881	-.102546	.014446	-.52091	.48329	.027524	12.62533	.778320
9	-.049	-.049949	.000349	-.25638	.01168	.019816	6.09061	.000017
10	.138	.140089	-.002089	.69937	-.06987	.026903	12.02011	.009968
11	.4585	.443567	.014933	2.22564	.49959	.024146	9.49986	.122661
12	.4636	.473368	-.009768	2.37551	-.32678	.023664	9.08701	.043676
13	.1623	.160673	.001627	.80289	.05444	.027606	12.70566	.010625
14	-.1221	-.159379	.037279	-.80674	1.24716	.015123	3.15430	.065381
15	-.1705	-.168351	-.002149	-.85186	-.07190	.027372	12.47559	.015117
16	-.1321	-.129475	-.002625	-.65634	-.08782	.017482	4.53197	.000554
17	-.1775	-.143366	-.034134	-.72620	-1.14196	.018442	5.14952	.117655

Uma projecção dos resíduos versus valores observados (Figura 6.10) origina um padrão não totalmente ao acaso na medida em que a variância do erro diminui com o aumento de DIM1.

A figura não é, no entanto, conclusiva sobre a existência de qualquer padrão não-linear dos dados.

protocolos com os registos preenchidos. Este factor é responsável, portanto, pelos elevados resíduos verificados nas semanas referidas.

2º) Ao aparecimento de situações particulares no sistema de interações entre os processos em curso nomeadamente entre factores meteorológicos, a incidência polínica atmosférica dos principais tipos polínicos e as repercussões alergológicas.

Nas semanas em que se verificaram resíduos elevados como a 13ª semana de 1992, a 7ª e 14ª semanas de 1991 ou a 15ª semana de 1990 ocorreram também valores elevados de precipitação (Figura 2.1) a qual coincidiu com os períodos normais de polinização das oliveiras, gramíneas e outras herbáceas. O impacto da precipitação ou de valores elevados de humidade relativa do ar nas últimas semanas de Maio ou durante Junho é normalmente elevado porque, ao efeito de "lavagem da atmosfera" acresce o efeito de sedimentação e translocação para o solo das partículas polínicas existentes nos grandes bancos polínicos adsorvidos sobre folhas e outras superfícies, diminuindo assim consideravelmente a retranslocação para a atmosfera pelo vento (recorde-se que nas últimas semanas, a "chuva polínica" é muito mais consequência de retranslocações de pólen para a atmosfera a partir dos bancos polínicos do que propriamente de florações em curso!).

O efeito de amostragem foi também considerável no primeiro ano do estudo devido à pequena dimensão da amostra (n=14) pelo que a maioria das semanas deste ano mostraram resíduos elevados em comparação com os outros anos!

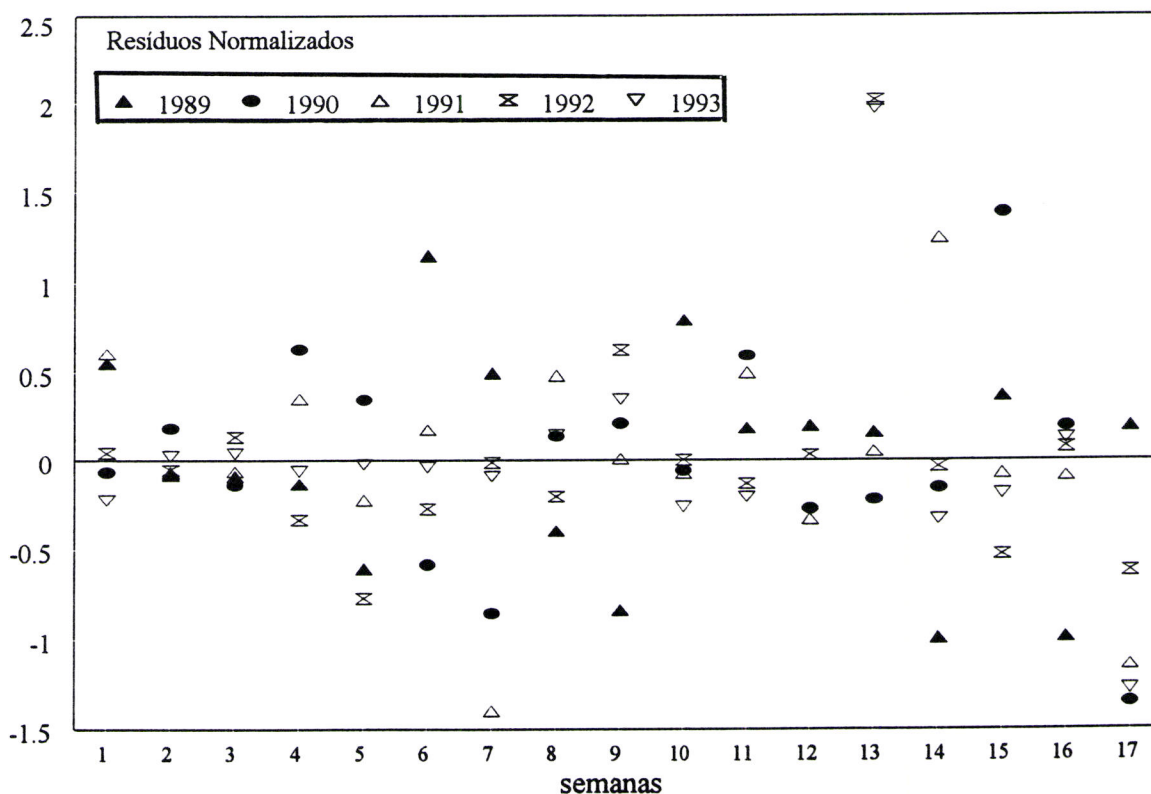


Figura 6.15 - Resíduos Normalizados versus semanas, para o período de 1989 -1993.

6.3.3 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A aplicação da análise regressiva visou simultaneamente vários objectivos nomeadamente:

- a) Caracterizar a relação entre a sintomatologia e os principais tipos polínicos quanto à extensão e intensidade dessa associação.
- b) Determinar quais dos tipos polínicos eram importantes ou não para descrever ou prever a sintomatologia.
- c) Comparar as relações interanuais entre sintomas e tipos polínicos.

Estes resultados aparentemente fornecem, para além de uma associação "estatisticamente significativa" que é independente do tempo, suficiente evidência de que há de facto uma relação de causa-efeito entre os tipos polínicos e a sintomatologia porque:

- A significância estatística verifica-se para os vários anos.
- Há uma clara correspondência entre a dose do factor "causal" - os tipos polínicos - e a resposta sintomatológica, pelo menos para níveis acima de um determinado limiar.
- Estes resultados são consistentes com os obtidos noutros estudos similares [DOMÍNGUEZ-VILCHES et al., 1993b; HERNÁNDEZ et al., 1995; LAHOZ et al., 1995] e são plausíveis face ao conhecimento biológico actual acerca dos alergenos polínicos.

As Poaceae desempenham, portanto, um papel determinante no desencadeamento das manifestações atópicas nesta região, facto que resulta principalmente e em simultâneo:

- Dos elevados níveis de concentração polínica atmosférica durante o período de polinização e de constituírem fontes de partículas microscópicas com propriedades alergénicas resultantes da sua degradação [SOLOMON (1986); SPIESKMA et al. (1990)];
- Do perfil de sensibilidades dos doentes aos alergenos desta família de plantas;
- Do estilo de vida das populações, marcados por hábitos de vivência extra-muros, particularmente durante o período primaveril e por actividades económicas associadas ao sector primário;
- Dos mecanismos pelos quais os alergenos polínicos deste grupo penetram nas vias respiratórias, nomeadamente nas vias inferiores como já foi referido no capítulo 4.

No entanto há que considerar que a ARLM é apenas apropriada para dados que estejam numa escala métrica e é pressuposto que os valores das variáveis independentes são controlados e medidos sem erro; apenas desse modo se pode interpretar os referidos "pesos" ou coeficientes da equação múltipla como correspondendo ao "efeito" de cada variável sobre a resposta sintomatológica [JAMES & McCULLOCH, 1990] enquanto as outras se mantêm constantes o que não é, obviamente, o caso em estudo.

É de admitir a possibilidade da amostra não ser totalmente aleatória, pois conforme acentua DANIEL (1987) as populações hospitalares, sob o ponto de vista estatístico, apresentam frequentemente desvios relativamente ao acaso dificilmente detectáveis.

Deve-se, pois, interpretar o resultado desta análise mais como um instrumento de carácter descritivo cujo valor previsivo deverá estar sujeito à validação por futuros dados a resultar deste trabalho.

6.4 ANÁLISE DIFERENCIAL DA SINTOMATOLOGIA A *Olea europaea* L.

Descreveram-se nos capítulos anteriores, para cada ano, as relações genéricas entre o conteúdo polínico da atmosfera e a sintomatologia manifestada por cada uma das amostras de pacientes, independentemente das diferenças específicas de cada um, nomeadamente das diferenças entre os vários perfis aos testes cutâneos.

O sistema de relações que está subjacente a uma certa resposta sintomatológica é, obviamente, impossível de determinar devido à complexidade dos factores em acção mas é possível, em alguns casos, testar hipóteses sobre eventuais diferenças comportamentais entre classes definidas à priori.

O exemplo de aplicação aqui exposto diz respeito, concretamente, ao comportamento diferencial de pacientes que manifestam hipersensibilidade a *Olea europaea* L., i.e., trata-se de verificar se as respostas sintomatológicas dos pacientes que apresentam reacção positiva ou negativa ao teste cutâneo de pólen desta espécie diferem.

O principal alergeno de *O. europaea* L. consiste numa proteína denominada como 'Ole e 1' tendo-se verificado recentemente existirem proteínas similares também em *Ligustrum* e outras Oleaceae [RODRÍGUEZ et al., 1995]. Atendendo, no entanto, à rara ocorrência de pólenes de Oleaceae que não sejam de *Olea*, pode-se aceitar o pressuposto de que as manifestações atópicas derivadas da presença destes alergenos devem-se exclusivamente a *O. europaea*.

Os dados consistiram nas frequências dos registos sintomatológicos observados para cada classe por forma a constituir-se o quadro de partida referido na figura 3.9, ao qual se acrescentou a variável «positividade a *Olea*» que podia assumir os valores "+" ou "-".

Este quadro foi submetido a uma AFC de modo a proceder à combinação linear das 36 modalidades sintomatológicas numa única - o 1º factor - que se havia verificado, no capítulo 6.1, corresponder a uma "medida" da intensidade sintomatológica, e cuja variância é, pois, dada pelo respectivo valor próprio [JOHNSON & WICHERN, 1988].

Os resultados estão sumarizados na tabela 6.12.

O factor 1 constitui portanto a variável dependente cujos valores dependem da variável temporal (quer do ano quer da semana em que se efectuaram os registos) e da positividade ou não ao teste.

Na tabela 6.13 apresenta-se o quadro representativo para uma análise de variância por 3 entradas. Os dados de partida incluíram apenas as semanas de cada ano em que se localizou a curva polínica de *Olea europaea* L. . Os 3 primeiros eixos explicam 63.2% da inércia e no 1º plano factorial torna-se já evidente a diferente distribuição das respostas de pacientes positivos ou negativos (figura 6.16).

Tabela 6.12 - Histograma da decomposição da Inércia e χ^2 da AFC sobre os perfis de resposta sintomatológica em doentes com ou sem positividade ao teste cutâneo de *O. europaea*.

VP	Inércia	χ^2	%	Histograma
0.361	0.131	3124.4	46.5	*****
0.158	0.025	598.96	8.90	*****
0.148	0.022	523.0	7.77	****
0.130	0.0170	407.1	6.05	***
0.112	0.0125	298.2	4.43	**
0.101	0.010	246.3	3.66	**
0.097	0.009	224.7	3.34	**
0.088	0.0078	184.2	2.74	**
0.084	0.0072	171.2	2.54	*
0.080	0.006	153.2	2.28	*
0.074	0.005	132.2	1.96	*
.....
TOTAL	0.2814	6730.9	(graus de liberdade = 1855)	

O 1º eixo constitui claramente um eixo "discriminante" que pode ser interpretado novamente como uma "medida" da intensidade geral da sintomatologia. No entanto, é possível verificar que o efeito discriminatório está dependente do ano ou, por outras palavras, depende da intensidade do agente causal, o teor polínico atmosférico de *Olea europaea*.

Assim, pode-se pois concluir que o comportamento diferencial dos pacientes apenas se manifesta quando os níveis de *Olea* são elevados!

A tabela 6.14 constitui a representação clássica dos resultados de uma ANOVA sobre a matriz da tabela 6.13 para testar as diferenças entre a positividade ou negatividade ao teste cutâneo a *O. europaea* L.

Tabela 6.13 - Quadro de partida para ANOVA relativa às diferenças sintomatológicas entre doentes com ou sem positividade a *O. europaea* L.

ANO	SEM	TESTES		ANO	SEM	TESTES	
		positivos	negativos			positivos	negativos
1989	1	-0.05532	-0.25705	1991	10	0.39196	0.40536
1989	2	-0.00607	-0.28486	1991	11	0.92679	0.54587
1989	3	-0.09756	-0.2267	1991	12	0.94009	0.63985
1989	4	-0.1025	-0.27839	1991	13	0.55022	0.41619
1989	5	-0.09412	-0.32532	1991	14	0.17887	0.04334
1989	6	0.01516	-0.33991	1991	15	0.24056	-0.07034
1989	7	0.12373	-0.16244	1991	16	0.36346	-0.09638
1989	8	0.34555	-0.27636	1991	17	0.23105	-0.09433
1989	9	0.39771	-0.04406	1992	1	-0.27895	-0.37607
1989	10	0.57736	0.38499	1992	2	-0.08827	-0.299
1989	11	1.27431	0.22463	1992	3	-0.22258	-0.23667
1989	12	0.99762	0.03766	1992	4	-0.25168	-0.28245
1989	13	0.61884	-0.02455	1992	5	-0.28824	-0.3531
1989	14	0.36768	-0.12904	1992	6	-0.29164	-0.30951
1989	15	0.20903	-0.31591	1992	7	-0.23976	-0.286
1989	16	0.18502	-0.29392	1992	8	-0.1152	-0.25345
1989	17	0.35943	-0.29915	1992	9	-0.08529	-0.10765
1990	1	0.13225	0.22648	1992	10	0.13547	0.04842
1990	2	0.12297	0.10927	1992	11	0.1192	-0.12155
1990	3	0.24486	0.28883	1992	12	-0.00784	-0.14926
1990	4	0.15632	0.08523	1992	13	-0.16519	-0.22324
1990	5	0.20397	-0.05734	1992	14	-0.24586	-0.2823
1990	6	0.04844	-0.08365	1992	15	-0.30479	-0.38619
1990	7	0.04533	-0.09197	1992	16	-0.23192	-0.33828
1990	8	0.11211	-0.0024	1992	17	-0.1147	-0.30637
1990	9	0.1258	-0.07158	1993	1	-0.22268	-0.30505
1990	10	0.74224	-0.08373	1993	2	-0.18401	-0.17102
1990	11	1.02775	0.10023	1993	3	-0.19269	-0.09321
1990	12	1.27315	0.02494	1993	4	-0.08967	0.04326
1990	13	1.15238	-0.0508	1993	5	-0.0735	0.00616
1990	14	-0.33573	-0.40499	1993	6	-0.02043	-0.07847
1990	15	-0.45387	-0.45387	1993	7	-0.09767	-0.14627
1990	16	-0.45387	-0.45387	1993	8	-0.15584	-0.06578
1990	17	-0.45387	-0.45387	1993	9	-0.11035	-0.08979
1991	1	0.57844	-0.26054	1993	10	-0.01516	0.05683
1991	2	0.54144	-0.0673	1993	11	-0.06655	0.19497
1991	3	0.61812	0.07565	1993	12	0.13786	0.41261
1991	4	0.65511	0.02876	1993	13	0.20332	0.13806
1991	5	0.26504	0.15478	1993	14	0.25584	-0.04058
1991	6	0.13439	0.21544	1993	15	0.08903	-0.10911
1991	7	0.10924	0.15876	1993	16	0.08072	-0.12639
1991	8	0.12015	0.22004	1993	17	-0.11069	-0.1628
1991	9	0.154	0.2409				

Tabela 6.14 - Resultados da ANOVA sobre a matriz da tabela 6.13.

	df	MS	df	MS	F	p-level
	Effect	Effect	Error	Error		
ano	4	1.0033	224	.038882	25.80477	.000000
teste	2	1.9091			49.10124	.000000
olea	1	2.8335			72.87583	.000000
ano*teste	8	.42366			10.89635	.000000
ano*olea	4	.35203			9.05402	.000001
teste*olea	2	.63985			16.45650	.000000
ano*teste*olea	8	.16816			4.32498	.000073

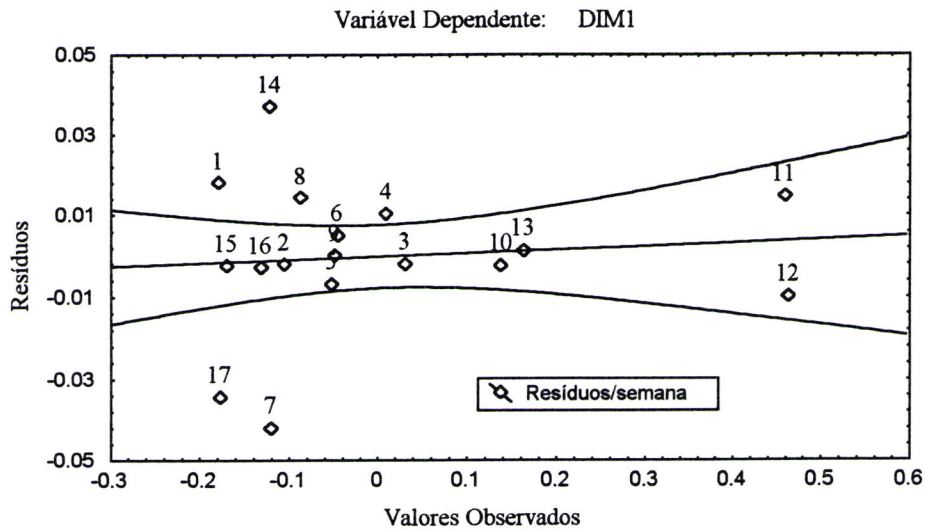


Figura 6.10 - Análise de Resíduos; projecção dos resíduos versus valores observados (os algarismos representam as semanas).

Na figura 6.11 mostram-se as projecções uni-dimensionais dos resíduos normalizados. O gráfico a) constitui uma caixa-de-bigodes pela qual podemos verificar da não ocorrência de quaisquer valores anómalos mas a distribuição destes é ligeiramente assimétrica negativa e portanto com resíduos negativos mais numerosos.

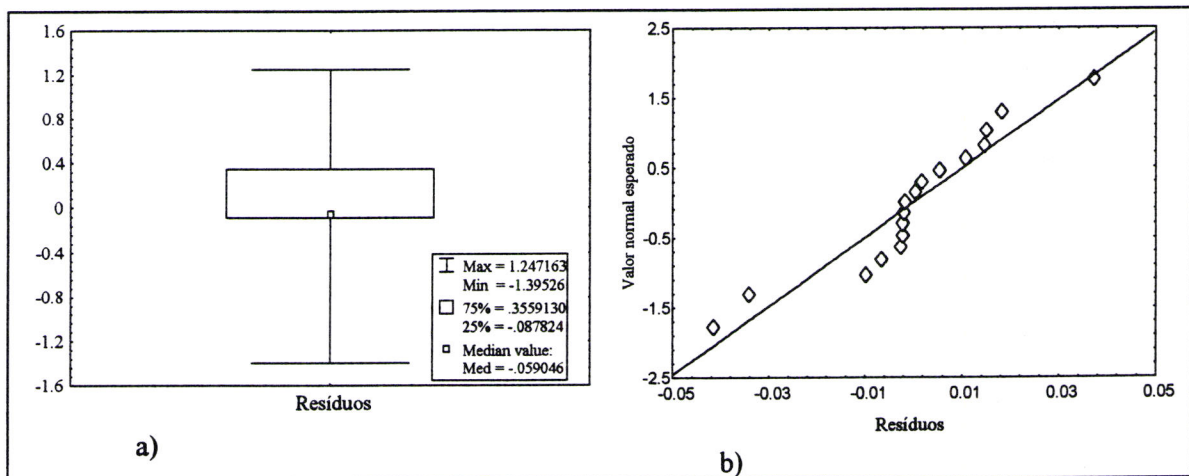


Figura 6.11 - Representação uni-dimensional dos resíduos a) Caixa-de-bigodes b) Distribuição normal de Probabilidades.

Pelo gráfico b) podemos verificar que os resíduos apresentam um ligeiro desvio em relação à recta nos valores intermédios mas não o suficiente para se poder eliminar o pressuposto da normalidade na distribuição dos resíduos. Importa contudo interpretar tais desvios pelo que se procedeu à projecção dos resíduos mais a contribuição de cada uma das variáveis independentes seleccionadas na equação 6.1 (resíduo + β * Variável independente) versus a variável independente normalizada (figura 6.12).

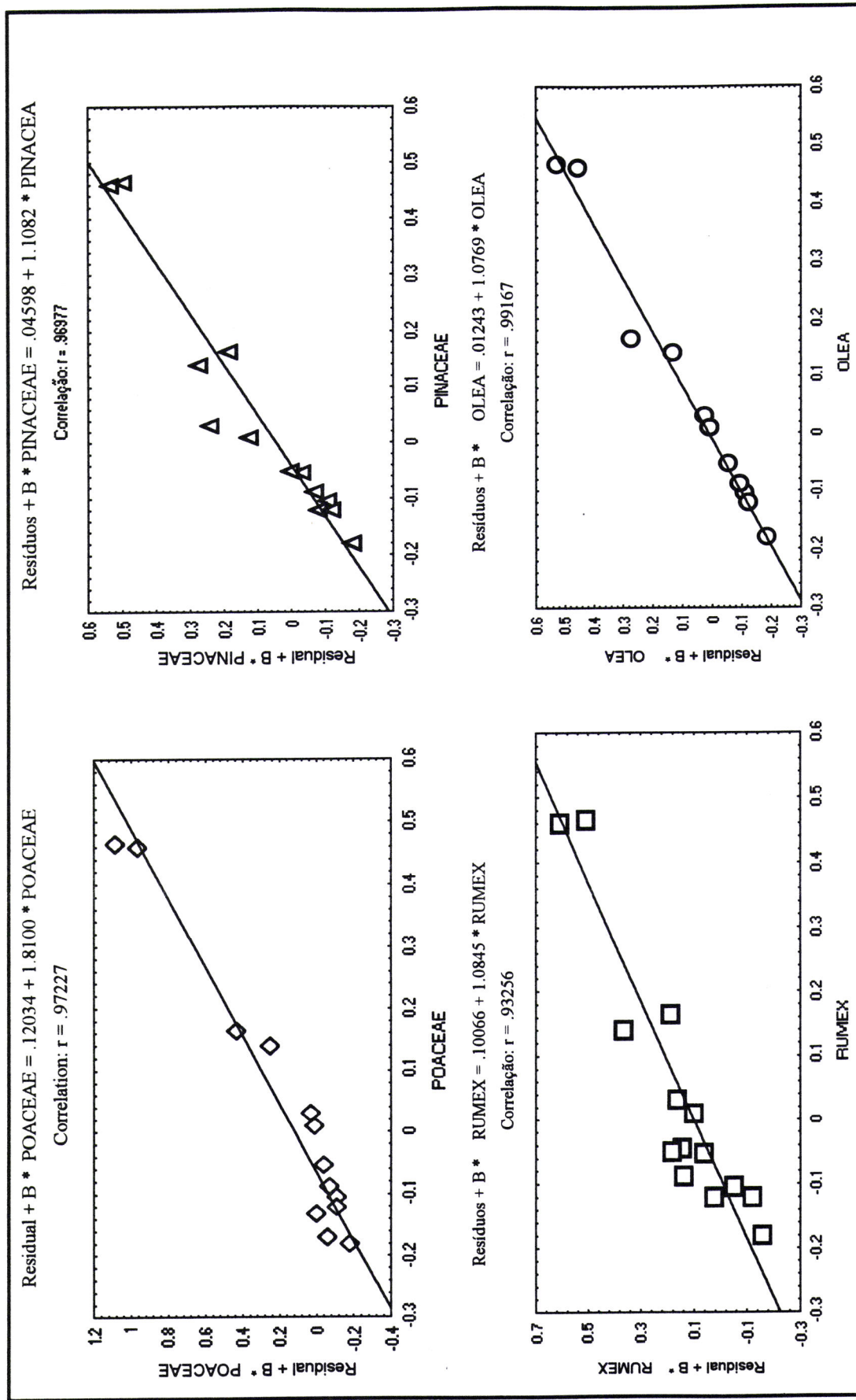


Figura 6.12: Gráfico dos Resíduos Parciais

Verifica-se que Poaceae e Olea são os descritores mais correlacionados. Pinaceae e Poaceae mostram, contudo, comportamentos diversos para valores intermédios. A linearidade pode ser assumida para todas as variáveis salvo para Pinaceae. Uma projecção dos valores observados nesta variável versus resíduos normalizados (Figura 6.13) mostra que os valores anómalos situam-se nas semanas 3-4 e 10-11 que são precisamente aquelas em que se verificaram os máximos polínicos deste descritor.

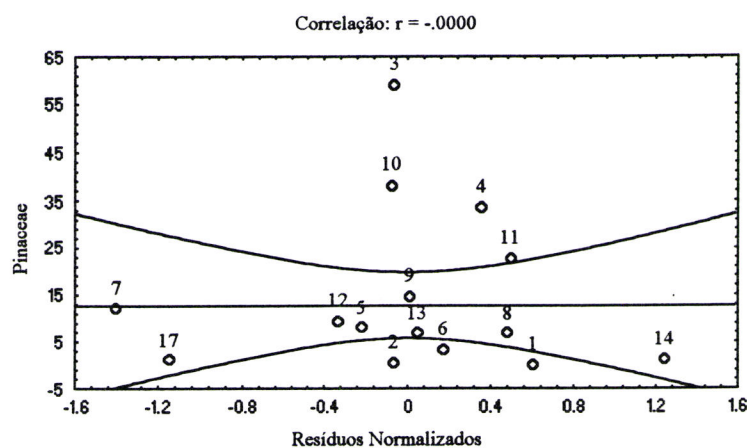


Figura 6.13 - Pinaceae versus Resíduos Normalizados

Podemos desde já interpretar estes resultados como uma confirmação de que a importância alergénica do pólen de Pinaceae na atmosfera é muito reduzida apesar de constituir um dos elementos da flora polínica atmosférica.

Atendendo a que as observações são realizadas ao longo de uma escala temporal de 17 semanas, torna-se necessário verificar se existem autocorrelações entre os resíduos, i.e., se existe uma correlação entre os valores da semana T e T-1 o que, a acontecer, significaria que não existe independência na amostragem dos dados.

O teste utilizado foi o proposto em 1951 por Durbin-Watson. O teste assume um valor aproximadamente igual a 2 se os resíduos não estiverem autocorrelacionados havendo que tomar em consideração a dimensão da amostra e o número de variáveis [KENDALL & ORD, 1990]. Para uma equação a 4 variáveis independentes e $n=17$ o valor mínimo a partir do qual se deve rejeitar a hipótese nula é de 1.17 ($\alpha=0.05$). O valor estimado para os resíduos da tabela 6.9 foi de 1.872 pelo que é de aceitar a hipótese de que os resíduos são independentes.

De acordo com o teste de diagnóstico de observações anómalas (Tabela 6.9) apenas a 2ª semana apresenta uma observação "duvidosa" segundo a distância de Cook mas que não é confirmado pela distância de Mahalanobis nem pelo valor do respectivo resíduo pelo que é de concluir que não se verificam quaisquer valores anómalos. Este facto já havia sido sugerido pela caixa-de-bigodes da figura 6.11.

A existência de multicolinearidade foi avaliada pela medida da Tolerância (Tabela 6.10) i.e., a proporção da variância da variável que é explicada pelas restantes variáveis independentes e o valor indicado como aceitável foi de 5%.

Tabela 6.10: Teste de Diagnóstico de Colinearidade (Tolerância), Correlações Parciais e Semi-parciais.

	Tolerância	Correlação Parcial	Correlação Semi-parcial
CUPRESS	.631089	.642617	.076886
EUCALYPT	.523504	-.433198	-.044060
OLEA	.496961	.775275	.112519
QUERCUS	.171878	-.328694	-.031904
POACEAE	.296623	.983659	.500847
PLATANUS	.514672	.574816	.064395
PLANTAGO	.121280	-.472261	-.049114
RUMEX	.083727	.803939	.123921
URTICA	.160680	-.595417	-.067937
PINACEAE	.177706	.808808	.126079

A maioria das variáveis apresentam valores elevados de tolerância com excepção de Rumex pelo que pode-se concluir que o impacto da colinearidade é irrelevante. Pelos valores de correlação se pode também verificar que Poaceae é uma variável que afecta muito significativamente a sintomatologia quando as outras variáveis se mantêm a níveis constantes.

b) MODELO FINAL

Face às sucessivas análises feitas decidiu-se ponderar as semanas 1, 7, 14 e 17 bem como a variável Pinaceae por um factor igual a 0.5 e proceder novamente à selecção do modelo tendo resultado o seguinte modelo:

$$\text{DIM1} = -0.23 + 0.94 (\text{Poaceae}) + 0.42 (\text{Rumex}) + 0.18 (\text{Olea})$$

Equação 6.2

$$R^2 = 0.99 \quad R^2 (\text{ajustado}) = 0.98 \quad F = 99.1$$

O modelo final indica que, dos 10 tipos polínicos da componente regional que foram seleccionados, apenas Poaceae, Olea e Rumex são bastantes para explicar, com elevada aproximação, a variabilidade sintomatológica da amostra de doentes durante o ano de 1991.

6.3.2 MODELOS DE REGRESSÃO EM 1989-1993

Nos anexos H apresenta-se o quadro de partida da ARLM para os anos de 1989, 1990, 1992 e 1993. A análise da matriz de correlações entre todas as variáveis levou à exclusão de Q.suber nos anos de 1989, 1990 e 1992. Em 1993 eliminou-se Platanus devido ao elevado número de valores em falta e Plantago devido às razões já invocadas para Q.suber.

Na tabela 6.11 apresentam-se os resultados da ANOVA para os modelos seleccionados bem como medidas da qualidade do ajustamento das equações (R^2 e Ajust. R^2). Os respectivos parâmetros e coeficientes encontram-se na tabela nos anexos F.

Tabela 6.11 - Análise de Variância da Regressão de DIM1 em 1989, 1990, 1992 e 1993

1989	SS	df	MS	F	Probb.	R= .98572318 R ² = .9716
Regressão	.850742	10	.085074	20.56416	.000732	Ajust. R ² = .9244
Residual	.024822	6	.004137			F(10,6)=20.564
Total	.875564					p<.00073
1990						R= .983 R ² = .9681
Regressão	.693732	10	.069373	18.25671	.001024	Ajust. R ² = .9151
Residual	.022799	6	.003800			F(10,6)=18.257
Total	.716531					p<.00102
1992						R= .95941 R ² = .920468
Regressão	.438086	10	.043809	6.9441	.013790	Ajust. R ² = .7879
Residual	.037852	6	.006309			F(10,6)=6.944
Total	.475938					p<.01379
1993						R= .943351 R ² = .8899
Regressão	.321338	9	.035704	5.389050	.026522	Ajust. R ² = .72477
Residual	.039752	6	.006625			F(9,6)=5.389
Total	.361090					p<.02652

Os modelos tomaram a seguinte forma:

$$\text{DIM1 (1989)} = -0.25 + 0.75 (\text{Poaceae}) + 0.64 (\text{Olea}) \quad \text{Equação 6.3}$$

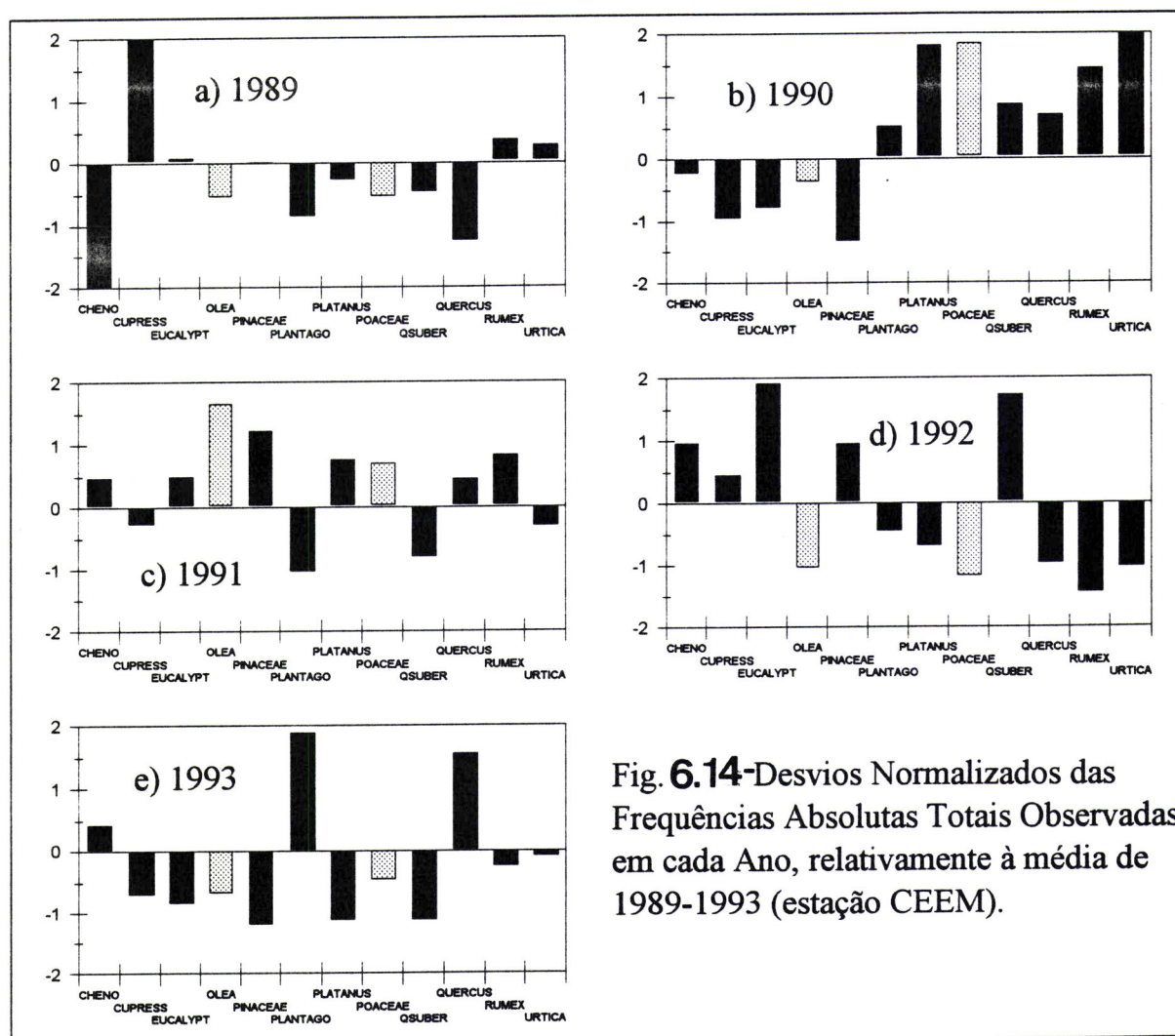
$$\text{DIM1 (1990)} = -0.14 + 0.9 (\text{Olea}) \quad \text{Equação 6.4}$$

$$\text{DIM1 (1992)} = -0.16 + 0.77 (\text{Poaceae}) \quad \text{Equação 6.5}$$

$$\text{DIM1 (1993)} = -0.21 + 1.44 (\text{Poaceae}) \quad \text{Equação 6.6}$$

Destes resultados e dos modelos derivados sobressai de imediato o grande "poder explicativo" de Poaceae e, em menor grau, de *Olea europaea*, sobre a variabilidade sintomatológica geral na região de Évora, durante o período primaveril. Este facto é ilustrado na figura 6.14 onde se mostram os desvios normalizados das frequências absolutas totais dos vários tipos polínicos utilizados como regressores, em cada ano, relativamente à média do período 1989-1993. Torna-se ali claramente evidente a associação entre Poaceae e *Olea* e a variabilidade interanual da intensidade dos sintomas.

Estes dois tipos polínicos apresentam de comum o facto de mostrarem picos polínicos no mês de Maio ou, em anos excepcionais como o de 1993, durante o mês de Junho.



Os desvios verificados entre os valores previstos e os observados (Figura 6.15) devem-se fundamentalmente a dois tipos de factores:

1º) À alteração das condições de amostragem nas semanas terminais e eventualmente inicial de cada ano de estudo, i.e., as 17ª e 1ª semanas, e que se traduz num pequeno número de

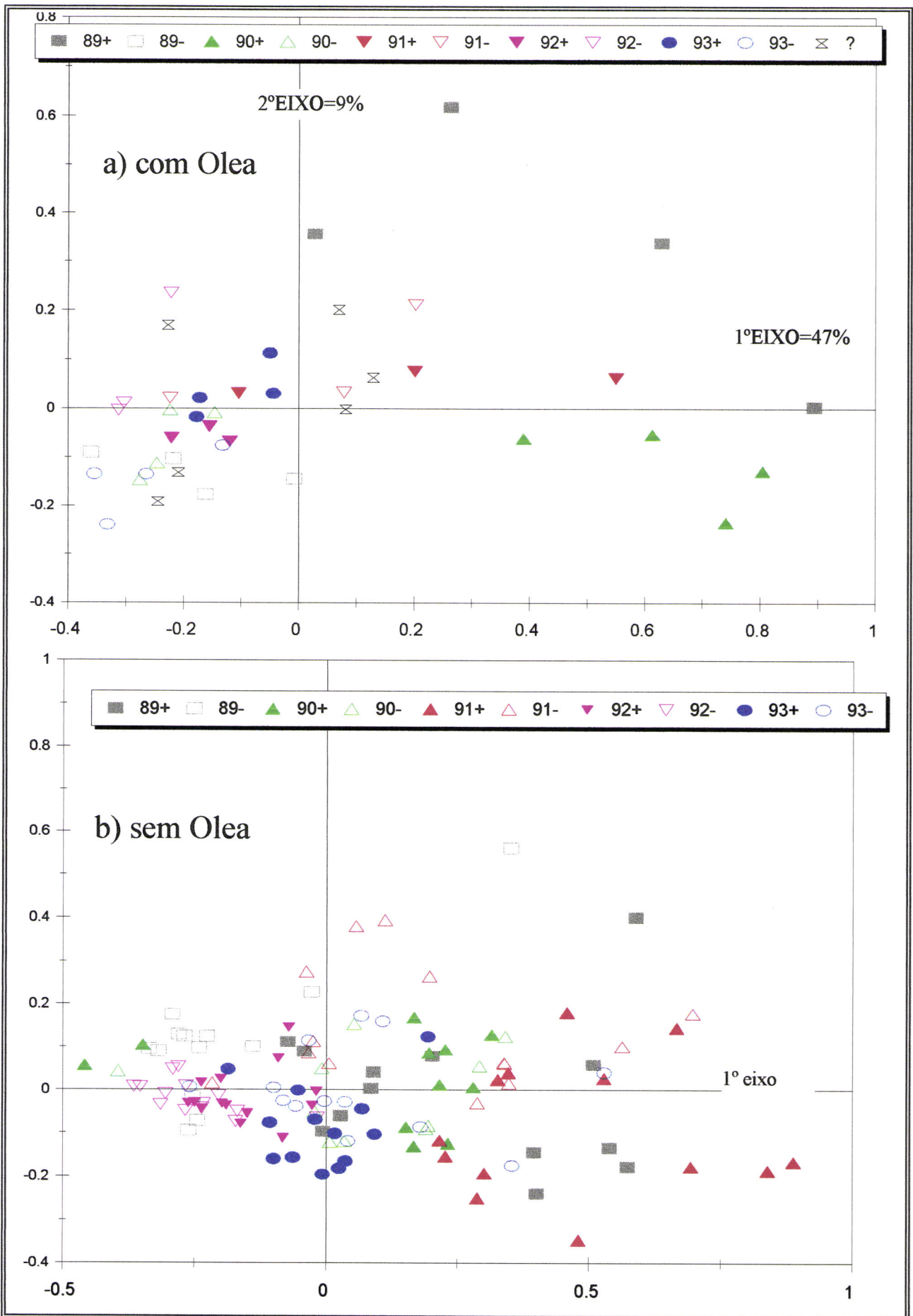


Figura 6.16 - Plano factorial dos 2 primeiros eixos resultantes da AFC da tabela 6.13, entre doentes positivos (símbolos a cheio) e negativos (símbolos não preenchidos) ao teste cutâneo a *O.europaea*: a) na presença de pólen de *O.europaea* na atmosfera b) sem Olea na atmosfera.

6.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As análises desenvolvidas nos capítulos anteriores representam sómente um conjunto particular de uma bateria de métodos e técnicas de análise e discriminação de causas assente em modelos intrinsecamente lineares, i.e., modelos em que os parâmetros a estimar intervêm de modo linear, eventualmente após uma prévia transformação [TOMASSONE et al., 1983].

A utilização deste tipo de modelos é muito corrente em numerosos campos da actividade humana e vêm sendo cada vez mais aplicados na análise das relações entre aerobiologia e alergias [BRICCHI et al., 1992; BARKOVA et al., 1995; RUFFILLI et al., 1995] pois comportam um certo número de propriedades como a aditividade e a homogeneidade que os torna cómodos e praticos, (são estas propriedades que permitem a previsão de valores que se dispõem ao longo de uma linha recta), mas comportam também um elevado risco de reificação sobre os fenómenos analisados pelo que importa definir os respectivos limites.

Tome-se como exemplo a análise de variância (ANOVA) sobre a sintomatologia diferencial de pacientes com ou sem positividade ao teste cutâneo a *Olea europaea* L. referida no capítulo 6.4.

O modelo linear subjacente a esta análise foi, como se viu:

$$\text{Factor 1} = \mu + (\text{teste} - \mu) + (\text{Olea} - \mu) + (\text{ano} - \mu) + (\text{teste.olea.ano}) + \varepsilon \quad (\text{equação 6.7})$$

em que o Factor 1 corresponde a uma medida em particular do estado sintomatológico; μ é a medida média geral do estado sintomatológico de toda a população; $(\text{teste} - \mu)$ corresponde a uma desvio fixo da média sintomatológica das observações do grupo com a mesma reacção ao teste cutâneo em relação à média geral; $(\text{Olea} - \mu)$ é o desvio da média sintomatológica das observações na presença ou ausência de pólen de *O. europaea* na atmosfera em relação à média geral; $(\text{ano} - \mu)$ é o desvio de todas as observações do mesmo ano em relação a μ ; (teste.olea.ano) corresponde à interacção entre o teste cutâneo, a presença ou ausência de pólen e os anos e ε corresponde aos desvios aleatórios de todas as observações para além dos considerados até aqui e que habitualmente é pressuposto apresentar uma distribuição normal com média= 0.

Decorre do exposto que, quer o "efeito" do teste cutâneo, quer o "efeito" do ano quer o "efeito" da presença ou ausência de pólen na atmosfera, estão expressos em unidades sintomatológicas, i.e, o que se está a analisar é a quantidade de perturbação sintomatológica induzida por cada um dos factores referidos.

Por outro lado, a equação 6.7 contém médias populacionais a dois níveis; um dos níveis corresponde à média geral sintomatológica μ e o outro compreende as médias dos testes, anos

e Olea. Ora, de acordo com o processo de análise, tais médias são calculadas a partir de todas as observações, independentemente do valor assumido pelos restantes factores, i.e., a análise é função dos valores particulares destas médias e portanto dependente de características particulares ambientais e da amostra, numa população também particular.

Grandes diferenças sintomatológicas entre pacientes com ou sem hipersensibilidade ao teste a Olea podem ser interpretadas quer porque:

- a) A relação funcional entre a hipersensibilidade a *Olea* e a manifestação atópica é grande qualquer que seja o valor assumido pelas outras duas variáveis;
- b) Verifica-se simultaneamente uma hipersensibilidade a outros tipos polínicos por ambos os grupos de pacientes que podem apresentar contribuições significativas para a resposta diferencial;
- c) Na presença de níveis elevados de pólen de Olea na atmosfera, num determinado ano, os 2 grupos manifestam-se de modo desigual;
- d) As alérgicas anteriores ao mesmo tempo.

A ANOVA de modo algum exprime relações funcionais ou discrimina causas e o resultado tem uma limitação espaço-temporal sendo o seu valor essencialmente local.

A análise das relações entre IPA e polinose envolve toda a problemática respeitante à análise e discriminação, em componentes distintos, de um certo número de causas que estão em interacção para produzir o resultado - a manifestação atópica - o que impossibilita a quantificação particular de cada uma das causas desse acontecimento [LEVINS & LEWONTIN, 1985].

A libertação de pólen e esporos ou outras partículas de origem biológica é um processo largamente influenciado pela distribuição dos organismos, vegetação local, estação, radiação, temperatura, precipitação, velocidade e turbulência do vento e muitos outros factores.

Por outro lado, a sensibilidade dos doentes varia desde ligeira a elevada, a um ou mais alérgenos e a sua reacção é também muito influenciada por toda a terapêutica usada.

Daí que, quando se pretende construir modelos minimamente realistas tomando em consideração todos estes factores, estes adquirem uma acentuada limitação espaço-temporal quando não são de todo impossíveis. O estilo de vida e a maior eficácia da terapêutica actual têm sido responsáveis pela diminuição da correlação entre sintomas e contagens polínicas [MORROW BROWN, 1992].

As interacções de cada indivíduo, atópico ou não, com o seu ambiente, são relações dinâmicas cuja evolução depende de um elevado número de factores (idade, sexo, ocupação sócio-profissional, etc) com carácter frequentemente contingente e incumbente variando a respectiva relevância no processo de desenvolvimento da relação.

7. DISCUSSÃO GERAL

Os fenómenos que foram analisados constituem processos de desenvolvimento sequencial dotados de uma contingência que faz com que cada estágio do processo seja necessariamente influenciado pelo estágio imediatamente anterior. São processos relacionados entre si por séries de cadeias causais que interagem umas com as outras e com o ambiente respectivo, simultaneamente e aos vários níveis de escala.

É neste contexto de estruturas e processos heterogêneos e interactivos que se deve enquadrar toda e qualquer interpretação dos resultados e que tem múltiplas consequências no alcance dos mesmos devido nomeadamente:

- À impossibilidade prática de se proceder a estimativas fiáveis de parâmetros descritivos de cada um dos factores e processos em interacção, seja qual for a metodologia utilizada. É certamente verdade que a ocorrência de pólen atmosférico de uma determinada espécie ou tipo polínico é a consequência imediata de um processo floral subjacente em curso mas, como se viu em *Olea* e *Quercus*, os processos de reflutuação podem "mascarar" e alterar os respectivos parâmetros desta relação.

- À impossibilidade de se especificar os "efeitos" dos vários factores em termos genéricos mas apenas no contexto particular do estudo. A relação entre factores meteorológicos e IPA é rica de exemplos como se viu no capítulo 4.

- À impossibilidade de se analisar os vários fenómenos independentemente do contexto ambiental em que se integram. O ambiente, por sua vez, não é uma entidade "autónoma" ao objecto da análise mas um reflexo da sua biologia e portanto a relevância de cada factor é determinada pelo próprio objecto! Níveis polínicos elevados de *Olea* afectam diferencialmente os doentes consoante estes são mais ou menos susceptíveis, sendo esta susceptibilidade dependente, por sua vez, do seu estilo de vida, da sua história clínica, idade e vários outros factores. O próprio doente não é um agente passivo e, face a uma sensação de "mal estar", toma medidas várias nomeadamente medicação apropriada. Outro exemplo pode-se encontrar na acção dos agentes atmosféricos sobre a dispersão do pólen das herbáceas e das arbóreas.

Torna-se assim preferível optar por uma descrição e interpretação das várias categorias de interacções em vez da tradicional descrição em separado do comportamento das diversas variáveis.

Relativamente aos factores físicos do ambiente e aos padrões observados para os vários descritores polínicos verifica-se que a amplitude e o alcance ou o "efeito" de cada factor dependem simultaneamente:

1) Do factor em consideração: Uns factores interferem com um largo espectro de descritores como a precipitação enquanto outros têm um alcance mais limitado como a insolação. Independentemente dos valores quantitativos registados, a precipitação repercute-se sempre em todos os descritores devido ao efeito de "lavagem da atmosfera" a qual é particularmente

intensa nos meses de Inverno (Anexo A) justificando deste modo as poucas observações efectuadas de populações da região com polinização invernal intensa, nomeadamente *Alnus* spp., *Fraxinus* spp. e *Populus* spp.

2) Da respectiva sequência temporal nos padrões de variabilidade: A ordem exacta parece ser um factor crítico para a devida análise e interpretação dos resultados como por exemplo os de 1992. As precipitações (figura 2.1) não afectaram os totais observados em Pinaceae e Q. suber mas populações de polinização tardia, como *Olea europaea* e Poaceae, apresentaram uma queda muito acentuada das frequências absolutas totais dos respectivos descritores (figura 4.18 e 4.21).

3) Dos níveis dos restantes factores: Os anos de 1992 e 1993 foram respectivamente os anos em que se registaram os máximos e mínimos de precipitação e de incidência polínica atmosférica durante o período primaveril o que poderia sugerir uma correlação positiva entre estas 2 variáveis (ver nota). No entanto, outros factores terão que ser tomados em consideração para a interpretação destas diferenças nomeadamente os padrões de variabilidade e o carácter contingente do efeito da temperatura nestes dois anos.

A estação de Portalegre, onde os parâmetros meteorológicos reflectem o "efeito de relevo" da Serra de S. Mamede e onde se verificam os valores mais elevados de precipitação, diferencia-se também das restantes pela tendência da maior parte dos descritores polínicos para mostrarem valores superiores dos parâmetros de localização das respectivas distribuições de frequências, i.e., os picos de polinização são mais tardios, e por registar valores mais elevados das frequências.

A respectiva interpretação carece de uma análise quer do número de dias de vento médio a forte (Anexo A) quer da sua orientação (para além, evidentemente, de outros factores!).

4) Dos parâmetros biológicos e ecológicos das comunidades vegetais existentes no espaço de amostragem, i.e., da fisionomia e estrutura das comunidades, dos espectros fisiológicos de tolerância aos vários factores do ambiente, das taxas de emissão polínicas, etc.

É sabido dos estudos biometeorológicos que a atmosfera em contacto com o solo ou pouco acima deste forma uma camada com características distintas das que existem alguns metros acima do solo, nomeadamente ao nível da copa das árvores, podendo as variáveis meteorológicas como a humidade relativa, a temperatura e o vento diferir bastante [KNOX, 1979]. Esta interacção entre a fisionomia da comunidade e os parâmetros aeropolinológicos reflecte-se na maior representatividade das comunidades arbóreas onde se incluem as quercíneas, *Olea europaea*, Pinaceae, etc. em detrimento das herbáceas (figura 4.36). Populações como *Rumex* spp. e *Plantago* spp. encontram-se certamente subamostradas devido

Nota: Quando se procede a uma Análise de Correspondências Canónicas entre as frequências diárias de cada descritor polínico e as observações meteorológicas diárias, a medida da correlação linear entre a precipitação e as duas primeiras variáveis canónicas referentes aos descritores é respectivamente de 0.29 e 0.52!

não só aos menores fluxos polínicos para as camadas superiores da atmosfera mas também porque muito do respectivo pólen é imediatamente depositado ou fica adsorvido sob as superfícies foliares da vegetação local.

Este efeito é reforçado pela humidade relativa matinal (recorde-se que a maioria destas populações florescem entre Abril e Maio!). Não é de crer, portanto, que na maioria dos descritores das herbáceas as curvas polínicas representem fidedignamente os processos florais subjacentes, salvo para Poaceae, justificando-se assim as discrepâncias entre os parâmetros de localização das distribuições de frequências (tabela 4.11; tabela 4.13).

5) De processos populacionais cujo ritmo e periodicidade podem de alguma forma sobrepor-se ou reforçar tendências subjacentes. Por exemplo, verificam-se em populações arbóreas diversos ciclos de produção polínica caracterizados pela alternância de fases de elevada produção polínica a que se seguem imediatamente fases de baixa produção. Esta periodicidade tem sido confirmada para várias espécies florestais e interpretada como sendo uma consequência dos diferentes ritmos de translocação de recursos energéticos e de nutrientes nas plantas [HARPER, 1977]. Tais ritmos são apenas detectáveis após uma série longa de observações e análises mas não deixa de ser sugestivo ver a alternância anual verificada nas frequências absolutas totais de *Olea europaea* (figura 4.18) e *Q. suber* (figura 4.15) como sendo resultado também de um fenómeno desta natureza tanto mais que já foi confirmado noutros trabalhos [DOMÍNGUEZ-VILCHES et al., 1993a].

Os pontos acima referidos não constituem uma lista exaustiva dos aspectos a ponderar na análise destas interacções já que importa também considerar as interacções ao nível das populações, aspectos históricos da região, as interacções entre os factores ambientais, biológicos e a metodologia de amostragem, etc.

As interacções populacionais podem ser ilustradas em *Ulmus* na medida em que a explicação dos respectivos padrões de variabilidade polínica deve ser procurada na análise da dinâmica entre as populações e a praga *Xanthogalera luteola*.

A "imagem" elaborada sobre o ambiente aeropalínológico e as respectivas interacções, a partir da análise das amostras reflete, para além das limitações implícitas a qualquer metodologia de análise de "parcelas do real", erros inerentes ao processo de amostragem ou cometidos na sua aplicação. Uns apresentaram um carácter esporádico e não foram normalmente percebidos pelo observador; outros no entanto tiveram um carácter sistemático.

As identificações e quantificações incorrectas fazem parte do primeiro tipo e podemos supor que, pelo menos para os descritores mais comuns, não afectaram os parâmetros e os padrões de variabilidade dos dados, salvo eventualmente para os descritores de *Urticaceae*.

Quanto aos erros sistemáticos, a sua magnitude e efeito depende também de uma série de factores, nomeadamente da respectiva origem e natureza. Alguns estão associados à

componente instrumental como se evidenciou na análise comparativa entre os polinómetros Durham e Durham-rotativo (capítulo 4.4). FAEGRI & IVERSON (1989) acentuam que não existe qualquer equipamento que proceda com fiabilidade à estimativa do pólen existente no ar na medida em que se trata de estimar simultaneamente os parâmetros de vários processos distintos (transporte, deposição, etc) agravado pelo facto de que a magnitude do erro varia consoante o contexto ambiental em que se está a efectuar a amostragem. Não sendo possível eliminar os erros, a redução do seu efeito passa necessariamente por aperfeiçoamentos técnicos ao nível dos equipamentos de amostragem e respectiva adequação aos fins em vista como ficou demonstrado pela introdução da rotatividade, inclinação, etc no Durham-rotativo.

Os vários níveis de resolução utilizados, quer na amostragem quer na análise (ex: níveis de resolução taxonómica das partículas polínicas), condicionam substancialmente a natureza qualitativa dos resultados porque os padrões de variabilidade ou a regularidade dos parâmetros estatísticos são verificáveis apenas num dado nível de resolução previamente escolhido. Os descritores Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Poaceae e Plantago por exemplo, apresentaram parâmetros relativamente estáveis nas respectivas distribuições de frequências que, no entanto, "mascaram" a elevada diversidade ao nível populacional.

Em regra, verifica-se a tendência para que os descritores monoespecíficos (*Olea*, *Platanus*, *Qsuber*, etc) mostrem maior estabilidade dos seus parâmetros e menores medidas de dispersão, como seria de esperar. A única excepção é o descritor *Poaceae*.

Outros erros ainda provêm da aplicabilidade do método nomeadamente da localização espacial dos polinómetros. Os erros introduzidos são por vezes detectáveis e possíveis de correcção o que aconteceu em 1989 aquando da acentuada sobrevalorização de *Cupressaceae* no colector CEEM. No entanto, a grande maioria só se torna evidente após vários anos de estudo quando se confrontam resultados. O número de factores envolvidos na amostragem é tão elevado que se torna impossível estabelecer regras práticas de orientação [GROSSE-BRAUCKMANN & STIX, 1979 cit. FAEGRI & IVERSON, 1989].

Um dos aspectos mais peculiares do ambiente aeropalinológico da região advém da sua relação com as actividades sociais e a gestão que o Homem tem feito do espaço, quer no passado, quer no presente. A paisagem alentejana é, já o referimos, uma paisagem humanizada em que o montado de sobre e azinho com olivais e cerealicultura à mistura, constitui a sua expressão mais evidente. Por outro lado, os processos de florestação à base de resinosas (*Pinus pinaster* na Serra de S. Mamede) e sobretudo de *Eucalyptus globulus* têm vindo a alterar, à escala local e regional, os parâmetros dos processos em curso. Outros processos menos evidentes porque a análise das respectivas consequências no ambiente aeropalinológico são difíceis de avaliar a curto prazo, são a regressão da área de cerealicultura, a expansão das pastagens e a introdução de exóticas.

O ambiente aeropalinológico é, portanto, um ambiente humanizado com uma dimensão histórica importante e em interação permanente com essa mesma história. Esta dimensão humana constitui uma faceta qualitativamente diferente de todas quantas vimos até agora porque introduz a história como elemento imprescindível na explicação dos fenômenos, para além de reforçar o carácter contingente, irreduzível, singular de cada ambiente! As listas de espécies e respectivas frequências que são comuns nos calendários polínicos e nas descrições da composição polínica atmosférica das várias regiões, seja para efeito de comparações com observações similares ou outros propósitos, têm portanto um valor muito limitado atendendo a que se tratam de epifenômenos! Isto limita consideravelmente o significado e o alcance das várias redes aeropalinológicas!

A interpretação das relações entre a meteorologia ou ambiente em geral com os padrões de variabilidade polínica da região recai, em última instância, sobre a análise das interações com os processos fisiológicos e fenológicos subjacentes ao fluxo polínico para a atmosfera, i.e., sobre processos contingentes em que o efeito de um factor não pode ser especificado em termos gerais mas apenas num contexto particular. O efeito das temperaturas sobre a fenologia floral constitui um exemplo paradigmático desta contingência [KUMMEROW, 1983] na medida em que a interpretação dos respectivos "efeitos" carece não só da análise da sequenciação e ritmo dos diversos parâmetros que caracterizam as temperaturas, antes e durante a estação polínica, mas também e sobretudo, durante o período de constituição dos meristemas apicais que irão posteriormente diferenciar-se (por acção de outros factores nomeadamente o fotoperíodo em combinação ou não com a temperatura) em gomos florais [BERNIER & KINET, 1981]. Na várias quercíneas, por exemplo, os meristemas apicais diferenciam-se entre Outubro e Março [KUMMEROW, 1983] e portanto as temperaturas durante este período são relevantes para o entendimento das curvas polínicas durante a Primavera seguinte.

As comunidades vegetais e os processos fenológicos que são as "causas" imediatas da presença de pólenes na atmosfera que, por sua vez, são os agentes privilegiados das manifestações atópicas em indivíduos geneticamente predispostos formam, com o ambiente físico respectivo, um sistema dinâmico em evolução conjunta, cujas leis de transformação ou comportamento apenas podem ser expressas num espaço de dimensionalidade apropriada, i.e., num espaço de representação que considere em simultâneo as diversas entidades e as suas interações.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objectivos subjacentes aos métodos aeropalinológicos são os de fornecerem ferramentas de previsão que permitam propôr ou confirmar padrões observados de certos fenómenos ou instrumentos para a gestão de certos recursos.

A quantidade de dados necessários para o cumprimento apropriado destes objectivos torna os respectivos custos proibitivos ou mesmo impossíveis pelo que as previsões, ao exigirem estimativas quantitativas precisas acabam por forçar necessariamente à exclusão de muitas variáveis, nomeadamente das que dizem respeito à componente humana. Isto tem como consequência que as várias aplicações apenas sejam legítimas para o estudo inicial donde foram derivados os modelos. Mesmo quando é possível a sua extensão a sistemas muito similares, como será o caso de Beja, no que se refere às interacções entre o ambiente aeropalinológico e os doentes atópicos ou à aplicação do método polínico em viticultura nas regiões de matriz atlântica, as análises podem apresentar algum sucesso em termos previsivos mas pouco entendimento sobre os fenómenos.

Parece, pois, mais sugestivo adoptar, para sistemas desta natureza, uma abordagem mais qualitativa na sua compreensão em vez da tradicional forma numérica. Mediante uma avaliação qualitativa das diversas entidades e variáveis seria possível determinar quais são, de facto, as medições realmente necessárias a fazer evitando-se assim a acumulação de grandes massas de dados sem, no entanto, se perder a capacidade de compreensão do sistema e estabelecer-se uma visão prévia que possibilite então um uso mais sistemático dos métodos de simulação. Por exemplo, no estudo das interacções entre a IPA e a sintomatologia atópica importava também ter em consideração outras variáveis clínicas ou ambientais que aqui não puderam ser consideradas como o espectro de sensibilidade dos doentes a outros pneumoalergenos, (ácaros, fungos, etc.), os níveis de IgE, as características do local de trabalho de cada doente ou das condições de vida das populações. Contudo, o volume de dados necessários e a análise dos mesmos iriam comportar em encargos totalmente incompatíveis com prazos de resposta realistas, caso fosse adoptada uma abordagem numérica!

Os modelos derivados da "Loop Analysis" prestam-se bem a este tipo de sistemas, caracterizados por matrizes de interacções e será portanto uma via a explorar no futuro, quer de forma independente quer em combinação com outros métodos como os que assentam na análise de regressão dinâmica.

A consideração das componentes microfúngica e a avaliação dos níveis de ácaros implicam a adopção de métodos volumétricos e diferentes estratégias de amostragem o que levantará desde logo problemas de compatibilidade com os dados actualmente disponíveis no domínio aeropalinológico, questão que não encontrou solução até à data.

O sistema de amostragem rotativo que se adoptou, apesar de ser bastante mais eficiente na captura de pólenes do que o Durham clássico, pode vir a ser melhorado no futuro (o que aliás já aconteceu em 1994 e 1995 mediante a diminuição da resistência ao vento e à colocação de um fixador das lâminas). Quando utilizado em simultâneo com um anemómetro ou um "Data-logger", o Durham-rotativo pode constituir um sistema económico e versátil para intercepção de fluxos polínicos.

Relativamente à utilização dos doseamentos polínicos para efeitos de modelação dos processos florais e da previsão de rendimentos agrícolas em particular, os dados deste estudo e de outros trabalhos similares, parecem confirmar a sua legitimidade desde que salvaguardadas certas precauções quanto aos condicionalismos de operacionalidade das técnicas. Os pressupostos do método poderão ser eventualmente correctos em regiões de clima temperado mas importa que sejam confirmados para situações em que as condições climáticas são susceptíveis de maior variabilidade e onde os factores pré-florais parecem ter uma grande influência. Não tendo sido possível utilizar outros métodos de doseamentos polínicos, nomeadamente o método COUR enquanto método proposto como mais adequado para as aplicações agronómicas, fica por esclarecer a questão da eficácia deste método previsivo - os doseamentos polínicos atmosféricos - relativamente a outros métodos de previsão nomeadamente os agro-meteorológicos, para as culturas lenhosas da região do Alentejo e do país em geral.

A confirmação do método para as culturas nacionais irá requerer, para além do maior número de anos de observação e análise, a implementação de procedimentos experimentais ou quasi-experimentais nomeadamente a sua aplicação em culturas de elevada homogeneidade genética (clones). Mesmo que os estudos actualmente em curso venham a confirmar a maior eficácia do método polínico às condições ecológicas nacionais, quer em utilização singular ou em combinação integrada com outros, há que ter em consideração que os respectivos custos poderão não se revelar concorrenciais face às recentes possibilidades criadas pelas tecnologias de detecção-remota e pelos métodos espectrofotométricos de alta resolução.

9. BIBLIOGRAFIA

- ABELLÓ (1980) - *Aerobiologia: Los Polenos*. Departamento de Alergia, Abelló, Madrid.
- AGASHE, S.N. (1994) - Importance of Updating Pollen Calendars in the Assessment of Allergy, pp.43-53. In S.N. Agashe (Ed.). *Recent Trends in Aerobiology, Allergy and Immunology*. Oxford & IBH Pub. Co., New Dehli, 315 pp.
- AMDE (1991) - PIDDEV -*Plano Integrado de Desenvolvimento do Distrito de Évora*. Associação de Municípios do Distrito de Évora. Évora, Tomo I e II.
- ANDERSEN, S.T. (1974) - Wind Conditions and Pollen Deposition in a Mixed Deciduous Forest. *Grana*, 14 (2-3): 57.
- ANDERSEN, S.T. (1980) - Influence of Climatic Variation on Pollen Season Severity in Wind-Pollinated Trees and Herbs. *Grana*, 19:47-52.
- ANÓNIMO (1980) - Mostuários Vivos com Finalidade Académica. *Pub. Universidade de Évora*, sér. Fitotecnia nº1.
- ARROYO, J. (1988a) - Atributos florales y Fenologia de la Floracion en Matorrales del sur de España. *Lagascalía*, 15(1):43-7.
- ARROYO, J. (1988b) - Fenologia de la Floracion en Especies del Matorral del sur de España. *Lagascalía* 15:593-606.
- ARROYO, J. (1990a) - Geographic variation of flowering phenology in twenty-six common shrubs in SW Spain. *Flora*, 184:43-49.
- ARROYO, J. (1990b)- Spatial variation of flowering phenology in the mediterranean shrublands of Southern Spain. *Israel J. Botany*, 39:249-62.
- BALDY, C. (1990) - Le Climat de l'Olivier (*Olea europaea* L.). *Ecologia Mediterranea*, XVI: 113-121.
- BARBERO, M.; LOISEL, R. & QUÉZEL, P. (1992) - Biogeography, Ecology and History of Mediterranean *Quercus ilex* Ecosystems. *Vegetatio*, vol. 99-100: 19-34.

- BARKOVA, T.; COMTOIS, P.; CHAD, Z.; WEISNAGEL, J. et al. (1995) - Indoor Airborne Fungi as Risk Factors in IgE-mediated Respiratory Allergy. *Aerobiologia*, 11(2): 119.
- BELMONTE, J. (1986) - Datos para el Estudio de la Dinamica de la Circulación del Pólen Aerovagante en Catalunya. *Actas de Palinologia, VI Simposia de Palinologia*, A.P.L.E.
- BELMONTE, J. (1988) - *Identificació, Estudi i Evolució Anual del Contingut Pol·línica l'Atmosfera de Catalunya i Balears*. Tesis Doctorals de la Universitat Autònoma de Barcelona, Facultat de Ciències (Bellaterra), 841 pp.
- BERNIER, G. & KINET, J.M. (1981) - *The Physiology of Flowering*. vol.I e II, CRS Press.
- BESSELAT, B. & COUR, P. (1990) - La Prévision de la Production Viticole à l'Aide de la Technique de Dosage Pollinique de l'Atmosphère. *Bull. de l'O.I.V.*, 715-716:722.
- BHATTACHRYYA, G.K. & JOHNSON, R. (1977) - *Statistical Concepts and Methods*. Wiley & Sons, Inc., 639 pp.
- BLUMENTHAL, M.N.(1990) - Prediction of Allergy Pollen Counts. *J. Allergy Clin. Immunol.* (abstract). 85:227.
- BLUMENTHAL, M.N. (1995) - HLA and Allergy Workshop Investigation: 1996. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95* vol.I:187.
- BLUMSTEIN, G.I. & SPIEGELMAN, J. (1959) - Parallel Volumetric and Gravimetric Pollen Counts. *J. Allergy*, vol.30: 464-471.
- BOUSQUET, J.; GUERIN, B.; HEWITT, B.; LIM, S. & MICHEL, F.B. (1995) - Allergy in the Mediterranean Area III: Cross Reactivity among Oleaceae pollens. *Clin. Allergy*, 15: 439-448.
- BRANDÃO, R.M. & LOPES, M.L. (1990) - O Ambiente Aeropalinológico e as Alergias Respiratórias na Região de Évora. *Actas da II Conf. Nac. Qualidade do Ambiente*, Lisboa.
- BRANDÃO, R.M. & LOPES, M.L. (1992) - A Incidência Polínica Atmosférica e respectivas Repercussões em Patologia Atópica Respiratória na Região de Évora. *Actas III Conf. Nac. Qualidade Ambiente, Aveiro*, 51-60.

-
- BRANDÃO, R.M. & LOPES, M.L. (1995) - Multifactorial Statistical Analysis on Discrimination of Symptomatology and Aeropalynological Relationships in Pollinosis. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95*, vol. II: 45
- BRAUN-BLANQUET, J. (1965) - *Plant Sociology: the Study of Plant Communities* (trad. rev.e edit. por G.D. FULLER & H.S. CONARD). Hafner, London, 439 pp.
- BRICCHI, E.; FORNACIARI, M.; GIANNONI, C.; GRECO F. et al. (1992) - Fluctuations of Grass Pollen Content in the Atmosphere of East Perugia and Meteorological Correlations (year 1989). *Aerobiologia*, 8(3): 401.
- BRITO, R. S. (1994) - *Portugal, Perfil Geográfico*. Editorial Estampa, 413pp.
- BROSTRÖM, G. & MÖLLER, C. (1989) - A New Method to Relate Symptom Scores with Pollen Counts: a Dynamic Model for Comparison of Treatments of Allergy. *Grana*, 28: 123-128.
- BROWN, R.F. (1987) - Germination of *Aristida armata* under Constant and Alternating Temperatures and its Analysis with the Cumulative Weibull Distribution as a Model. *Aust. J. Bot.*, 35:581-591.
- BROWN, R.F. & MEYER, D.G. (1988) - Representing Cumulative Germination. 2: The Use of the Weibull Function and Other Empirically Derived Curves. *Annals Bot.*, 61:127-138
- BRUCE, G.M.; MANSFIELD, L.E. & NELSON, N.S. (1985) - Cross-Allergenicity among Grasses. *Ann. Allergy*, 54:99-104.
- CARAMIELLO, R.; GALLESIO, M.T.; SINISCALCO, C.; LEONE, F. (1991) - Cupressaceae in Piedmont (Italy): Aerobiological Data and Clinical Incidence in Urban and Extra-urban Environments. *Grana*, 30:109-112.
- CARATINI, R. (1984) - *Les Plantes*. Bordas, Paris, 195 pp.
- CAROLA, R.; HARLEY, J.P.; NOBACK, C.R. (1992) - *Human Anatomy and Physiology*. McGraw-Hill, Ltd. 2ª ed.

- CARRASCO, J.A.G.; QUIROS, A.B.; LOPEZ, L.P. (1985) - Repercusiones Clínicas y Biológicas do Pólen Ambiental sobre los Niños con Polinosis. *Allergol. et Immunopathol.*, 13(6):513.
- CASTELLS, R. L.L. (1992) - Contribution des Informations Obtenues par la Méthode Aeropalynologique pour la Gestion Economique de la Generalitat de Catalogne. Report d'Activités à la Conf. "Méthodes Aeropalynologiques, Phénologie de la Floraison et Prévission de Rendements". Bordeaux, 10-11 Março.
- CEMAGREF (1987) - Les Prévisions de Récolte en Viticulture. *Informations Techniques*, nº66.
- CHARPIN, J. & SURYNIACH, R. (1974) - *Atlas of European Allergenic Pollens*. Sandoz, Basel, 230 pp.
- CHIEIRA, C.; PAIVA, J.A.R.; LEITÃO, M.T.; PINTO-MENDES, J.A. et al. (1981) - Ecologia Polínica e Alergia Respiratória. *Coimbra Medica*, 2(2):77-100.
- CHIEIRA, C.; TODO-BOM, A.; LOUREIRO, C.; CHIEIRA, L.; LEITÃO, M.T.; PAIVA, J. & CORDEIRO, J.A. (1988) - Pólens Alergénicos. *Via Pneumológica*, 1(1):51-57.
- CHIEIRA, C. (1995) - *Doença Alérgica*. Curso de Formação em Alergologia para Clínicos Gerais (ciclostilado), 9 - 11 Fevereiro 1995, Carvoeiro.
- CIMIGNOLI, E.; BROCCUCCI, L.; CERNETTI C.; GERLI, R.; SPINOZZI, F. (1992) - Isolation and Partial Characterization of Cupressus sempervirens allergens. *Aerobiologia* 8(3): 465.
- CLODE, M.H.; THIBAUDON, A.; CRUZ, A.T.; PEREIRA-BARBOSA, M.A.; PALMA-CARLOS, A.G. (1992) - Aerobiological Survey of Pollens in Lisbon (Preliminary Data). *Allergie & Immunologie XXIV*(2):65.
- CLODE, M.H.; THIBAUDON, M. & PALMA-CARLOS, M. L. (1990) - Pollen Survey in Lisbon. *Allergie et Immunologie*, 23 (suppl. 1): 12-16.
- COCHRAN, W.G. (1977) - *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons, 3ª ed., N.Y., 429 pp.

-
- COMISSÃO NACIONAL DO AMBIENTE (1980) - *Atlas do Ambiente*. Secretaria de Estado do Ambiente.
- COMTOIS, P. & SHERKNIES, D. (1991) - Pollen Curves Typology. *Grana*, 30:184-189.
- CONOVER, W.J. (1980) - *Practical Nonparametric Statistics*. John Wiley & Sons, N.Y. 2ª ed., 493 pp.
- COUR, P. (1974) - Nouvelles Techniques de Détection des Flux et des Retombées Polliniques: Étude de la Sédimentation des Pollens et des Spores à la Surface de Sol. *Pollen et Spores*, 16:103-141.
- COUR, P. & VAN CAMPO M. (1980) - Prévisions de Récoltes à partir de l'Analyse du Contenu Pollinique de l'Atmosphère. *C. R. Acad. Sci.*, 290: 1043-1046.
- COUR, P. & RICHARD, P. (1992) - Les Méthodes Aeropalynologiques: un Inventaire des Domaines d'Applications en Agriculture, en Biogéographie et en Bioclimatologie. Actas Conf. "*Méthodes Aéropalynologiques, Phénologie de la Floraison et Prévision de Rendements*", Bordeaux 10-11 Março.
- CRUZ, C. S. (1986) - A Vegetação Potencial do Alentejo: Elementos para o Estabelecimento de uma Situação Ecológica de Referência. *Actas do II Congresso sobre o Alentejo*, vol.3: 1356.
- CUNHA, M.C. (1992) - *Prévision de Récoltes en Viticulture. Études Préliminaires conduit à l'Installation de 2 Postes de Captation Pollinique dans le RDD*. ADVID (ciclostilado).
- D'AMATO, G. & SPIEKSMAN, M. (1991) - Allergenic Pollen in Europe. *Grana*, 30:67-70.
- D'AMATO G. & LICCARDI G. (1994) - Pollen-related Allergy in the European Mediterranean Area. *Clin. Exp. Allergy*, 24: 566-574.
- D'ANDRIA, C.; D'ANDRIA, G.; ARSIENI, A. & INGORDO, V. (1995) - Chenopodiaceae and Amaranthaceae: Aerobiology and Pollinosis in the South of Italy. *Allergy*, 26: (50 suppl.):325.
- DANIEL, W.W. (1987) - *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. John Wiley & Sons, Ltd. N.Y., 4ª ed. 733 pp.

- DAVIES R.R. & SMITH, I.P. (1973) - Forecasting the Start and Severity of the Hay Fever Season. *Clin. Allergy*, 3:263-267.
- DE BLAY, F.; HUISER, N.; KOPFERSCHMITT, M.C. et al. (1995) - Airborne Allergens. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95* vol.I:239.
- DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO BIOFÍSICO E PAISAGÍSTICO (1981) - *Estudo Prévio de Ordenamento Paisagístico da Herdade da Mitra*. Universidade de Évora.
- DEVESA, J.A. (1985) - Contribución al conocimiento de la biología floral del género *Lavandula* L. *Annals J. Bot.*, Madrid 42(1):166.
- DEVESA, J.A. (1992) - Anatomía Foliar y Palinología de las Gramíneas Extremeñas. *Pub. Universidad de Extremadura*, sér. Monografías Botánicas, 397 pp.
- DIVISÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL (1981) - Inventário Florestal. DGF, MAPA, sér. "Estudos e Informação" n° 289, Lisboa.
- DIVISÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL (1989) - Distribuição da Floresta em Portugal Continental: Áreas Florestais por Distritos. DGF, MAPA, sér. "Estudos e Informação" n° 299, Lisboa.
- DOMÍNGUEZ-VILCHES, E.; GALÁN, C.; GUERRA, F.; VILLAMANDOS, F. ; INFANTE, F. & MEDIAVILLA, A. (1993a) - Spring Pollen and Related Allergies in Southern Spain. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 3:13-18.
- DOMÍNGUEZ-VILCHES, E.; GARCÍA-PANTALEÓN, F.I.; SOLDEVILLA, C.G.; PASADAS, F. G. & TORRE, F.V. (1993b) - Variation in the Concentrations of Airborne *Olea* Pollen and Associated Pollinosis in Córdoba (Spain); a Study of the Ten Years Period 1982-1991. *Allerg. Clinical Immunol.*, 3(3).
- DRIESSEN, M.N.B. (1991) - *Pollen and Pollinosis: Medical and Botanical Aspects*. Ph.D Thesis, University of Nijmegen, The Netherlands, 159 pp.
- DRIESSEN, M.N.B. M.; LUIJN, J.A.G. & HERWAARDEN, C.L.A. (1988) - Grass Species of Importance as Pathogens of Hay Fever in the Netherlands. *Grana*, 27:63-69.

-
- DUBEY, S. D. (1967) - Normal and Weibull Distributions. *Naval Research Logistics Quarterly*, 14: 69-79.
- DURHAM, O.C. (1946) - The Volumetric Incidence of Atmospheric Allergens. IV. A proposed Standard Method of Gravity Sampling, Counting and Volumetric Interpolation of Results. *J. Allergy*, 17:79-86.
- EMBERLIN, J.& NORRIS-HILL, J. (1991) - Spatial Variation of Pollen Deposition in North London. *Grana*, 30:190-195.
- EMBERLIN, J.C. & BABOONIAN C. (1995) - The Development of a New Method of Sampling Airborne Particles for Immunological Analysis. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95*, vol. II:39.
- EVERITT, B.S. (1977) - *The Analysis of Contingency Tables*. Chapman & Hall Ltd., 128 pp.
- FAEGRI, K. & IVERSON, J. (1989) - *Textbook of Pollen Analysis*. John Wiley & Sons Ltd. London 328 pp.
- FERRERAS, M.C.G. (1985) - *Estudio Polínico de Mieles Españolas*. Tese de Doutoramento, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 344 pp.
- FIGUEIREDO, D. & ARAÚJO, J. (1990) - *Xanthogaleruca luteola* (Muller) (Coleoptera; Chrysomelidae): Importante Praga dos Ulmeiros na Cidade de Évora. *III Jornadas Científicas da Soc. Esp. Entomologia Aplicada*, Villana, Navarra.
- FRANCES, J. & McCULLOCH, C.E. (1990) - Multivariate Analysis in Ecology and Systematics: Panacea or Pandora's Box? *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 21:129-166.
- FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. (1982) - *Distribuição de Pteridófitas e Gimnospérmicas em Portugal*. S.N.P.R.C.N., Col."Parques Naturais" nº14, Lisboa.
- FRENGUELLI, G.; BRICCHI, E.; ROMANO, B. et al. (1989) - A Predictive Study on the Beginning of the Pollen Season for Gramineae and *Olea europaea* L. *Aerobiologia*, 5(1):64.

- FRENGUELLI, G.; SPIESKMA, F.M.; BRICCHI E. et al. (1991) - The Influence of Air Temperature on the Starting Dates of the Pollen Season of *Alnus* and *Populus*. *Grana*, 30:196-200.
- GAGNON, L. & COMTOIS, P. (1992) - Peut-on Comparer les Résultats de Différents Types de Capteurs Polliniques. *Grana*, 31: 125-129.
- GRIFFITH, I.J.; LUSSIER, A.; GARMAN, R.; KOURY, R.; YEUNG, H. & POLLOCK, J. (1993) - cDNA Cloning of Cry j I, the major Allergen of *Cryptomeria japonica* (Japanese Cedar). *J. Allergy Clin. Immunol.*, vol.91: 339.
- GUITIÁN, J. & OUBIÑA, J.R. (1990) - Estudio fenológico de la floración en las brañas del Noroeste de la Península Ibérica. *Anales Jardin Bot. Madrid*, 47(2):400.
- HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. (1992) - *Multivariate Data Analysis*. Maxwell MacMillan Int. Ed., 544 pp.
- HARPER, J. (1977) - *Population Biology of Plants*. Academic Press, London, 892 pp.
- HERNÁNDEZ, M.D.; GINER, A. & BASOMBA, A. (1985) - Specific Allergen Exposure and Risk Factors in the Mediterranean Area. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95*: vol I: 247.
- HERRERA, JAVIER (1985) - Nectar secretion patterns in Southern Spanish Mediterranean scrublands. *Israel J.Bot.*,34(1):47-5.
- HERRERA, JAVIER (1986) - Flowering and Fruiting Phenology in the Coastal Shrublands of Donana, South Spain. *Vegetatio*, 68(2):91.
- HERRERA, JAVIER (1987) - Flower and fruit biology in Southern Spanish Mediterranean shrublands. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 74:69-78.
- HOAGLIN, D.C.; MOSTELLER, F.; TUKEY, J.W. (1983) - *Análise Exploratória de Dados: Técnicas Robustas*. Edit. Salamandra, Col. "Novas Tecnologias / Estatística" nº1.
- HOLBERG, C.J.; O'ROURKE, M.K.; LEBOWITZ, M.D. (1987) - Multivariate Analysis of Ambient Environmental Factors and Respiratory Effects. *Int. J. Epidemiol.* 16: 399-410.

-
- HUET, S.; JOLIVET, E.; MESSÉAN, A. (1992) - *La Régression Non-linéaire*. INRA, 236pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (ed.) (1991) - *Estatísticas Agrícolas. Continente, Açores e Madeira*. Lisboa.
- INMG (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E GEOFÍSICA Ed.) (1991) - *O Clima de Portugal: Normais Climatológicas da Região de «Alentejo e Algarve» correspondentes a 1951-1980*. INMG, Lisboa, Fasc.XLIX, vol.4.
- ISARD, S.A. (1993) - *Alliance for Aerobiology Research - Workshop Report*. Relatório do Seminário efectuado de 10 a 13 Outubro de 1992 na W.K. Kellog Biological Station, Michigan State University.
- JANEWAY, C.A. Jr.; TRAVERS, P. (1994) - *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease*. Current Biology Ltd./ Garland Pub.Inc.
- JELKS, M.L. (1991) - Interpretation of Pollen Counts. *Annals of Allergy*, 67:1-2.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. (1988) - *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall Int., Inc, New Jersey, 607pp.
- KENDALL, M. & ORD, J.K. (1990) - *Time Series*. 3ª ed. Edward Arnold, Kent, 296 pp.
- KLEIBAUM, D.G.; KUPPER, L.L. & MULLER, K.E. (1988) - *Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods*. Duxbury Press, Belmont, CA, 2ª ed., 718 pp.
- KNOX, R.B. (1979) - *Pollen and Allergy*. Studies in Biology, 107 Edward Arnold (Pub.) Ltd., London 60 pp.
- KNOX, R.B. (1993) - Grass Pollen, Thunderstorms and Asthma. *Clin. Exp. Allergy*, vol. 23:354.
- KUMMEROW, J. (1983) - Comparative Phenology of Mediterranean-Type Plant Communities. In F. J. Kruger, D.T. Mitchell & J. V.M. Jarvis (Eds.). *Mediterranean Type Ecosystems: the rôle of Nutrients*. Springer-Verlag, N.Y.
- LACEY, J. (1994) - Whither Aerobiology? In SHRIPAD N.AGASHE, (Ed.). *Recent Trends in Aerobiology, Allergy and Immunology*. Oxford & IBH Pub. Co., New Dehli, 315 pp.

- LACEY, J. (1995) - Whither Aerobiology. *Int. Aerobiology Newsletter*, 41.
- LAHOZ, C.; CARDABA, P.; PALOMINO, P.; DE ANDRES, B. et al. (1995) - Olive Tree pollen: the main cause of allergies in Mediterranean countries. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95* vol.I:661.
- LARCHER, W. (1989) - *Physiology Plant Ecology*. Springer-Verlag, 2^a ed., 303 pp.
- LEBART, L.; MORINEAU, A.; WARWICK, K.M. (1984) - *Multivariate Descriptive Statistical Analysis: Correspondence Analysis and Related Techniques for Large Matrices*. John Wiley & Sons, New York, 230 pp.
- LEBOWITZ, M.D. & O'ROURKE, M.K. (1991) - The Significance of Air Pollution in Aerobiology. *Grana*, 30:31-43.
- LEUSCHNER, R. M. (1979) - Investigations with the Individual Pollen Collector and the Burkhard-trap with reference to Hay Fever Patients. *Clin. Allergy* 9(2):175-184.
- LEVETIN, E. & PETTYJOHN, M. (1991) - Conifer Pollen as Aeroallergens. *10th. Conf. on Biometereology and Aerobiology*. Salt Lake City, Utah, 10-13 Sep.
- LEVINS R. & LEWONTIN, R. (1985) - *The Dialectical Biologist*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 303 pp.
- LICHTENSTEIN, L. M. (1993) - Allergy and the Immune System. *Scientific American*, 269 (3):84.
- LIGA PARA A PROTECÇÃO DA NATUREZA (1981) - A Importância dos Recursos Vivos da Região Alentejana: Necessidade da sua Gestão Ordenada e Conservação. *Actas do II Congresso sobre o Alentejo*. vol.3:1459.
- MAAMAR, M.M. (1983) - *Contribution à l'Étude de la Pollinisation de l'olivier (Olea europaea). Capacité de Production Pollinique des Cultivars et Abundance du Pollen dans l'Atmosphère du Vergier*. Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.

- MACCHIA, L.; CAIAFFA, M.F. ; D'AMATO, G. & TURSI, A. (1991) - Allergenic Significance of Oleaceae Pollen. In: G.D'AMATO, F. Th. SPIESKMA and S.BONINI (Eds.) *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Blackwell Scientific Pub., Oxford, London. pp.87-92.
- MADUREIRA, C.M.N. (1992) - A Metodologia Sistémica. *Geossistemas*, 1.
- MALLÉA, M. & SOLER, M. (1974) - Les Méthodes de Récolte Pollinique. In J. CHARPIN et R. SURIVNYACH (Eds.) *Atlas Européen des Pollens Allergisants*. Sandoz, Basel, 230pp.
- MANDRIOLI, p. (1993) - European Aeroallergen Networks: not only a Service. *Symp. Pan-American Aerobiology Assoc.*, 19-21 May 1993, Cuernavaca, Mexico.
- MARI, A.; DI FELICE, G.; BARLETTA, B. & PINI, C. (1995) - Characterized *Cupress arizonica* Pollen Extract in the Diagnosis of Cypress Allergy. *Allergy*, 26 (50 suppl.):273.
- MARSH, D.G. (1995) - Genetics of IgE responsiveness in relation to Atopy and Asthma. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95* vol.I: 193.
- MATA-REIS, R.M.& GONÇALVES, M.Z. (1987) - *O Clima de Portugal: Caracterização Climática da Região Agrícola do Alentejo*. INMG, Lisboa, Fasc. XXXIV.
- MENDES, J. C. (1991) - Descrição Abreviada do Clima da Região de Beja - Bacia do Rio Cobres. *Monografia de Meteorologia e Geofísica*, nº31, INMG, Lisboa.
- MENEZES, M.C. (1985) - *Herdade da Mitra: A Flora, a Vegetação e a Acção Humana*. Rel. Fim de Curso Eng. Biofísica, Universidade de Évora.
- MICHAUD, H.; LUMARET, R. & ROMANE, F. (1992) - Variation in the Genetic Structure and Reproductive Biology of Holm Oak Populations. *Vegetatio*, vol (99-100): 103.
- MOORE, P.D.; WEBB, J.A.; COLLINSON, M.E. (1991) - *Pollen Analysis*. Blackwell Scientific Pub., Oxford, 2ª ed. 207 pp.

- MORROW-BROWN, H. (1994) - The Relationship Between Aerobiology and Allergology. In SHRIPAD N. AGASHE, (Ed.). *Recent Trends in Aerobiology, Allergy and Immunology*. Oxford & IBH Pub. Co., New Dehli, 315 pp.
- MOSEHOLM, L.; WEEKE, E. & PETERSON, B.N. (1987) - Forecast of Pollen Concentrations of Poaceae (grasses) in the Air by Time Series Analysis. *Pollen et Spores*, vol. XXIX (2-3):305-322.
- NEGRINI, A.C. (1992) - Pollens as Allergens. *Aerobiologia* 8(1):9.
- NOGUEIRA, A.P.; FRANCO, J.C. (1990) - *Proposta de Classificação dos Estados Fenológicos em Laranjeira Doce* (ciclostilado), Inst. Sup. Agronomia.
- O'ROURKE, M.K. & LEBOWITZ, M. (1984) - A Comparasion of Regional Atmospheric Pollen with Pollen Collected at and near Homes. *Grana*, vol. 23:55-64.
- O'ROURKE, M.K. (1990) - Comparative Pollen Calendars from Tucson, Arizona: Durham vs. Burkhard Samplers. *Aerobiologia* 6:136-140.
- ONG, E.K.; SINGH, M.B. & KNOX, R.B. (1995) - Aeroallergens of Plant Origin: molecular Basis and Aerobiological Significance. *Aerobiologia*, 11(4):219-229.
- RIBEIRO, O. (1986) - *Portugal. O mediterrâneo e o Atlântico*. Livraria Sá da Costa, 4^a ed., 189 pp.
- ORTIZ, P.L. (1988) - Estudio melitopalinologico en el Andevalo (Huelva). *An. Asoc. Palinol. Esp.*, 4:64-72.
- ORTIZ, P.L. (1990) - Aportacion melitopalinologica al conocimiento de la flora apicola del norte de Cordoba. *Lagascalia*, 15(2):165.
- PAIVA, J.; LEITÃO, M.T.; ROCHA-PEREIRA, M.A. (1987) - Comparação de Eficácea de Três Tipos de Polinómetros. *Rev. Biol. U.Aveiro*, 1:135-143.
- PAIVA, J.; LEITÃO, M.T. & ROCHA-PEREIRA, M. A. (1988a) - Comparação do Ambiente Aeropalinológico em quatro Cidades Portuguesas. *Actas da 1^a Conf. Nac. Qualidade do Ambiente*, vol.3, Universidade de Aveiro.

-
- PAIVA, J.; LEITÃO, M.T.; ROCHA-PEREIRA, M.A. (1988b) - O Ambiente Aeropalinológico em Quatro Cidades Portuguesas. *Bol. Soc. Brot.*, LXI(2):65-80.
- PAIVA, J.& LEITÃO, M.T. (1989) - Five Year Air Sampling in Coimbra, Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, vol.LXII (2ªsér.):131-138.
- PALMA CARLOS, A. G. (1991) - Allergenic Pollen and Pollinosis in Portugal. In: G.D'AMATO, F. Th. SPIESKMA and S.BONINI (Eds.) *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Blackwell Scientific Pub., Oxford, London.
- PATHIRANE, L. (1975) - Graphical Determination of the Main Pollen Season. *Pollen et Spores* 17:609-610.
- PEDERSON et al. (1987) .*TAG* 57:200-206.
- PELTRE G.; CERCEAU-LARRIVAL, M.T.; HIDEAUX, M.; ABADIE, M. & DAVID, B. (1987) - Scanning and Transmission Electron Microscopy related to Immunological Analysis of Grass Pollen. *Grana* 26: 158-170.
- PEREIRA, H.G.& SOUSA, A.J. (1988) - *Análise de Dados para o Tratamento de Quadros Multidimensionais*. IST-CVRM Lisboa (ciclostilado).
- PINTO DA SILVA, Q.G. (1955) - Le Contenu Pollinique de l'Air à Lisbonne. *Agron. Lusit.*, 17:5-16.
- PINTO DA SILVA, Q.G. (1964) - Análise Polínica do Ar no Porto. *O Médico*, 665:1-24.
- PINTO DA SILVA, Q.G. (1989) - Análise Polínica do Ar no Observatório da Serra do Pilar (Instituto Geofísico da Univ. Porto) durante os anos de 1969 e 1970. *Bol. Soc. Brot.*, vol.LXII (2ªsér.):263-288.
- PLA (1958) - Nueva Técnica para la Valoración del Polvo Atmosférico especialmente Útil en Determinaciones Palinológicas. *Pharm. Medit.*, 2:201-216.
- PONS, A. (1970) - *Le Pollen*. Presses Univ. France (783):120 pp.
- RATHCKE, B.; LACEY, E.P. (1985) - Phenological Patterns of Terrestrial Plants. *Ann. Rev.Ecol.Syst.* 16:179-214.

- RAUTIO-LEHTIMÄKI, A.; HELANDER, M.L.; PESSI, A.M. (1991) - Circadian Periodicity of Airborne Pollen and Spores: Significance of Sampling Height. *Aerobiologia*, 7(2):129.
- RAYNOR, G.S.; OGDEN, E.C. & HAYES, J.V. (1972) - Dispersion and Deposition of Timothy pollen from Experimental Sources. *Agric. Metereol.* 9:347-366.
- REILLE, MAURICE (1992) - *Pollen et Spores d'Europe et d' Afrique du Nord*. Lab. Botanique Historique et Palynologie, Marseille, France, 520 pp.
- REILLE, M. & PONS, A. (1992) - The Ecological Significance of Sclerophyllous Oak Forests in the Western Part of the Mediterranean Basin: a note on Pollen Analysis Data. *Vegetatio* vol. (99-100).
- RICHARD, P. (1985) - Contribution Aéropalynologique à l'Étude de l'Action des Facteurs Climatiques sur la Floraison de l'Orme (*Ulmus campestris*) et de l'If (*Taxus baccata*). *Pollen et Spores*, vol. XXVII (1): 53-94.
- RODRÍGUEZ, R.; VILLALBA, M.; BATANERO, E.; MONSALVE R.I. et al. (1995) - Allergens from Olive Tree and related species. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95* vol.I:671.
- RUFFILI, A.; D'AMATO, M. & LAHOZ C. (1995) - HLA class II alleles positively and negatively associated with responsiveness to the major allergens from *Parietaria* and *Olea*. *XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology ECACI'95* vol.I: 207.
- SANTRA, S.C.; GUPTA, S. & CHANDA, S. (1991) - Air Pollutants and Aeroallergens Interaction. *Grana*, 30:67-70.
- SAS INSTITUTE (1990) - *SAS/STAT User's Guide Vol.1 e 2*. versão 6, 2ª ed. SAS Institute, 1675pp.
- SIEGEL, S. & CASTELLAN, N. J. Jr. (1988) - *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. MacGraw-Hill Book Co., 2ª ed., N.Y., 399pp.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. (1981) *Biometry*. W.H. Freeman & Co., N.Y. 859 pp.

-
- SOLDEVILLA, C.G.; ALCÁZAR-TENO, P.; DOMÍNGUEZ-VILCHES, E.; TORRE, F.V. & GARCIA-PANTALEON, F.I. (1995) - Airborne Pollen Grain Concentrations at two Different Heights. *Aerobiologia*, 11(2): 105-109.
- SOLOMON, W.R. (1986) - Airborne Allergens associated with Small Particle Fractions. *Grana*, 25: 85-87.
- SPIESKMA, F. T. M.; VAN DEN ASSEM, A.D.; COLLETTE, B.J.A. (1985) -Airborne Pollen Concentration in Leiden, The Netherlands 1977-1981. II. Poaceae (grasses), Variation and Relation to Hay Fever. *Grana*, 24:99-108.
- SPIESKMA, F. T. ; KRAMPS, J.A.; PLOMP A.; KOERTEN (1991) - Grass Pollen Allergen carried by the Smaller micronic aerosol fraction. *Grana* 30: 98-101.
- SPIESKMA, F. T. M.; KRAMPS, J.A.; VAN DER LINDEN, A.C.; NIKKELS, B.E.; PLOMP, A.; KOERTEN, H. K. & DIKJMAN, J.H. (1990) - Evidence of Grass-pollen Allergenic Activity in the Smaller Micronic Atmospheric Aerosol Fraction. *Clin. Exp. Allergy*, 20: 273-280.
- STANLEY, R.G. & LINSKENS, H.F. (1974) - *Pollen: Biology, Biochemistry, Management*. Springer-Verlag, Berlin, 307 pp.
- SUBIZA, J.; JEREZ M. & JIMENEZ J.A. (1995) - Allergenic Pollen and Pollinosis in Madrid. *J. Allergy Clin. Immunol.* (in press.).
- SUPHIOGLU, C.; SINGH, M.; TAYLOR, P.; BELLOMO, R.; HOLMES, P.; PUY, R. & KNOX, R.B. (1992) - Mechanism of Grass Pollen Induced Asthma. *Lancet*, vol. 339: 569.
- TANSLEY et al. (1981) - *Science* 213:453.
- TOMASSONE, R.; LESQUOY, E.; MILLIER, C. (1983) - *La Régression: nouveaux Regards sur une Ancienne Méthode Statistique*. Masson, Col. INRA "Actualités Scientifiques et Agronomiques" n°13 180 pp.
- VENTURA, J. E.C. (1994) - *As Precipitações no Sul de Portugal (ritmo e distribuição espacial)*. Tese de dissertação Faculdade Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 434 pp.

- VOSSSEN, P. (1992) - La Prévision du Potentiel de Production Viti- et Oléicole à l'Aide de la Méthode Aéropalynologique: Évaluation Primaire de la Méthode et des Investissements faits par le Centre Commun de Recherche de la C.E. Report d'Activités à la Conf. "Méthodes Aéropalynologiques, Phénologie de la Floraison et Prévision de Rendements". Bordeaux, 10-11 Março.
- WATSON, H.K. & CONSTABLE, D.W. (1991) - Allergenic Significance of *Plantago* Pollen. In: G.D'AMATO, F. Th. SPIESKMA and S.BONINI (Eds.) *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Blackwell Scientific Pub., Oxford, London.
- WEEKE, E.R. & SPIESKMA, F. T. M. (1991) - Allergenic Significance of Gramineae Pollen. In: G.D'AMATO, F. Th. SPIESKMA and S.BONINI (Eds.) *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Blackwell Scientific Pub., Oxford, London. pp.109-112.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (1983) - *Guidelines on the Studies in Environmental Epidemiology*. Environ. Health Criteria, Geneva Ser.27.
- WÜTHRICH, B. (1989) - Epidemiology of the Allergic Diseases: Are They Really on the Increase? *Int. Arch Allergy Appl Immunol.* 90:3-10.

ANEXOS

ANEXO A - Parâmetros Meteorológicos das Estações do INMG de Beja, Évora e Portalegre (portal) e do CEEM (1951 - 1980).

Precipitação Total (em mm), Humidade relativa do Ar (HR) às 18:00 e Insolação (nº total de horas de sol descoberto).

	PRECIPITAÇÃO				HR (%)				INSOLAÇÃO		
	beja	évora	ceem	portal	beja	évora	ceem	portal	beja	évora	portal
JAN	83.2	94.4	97.7	132.3	81	76	80	77	145.8	147	130
FEV	83	84.6	95.2	122.3	76	70	77	71	152.9	154.7	143.3
MAR	80.2	82.9	88.3	115.5	68	64	70	65	183.3	190.1	176.2
ABR	48.9	48.7	52.6	69.6	59	55	63	58	235.5	239.6	218.1
MAI	35	39.1	42.9	57.6	52	49	57	53	291.2	296.1	272.9
JUN	26.2	26.6	26.6	36.4	45	44	52	46	310	317.3	296.8
JUL	1.2	6.2	3.1	8	35	36	45	34	367.9	379.6	363.3
AGO	2.5	3	3.1	9.1	34	35	45	34	345.1	358.1	343.8
SET	18.8	25	27.7	42.8	44	44	53	44	252.6	259.3	234.7
OUT	67	66.7	65.7	91.6	60	57	67	61	202.6	211.5	192.9
NOV	73.7	78.7	82.6	103.9	74	71	78	73	160.9	164.1	156.9
DEZ	85.9	86.5	79.1	119.2	80	76	81	77	147.7	152.1	146.4
ANO	605.6	642.6	664.6	908.3	59	56	65	58	2795	2870	2675

Temperatura do Ar (em °C): Médias mensais (mês) e médias das máximas (max) e mínimas (min)

	beja			évora			ceem			portal		
	mes	max	min	mes	max	min	mes	max	min	mes	max	min
JAN	9.5	13.6	5.4	9.3	12.5	6.1	8.6	13.4	3.8	8.5	11.5	5.5
FEV	10.2	14.6	5.7	9.9	13.3	6.4	9.5	14.2	4.8	9	12.3	5.6
MAR	11.8	16.8	6.7	11.5	15.4	7.6	11.2	16.5	5.9	10.7	14.4	6.9
ABR	13.8	19.7	8	13.6	18.1	9	13.4	19.2	7.7	12.8	17.2	8.4
MAI	17.1	24	10.3	16.6	21.9	11.3	16.7	23.2	10.2	16.1	21.2	11.1
JUN	20.7	28.3	13	19.9	25.9	13.8	20.2	27.3	13	19.8	25.7	13.9
JUL	23.6	32.3	14.9	22.8	29.9	15.7	23	31.2	14.7	23.2	30.2	16.2
AGO	23.8	32.3	15.2	23	29.8	16.1	23.1	31.3	14.9	23.3	30	16.5
SET	21.8	29	14.7	21.1	26.9	15.3	20.9	28.2	13.6	21	26.5	15.5
OUT	17.6	23.1	12.2	17.1	21.5	12.8	16.7	22.5	10.9	16.5	20.5	12.5
NOV	12.8	17.4	8.2	12.4	16	8.8	12	17	6.9	11.7	14.9	8.4
DEZ	9.9	14.1	5.7	9.7	13	6.5	9.2	14	4.5	9	12	6
ANO	16.1	22.1	10	15.6	20.4	10.8	15.4	21.5	9.2	15.1	19.7	10.5

Valores médios anuais do Balanço (Q) da Radiação (Kcal/cm²)

	Q	Período
BEJA	48.3	1956 /70
ÉVORA	33.1	1941/70
PORTALEGRE	33.3	1959/70

Vento. Número médio de dias em que a velocidade é ≥ 36 Km/hora.

	MAR	ABR	MAI	JUN	PERÍODO
BEJA	2.6	1.2	0.7	0.6	1956-1970
ÉVORA	2.6	2.5	1.7	1.2	1941-1970
PORTALEGRE	3.5	2.7	2.1	1.2	1941-1970

Vento - Frequências percentuais de cada rumo

		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
BEJA	N	7.4	9.4	8.2	12.3	9.4	7.4	6.5	7.1	6.5	10.5	10.5	11.1	8.8
	NE	12.4	12.9	10.7	10	6.5	5.4	3.4	4.5	4.9	11.1	13.7	13.9	9.1
	E	15.9	11.1	11	7	4.5	4.7	4.1	3.7	6.4	12.1	15.2	13.8	9.1
	SE	12.6	10.1	8.7	6.1	5.6	5.5	4.5	4.1	7.8	13.7	12.2	9.8	8.2
	S	9.4	11	7.3	6.8	7.2	7.6	5.8	4.6	9.7	10	7.8	8.6	8
	SW	15.5	17.4	16.4	13	14.2	13.1	9.2	8.6	12.3	10.5	10.2	11.8	12.6
	W	16.7	18.8	24.2	26.8	32.3	38.1	42.4	44.4	35	19.1	18.5	18.2	28
	NW	9.6	8.3	13.2	17.7	19.8	17.6	23.6	22.8	16.7	12.4	13.3	12.3	15.7
ÉVORA	N	9.6	10.6	11.6	17.7	15.9	15.5	14.7	15.8	12	12.4	13.3	14.8	13.7
	NE	14.1	14.1	13.2	12.6	7.7	5.4	4.6	4.3	7	11.7	15.2	15.8	10.5
	E	10.9	8.2	7.4	4.8	3.5	2.8	2.3	1.9	4.5	7.6	9.7	8.9	6
	SE	10.3	8.8	9	5.6	4.5	3.4	3.3	2.9	6	11.8	10.5	8.3	7
	S	9.5	9.8	7.3	7.9	6.3	7	4.9	4.5	6.7	10.4	8	6.3	7.4
	SW	15.8	16.5	17.9	13.8	16.5	14.8	13.7	9.4	16.1	13.3	13.3	13.2	14.5
	W	10.5	13.6	13.1	12.2	13.2	16.6	16.1	16.2	14.6	10	9.4	9.7	12.9
	NW	19	18.3	20.2	25.3	32.4	34.6	40.4	15.3	32.8	22.6	20.4	22.8	27.9
CEEM	N	8.2	9.6	8.9	11.2	11.4	13.8	16.9	17.9	14.8	12.2	13.5	14.3	12.8
	NE	24	17.6	17.2	15.8	13.2	10.8	10.4	11.1	13.8	18.8	23.1	27	16.9
	E	9.3	8.9	9.7	8.2	6.6	4	3.5	4.1	5.5	9.2	9.4	8.5	7.2
	SE	5.9	4.3	5.1	5.6	4.8	2.7	2.2	2.2	4	8.6	5.9	5.6	4.7
	S	5.3	5	4.1	3.6	2.8	3.4	2.9	3.1	4.9	5.3	4.3	3.5	4
	SW	15	17.4	17.1	13.6	14.9	15	14.2	10.9	13.6	14.5	13.4	10.5	14.1
	W	10.6	12.2	14.5	14.5	19.2	19.9	15	13.9	13.3	10.6	7.4	9.3	13.4
	NW	8.4	11.7	14.3	18.5	22.1	25.1	30.7	31.4	22.7	12.4	14.9	8.9	18.5
PORT	N	17.4	16.6	16.7	23.4	22	19.8	20.7	22.9	19	18.6	18.2	19.4	19.6
	NE	4.9	6.8	5.9	5.2	4.6	3.5	4	2.7	3.7	7	8	8.6	5.4
	E	17.3	14.1	11.9	9.7	6.8	6.1	5.1	6.2	8.7	17.5	18.6	15.5	11.4
	SE	8.8	10.8	7.3	7.5	6.1	5.8	4.6	4.1	7.7	12	9.3	7.7	7.6
	S	8.8	10.3	12.6	10.9	11.6	10.9	10.9	8.9	10.5	9.3	10.3	10.1	10.4
	SW	3.5	3.7	4.8	3.1	4.9	4.3	2	2.9	4.2	2.4	2.5	2.5	3.4
	W	12	12.9	14.2	14.7	18.1	20.9	21.9	19.7	16.1	8.4	7.9	8.5	14.6
	NW	14.9	15.6	18.1	18.4	18.9	22.3	22.7	24.1	18.8	13.6	15.1	15	18.1

ANEXO B - Parâmetros meteorológicos entre 1989 - 1993 na estação de Évora do INMG
(SEM=semanas; TMAX = Temperatura máxima; TMIN = temperatura mínima; HRMAX ,
HRMIN = humidade relativa máxima e mínima; PREC24 = precipitação em 24 horas; VEVELM
= velocidade média do vento; RAJ = velocidade da rajada maior; INSOL = insolação).

ANO	SEM	TMAX	TMIN	HRMAX	HRMIN	PREC24	VEVELM	RAJ	INSOL
1989	1	16.9	9.9	97.6	61.4	0.0	11.6	22.6	124.0
1989	2	20.8	9.7	78.3	41.1	0.1	13.8	25.0	96.0
1989	3	15.9	7.1	89.7	40.9	0.9	22.7	35.6	89.0
1989	4	21.2	8.6	93.9	43.4	2.3	19.5	33.1	68.1
1989	5	13.6	6.3	96.3	56.4	2.3	15.0	30.7	45.7
1989	6	14.0	7.8	98.0	63.9	3.5	18.2	35.3	26.1
1989	7	15.1	7.6	92.7	49.1	0.1	20.1	33.4	77.4
1989	8	17.7	8.8	95.4	53.7	0.6	13.0	25.3	53.4
1989	9	18.5	9.6	86.3	50.6	0.5	22.3	33.4	104.7
1989	10	26.3	13.7	81.3	36.1	0.0	12.2	26.7	98.7
1989	11	22.3	11.9	92.3	45.1	2.3	13.6	25.9	96.9
1989	12	25.7	13.4	89.9	40.6	2.3	11.4	22.7	87.1
1989	13	19.2	13.1	98.3	63.3	7.2	11.2	25.3	31.4
1989	14	21.1	11.8	93.7	45.6	0.1	17.8	30.1	99.3
1989	15	25.4	13.0	89.3	37.0	0.0	15.7	31.1	119.6
1989	16	29.6	16.7	89.6	44.7	0.0	12.0	24.4	87.1
1989	17	31.5	18.3	77.2	26.6	0.0	16.6	30.6	118.7
1990	1	13.5	5.6	92.6	56.9	15.6	26.9	40.7	34.0
1990	2	17.2	8.9	95.6	59.1	28.9	12.2	29.7	49.3
1990	3	20.9	10.4	82.4	44.9	0.0	12.7	23.3	92.4
1990	4	20.1	9.8	79.1	39.6	0.0	14.3	24.0	93.1
1990	5	16.1	8.6	85.0	50.3	28.9	21.0	39.7	47.9
1990	6	14.3	7.5	95.9	52.9	69.4	18.4	39.3	58.0
1990	7	18.9	8.2	92.9	44.6	0.0	24.1	36.6	110.6
1990	8	17.1	7.1	90.7	43.0	1.0	22.1	34.0	97.9
1990	9	18.5	10.3	90.6	54.9	39.9	14.7	31.1	55.0
1990	10	23.2	12.2	88.3	39.0	0.0	12.1	24.9	107.6
1990	11	22.6	12.8	93.4	44.1	5.1	14.1	25.9	92.6
1990	12	21.8	11.4	95.0	42.1	0.0	15.9	27.6	107.1
1990	13	24.7	14.1	84.4	31.3	0.0	18.3	32.0	112.7
1990	14	27.1	14.8	85.3	31.4	0.9	14.4	31.9	90.1
1990	15	26.0	13.3	93.1	39.3	0.0	14.5	27.4	93.0
1990	16	23.6	12.8	91.3	40.0	0.0	14.8	27.7	93.6
1990	17	27.7	14.5	92.1	39.9	0.4	16.5	29.4	107.1
1991	1	13.5	7.4	92.3	69.1	22.7	20.9	40.7	38.3
1991	2	14.6	8.0	98.7	60.9	3.2	16.2	31.6	54.3
1991	3	18.1	8.6	98.0	52.3	0.6	14.0	27.1	63.6
1991	4	13.3	5.9	88.7	48.6	0.4	17.3	30.4	61.9
1991	5	17.8	8.4	91.7	50.6	0.4	12.0	27.0	45.7
1991	6	19.3	9.6	86.9	40.3	0.2	14.0	26.4	88.6
1991	7	16.1	7.5	92.0	53.9	2.2	17.8	35.6	44.9
1991	8	18.4	7.9	92.0	40.4	0.0	12.8	25.3	95.9
1991	9	18.7	8.5	91.6	40.9	0.0	9.1	35.9	103.3
1991	10	18.0	6.6	84.3	28.0	0.0	22.6	38.1	115.9
1991	11	23.0	11.3	72.4	24.9	0.0	15.9	27.0	119.3
1991	12	28.1	15.2	60.7	18.7	0.0	13.7	25.3	120.3
1991	13	29.6	15.3	71.3	28.0	0.0	13.4	29.3	90.6
1991	14	21.5	12.7	95.4	36.3	28.4	12.7	30.4	54.3
1991	15	26.4	13.7	84.7	51.0	1.1	20.7	33.6	109.3
1991	16	29.2	13.0	84.7	30.7	0.0	20.3	34.4	122.3
1991	17	32.0	16.1	73.8	21.5	0.0	18.4	33.2	115.2

ANEXO B (cont.)

ANO	SEM	TMAX	TMIN	HRMAX	HRMIN	PREC24	VEVELM	RAJ	INSOL
1992	1	16.2	8.9	83.1	47.7	0.0	15.7	27.6	47.3
1992	2	20.1	10.4	94.0	30.1	0.0	15.0	26.1	87.1
1992	3	23.0	9.8	80.9	27.9	0.0	15.1	26.4	96.1
1992	4	18.8	8.6	78.1	32.3	0.1	26.8	41.7	94.0
1992	5	13.5	7.5	96.9	57.3	86.9	22.4	41.6	23.6
1992	6	15.8	8.2	90.9	48.1	15.9	21.9	34.6	78.6
1992	7	20.1	7.1	77.9	33.9	0.0	17.9	32.0	107.3
1992	8	24.4	10.3	75.1	29.3	0.0	15.7	30.0	109.9
1992	9	24.1	12.2	85.4	25.0	0.0	21.2	33.6	110.1
1992	10	22.9	12.8	60.3	26.6	1.9	17.7	34.9	100.9
1992	11	26.9	11.4	83.9	24.3	0.4	15.5	31.0	95.0
1992	12	28.0	14.1	72.9	28.7	6.0	14.4	33.0	78.6
1992	13	20.1	14.8	97.6	52.3	64.9	15.5	34.3	63.1
1992	14	19.5	13.3	94.3	43.9	13.9	15.4	28.1	71.7
1992	15	19.5	12.8	94.6	42.3	4.0	17.5	29.3	54.3
1992	16	23.5	14.5	98.3	49.9	47.7	11.3	29.3	63.6
1992	17	25.5	13.7	90.9	34.9	0.2	13.3	26.0	80.3
1993	1	12.1	3.5	94.0	50.4	0.6	15.7	.	50.6
1993	2	14.5	7.0	97.6	63.6	3.5	12.6	.	35.4
1993	3	19.7	10.5	93.0	48.9	0.0	14.2	.	69.4
1993	4	18.4	8.4	82.9	38.9	0.1	16.3	.	74.3
1993	5	18.1	7.4	93.0	41.4	0.1	17.3	.	98.9
1993	6	19.6	9.8	97.0	42.6	0.0	13.9	.	73.1
1993	7	17.1	7.6	87.7	39.4	2.0	16.0	.	87.1
1993	8	16.5	7.9	95.4	46.1	2.7	15.5	.	58.0
1993	9	15.6	7.9	97.4	57.9	4.9	13.6	.	58.1
1993	10	19.1	11.1	97.0	54.6	1.1	11.7	.	57.9
1993	11	18.2	9.8	96.9	54.4	2.1	12.3	.	46.3
1993	12	18.5	9.3	94.9	45.3	1.9	14.9	.	76.0
1993	13	18.2	10.7	96.7	55.6	6.0	14.0	.	58.6
1993	14	22.8	11.7	95.3	41.6	0.5	13.8	.	86.4
1993	15	23.1	12.6	96.3	44.6	0.7	15.1	.	84.1
1993	16	31.5	19.3	72.7	27.9	0.0	14.3	.	110.0
1993	17	24.5	14.8	94.6	41.0	0.3	13.5	.	62.3

ANEXO C - Descritores Polínicos: frequências mensais totais (aca=acacia; ace=acer; aln=alnus; cas=castanea; che=chenopodiaceae-amaranthaceae; com=asteraceae; cor=corylus; cup=cupressaceae; cyp=cyperaceae; eri=ericaceae; euc=eucalyptus; fra=fraxinus; poa=poaceae; fab=fabaceae; mor=morus; olea=olea; ole=oleaceae; par=parietaria; pin=pinaceae; pla=plantago; plat=platanus; pop=populus; que=quercus; qsu=qsuber; res=resedaceae; rum=rumex; til=tilia; typ=typhaceae; ulm=ulmus; umb=umbeliferae; urt=urtica; reb=pólens danificados; div=diversos; NI=não identificados; tot=totais).

ANO	colector	mês	aca	ace	aln	casta	che	com	cor	cup	cyp	eri	euc	fra
1989	CEEM1	Jan	0	0	8	.	0	1	.	48	0	0	2	90
1989	CEEM1	Fev	0	0	9	.	2	1	.	206	0	0	24	24
1989	CEEM1	Mar	13	66	0	.	0	0	.	2607	0	9	2	4
1989	CEEM1	Abr	0	0	0	.	0	0	.	26	0	3	9	0
1989	CEEM1	Maio	0	16	0	.	15	16	.	11	4	9	228	0
1989	CEEM1	Jun	0	22	0	.	30	24	.	2	7	9	146	0
1989	CEEM1	Jul	0	0	0	.	25	3	.	1	0	0	55	0
1989	CEEM1	Ago	0	0	0	.	25	5	.	3	25	0	6	0
1989	CEEM1	Set	0	1	0	.	33	7	.	3	0	0	3	0
1989	CEEM1	Out	0	1	0	.	3	1	.	4	0	0	0	0
1989	CEEM1	Nov	0	1	0	.	1	6	.	3	0	0	0	0
1989	CEEM1	Dez	0	3	1	.	0	1	.	9	0	0	1	1
1989	CEEM2	Mar	0	0	0	.	0	2	.	37	0	3	0	0
1989	CEEM2	Abr	0	0	0	.	0	10	.	2	0	0	4	0
1989	CEEM2	Maio	0	0	0	.	10	161	.	2	0	7	26	0
1989	CEEM2	Jun	0	7	0	.	0	77	.	1	3	1	16	0
1989	CEEM2	Jul	0	0	0	.	9	6	.	1	9	2	39	0
1989	CEEM2	Ago	0	1	0	.	14	11	.	2	25	1	42	0
1989	CEEM2	Set	0	0	0	.	10	7	.	4	15	5	11	1
1989	CEEM2	Out	0	0	0	.	5	1	.	4	3	0	1	0
1989	CEEM2	Nov	0	0	0	.	0	5	.	0	1	0	2	0
1989	CEEM2	Dez	0	1	7	.	0	3	.	14	3	0	0	0
1990	CEEM2	Jan	0	2	17	.	1	48	.	23	0	1	1	25
1990	CEEM2	Fev	0	2	0	.	0	0	.	50	1	1	1	8
1990	CEEM2	Mar	0	14	0	.	0	3	.	17	0	0	1	0
1990	CEEM2	Abr	0	0	0	.	0	15	.	12	3	2	0	0
1990	CEEM2	Maio	0	0	0	.	29	203	.	4	40	3	69	0
1990	evora	Mar	0	0	2	.	0	4	.	253	2	2	2	0
1990	evora	Abr	0	0	0	.	31	3	.	44	1	5	1	0
1990	evora	Maio	0	0	0	.	25	22	.	3	34	1	4	0
1990	evora	Jun	0	1	0	.	15	10	.	2	30	1	5	0
1990	evora	Jul	0	0	0	.	18	7	.	1	11	6	2	0
1990	CEEM1	Jan	0	3	59	.	0	0	.	88	0	0	0	24
1990	CEEM1	Fev	7	6	2	.	0	1	.	611	0	1	3	13
1990	CEEM1	Mar	3	192	5	.	1	10	.	252	2	5	1	3
1990	CEEM1	Abr	1	1	1	.	1	3	.	8	8	3	3	0
1990	CEEM1	Maio	0	15	3	.	108	61	.	3	106	10	111	1
1990	CEEM1	Jun	0	7	0	.	46	17	.	4	133	23	97	0
1991	evora	Mar	1	0	0	.	1	0	.	290	0	14	1	2
1991	evora	Abr	1	2	0	.	40	4	.	74	0	6	0	1
1991	evora	Maio	0	1	0	.	32	39	.	40	97	58	2	0
1991	evora	Jun	0	0	0	.	30	10	.	4	1	4	14	0
1991	CEEM1	Mar	18	4	0	.	0	7	.	970	0	8	2	6
1991	CEEM1	Abr	3	0	0	.	28	0	.	15	0	6	1	0
1991	CEEM1	Maio	1	0	0	.	85	54	.	16	36	42	151	0
1991	CEEM1	Jun	0	0	0	.	52	7	.	4	12	4	691	0

ANO	colector	mês	aca	ace	aln	casta	che	com	cor	cup	cyp	eri	euc	fra
1992	Beja	Mar	0	0	1	0	4	5	0	70	1	4	5	7
1992	Beja	Abr	0	0	1	0	15	12	7	11	0	3	1	1
1992	Beja	Maio	0	70	0	0	35	30	0	5	4	9	1	0
1992	Beja	Jun	0	0	0	0	18	4	0	1	4	0	0	0
1992	Évora	Mar	5	0	1	0	5	6	5	550	3	8	5	1
1992	Évora	Abr	0	14	0	0	82	10	13	41	0	8	2	5
1992	Évora	Maio	0	0	0	0	46	56	12	8	14	12	13	0
1992	Évora	Jun	0	0	0	0	16	8	0	8	2	2	5	0
1992	CEEM1	Mar	0	0	2	0	0	14	1	1991	0	1	1	14
1992	CEEM1	Abr	0	0	0	0	36	2	13	18	2	7	2	6
1992	CEEM1	Maio	0	0	0	0	94	31	0	5	12	3	1595	0
1992	CEEM1	Jun	0	0	0	0	54	5	0	3	16	1	102	0
1992	Portalegre	Mar	10	0	1	0	0	1	3	30	0	14	6	3
1992	Portalegre	Abr	0	1	0	0	6	2	27	31	4	15	46	0
1992	Portalegre	Maio	1	0	0	275	2	104	6	9	18	22	1	0
1992	Portalegre	Jun	0	0	0	19	4	7	0	7	2	2	0	0
1993	Beja	Mar	.	.	.	.	1	.	.	466	.	.	1	.
1993	Beja	Abr	.	.	.	.	19	.	.	18	.	.	0	.
1993	Beja	Maio	.	.	.	.	116	.	.	0	.	.	0	.
1993	Beja	Jun	.	.	.	.	411	.	.	3	.	.	6	.
1993	Évora	Mar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	Évora	Abr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	Évora	Maio	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
1993	Évora	Jun	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.
1993	CEEM1	Mar	.	.	.	.	0	.	.	528	.	.	0	.
1993	CEEM1	Abr	.	.	.	.	3	.	.	59	.	.	0	.
1993	CEEM1	Maio	.	.	.	.	5	.	.	5	.	.	0	.
1993	CEEM1	Jun	.	.	.	.	120	.	.	13	.	.	82	.
1993	CEEM3	Mar	.	.	.	.	1	.	.	761	.	.	0	.
1993	CEEM3	Abr	.	.	.	.	6	.	.	24	.	.	5	.
1993	CEEM3	Maio	.	.	.	.	8	.	.	1	.	.	0	.
1993	CEEM3	Jun	.	.	.	.	253	.	.	10	.	.	245	.
1993	Portalegre	Mar	.	.	.	.	0	.	.	110	.	.	12	.
1993	Portalegre	Abr	.	.	.	.	3	.	.	10	.	.	0	.
1993	Portalegre	Maio	.	.	.	.	11	.	.	5	.	.	2	.
1993	Portalegre	Jun	.	.	.	.	39	.	.	8	.	.	0	.

ANO	colector	mês	poa	fab	mor	olea	ole	par	pin	pla	plat	pop	que
1989	CEEM1	Jan	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	CEEM1	Fev	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
1989	CEEM1	Mar	77	20	0	0	0	0	862	1	673	16	71
1989	CEEM1	Abr	49	144	7	1	0	0	79	15	129	21	860
1989	CEEM1	Mai	1080	97	9	936	0	4	120	136	0	0	896
1989	CEEM1	Jun	845	5	0	300	0	1	3	69	0	0	28
1989	CEEM1	Jul	57	0	0	18	0	5	4	6	0	0	7
1989	CEEM1	Ago	13	0	0	13	0	5	0	3	0	0	0
1989	CEEM1	Set	8	0	0	0	10	0	0	3	0	0	4
1989	CEEM1	Out	20	0	0	0	5	0	2	1	0	0	3
1989	CEEM1	Nov	2	5	0	0	11	0	19	0	0	0	3
1989	CEEM1	Dez	4	1	0	0	11	0	0	0	0	0	6
1989	CEEM2	Mar	6	5	0	0	0	0	221	6	85	4	36
1989	CEEM2	Abr	44	10	0	0	0	0	29	85	11	1	1474
1989	CEEM2	Mai	1365	37	0	1091	0	13	71	119	22	0	1155
1989	CEEM2	Jun	1052	6	0	405	0	17	8	198	0	0	41
1989	CEEM2	Jul	76	3	0	29	0	7	6	13	0	0	10
1989	CEEM2	Ago	19	1	0	9	0	6	2	21	0	0	3
1989	CEEM2	Set	15	0	0	0	29	0	2	5	0	0	20
1989	CEEM2	Out	7	0	0	0	3	0	1	1	0	0	7
1989	CEEM2	Nov	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0
1989	CEEM2	Dez	5	0	0	0	17	0	1	0	0	0	3
1990	CEEM2	Jan	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1990	CEEM2	Fev	16	0	0	0	0	0	5	1	0	4	3
1990	CEEM2	Mar	45	4	0	0	0	0	129	9	203	5	639
1990	CEEM2	Abr	38	0	0	0	0	0	94	112	218	0	957
1990	CEEM2	Mai	6735	0	0	854	1	15	20	948	6	0	105
1990	Évora	Mar	67	9	0	0	0	0	160	20	1003	6	1064
1990	Évora	Abr	102	1	0	2	0	6	308	50	201	0	888
1990	Évora	Mai	3202	2	0	922	0	71	107	198	4	0	105
1990	Évora	Jun	380	4	1	41	0	9	5	9	0	0	8
1990	Évora	Jul	101	0	0	6	0	7	10	1	1	0	10
1990	CEEM1	Jan	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	9
1990	CEEM1	Fev	16	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0
1990	CEEM1	Mar	95	56	0	0	0	0	269	8	1961	1	1720
1990	CEEM1	Abr	132	5	0	1	0	59	237	83	251	3	1642
1990	CEEM1	Mai	4612	31	16	1414	0	54	31	377	7	5	213
1990	CEEM1	Jun	956	1	23	49	5	9	3	42	2	0	10
1991	Évora	Mar	39	9	0	0	1	21	398	4	400	12	8
1991	Évora	Abr	150	0	9	2	1	34	254	40	237	0	1403
1991	Évora	Mai	2230	0	0	1738	5	29	819	105	11	0	584
1991	Évora	Jun	375	0	0	146	25	3	25	14	0	0	21
1991	CEEM1	Mar	43	919	0	0	0	13	583	0	1043	60	18
1991	CEEM1	Abr	157	63	3	0	0	18	121	36	607	4	2221
1991	CEEM1	Mai	2761	67	1	2750	0	24	276	98	1	0	738
1991	CEEM1	Jun	639	0	0	223	11	5	13	20	0	0	42

ANO	colector	mês	poa	fab	mor	olea	ole	par	pin	pla	plat	pop	que
1992	Beja	Mar	18	2	39	17	2	3	351	6	26	4	23
1992	Beja	Abr	165	59	7	21	3	0	147	91	5	0	227
1992	Beja	Maio	421	1	0	491	5	1	46	46	3	0	136
1992	Beja	Jun	50	0	0	4	0	1	2	7	2	0	7
1992	Évora	Mar	56	3	9	35	95	18	971	4	444	70	117
1992	Évora	Abr	117	2	6	9	23	23	508	113	21	3	815
1992	Évora	Maio	631	7	0	700	4	12	139	112	9	0	667
1992	Évora	Jun	227	0	0	7	3	17	2	70	0	0	7
1992	CEEM1	Mar	35	55	2	8	0	1	671	3	544	19	48
1992	CEEM1	Abr	127	68	59	2	14	9	242	68	24	1	1689
1992	CEEM1	Maio	699	1	0	830	2	15	17	67	9	0	427
1992	CEEM1	Jun	236	0	0	10	0	16	2	78	2	0	13
1992	Portalegre	Mar	65	7	0	21	0	16	2421	11	99	51	29
1992	Portalegre	Abr	84	2	0	2	2	10	456	58	19	0	270
1992	Portalegre	Maio	661	3	0	1798	23	5	109	98	0	0	530
1992	Portalegre	Jun	199	0	0	25	2	53	7	73	0	0	23
1993	Beja	Mar	84	.	.	1	.	.	602	21	16	.	548
1993	Beja	Abr	1567	.	.	6	.	.	964	569	4	.	2573
1993	Beja	Maio	4294	.	.	728	.	.	100	766	0	.	630
1993	Beja	Jun	3167	.	.	387	.	.	23	497	0	.	90
1993	Évora	Mar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	Évora	Abr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	Évora	Maio	355	.	.	193	.	.	100	151	1	.	177
1993	Évora	Jun	597	.	.	379	.	.	26	148	0	.	36
1993	CEEM1	Mar	24	.	.	2	.	.	404	6	340	.	209
1993	CEEM1	Abr	90	.	.	1	.	.	233	86	92	.	3628
1993	CEEM1	Maio	155	.	.	42	.	.	59	151	0	.	527
1993	CEEM1	Jun	1443	.	.	773	.	.	15	269	0	.	23
1993	CEEM3	Mar	40	.	.	5	.	.	426	3	741	.	376
1993	CEEM3	Abr	203	.	.	0	.	.	485	121	23	.	5894
1993	CEEM3	Maio	272	.	.	89	.	.	293	197	0	.	1033
1993	CEEM3	Jun	3490	.	.	1435	.	.	42	606	0	.	87
1993	Portalegre	Mar	105	.	.	1	.	.	15445	47	182	.	131
1993	Portalegre	Abr	206	.	.	1	.	.	1270	155	31	.	2339
1993	Portalegre	Maio	840	.	.	399	.	.	48	639	0	.	557
1993	Portalegre	Jun	2833	.	.	24680	.	.	199	479	0	.	459

ANO	colector	mês	qsu	res	rum	til	typ	ulm	umb	urt	reb	div	NI
1989	CEEM1	Jan	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
1989	CEEM1	Fev	0	0	9	2	0	65	0	0	0	3	5
1989	CEEM1	Mar	0	0	174	26	0	44	1	0	0	26	29
1989	CEEM1	Abr	21	0	129	49	0	0	3	0	201	49	18
1989	CEEM1	Maio	1508	0	254	3	0	0	9	0	210	15	369
1989	CEEM1	Jun	74	2	92	0	0	0	5	0	3	22	168
1989	CEEM1	Jul	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	60
1989	CEEM1	Ago	1	0	4	0	0	0	1	0	0	7	42
1989	CEEM1	Set	0	0	4	0	3	0	0	0	0	41	22
1989	CEEM1	Out	0	0	3	0	23	0	1	0	0	37	14
1989	CEEM1	Nov	0	0	0	0	1	0	0	0	0	17	24
1989	CEEM1	Dez	0	0	7	0	0	0	0	0	0	45	12
1989	CEEM2	Mar	0	0	74	3	0	2	0	0	1	4	5
1989	CEEM2	Abr	2	0	106	2	0	1	1	0	376	3	12
1989	CEEM2	Maio	768	0	94	1	0	0	32	0	257	2	230
1989	CEEM2	Jun	107	0	63	0	0	0	326	0	20	33	170
1989	CEEM2	Jul	9	0	15	0	0	0	3	5	1	41	54
1989	CEEM2	Ago	1	0	10	0	0	0	2	1	0	14	34
1989	CEEM2	Set	0	0	8	0	1	0	0	1	0	36	58
1989	CEEM2	Out	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19	20
1989	CEEM2	Nov	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	11
1989	CEEM2	Dez	0	0	4	0	2	0	0	0	0	104	43
1990	CEEM2	Jan	0	0	1	8	0	1	0	117	0	8	28
1990	CEEM2	Fev	0	0	64	28	0	13	0	35	0	28	13
1990	CEEM2	Mar	34	0	170	23	0	10	0	96	43	58	66
1990	CEEM2	Abr	212	0	199	0	0	2	1	60	144	68	45
1990	CEEM2	Maio	1534	0	229	0	0	0	0	84	177	30	192
1990	Évora	Mar	31	0	180	7	1	14	1	144	120	29	85
1990	Évora	Abr	381	0	219	0	4	1	2	136	136	37	105
1990	Évora	Maio	1462	0	200	0	0	0	1	81	135	16	158
1990	Évora	Jun	31	0	16	0	0	0	1	3	37	4	35
1990	Évora	Jul	17	0	6	0	0	0	12	5	31	4	59
1990	CEEM1	Jan	0	0	0	2	0	0	0	191	0	3	22
1990	CEEM1	Fev	0	0	40	15	0	42	0	1656	0	15	19
1990	CEEM1	Mar	45	0	237	48	0	189	7	2327	136	150	133
1990	CEEM1	Abr	464	0	355	11	0	63	3	2706	172	23	171
1990	CEEM1	Maio	1793	0	352	2	0	2	12	679	243	96	229
1990	CEEM1	Jun	48	0	26	0	0	0	154	21	85	55	95
1991	Évora	Mar	5	0	67	1	0	1	0	90	7	1	30
1991	Évora	Abr	79	0	244	6	0	4	0	80	45	7	86
1991	Évora	Maio	1005	0	192	0	0	0	3	52	154	12	227
1991	Évora	Jun	13	5	5	0	0	0	4	1	13	1	39
1991	CEEM1	Mar	0	0	179	10	2	120	0	726	43	13	64
1991	CEEM1	Abr	23	0	327	21	0	2	2	640	193	23	138
1991	CEEM1	Maio	1284	5	239	7	0	0	6	133	215	13	182
1991	CEEM1	Jun	16	30	8	0	0	0	22	4	21	2	87

ANO	colector	mês	qsu	res	rum	til	typ	ulm	umb	urt	reb	div	NI
1992	Beja	Mar	2	0	18	0	0	1	1	24	11	3	11
1992	Beja	Abr	64	0	12	0	0	2	2	14	34	4	66
1992	Beja	Maio	437	0	19	1	1	0	1	6	138	0	55
1992	Beja	Jun	4	0	3	0	5	0	3	0	8	0	10
1992	Évora	Mar	21	0	70	0	1	3	0	125	35	1	34
1992	Évora	Abr	210	0	77	0	0	0	1	112	83	4	148
1992	Évora	Maio	2216	0	48	0	2	0	3	30	284	0	77
1992	Évora	Jun	8	0	10	0	10	0	0	5	13	1	11
1992	CEEM1	Mar	13	0	78	0	0	306	0	53	12	7	29
1992	CEEM1	Abr	159	0	96	0	2	0	1	74	264	3	39
1992	CEEM1	Maio	2595	0	39	0	2	0	9	91	176	1	48
1992	CEEM1	Jun	8	0	23	59	11	0	5	5	24	0	38
1992	Portalegre	Mar	15	0	33	0	0	4	2	24	5	3	32
1992	Portalegre	Abr	470	0	94	0	0	2	0	69	55	3	26
1992	Portalegre	Maio	6179	3	273	0	14	0	5	27	272	1	73
1992	Portalegre	Jun	10	9	69	0	4	0	2	15	17	1	50
1993	Beja	Mar	0	.	65	.	.	.	.	50	.	.	.
1993	Beja	Abr	407	.	109	.	.	.	.	10	.	.	.
1993	Beja	Maio	977	.	71	.	.	.	.	0	.	.	.
1993	Beja	Jun	222	.	70	.	.	.	.	0	.	.	.
1993	Évora	Mar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	Évora	Abr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	Évora	Maio	1045	.	86	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	Évora	Jun	51	.	68	.	.	.	.	.	.	.	.
1993	CEEM1	Mar	4	.	81	.	.	.	.	307	.	.	.
1993	CEEM1	Abr	99	.	136	.	.	.	.	369	.	.	.
1993	CEEM1	Maio	295	.	58	.	.	.	.	173	.	.	.
1993	CEEM1	Jun	63	.	199	.	.	.	.	170	.	.	.
1993	CEEM3	Mar	14	.	103	.	.	.	.	265	.	.	.
1993	CEEM3	Abr	194	.	154	.	.	.	.	508	.	.	.
1993	CEEM3	Maio	1072	.	111	.	.	.	.	99	.	.	.
1993	CEEM3	Jun	260	.	445	.	.	.	.	193	.	.	.
1993	Portalegre	Mar	124	.	338	.	.	.	.	60	.	.	.
1993	Portalegre	Abr	373	.	576	.	.	.	.	47	.	.	.
1993	Portalegre	Maio	8420	.	831	.	.	.	.	54	.	.	.
1993	Portalegre	Jun	6007	.	2921	.	.	.	.	64	.	.	.

ANEXO D - Incidência polínica atmosférica : frequências anuais de cada descritor por polinómetro; I- Freq. observadas entre Março - Junho de 1989 a 1993 dos taxa mais representativos; II- freq. observadas entre Março -Junho de 1989 a 1992 para os restantes grupos taxonómicos.

Tabela I	1989		1990		1991		1992		1993					
	CEEM2	CEEMI	CEEM2	Èvora	CEEMI	Èvora	CEEMI	Èvora	CEEM1	Èvora	CEEM1	CEEM3		
eucalypt	46	385	70	12	212	17	845	7	25	1700	53	7	82	250
pinaceae	329	1064	243	580	540	1496	993	546	1620	932	2993	1689	126	1246
poaceae	2467	2051	6818	3751	5795	2794	3600	654	1031	1097	1009	9112	952	4005
rumex	337	649	598	615	970	508	753	52	205	236	469	315	154	813
urtica	9	1652	240	364	5733	223	1503	44	272	223	135	60		1065
cheno	10	45	29	71	156	103	165	72	149	184	12	547		268
cupress	42	2646	33	302	267	408	1005	87	607	2017	77	487	2	796
platanus	118	802	427	1208	2221	648	1651	36	474	579	118	20	1	764
quercus	2706	1855	1701	2065	3585	2016	3019	393	1606	2177	852	3841	213	7390
olea	1496	1237	854	965	1464	1886	2973	533	751	850	1846	1122	572	1529
plantago	408	221	1069	277	510	163	154	150	299	216	240	1853	299	927
qsuber	877	1603	1780	1905	2350	1102	1323	507	2455	2775	6674	1606	1096	1540
fraxinus	0	4	0	0	4	3	6	8	6	20	3			
erica	11	31	5	9	41	82	60	16	30	12	53			
acacia	0	13	0	0	4	2	22	0	5	0	11			
alnus	0	0	0	2	9	0	0	2	1	2	1			
acer	7	104	14	1	215	3	4	70	14	0	1			
oleaceae	0	0	1	0	5	32	11	10	125	16	27			
morus	0	16	0	1	39	9	4	46	15	61	0			
rebenta	654	414	364	428	636	219	472	191	415	476	349			
tilia	6	78	23	7	61	7	38	1	0	59	0			
populus	5	37	5	6	9	12	64	4	73	20	51			
parieta	30	44	15	86	122	87	60	5	70	41	84			
fabaceae	58	266	4	16	93	9	1049	62	12	124	12			
reseda	0	2	0	0	0	5	35	0	0	0	12			
diversos	42	112	156	86	324	21	51	7	6	11	8			
castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294			
corylus								7	30	14	36			
cyper	3	25	43	67	249	98	48	9	19	30	24			
composit	250	40	221	39	91	53	68	51	80	52	114			
typha	0	13	0	5	0	0	2	6	13	15	18			
NI	417	584	303	383	628	382	471	142	270	154	181			
umbela	359	18	1	5	176	7	30	7	4	15	9			
ulmus	3	44	12	15	254	5	122	3	3	306	6			

TABELA II

ANEXO E - AFC simples dos descritores mais representativos (CHENO URTICA) e respectivas estações de amostragem (1989CEEM1 1993CEEM3): coordenadas, contribuições absolutas (contr1 ... contr5) e relativas (sqcos1 ... sqcos5) dos cinco principais eixos factoriais (dim1...dim5).

Variáveis	dim1	dim2	dim3	dim4	dim5	contr1	contr2	contr3	contr4	sqcos1	sqcos2	sqcos3	sqcos4	sqcos5
1989CEEM1	0.11087	0.5259	0.09924	0.11234	-0.01919	0.00574	0.15494	0.00877	0.01928	0.02461	0.55378	0.01972	0.02527	0.00074
1990CEEM2	-0.32225	-0.51221	0.06862	0.34151	-0.01592	0.04734	0.14337	0.00409	0.17382	0.20125	0.50844	0.00912	0.22602	0.00049
1990evora	-0.09794	-0.14936	-0.07916	0.0753	0.15599	0.00382	0.01065	0.00475	0.00739	0.06232	0.14495	0.04072	0.03685	0.1581
1990CEEM1	-0.43481	0.32682	-0.53123	0.10042	-0.12587	0.14799	0.10023	0.42073	0.02581	0.30981	0.17503	0.46244	0.01652	0.02596
1991evora	0.05832	-0.13852	0.00594	-0.13912	0.35572	0.00127	0.0086	3E-05	0.02365	0.0186	0.10491	0.00019	0.10582	0.69188
1991CEEM1	-0.06112	0.2906	0.01249	0.06505	0.31085	0.00221	0.05987	0.00018	0.00818	0.01786	0.40382	0.00075	0.02024	0.46205
1992beja	0.29699	-0.31383	-0.00636	-0.12345	0.17693	0.00894	0.01196	1E-05	0.00505	0.2563	0.28619	0.00012	0.04428	0.09096
1992evora	0.47403	-0.07849	-0.0795	-0.18889	-0.06943	0.07015	0.00231	0.00376	0.03642	0.69745	0.01912	0.01962	0.11074	0.01496
1992CEEM1	0.55328	0.56532	0.53864	0.28934	-0.1397	0.13072	0.16361	0.23598	0.11689	0.28731	0.29995	0.27231	0.07858	0.01832
1992portal	0.98843	-0.34376	-0.41862	-0.0764	-0.07537	0.46515	0.06745	0.15891	0.00909	0.75859	0.09176	0.13607	0.00453	0.00441
1993beja	-0.27405	-0.53495	0.27031	0.09515	-0.10264	0.05102	0.23307	0.09455	0.02011	0.15585	0.59384	0.15163	0.01879	0.02186
1993evora	0.26805	-0.47394	-0.13375	0.23067	-0.04917	0.00854	0.03199	0.00405	0.02067	0.12127	0.37912	0.0302	0.08981	0.00408
1993CEEM1	-0.27994	0.16258	0.15274	-0.45514	-0.10954	0.02923	0.01182	0.01657	0.25259	0.22264	0.0751	0.06628	0.58849	0.03409
1993CEEM3	-0.2029	0.01327	0.19217	-0.35628	-0.07154	0.02788	0.00014	0.04763	0.28106	0.18379	0.00079	0.16486	0.5667	0.02285
CHENO	-0.10418	-0.23569	0.34523	-0.05806	-0.12698	0.00073	0.00449	0.0153	0.00074	0.02006	0.10266	0.22027	0.00623	0.0298
CUPRESS	0.30513	0.74313	0.55208	0.14835	-0.04567	0.02859	0.20332	0.17828	0.0221	0.0788	0.46741	0.25797	0.01863	0.00177
EUCALYPTI	0.55064	1.0543	0.83422	0.61615	-0.0598	0.03672	0.16139	0.16054	0.15033	0.06967	0.1046	0.38345	0.24007	0.13096
POACEAE	-0.34659	-0.33435	0.06264	0.21506	0.0254	0.17532	0.19559	0.01091	0.22069	0.42154	0.39229	0.01377	0.1623	0.00226
OLEA	0.16861	0.00814	-0.07068	-0.05184	0.34882	0.01627	5E-05	0.00544	0.00503	0.15065	0.00035	0.02647	0.01424	0.6448
PINACEAE	0.55715	-0.18967	-0.06637	-0.23011	0.05137	0.15086	0.02096	0.00408	0.08414	0.65635	0.07607	0.00931	0.11196	0.00558
PLANTAGO	-0.28442	-0.53653	0.25692	0.06583	-0.27921	0.01833	0.07819	0.02849	0.00321	0.14843	0.52819	0.12112	0.00795	0.14304
PLATANUS	-0.21416	0.42139	-0.25694	0.07942	0.27461	0.01415	0.06567	0.03879	0.00636	0.1033	0.39991	0.14868	0.01421	0.16984
QUERCUS	-0.2112	0.07085	0.20306	-0.35776	-0.06453	0.05148	0.00695	0.09065	0.48302	0.19054	0.02144	0.17613	0.54674	0.01779
QSUBER	0.66496	-0.17241	-0.2458	0.08539	-0.13995	0.39517	0.03185	0.10284	0.02131	0.77307	0.05197	0.10563	0.01275	0.03424
RUMEX	-0.09351	0.07817	-0.1208	-0.03541	0.13219	0.00196	0.00164	0.00623	0.00092	0.08993	0.06285	0.15009	0.0129	0.17973
URTICA	-0.51638	0.68054	-0.67414	0.03984	-0.20117	0.11042	0.22992	0.35846	0.00215	0.2139	0.37151	0.36456	0.00127	0.03246

ANEXO F - Análise classificativa dos descritores, anos e estações de Amostragem no espaço factorial definido por ACP (EST= Estação de Amostragem; W= método Ward; DL = método Density Linkage; EML = método EML; portal = Portalegre; PRIN1... PRIN5 = coordenadas das variáveis nos componentes principais).

DESCRITOR	ANO	EST	W	DL	EML	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5
QUERCUS	1990	evora	1	4	5	-1.9477	-0.7789	-0.4491	0.0377	-0.3828
PINACEAE	1990	CEEM1	1	4	5	-2.2282	0.8236	-1.0051	-0.4453	-0.2002
PINACEAE	1990	evora	1	4	5	-0.7896	0.4275	-0.7885	-0.3432	-0.0057
PINACEAE	1992	evora	1	4	5	-2.0750	0.4118	-1.2619	-0.3483	-0.3573
RUMEX	1990	evora	1	4	5	-1.2546	0.7352	-0.9662	-0.3802	-0.3970
QUERCUS	1990	CEEM1	1	4	5	-1.6784	-0.7714	-0.5316	-0.3231	-0.3938
RUMEX	1992	CEEM1	1	6	5	-0.9908	1.1419	-0.1766	0.0440	0.3652
URTICA	1992	evora	1	6	5	-1.2261	1.1747	-0.7170	-0.1501	0.2386
PINACEAE	1993	bejaII	1	4	1	-0.6599	-0.2284	-0.7312	-0.0658	-0.0614
QUERCUS	1992	beja	1	2	1	-0.2529	-0.4906	-0.1798	-0.1750	-0.4586
QUERCUS	1992	CEEM1	1	1	1	-0.1718	-1.1719	-0.2030	0.0536	-0.3900
RUMEX	1992	evora	1	6	5	-0.6763	0.9858	-0.2013	0.0198	0.1425
PINACEAE	1992	beja	1	4	5	-2.0849	-0.0664	-0.5114	-0.3432	-0.2612
QUERCUS	1991	CEEM1	1	1	1	-0.2796	-1.1620	-0.1804	0.3097	-0.3017
RUMEX	1991	evora	1	4	1	-0.1526	-0.0177	-0.5492	-0.3074	-0.0938
RUMEX	1991	CEEM1	1	4	5	-0.2883	0.3553	-0.8613	-0.1526	0.0948
PINACEAE	1991	CEEM1	1	4	5	-2.3285	0.9042	-1.3891	-0.1952	-0.3391
PINACEAE	1991	evora	1	4	5	-0.9445	0.5206	-1.2153	-0.4190	-0.4518
QUERCUS	1991	evora	1	1	1	-0.2571	-1.1424	-0.1566	0.2866	-0.3182
FABACEAE	1992	CEEM1	1	4	5	-1.4847	0.6342	-0.3688	-0.6809	-0.6226
URTICA	1990	CEEM1	1	4	5	-1.9498	-0.2168	-0.8840	-0.6245	-0.1201
URTICA	1990	evora	1	4	5	-2.4441	1.5998	-1.0196	-0.5977	-0.0019
URTICA	1991	evora	1	4	5	-1.8708	0.6423	-0.4837	-0.4639	-0.2919
URTICA	1991	CEEM1	1	4	5	-1.9787	0.0826	-1.0052	-0.4569	-0.3682
CHENO	1992	evora	1	2	1	-0.5810	0.1379	0.5076	0.3026	-0.3056
QUERCUS	1993	CEEM1	1	1	1	-0.9689	-1.2323	-0.1906	0.2993	-0.4258
TILIA	1989	CEEM1	1	4	1	-0.7352	0.5747	0.1147	-0.7547	-0.3758
URTICA	1993	CEEM1	1	4	5	-1.1221	1.0172	-1.2606	-0.0206	-0.3836
QUERCUS	1993	CEEM2	1	1	1	-0.8940	-1.3136	-0.2442	0.2051	-0.5197
QUERCUS	1993	Portal	1	4	5	-0.9397	-0.0302	-0.9569	0.2778	-0.3370
URTICA	1989	CEEM1	1	4	5	-0.5744	0.6377	-1.1707	-0.0172	0.0108
PINACEAE	1993	CEEM2	1	4	5	-1.3671	0.0580	-0.9064	-0.0879	-0.4589
QUERCUS	1993	bejaII	1	4	5	-1.0228	-0.5994	-0.4817	0.1863	0.0659
PINACEAE	1993	CEEM1	1	4	5	-2.3408	0.2604	-0.7792	-0.1885	-0.2942
URTICA	1993	CEEM2	1	4	5	-1.5926	0.1150	-0.5544	-0.0633	0.2147
EUCALYPT	1992	CEEM1	2	2	1	1.4557	-1.7831	0.3565	0.6961	0.0354
EUCALYPT	1992	Portal	2	2	1	0.2316	-0.9861	0.6724	-2.2035	-0.3022
FABACEAE	1992	beja	2	2	1	1.8099	-0.8957	0.3217	-3.3894	-0.0884
QSUBER	1993	Portal	2	2	1	2.2722	-0.9211	-0.4149	-0.0665	0.3462
MORUS	1992	CEEM1	2	2	1	0.4973	-1.5107	0.2864	-2.1951	-0.5817
OLEA	1992	evora	2	2	1	1.3584	-1.1094	-0.0082	-1.2386	-0.0865
OLEA	1992	CEEM1	2	2	1	1.7754	-0.9735	-0.0673	-1.4413	0.1639
OLEA	1992	Portal	2	2	1	1.8827	-1.2147	-0.1181	-1.1632	-0.0666
QSUBER	1993	CEEM1	2	2	1	1.2244	-0.4718	-0.3084	0.0117	-0.1255
NI	1992	beja	2	2	1	0.0017	-0.2620	0.6057	0.1773	-0.1015
NI	1992	evora	2	2	1	-0.0531	-0.3179	0.3105	-0.1711	0.1604
QSUBER	1993	CEEM2	2	2	1	0.7799	-1.2591	0.1008	0.1207	0.0506
COMPOSIT	1992	Portal	2	2	1	0.4152	-1.3130	1.0161	0.8743	-0.1598
QSUBER	1991	CEEM1	2	2	1	1.3509	-1.4572	0.0371	0.1141	-0.2030
RUMEX	1993	Portal	2	2	1	2.2894	0.3772	-1.0994	0.2992	0.6831

ANEXO F (continuação II)

DESCRIPTOR	ANO	EST	W	DL	EML	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5
RUMEX	1993	evora	2	2	1	1.5363	0.0844	-0.1201	0.4913	-0.4579
POACEAE	1991	evora	2	2	1	1.3470	-1.1569	0.0490	0.1030	0.2809
POACEAE	1991	CEEM1	2	2	1	1.6092	-0.8923	-0.2599	0.1601	0.2099
QSUBER	1991	evora	2	2	1	1.2595	-1.0416	-0.2066	0.0151	-0.1963
ACER	1992	beja	2	2	1	1.0689	-1.4426	0.1639	-0.3061	-0.5616
CHENO	1992	CEEM1	2	2	1	1.3612	0.2671	0.3742	0.3178	0.1519
COMPOSIT	1992	beja	2	2	1	0.2998	0.4404	1.2749	-0.3420	-0.2284
RESEDA	1991	CEEM1	2	2	1	2.6986	-0.6531	0.3496	0.9541	-0.1160
TOTAIS	1991	evora	2	2	1	0.6464	-0.1514	-0.9435	-0.0283	0.4768
QUERCUS	1993	evora	2	2	1	0.7305	-0.5044	0.0171	0.7361	-0.4302
QUERCUS	1992	Portal	2	2	1	0.6732	-0.1861	-0.6218	0.0330	-0.1357
PLANTAGO	1993	bejaII	2	2	1	1.4068	0.5181	-1.1913	0.6098	0.1264
RUMEX	1992	Portal	2	2	1	0.3955	-0.3735	0.2320	0.0897	0.2928
PLANTAGO	1993	evora	2	2	1	1.7123	-0.0641	-0.3355	0.5113	-0.3720
QSUBER	1992	CEEM1	2	2	1	1.2238	-1.4630	-0.0973	-0.6021	-0.2890
QSUBER	1992	Portal	2	2	1	1.5102	-1.4218	-0.1488	-0.6218	-0.1336
QUERCUS	1992	evora	2	2	1	0.2896	-0.5992	-0.4895	-0.3506	-0.1733
TILIA	1992	CEEM1	2	2	1	2.7668	-0.6548	0.3847	1.2817	-0.0148
OLEA	1993	bejaII	2	2	1	2.0459	-1.0117	-0.1569	0.5749	-0.0096
OLEA	1993	evora	2	2	1	2.4651	-0.8842	-0.0993	0.5842	0.1153
PINACEAE	1993	evora	2	2	1	0.4517	-1.2166	1.0401	0.9219	-0.0166
EUCALYPT	1993	CEEM1	2	2	1	2.5662	-1.8829	0.6467	2.7156	0.2025
TOTAIS	1992	beja	2	2	1	0.2075	-0.4377	-0.5727	-0.3092	0.3051
TOTAIS	1992	Portal	2	2	1	0.5057	-0.4069	-0.7183	-0.3506	0.5901
URTICA	1992	Portal	2	2	1	-0.1676	0.2840	0.8696	-0.1555	0.2840
PLANTAGO	1993	CEEM1	2	2	1	1.8166	0.4164	-0.7077	0.3062	0.0315
POACEAE	1993	bejaII	2	2	1	1.9934	-0.5525	-0.6231	0.2210	0.3783
PLANTAGO	1993	Portal	2	2	1	1.2904	-0.0739	-0.6403	-0.0422	-0.0456
PLANTAGO	1992	beja	2	2	1	0.0025	-0.7995	0.7162	0.2490	-0.1011
POACEAE	1993	evora	2	2	1	2.4414	-0.8544	-0.1356	0.5316	0.2082
OLEACEAE	1992	evora	2	2	1	2.0802	-1.4610	0.0131	-1.7498	0.1292
QSUBER	1993	evora	2	2	1	0.8755	-1.2069	-0.0840	0.7972	-0.3888
QSUBER	1993	bejaII	2	2	1	1.3147	-0.3124	-0.6778	0.4932	-0.1102
PLANTAGO	1992	evora	2	2	1	0.1021	-0.3194	0.5098	0.4214	0.0486
QSUBER	1992	beja	2	2	1	1.0846	-1.3659	0.1156	-0.0555	-0.2123
QSUBER	1992	evora	2	2	1	1.5164	-1.3196	-0.1668	-1.0576	-0.0875
PLANTAGO	1993	CEEM2	2	2	1	2.0157	0.4053	-0.8091	0.4452	0.2484
POACEAE	1992	Portal	2	2	1	0.9559	-0.4723	0.0090	-0.0215	0.4365
POACEAE	1992	beja	2	2	1	0.4140	-1.0563	0.3035	0.1067	0.0457
POACEAE	1992	evora	2	2	1	0.6192	-0.2718	-0.2351	0.1217	0.1584
POACEAE	1992	CEEM1	2	2	1	0.6881	-0.6482	-0.0050	0.1241	0.2057
PLANTAGO	1990	evora	2	2	1	0.7973	-0.3712	0.2109	-0.4734	0.0812
PLANTAGO	1990	CEEM1	2	2	1	1.3584	-0.3067	-0.2372	0.0864	0.1374
POACEAE	1990	evora	2	2	1	1.8604	-0.8694	-0.3332	-0.1532	0.2681
OLEA	1990	evora	2	2	1	1.0173	-1.4771	0.2205	0.9543	-0.1879
OLEA	1990	CEEM1	2	2	1	1.6404	-1.1746	-0.1965	0.5211	-0.2443
PARIETA	1990	evora	2	2	1	1.0501	-0.5659	0.5389	0.6754	-0.3411
CHENO	1991	CEEM1	2	2	1	1.7373	-0.1467	0.5091	0.1787	0.2038
CYPER	1991	evora	2	2	1	1.3655	-1.2378	0.3645	0.2151	-0.3306
CYPER	1991	CEEM1	2	2	1	1.3562	-0.2087	0.9974	1.1714	-0.2872
POACEAE	1990	CEEM1	2	2	1	2.1887	-1.1201	-0.1247	-0.3832	0.4471
QSUBER	1990	evora	2	2	1	0.8456	-0.9831	-0.2432	-0.2180	-0.1228
QSUBER	1990	CEEM1	2	2	1	0.8814	-0.9852	-0.2643	-0.2495	-0.1063

ANEXO F (continuação III)

DESCRITOR	ANO	EST	W	DL	EML	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5
OLEA	1989	CEEM1	2	2	1	1.5210	-1.3641	0.1679	0.7592	0.0090
PLANTAGO	1989	CEEM1	2	2	1	0.9574	0.4184	-0.3053	0.6533	-0.5289
POACEAE	1989	CEEM1	2	2	1	1.5600	-0.1133	-0.7048	-0.0296	0.0177
EUCALYPT	1989	CEEM1	2	2	1	1.9654	-0.3380	-0.2465	-0.1537	-0.0888
FABACEAE	1989	CEEM1	2	2	1	0.0435	-0.7729	0.1496	0.1000	-0.2582
CYPER	1990	CEEM1	2	2	1	2.5595	-0.4262	0.1020	-0.2499	0.1978
EUCALYPT	1990	CEEM1	2	2	1	2.5327	-0.8459	0.2593	-0.3955	0.2899
MORUS	1990	CEEM1	2	2	1	2.1772	-0.6106	0.5088	1.0584	-0.2560
QSUBER	1989	CEEM1	2	2	1	1.4140	-1.4131	0.0164	-0.0189	-0.1491
QUERCUS	1989	CEEM1	2	2	1	0.3816	-1.0240	-0.2348	-0.2589	-0.2173
CHENO	1990	CEEM1	2	2	1	1.9899	-0.1629	0.0579	0.3250	-0.0803
PLANTAGO	1991	CEEM1	2	2	1	0.7919	-0.0399	0.2871	0.4113	-0.2212
PLANTAGO	1991	evora	2	2	1	0.3513	-0.4380	0.4578	0.2835	-0.1538
OLEACEAE	1991	evora	2	2	1	1.7266	-1.6438	0.1208	1.3597	-0.1477
OLEA	1991	CEEM1	2	2	1	1.6789	-1.5527	0.1224	1.0454	-0.1515
ERICA	1991	evora	2	2	1	0.2127	0.2322	0.8523	-0.4817	0.0674
NI	1991	evora	2	2	1	0.4501	0.2828	-0.2812	-0.0166	0.0659
OLEA	1993	CEEM2	3	3	2	3.6076	-1.0044	-0.2277	-1.1036	0.4866
EUCALYPT	1993	CEEM2	3	3	2	3.9551	-0.6214	0.5086	-1.2769	0.9409
OLEA	1993	CEEM1	3	3	2	3.7053	-0.9627	-0.2276	-1.3170	0.4673
CHENO	1993	bejaII	3	3	2	3.2446	0.1903	-0.4728	0.4998	0.4268
EUCALYPT	1991	CEEM1	3	3	2	3.3676	-0.7745	-0.3212	-0.1382	0.3902
CHENO	1993	CEEM1	3	3	2	3.3859	-0.3038	0.1345	-0.2883	0.3840
CHENO	1993	CEEM2	3	3	2	3.5475	-0.3192	0.0005	-0.3601	0.5293
UMBELA	1990	CEEM1	3	3	2	3.6493	-0.1892	0.4761	-0.9191	0.8195
POACEAE	1993	CEEM1	3	3	2	3.0202	-0.5180	-0.2773	-0.3384	0.6685
POACEAE	1993	CEEM2	3	3	2	2.9121	-0.5291	-0.3324	-0.0534	0.8995
POACEAE	1993	Portal	3	3	2	2.9554	-0.2767	-0.6135	-0.0828	0.7039
OLEA	1993	Portal	3	3	2	3.5390	-1.2828	-0.1576	0.1568	0.4167
TOTAIS	1991	CEEM1	4	4	3	0.4374	1.0915	-2.0421	0.4056	0.3388
NI	1990	evora	4	4	3	-0.0408	1.5020	-0.9424	0.1618	0.1745
NI	1990	CEEM1	4	4	3	0.0319	1.5972	-1.3774	0.2708	0.0163
RUMEX	1993	CEEM2	4	4	3	1.3630	1.8863	-1.7334	0.7647	0.1797
URTICA	1993	Portal	4	4	5	-0.1732	1.7462	-0.8824	0.0373	-0.8693
RUMEX	1993	CEEM1	4	4	3	0.8682	1.7785	-1.2387	0.5548	0.2420
NI	1991	CEEM1	4	4	3	0.7784	1.0852	-0.7731	0.3950	0.3438
RUMEX	1993	bejaII	4	4	5	-0.7181	2.0635	-1.2532	0.1442	-0.6454
RUMEX	1989	CEEM1	4	4	3	-0.1576	1.0621	-0.8691	0.0251	0.2936
TOTAIS	1989	CEEM1	4	4	3	0.0384	1.2624	-2.0273	0.3262	0.5688
TOTAIS	1992	evora	4	4	3	0.0417	0.4840	-1.4757	-0.0188	0.3115
TOTAIS	1992	CEEM1	4	4	3	-0.0849	0.8780	-1.7764	0.0118	0.3799
URTICA	1992	CEEM1	4	4	3	-0.2765	1.4990	-0.8528	0.0415	0.0008
PLANTAGO	1992	CEEM1	4	4	3	1.3077	1.8435	-0.8683	0.9917	0.0042
TOTAIS	1990	evora	4	4	3	0.1704	0.7871	-1.7364	0.2102	0.2542
RUMEX	1990	CEEM1	4	4	3	-0.0504	0.8228	-1.1010	0.1983	0.4531
TOTAIS	1990	CEEM1	4	4	3	-0.0826	1.0975	-2.0721	0.3587	0.4412
ULMUS	1990	CEEM1	5	4	4	-2.6631	-0.0838	-0.2257	-0.8349	0.1391
PINACEAE	1989	CEEM1	5	4	4	-3.0062	-0.8766	0.1456	-0.1902	0.5998
PLATANUS	1993	CEEM2	5	5	4	-1.6801	-2.1761	0.3183	-0.4088	-1.0053
OLEA	1992	beja	5	4	4	-3.0489	-0.2376	0.9584	-0.0183	0.4207
CUPRESS	1991	CEEM1	5	5	4	-4.2046	-1.2241	0.2346	1.1817	0.4502
ULMUS	1992	CEEM1	5	5	4	-3.9850	-1.5633	0.3185	-0.1785	0.2306
PLATANUS	1993	Portal	5	5	4	-1.6697	-1.1435	-0.0902	-0.7877	-0.8603

ANEXO F (continuação IV)

DESCRIPTOR	ANO	EST	W	DL	EML	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5
PLATANUS	1989	CEEM1	5	5	4	-2.0181	-2.0411	0.4311	0.1045	-0.7332
CUPRESS	1993	bejaII	5	5	4	-4.6093	-1.5985	0.6926	1.9501	0.4571
MORUS	1992	beja	5	5	4	-2.1342	-1.5104	1.0012	0.1580	-0.7362
CUPRESS	1991	evora	5	4	4	-3.4094	0.8472	-0.7620	-0.5587	0.6080
ULMUS	1989	CEEM1	5	4	4	-3.9714	-0.6449	0.7529	-0.8798	0.8176
ACER	1990	CEEM1	5	4	4	-4.4695	-0.0730	0.9218	0.1655	2.0003
PINACEAE	1993	Portal	5	5	4	-2.9902	-1.6393	0.1322	1.2611	-0.0997
CUPRESS	1990	evora	5	4	4	-3.1975	-0.4328	0.0468	-0.1360	0.4811
CUPRESS	1993	CEEM2	5	5	4	-3.4051	-1.8049	0.4723	2.3769	-0.4837
CUPRESS	1993	CEEM1	5	5	4	-3.4498	-0.9209	0.2961	0.5207	0.5841
CUPRESS	1993	Portal	5	4	4	-3.3335	0.1858	1.0980	-0.0264	0.9376
PLATANUS	1993	CEEM1	5	5	4	-1.7007	-1.5953	0.1390	-0.4757	-0.8125
CUPRESS	1990	CEEM1	5	4	4	-5.5518	-0.0485	0.3543	0.9855	2.2774
POPULUS	1992	evora	5	5	4	-2.9372	-0.9801	0.5437	-0.3211	-0.3383
PLATANUS	1990	evora	5	5	4	-2.3113	-1.4359	0.0606	-0.3343	-0.3447
PLATANUS	1990	CEEM1	5	5	4	-2.6833	-1.6521	0.0932	0.1802	-0.5318
PINACEAE	1992	Portal	5	4	4	-2.9035	-0.8667	-0.2981	-0.2465	0.2410
FABACEAE	1991	CEEM1	5	5	4	-3.0905	-1.5545	0.4061	0.2619	0.2629
POPULUS	1992	Portal	5	5	4	-2.7576	-0.8196	0.4157	-1.3255	-0.2447
PLATANUS	1992	CEEM1	5	5	4	-3.3749	-2.0229	0.6529	1.5021	-0.4496
PLATANUS	1992	evora	5	5	4	-2.9952	-1.4363	0.2735	0.4575	-0.3274
URTICA	1993	bejaII	5	4	4	-4.3835	0.7555	1.0778	-0.7111	1.7029
CUPRESS	1992	evora	5	4	4	-4.5178	-0.0351	-0.1348	0.0671	1.5820
CUPRESS	1992	beja	5	4	4	-3.4578	1.2631	0.3538	-0.3900	0.5611
PLATANUS	1992	Portal	5	5	4	-2.5261	-1.0926	0.4648	-0.3846	-0.4175
CUPRESS	1989	CEEM1	5	5	4	-3.7316	-1.5804	0.1117	0.7504	-0.1653
PLATANUS	1991	evora	5	5	4	-2.0114	-1.3865	0.1421	-0.3296	-0.3763
PLATANUS	1991	CEEM1	5	5	4	-1.4213	-1.8787	0.2913	-0.4374	-0.4488
POPULUS	1991	CEEM1	5	5	4	-0.8138	-1.9179	0.3560	-1.2445	-0.9867
TILIA	1990	CEEM1	5	4	4	-3.0751	-0.2420	1.3652	-0.4913	0.6359
CUPRESS	1992	CEEM1	5	5	4	-4.1315	-1.2083	-0.0005	0.3381	0.4934
ULMUS	1991	CEEM1	5	5	4	-2.9945	-1.3972	0.2700	-0.3545	-0.6009
PINACEAE	1992	CEEM1	5	4	4	-2.5300	-0.4958	-0.4198	-0.2649	-0.0463
ACER	1989	CEEM1	6	4	5	-2.7905	3.6059	0.0223	-0.2022	-0.1488
CUPRESS	1992	Portal	6	4	5	-1.7583	1.6551	0.7935	-0.0976	0.1245
ERICA	1992	Portal	6	4	5	-0.3254	1.6857	0.7265	-0.0476	-0.2574
PARIETA	1991	CEEM1	6	4	5	-0.7017	2.1314	0.6577	-0.1772	-0.6344
POPULUS	1989	CEEM1	6	4	5	-1.2478	2.3753	0.5975	-0.6810	-0.1727
PARIETA	1991	evora	6	4	5	-1.6074	1.9104	-0.2098	-0.2423	-0.6701
DIVERSOS	1989	CEEM1	6	4	5	-0.7877	1.2681	0.7523	-0.0649	0.0251
CHENO	1990	evora	6	4	1	0.1879	1.0860	0.4575	0.4888	-0.7209
URTICA	1992	beja	6	4	5	-2.0496	1.9950	0.7808	-0.4022	0.1525
DIVERSOS	1990	CEEM1	6	4	5	-1.4974	2.4304	-1.1232	-0.0729	-0.3221
NI	1992	Portal	6	4	1	0.1564	1.4296	0.2302	-0.0383	0.0853
RUMEX	1992	beja	6	4	5	-0.3916	2.5456	0.8536	-0.0531	-0.0271
PARIETA	1990	CEEM1	6	4	1	-0.3867	0.7929	0.0679	0.2466	-0.6974
DIVERSOS	1990	evora	6	4	5	-0.5407	2.2813	0.1081	0.2717	-0.2206
PLATANUS	1992	beja	6	4	5	-3.0338	1.8619	2.1950	-0.0143	0.3502
PLANTAGO	1992	Portal	6	4	1	0.3035	1.1851	-0.3096	0.4342	-0.3477
CHENO	1991	evora	6	4	1	0.2964	1.3589	0.0126	0.3613	-0.6508
DIVERSOS	1991	CEEM1	6	4	5	-0.9121	2.1829	0.5826	-0.2329	-0.2892
NI	1992	CEEM1	6	4	1	0.3713	1.7441	-0.0485	0.2531	0.2219
TILIA	1991	CEEM1	6	4	5	-0.7396	1.2825	0.8284	-0.6257	-0.2520

ANEXO F (continuação V)

DESCRITOR	ANO	EST	W	DL	EML	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5
FABACEAE	1990	CEEM1	6	4	5	-2.0988	2.1347	-0.0130	-0.1830	-0.4784
PARIETA	1992	Portal	7	4	7	1.8873	4.7415	0.3800	0.8534	0.0660
ERICA	1989	CEEM1	7	7	7	-0.5291	5.0929	1.5295	-0.0640	-1.3386
COMPOSIT	1989	CEEM1	7	2	7	2.6399	2.2463	0.8965	1.0238	-0.2108
CHENO	1989	CEEM1	7	2	6	2.9227	0.5634	0.7266	0.3971	0.1143
COMPOSIT	1992	CEEM1	7	4	7	0.3610	3.8041	0.4189	0.0598	-0.3779
UMBELA	1991	CEEM1	7	2	6	3.1394	0.8281	1.4464	0.1176	0.3204
ERICA	1991	CEEM1	7	2	6	1.0102	0.7183	1.2845	-0.5536	0.1550
CHENO	1992	beja	7	2	6	0.7512	1.0442	1.2593	0.1061	-0.0844
COMPOSIT	1990	CEEM1	7	2	6	1.8392	0.6970	1.0961	-0.4763	0.4568
CHENO	1993	Portal	7	2	6	2.5984	0.7012	0.8005	-0.0753	0.0015
CYPER	1990	evora	7	2	6	2.1757	0.4851	1.0812	-0.2860	0.1664
COMPOSIT	1991	evora	7	2	6	1.0650	0.5008	0.9128	0.5614	-0.2133
COMPOSIT	1990	evora	7	2	6	1.8189	1.5945	2.0368	-0.7100	0.3498
COMPOSIT	1991	CEEM1	7	2	6	1.4762	0.9997	0.9472	-0.4708	0.1441
OLEA	1991	evora	7	2	7	2.7220	3.3356	1.2916	0.5940	-0.2966
CYPER	1992	CEEM1	7	2	6	1.7937	0.8829	1.3380	0.5012	-0.3602
PARIETA	1989	CEEM1	7	2	6	1.4755	1.7778	1.3167	-0.1451	-0.0453
ERICA	1990	CEEM1	7	2	6	1.9604	2.1555	2.0804	-0.2944	0.3419
COMPOSIT	1992	evora	7	2	6	1.0449	0.2267	0.9135	-0.2473	0.0417
PARIETA	1992	evora	7	4	7	-0.5757	3.7385	0.5893	0.1686	-0.1752
PARIETA	1992	CEEM1	7	2	6	1.7478	1.8066	1.4541	0.1792	-0.1277

ANEXO G - AFC dos Inquéritos Sintomatológicos (ver figura 3.9): coordenadas das Modalidades Sintomatológicas (VAR) respectivas intensidades (INT) e das semanas (VAR), nos três principais eixos de Inércia (DIM1 ... DIM3)

VAR.	DIM1	DIM2	DIM3	VAR	INT	DIM1	DIM2	DIM3
1/89	-0.17354	-0.12874	-0.08265	E	0	-0.20519	-0.07003	0.04934
2/89	-0.162	-0.09306	-0.01954	L	0	-0.08341	0.00106	0.01007
3/89	-0.15023	-0.10704	0.0037	O	0	-0.15218	-0.04271	0.01296
4/89	-0.09799	-0.20296	0.09881	OL	0	-0.07044	-0.00678	-0.02107
5/89	-0.15918	-0.16503	0.00999	P	0	-0.13691	-0.03885	0.02959
6/89	-0.05636	-0.14695	-0.13059	PE	0	-0.02823	-0.00436	-0.01799
7/89	0.00428	-0.04673	-0.06886	PR	0	-0.11644	-0.01542	-0.00667
8/89	-0.01171	0.03777	-0.11441	R	0	-0.16645	-0.04663	0.04584
9/89	0.13338	0.05902	-0.13138	RE	0	-0.05437	-0.01478	-0.01549
10/89	0.38684	-0.27005	-0.10439	E	1	0.09005	0.2846	0.01758
11/89	0.62548	-0.22958	-0.0473	L	1	0.39926	0.34517	-0.064
12/89	0.35588	-0.12708	-0.04923	O	1	0.21117	0.13436	-0.11426
13/89	0.15962	-0.00494	-0.108	OL	1	0.33613	0.35178	0.20128
14/89	0.12824	0.21856	0.0243	P	1	0.19954	0.29095	-0.10237
15/89	-0.0124	0.25677	0.01397	PE	1	0.47867	0.583	0.35631
16/89	-0.00546	0.26844	-0.02436	PR	1	0.24254	0.25033	0.08771
17/89	0.03371	0.14283	-0.03924	R	1	0.21464	0.24314	-0.11823
1/90	0.10806	-0.16314	-0.19422	RE	1	-0.00147	0.18208	0.11606
2/90	0.05779	-0.13357	-0.1371	E	2	0.51987	-0.11264	-0.16071
3/90	0.22075	-0.15911	-0.25329	L	2	0.83408	-0.28522	-0.25326
4/90	0.09536	-0.0703	-0.23163	O	2	0.36945	0.04821	-0.07307
5/90	0.03636	-0.03429	-0.15352	OL	2	0.66552	-0.21586	0.01934
6/90	-0.05958	-0.00223	-0.133	P	2	0.55258	-0.17557	-0.22108
7/90	-0.07903	-0.01393	-0.13655	PE	2	0.94255	-0.17346	0.51415
8/90	0.02234	0.01038	-0.09676	PR	2	0.5732	-0.15926	-0.26045
9/90	-0.03016	-0.02672	-0.06731	R	2	0.4309	-0.01774	-0.18311
10/90	0.26757	-0.09407	-0.04105	RE	2	0.5042	-0.14938	-0.1777
11/90	0.53982	-0.16232	0.05049	E	3	0.68565	-0.218	-0.23232
12/90	0.59544	-0.13363	0.16093	L	3	1.21676	-0.86588	0.46512
13/90	0.51794	-0.30057	0.11887	O	3	0.73991	0.10221	0.41547
14/90	0.11581	-0.17043	0.02697	OL	3	0.83222	-0.37598	0.34192
15/90	0.07089	-0.04211	0.05982	P	3	1.02252	-0.12975	0.43401
16/90	0.01177	-0.00253	-0.04363	PE	3	1.40199	-0.61288	0.99558
17/90	-0.12455	-0.03304	-0.04671	PR	3	1.06601	-0.10013	0.46215
1/91	0.01676	-0.033	0.02135	R	3	1.11947	-0.33288	0.26324
2/91	0.08994	-0.03513	-0.01886	RE	3	0.73824	0.16526	0.45998
3/91	0.20238	0.15903	0.06408					
4/91	0.18873	0.15804	0.08584					
5/91	0.12097	0.16662	0.01387					
6/91	0.10962	0.16836	-0.09123					
7/91	0.06149	0.05382	-0.08843					
8/91	0.11058	0.08777	-0.03967					
9/91	0.13706	0.16839	-0.00078					
10/91	0.37095	0.20275	-0.10684					
11/91	0.62983	0.13911	0.21408					
12/91	0.69186	0.08496	0.2221					
13/91	0.40041	0.05672	0.1568					
14/91	0.05033	0.17842	0.01923					
15/91	0.02979	0.04721	-0.00649					
16/91	0.06344	0.0059	0.05462					
17/91	-3E-05	0.03076	0.07266					

ANEXO G (continuação)

VAR.	DIM1	DIM2	DIM3
1/92	-0.33984	-0.10671	0.07362
2/92	-0.22249	-0.07953	0.15314
3/92	-0.25841	0.00014	0.07064
4/92	-0.29434	-0.04334	0.05997
5/92	-0.34856	-0.07409	0.07233
6/92	-0.32151	-0.0934	0.04581
7/92	-0.2732	-0.0652	0.09642
8/92	-0.21798	-0.05705	0.08152
9/92	-0.14121	0.06366	0.07967
10/92	-0.02138	0.14565	-0.04077
11/92	-0.08278	0.09008	0.00973
12/92	-0.13019	0.01953	0.02203
13/92	-0.24947	-0.01244	0.01989
14/92	-0.30879	-0.12317	0.07981
15/92	-0.37428	-0.11784	0.0749
16/92	-0.33161	-0.06462	0.06953
17/92	-0.26171	-0.0426	0.10125
1/93	-0.29053	-0.08685	0.07308
2/93	-0.22575	0.02255	0.04256
3/93	-0.19046	0.04396	-0.00266
4/93	-0.11634	0.08415	0.01029
5/93	-0.10481	0.06932	0.02692
6/93	-0.07824	0.09148	-0.01097
7/93	-0.1518	0.04744	-0.00907
8/93	-0.14333	0.12077	0.01271
9/93	-0.17399	0.00328	0.04968
10/93	-0.08999	0.12011	-0.00754
11/93	-0.07775	0.15751	-0.07449
12/93	0.12803	0.10786	0.00905
13/93	0.07061	-0.00449	-0.07827
14/93	0.04164	0.11049	0.02447
15/93	-0.05227	0.10957	0.01097
16/93	-0.07564	0.11987	-0.03675
17/93	-0.16337	0.08078	-0.06654

ANEXO H - Dados de Partida da ARLM do 1º factor da AFC dos Inquéritos Sintomatológicos (DIM1) em cada semana (SEM) dos anos de 1989, 1990, 1992 e 1993 sobre os principais descritores polínicos (CUP=Cupressaceae; POA=Poaceae; PIN = Pinaceae; PLAN=Plantago; PLAT=Platanus; QUER=Quercus; QSUB=Quercus suber; EUC = Eucalyptus; RUM=Rumex; URT=Urtica).

SEM	DIM1	1989										
		CUP	POA	OLEA	PIN	PLAN	PLAT	QUER	QSUB	EUC	RUM	URT
1	-.1905	303	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.29	1.43	2.71
2	-.1863	1681	10.	0.00	122.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.43	9.71
3	-.1626	217.5	13	0.00	347	.50	17.00	1.00	0.00	0.00	7.71	16.57
4	-.1265	98.00	8.50	0.00	119	2.50	334.5	49.50	0.00	0.00	6.00	26.71
5	-.1716	19.50	16	0.00	29	4.00	33.00	21.00	3.50	0.00	4.14	10.00
6	-.1140	1.50	7.00	0.00	23	2.00	48.50	52.00	5.00	.29	2.00	11.57
7	-.0535	3.00	9.00	.50	8.50	5.00	9.50	160.5	2.00	.67	4.43	21.71
8	-.0754	1.00	7.50	0.00	3.50	18.50	3.50	436.5	1.00	.29	4.43	29.00
9	.0579	4.50	25.5	0.00	6.50	28.50	3.00	624.5	2.00	.14	9.00	24.29
10	.3508	4.00	178.5	50.5	54	58.50	9.00	692.5	121.5	.43	13.14	19.14
11	.6247	1.00	564.5	99	28.5	32.00	1.50	124	536.5	2.71	11.29	18.71
12	.3657	.50	377.5	555	7.50	24.50	.50	64.00	453	24.57	6.43	17.14
13	.1326	0.00	88.5	306	3.00	4.50	0.00	19.00	24.50	4.71	2.14	11.86
14	.0161	0.00	141	158	.50	6.00	0.00	14.50	35.00	3.71	3.86	3.57
15	-.1385	1.00	330	69.5	1.00	65.00	0.00	8.50	34.50	10.14	5.29	7.57
16	-.1214	.50	329.5	93.5	3.00	50.00	0.00	6.00	17.00	7.14	3.86	5.57
17	-.0987	0.00	154.0	34.5	1.50	13.00	0.00	7.00	4.50	0.00	.10	.10
		1990										
1	-.0529	74.67	2.67	0.00	5.50	.67	8.50	1.50	0.00	0.00	3.09	21.09
2	-.0911	66.00	9.00	0.00	112.3	0.00	40.33	10.67	.67	0.00	5.57	74.86
3	.0251	33.50	21.00	0.00	18.17	2.33	743.33	217.6	7.83	0.00	7.43	16.86
4	-.0795	19.33	32.00	0.00	43.67	3.83	230.67	673.0	25.00	.18	12.00	74.00
5	-.1206	1.00	16.33	0.00	22.83	6.17	150.17	426.5	12.00	.15	9.54	40.08
6	-.2001	4.33	16.00	.33	21.00	12.00	137.17	247.0	18.00	0.00	8.42	46.83
7	-.2023	12.50	22.00	0.00	69.67	20.67	37.83	537.3	84.50	0.00	12.14	72.07
8	-.1125	3.33	23.67	0.00	94.33	29.67	40.00	275.6	162.6	.14	10.14	43.79
9	-.1454	1.33	60.67	3.00	28.67	34.67	8.67	111.3	166.3	.14	11.93	29.36
10	.1292	1.67	396.6	112	21.33	129.6	.33	53.67	759.6	.64	9.71	17.43
11	.3876	.67	1075.	284	9.67	122.3	3.00	31.00	423.0	1.07	8.57	16.93
12	.4562	.33	966	348	2.33	120.3	1.00	17.67	224.0	1.00	6.64	7.36
13	.3692	.50	2248	298	12.33	116.1	.67	25.67	102.5	5.85	10.38	3.31
14	.0025	.33	406.5	44.0	3.50	20.17	0.00	5.67	32.17	5.64	2.36	.29
15	-.0347	0.00	157.5	10.0	0.00	4.00	0.00	.50	6.00	1.13	.50	0.00
16	-.1092	2.00	455.0	13.0	2.00	13.00	2.00	2.00	13.50	1.38	1.14	2.00
17	-.2114	2.50	91.50	10.0	1.00	2.50	0.00	3.50	7.50	.18	.24	.24

ANEXO H (continuação).

SEM	DIM1	1992										
		CUP	POA	OLEA	PIN	PLAN	PLAT	QUER	QSUB	EUC	RUM	URT
1	-.1750	659.0	7.50	1.00	8.50	.50	.50	2.50	1.00	0.00	1.29	.93
2	-.0481	371.5	10.5	1.50	106.00	1.00	53.00	1.50	1.00	.07	1.21	3.86
3	-.0309	157.5	14.5	1.00	350.00	.50	378.5	13.00	4.50	0.00	4.08	4.31
4	-.0850	96.50	17.5	20.0	473.50	1.50	88.50	70.00	12.00	.42	4.67	4.42
5	-.1566	2.00	2.50	4.50	17.00	.50	24.50	8.50	1.00	0.00	.58	1.50
6	-.1099	7.50	12.0	.50	81.50	8.00	15.00	77.50	2.50	.15	1.54	1.85
7	-.0559	18.00	16.5	1.50	21.50	14.00	2.00	407.5	6.50	.08	1.46	1.77
8	.0209	3.00	24.5	2.50	85.00	32.00	0.00	584.5	25.50	.07	5.43	3.71
9	.1825	5.00	123.5	2.50	257.00	62.00	3.00	276.0	287.5	.08	5.23	6.08
10	.3972	2.50	320.0	140	13.00	42.00	4.00	211.5	1363.	19.43	3.07	2.43
11	.3199	1.00	212.5	440	7.50	16.50	2.00	198.0	746.5	15.86	1.14	5.00
12	.1807	1.00	65.50	179	5.00	11.50	1.00	79.50	184.0	86.17	1.17	.58
13	.0492	0.00	31.00	30.0	3.00	0.00	1.00	12.00	21.50	.56	.11	.22
14	-.1111	2.50	16.00	2.00	0.00	1.50	0.00	2.00	4.00	11.73	.09	0.00
15	-.1926	.50	10.00	1.00	1.00	5.00	.50	3.50	2.00	1.36	.07	.14
16	-.1162	1.00	53.50	5.00	1.00	26.00	0.00	2.50	2.00	.71	1.14	.29
17	-.0572	1.50	162.0	1.00	0.00	43.50	.50	2.50	1.00	1.21	.79	.21
		1993										
1	-.2185	31.00	1.00	0.00	3.00	0.00		0.00	0.00	0.00	.33	.33
2	-.2106	23.00	0.00	0.00	10.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-.0961	303.0	10.00	1.00	207.00	0.00		5.00	0.00	0.00	2.57	14.0
4	-.0539	170.0	8.00	0.00	160.00	4.00		58.00	2.00	0.00	6.43	26.7
5	-.0755	22.00	8.00	2.00	56.00	10.00		359.0	10.00	0.00	8.00	11.4
6	.0110	27.00	39.00	0.00	31.00	16.00		1417.0	9.00	0.00	7.67	23.0
7	-.1391	4.00	21.00	0.00	37.00	26.00		1065.0	16.00	0.00	2.86	4.00
8	-.1255	0.00	20.00	0.00	109.00	28.00		827.00	34.00	0.00	2.57	11.1
9	-.1050	8.00	10.00	0.00	32.00	10.00		141.00	36.00	0.00	2.29	9.43
10	.0515	2.50	35.00	4.00	69.00	77.00		280.50	279.5	0.00	4.50	9.00
11	.0515	0.00	44.50	7.00	6.00	34.50		42.00	219.5	0.00	3.18	17.7
12	.2854	0.00	78.00	116	4.00	31.00		17.00	260.0		1.57	
13	.2973	1.50	206.5	72.0	0.00	45.50		40.00	69.50	0.00	3.11	5.00
14	.3066	.50	333.0	207	3.00	104.0		28.50	90.50	0.00	9.64	17.7
15	.1173	5.00	357.0	352	7.00	79.50		13.50	19.00	0.00	7.71	7.71
16	.0627	2.00	383.0	90.0	11.00	72.00		6.00	2.50	10.29	4.83	5.57
17	-.0328	0.00	207.5	14.5	1.00	17.50		4.50	1.50	1.00	.42	0.00

ANEXO I - Coeficientes de Regressão de DIM1 em 1989, 1990, 1992 e 1993.

1989	St. Err.		St. Err.			p-level
	BETA	of BETA	B	of B	t(6)	
Intercpt			-.252267	.044703	-5.64315	.001327
CUPRESS	-.120864	.101376	-.000069	.000058	-1.19223	.278181
POACEAE	.754775	.201423	.001040	.000278	3.74721	.009541
OLEA	.645332	.202940	.001030	.000324	3.17992	.019078
PINACEAE	-.151010	.124604	-.000406	.000335	-1.21192	.271098
PLANTAGO	-.418297	.179430	-.004555	.001954	-2.33125	.058540
PLATANUS	-.022413	.096605	-.000065	.000281	-.23201	.824242
QUERCUS	.289261	.237327	.000302	.000247	1.21883	.268650
QSUBER	-.506846	.220294	-.018995	.008256	-2.30077	.061036
RUMEX	.436766	.208000	.029443	.014022	2.09984	.080495
PINACEAE	.030376	.136903	.000819	.003693	.22188	.831768
1990						
Intercpt			-.148282	.038618	-3.83975	.008561
CUPRESS	.204893	.121524	.001862	.001104	1.68602	.142767
POACEAE	-.196647	.230455	-.000070	.000082	-.85330	.426242
OLEA	.902553	.259725	.001587	.000457	3.47504	.013222
PINACEAE	.079171	.155573	.000496	.000975	.50890	.628990
PLANTAGO	.289119	.250678	.001238	.001073	1.15335	.292633
PLATANUS	.155808	.103694	.000180	.000120	1.50257	.183635
QUERCUS	.128477	.202050	.000129	.000202	.63587	.548334
EUCALYPTUS	.153016	.131977	.017651	.015224	1.15942	.290337
RUMEX	-.067715	.193506	-.003445	.009845	-.34994	.738341
URTICA	-.205100	.285650	-.001623	.002261	-.71801	.499740
1992						
Intercpt			-.164685	.036947	-4.45736	.004295
CUPRESS	-.118619	.158343	-.000115	.000154	-.74913	.482105
POACEAE	.770540	.271307	.001485	.000523	2.84010	.029563
OLEA	-.116722	.298746	-.000177	.000454	-.39071	.709510
PINACEAE	-.266629	.397089	-.000326	.000485	-.67146	.526921
PLANTAGO	-.265110	.295303	-.002415	.002690	-.89775	.403900
PLATANUS	-.000822	.176677	-.000002	.000331	-.00465	.996437
QUERCUS	.082220	.284554	.000084	.000289	.28894	.782348
EUCALYPTUS	.370727	.163892	.003040	.001344	2.26203	.064369
RUMEX	.109036	.466394	.010341	.044233	.23379	.822923
URTICA	.513563	.321706	.044654	.027972	1.59638	.161518
1993						
Intercpt			-.217777	.050036	-4.35239	.004810
CUPRESS	.189003	.342223	.000357	.000647	.55228	.600709
POACEAE	1.442029	.399834	.001583	.000439	3.60657	.011277
OLEA	-.632492	.354853	-.000998	.000560	-1.78240	.124960
PINACEAE	-.139373	.322089	-.000349	.000807	-.43272	.680342
QUERCUS	.014169	.192871	.000005	.000068	.07346	.943827
QSUBER	.341815	.169104	.000638	.000316	2.02133	.089734
EUCALYPTUS	-.521455	.229542	-.031519	.013874	-2.27172	.063517
RUMEX	.266196	.289233	.013838	.015036	.92035	.392889
URTICA	.117248	.267932	.002266	.005178	.43760	.676986

ANEXO J - Datas Inicial e Final de cada Semana de Estudo

SEMANA	DATA INICIAL	DATA FINAL
1	1 / 03	7 / 03
2	8 / 03	14 / 03
3	15 / 03	21 / 03
4	22 / 03	28 / 03
5	29 / 03	4 / 04
6	5 / 04	11 / 04
7	12 / 04	18 / 04
8	19 / 04	25 / 04
9	26 / 04	2 / 05
10	3 / 05	9 / 05
11	10 / 05	16 / 05
12	17 / 05	23 / 05
13	24 / 05	30 / 05
14	31 / 05	6 / 06
15	7 / 06	13 / 06
16	14 / 06	20 / 06
17	21 / 06	27 / 06

ANEXO L - Estatísticas descritivas da Análise de Regressão não-linear

Beja 1992	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	182682.210	91341.10
Resíduos	28	180.279	6.438
	30	182862.4	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.106547	0.00144	
C	1.6077	0.05141	
CEEM2 1989	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	275871.562	137935.78
Resíduos	42	397.79	9.4713
Total	44	276269.36	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.09212	0.001869	
C	0.96901	0.029599	
CEEM1 / 1989	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	294348.4	147174.23
Resíduos	50	502.650	10.053
Total	52	294851.13	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.05213	0.00063	
C	1.6611	0.0470	
CEEM2/ 1990	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	87432.75	43716.37
Resíduos	23	1213.483	52.760
Total	25	88646.24	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.0696	0.00200	
C	1.97	0.16925	
Évora 1990	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	264826.14	132413.07
Resíduos	38	307.603	8.094
Total	40	265133.75	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.10193	0.00186	
C	1.12094	0.0361	
CEEM1 / 1990	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	236306.70	118153.35
Resíduos	37	391.99	10.594
Total	39	236698.7	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.0705	0.00085	
C	2.1856	0.0817	

ANEXO L (continuação)

Évora 1991	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	162673.7	81336.87
Resíduos	22	137.04	6.229
Total	24	162810.8	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.1738	0.00317	
C	1.40887	0.055244	
CEEM1 / 1991	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	218369.79	109184.89
Resíduos	25	471.7	18.86
Total	27	218841.50	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.275	0.0136	
C	1.2222	0.1042	
Beja 1992	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	182682.21	91341.10
Resíduos	28	180.279	6.4385
Total	30		
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.1065	0.00144	
C	1.60771	0.05141	
Évora 1992	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	151759.25	75879.62
Resíduos	32	278.05	8.689
Total	34	152037.310	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.03794	0.00018	
C	5.953364	0.2250	
CEEM1 / 1992	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	136271.56	68135.78
Resíduos	21	485.045	23.097
Total	23	136756.6	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.1154	0.0029	
C	1.87296	0.14242	
Portalegre 1992	Graus de Liberdade	Sum of Squares	Mean Square
Regressão	2	263514.20	131757.100
Resíduos	33	159.78	4.842
Total	35	263673.99	
Parâmetros	Estimativa	Asymptotic	95 % Std. Error
K	0.1459	0.00172	
C	2.183	0.08063	

ERRATA

Pág.	Linha	Onde se lê	Deve ler-se
vi	9	sulfonil-, <i>O</i> -benzoyl-, <i>O</i> -diethoxyphosphoril	sulfonyl-, <i>O</i> -benzoyl-, <i>O</i> -diethoxyphosphoryl
12	5	esticamente	estereoquimicamente
13	15	tautomerização	tratamento com base
14	Esquema 1.12	PHCONHR ₃	PhCONHR ₃
16	9	dicetonas 53	dicetonas 54
20	Tabela 1.3	<i>O</i> -aciloxibenzanilidas 73	<i>o</i> -aciloxibenzanilidas 73
22	composto 87	CONH ₂	COCH ₃
28	12	120	119
34	13	notóriol	notório
37	13	modd	modo
43	composto 11	112 [M-C ₆ H ₁₀ NO] ⁺	112 [C ₆ H ₁₀ NO] ⁺
46-50		<i>E</i> <i>Z</i>	<i>Z</i> <i>E</i>
56	10	obteção	obtenção
58-59		<i>E</i> <i>Z</i>	<i>Z</i> <i>E</i>
68	Esquema 2.11	4-DMAP	<i>N,N</i> -di-isopropiletilamina
71	9	como forte	com forte
88	7	79-82	79, 81 e 82
103	28	posição equatorial	posição pseudo-equatorial
111	24	5- <u>H</u>	3- <u>H</u>
119	7	introdução um	introdução de um
121	25	146	145
124	8	144	146
131	2	resultante da reacção	resultante do contacto
148	11	dados físicos e espectroscópicos	dados espectroscópicos
152	22	112 [M-C ₆ H ₁₀ NO] ⁺	112 [C ₆ H ₁₀ NO] ⁺
156	25	através da	através da reacção da
158	3	c.c.f.	(c.c.f.)
160-162		<i>E</i> <i>Z</i>	<i>Z</i> <i>E</i>
165	6	etilo	etilo
170	2	acetatode	acetato de
176-177		<i>E</i> <i>Z</i>	<i>Z</i> <i>E</i>
222	2	petróleoa	petróleo a
246	3	secagem da orgânica	secagem da fase orgânica
247	16	osólido	o sólido
247	22	(146)	(145)
249	18	clorídricoa	clorídrico a

