

Universidade de Évora

**Efeito de acções antropogénicas na dinâmica de
comunidades herbáceas e arbustivas, em sistema
de montado.**

Carla Sofia Borges Pinto da Cruz Ferreira

**Dissertação apresentada para a obtenção do
grau de Mestre em Gestão dos Recursos
Biológicos.**

**Orientador: Prof. Dr. Luiz Gazarini
Co-orientador: Inv. Princ. Dalila Espírito Santo**

Évora, 2002

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri

Universidade de Évora

**Efeito de acções antropogénicas na dinâmica de
comunidades herbáceas e arbustivas, em sistema
de montado.**

Carla Sofia Borges Pinto da Cruz Ferreira

Dissertação apresentada para a obtenção do
grau de Mestre em Gestão dos Recursos
Biológicos.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gazarini
Co-orientador: Inv. Princ. Dalila Espírito Santo



142272

Évora, 2002

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri

“Nas terras incultas onde o sobreiro e a azinheira encontram boas condições de existência, estas duas arvores crescem vigorosa e espontaneamente no meio de muitas outras plantas também espontâneas.”

PIMENTEL, 1888

AGRADECIMENTOS

É difícil conseguir expressar aqui tudo o que tenho a agradecer, porque ninguém faz nada sozinho, e este trabalho só foi possível graças às inúmeras ajudas que recebi.

Em primeiro lugar quero agradecer aos orientadores desta tese Professor Luiz Gazarini e Investigadora Principal Dalila Espírito Santo, não unicamente pelo trabalho de orientação que realizaram, mas também pelas seus esclarecimentos e revisão do manuscrito. Os meus sinceros agradecimentos aos dois.

A todas as pessoas do Laboratório de Botânica pelo ótimo ambiente de trabalho, nomeadamente à Ana Paula e ao Jorge Velez pelo apoio nos trabalhos de campo.

Ao Luís Dias pelo esclarecimento de pequenas dúvidas ao longo deste trabalho.

Ao Jorge Nunes pela seu interesse e disponibilidade nas ajudas pontuais e pela ótima bibliografia.

À Paula (Paola) pela preciosa ajuda na análise estatística dos dados, que na fase final deste trabalho foi absolutamente imprescindível.

Não me posso também esquecer da “força” dada pela Tátá e Nuno.

Às minhas colegas e amigas, Anabela e Paula, o meu agradecimento por tudo! Pela amizade, conselhos e apoio permanente.

Tenho de agradecer de forma muito especial e sincera à D. Margarida e Sr. Bento a preciosa ajuda que sempre se dispuseram a dar.

Quero ainda agradecer aos meus pais e à minha irmã Inês, todo o apoio e amizade que sempre me têm demonstrado, assim como, o incentivo e manifestação de confiança que sempre me deram.

Nada disto teria sido possível sem o Luís. Ele apoiou-me em todas as fases de realização da tese e sobretudo nunca deixou de acreditar que eu seria capaz. Obrigada pela paciência e compreensão nos momentos mais difíceis.

Finalmente, à nossa filhota Carlota, a quem dedico esta tese, por me ter dado o impulso necessário para levar este “barco” a bom porto.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	II
ABSTRACT	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE TABELAS	VI
1. INTRODUÇÃO	1
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	7
2.1. Bioclimatologia	7
2.2. Biogeografia	11
2.3. Geologia e Pedologia	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Delineamento Experimental	16
3.2. Estudo Florístico	19
3.3. Estudo da Vegetação	20
3.4. Tratamento de Resultados	21
3.4.1. Riqueza e Diversidade Específica	21
3.4.2. Método Classificativo TWINSpan	22
3.4.3. Análise de Componentes Principais	23
3.4.4. Estrutura e Fisionomia	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
2.1. Caracterização da Vegetação na Situação de Referência	26
2.2. Dinâmica Temporal da Vegetação	27
4.2.1. Frequência e Abundância Específica	27
4.2.2. Evolução do Coberto	39
4.2.3. Riqueza e Diversidade Específica	44
4.2.4. Método Classificativo TWINSpan	48
4.2.5. Análise de Componentes Principais	50
4.2.6. Estrutura e Fisionomia	52
5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXOS	75

RESUMO

O Montado constitui o sistema agro-silvo-pastoril predominante nas regiões Sul de Portugal, sendo a manutenção destas paisagens dependente do uso tradicional do solo.

Para o ecossistema de montado, numa área de vegetação herbácea e outra arbustiva, foi estudado durante três anos a resposta de regeneração da vegetação, após corte, com incorporação, deposição e extracção da biomassa vegetal.

O objectivo principal deste estudo consistiu na caracterização da dinâmica do agroecossistema montado, quando sujeito às tradicionais práticas de manejo, tendo em vista a conservação da diversidade biológica, e o seu uso sustentado.

O estudo da evolução da flora foi feito através de levantamentos florísticos periódicos, em quadrados permanentes, com avaliação das percentagens relativas de cobertura, riquezas específicas e valores de biodiversidade e percentagens relativas dos tipos fisionómicos presentes.

As duas comunidades regeneraram por processos de autossucessão. A parcela herbácea apresentou um período de recuperação anual. Na parcela arbustiva decorridos três anos já não existem diferenças significativas, quer em relação à situação inicial, quer entre os diferentes tratamentos. Nesta parcela os valores mais elevados de riqueza e diversidade específica observaram-se dois anos após as perturbações, diminuindo estes quando se estabeleceu a dominância das espécies arbustivas.

Palavras-chave: Perturbações antropogénicas; Monitorização; Regeneração; Biodiversidade; "Montado"; *Cistus salviifolius*

ABSTRACT

The “Montado” is the main agroecosystem in southern Portugal, depending this landscape on the traditional soil uses.

The vegetation regeneration as a response to experimental ploughing, mulching and mowing was studied for a three years period, in both herbaceous and shrub communities of a “Montado” ecosystem.

The main objective of this study was to describe the “Montado” agroecosystem dynamics, towards the biodiversity conservation and its sustainable use.

Vegetation change was studied by periodical surveys in permanent plots. The cover values, species richness and diversity were estimated, as well as, the relative percentage of the physiognomic types.

The two communities tended to recover by autosuccession processes. The herbaceous plot recovered in the course of the first year. In the shrub plot no significant differences were registered after three years, either between the experimental treatments as in relation to the initial stage. The highest herbaceous cover and biodiversity values were observed in the latter, during the second year, decreasing afterwards as shrubs became dominant.

Keywords: Anthropogenic disturbance; Monitoring; Regeneration; Biodiversity; Montado; *Cistus salviifolius*.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. – Localização da Herdade da Mitra num extracto da Carta Militar de Portugal, áreas de estudo. Folha 459, Valverde – Évora, 1:25 000.	7
Figura 2.2. - Diagrama ombrotérmico da estação da Mitra / Évora.	11
Figura 2.3. – Localização da Herdade da Mitra na Carta Geológica de Portugal, Folha 40-A, Évora, 1:50.000.	13
Figura 2.4. – Localização da Herdade da Mitra na Carta de Solos, Folha 40-A, Évora, 1:50 000.	14
Figura 3.1. – Realização da perturbação experimental de incorporação, na área herbácea.	17
Figura 3.2. – Esquema das parcelas experimentais na área das herbácea.	17
Figura 3.3. – Esquema das parcelas experimentais na área arbustiva.	17
Figura 3.4. – Áreas experimentais. Aspecto dos quadrados permanentes estabelecidos nas áreas herbácea e arbustiva.	18
Figura 4.1. – Aspecto da aplicação dos tratamentos experimentais nas áreas herbácea e arbustiva.	39
Figura 4.2. – Evolução das percentagens de cobertura total na área experimental herbácea.	40
Figura 4.3. – Evolução das percentagens de cobertura total na área experimental arbustiva.	41
Figura 4.4. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela testemunha da área experimental arbustiva.	42
Figura 4.5. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela incorporação da área experimental arbustiva.	42
Figura 4.6. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela deposição da área experimental arbustiva.	43
Figura 4.7. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela extracção da área experimental arbustiva.	43
Figura 4.8. – Aspectos da dinâmica e evolução de <i>Cistus salviifolius</i> nas parcelas sujeitas a tratamento.	44
Figura 4.9. – Evolução dos valores de riqueza específica na área experimental herbácea.	45
Figura 4.10. – Evolução do índice de biodiversidade na área experimental herbácea.	46
Figura 4.11. – Evolução dos valores de equitabilidade na área experimental herbácea.	46
Figura 4.12. – Evolução dos valores de riqueza específica na área experimental arbustiva.	47
Figura 4.13. – Evolução do índice de biodiversidade na área experimental arbustiva.	48
Figura 4.14. – Evolução dos valores de equitabilidade na área experimental arbustiva.	48
Figura 4.15. – Dendrograma TWINSpan. Classificação dos levantamentos, em ambas as áreas experimentais, ao longo (1 a 10), com as espécies indicadoras de cada divisão.	49

Figura 4.16. – Análise de componentes principais obtida para os tratamentos Incorporação na área experimental herbácea (H), segundo os tempos de amostragem (1 a 10). 51

Figura 4.17. – Análise de componentes principais obtida para os tratamentos na área experimental arbustiva (M), segundo os tempos de amostragem (1 a 10). 52

Figura 4.18. – Representação proporcional dos tipos fisionômicos das espécies da área herbácea, segundo os tratamentos experimentais e os tempos de amostragem (1 a 10). 54

Figura 4.19. - Representação proporcional dos tipos fisionômicos das espécies da área arbustiva, segundo os tratamentos experimentais e os tempos de amostragem (1 a 10). 55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. - Valores termopluviométricos para a localidade de Évora / Mitra.	8
Tabela 4.1. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das herbáceas - Testemunha, ao longo do tempo.	28
Tabela 4.2. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das herbáceas - Incorporação, ao longo do tempo.	29
Tabela 4.3. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Testemunha, ao longo do tempo.	32
Tabela 4.4. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Incorporação, ao longo do tempo.	33
Tabela 4.5. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Deposição, ao longo do tempo.	35
Tabela 4.6. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Extracção, ao longo do tempo.	36
Tabela 4.7. – Valores de significância para o Teste G entre os tratamentos da área herbácea (H) por tempos de amostragem (1 a 10).	53
Tabela 4.8. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela testemunha da área herbácea.	56
Tabela 4.9. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela incorporação da área herbácea.	56
Tabela 4.10. – Valores de significância para o Teste G entre os tratamentos da área arbustiva (M) por tempos de amostragem (1 a 10).	57
Tabela 4.11. – Valores de significância para o Teste G entre tratamentos para as parcelas da área arbustiva, nos tempos de amostragem em que se verificaram diferenças significativas.	58
Tabela 4.12. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela testemunha da área arbustiva.	60
Tabela 4.13. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela incorporação da área arbustiva.	60
Tabela 4.14. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela deposição da área arbustiva.	60
Tabela 4.15. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela extracção da área arbustiva.	61

1. INTRODUÇÃO

A região mediterrânica foi um “pivot” geológico entre a África e a Euroásia, que como zona de passagem de grandes migrações humanas nos passados dois milhões de anos foi palco de várias civilizações. Nela, a actividade humana foi determinante e as marcas do domínio humano são visíveis um pouco por toda a parte.

Com as mudanças globais do clima, ao longo dos últimos quinze milhões de anos e com as correntes frias que atingem o lado ocidental dos continentes, as chuvas de Verão foram escasseando, com o conseqüente aumento da variedade de habitats. Onde outrora existia um contínuo de vegetação perenifolia, pode agora ser observado um mosaico de habitats (ex: dunas, semi-desertos, matos e florestas) numa região que engloba uma riqueza de biodiversidade com poucos paralelos no globo (BLONDEL & ARONSON, 1999).

Estima-se que cerca de 25 000 espécies vegetais ocorram na Região Mediterrânica, metade das quais exclusivamente nesta. Na Região Mediterrânica é frequente que a diversidade biológica por metro quadrado seja cem vezes superior à de em qualquer outra área do Norte Europeu (RAVEN *in* BLONDEL & ARONSON, 1999).

A bacia do Mediterrâneo é considerada como uma das área “hotspot” prioritárias para a conservação (MYERS *et al.*, 2000), corroborando a importância do estudo dos ecossistemas típicos desta região.

Se a estes ecossistemas sobrepusermos a intensa actividade humana, com corte de árvores, limpeza de matos, explorações, construção e até aproveitamento para fins recreativos, o estudo dos mesmos envolve uma crescente complexidade.

A Região Mediterrânica encontra-se ocupada pelo Homem, pelo menos desde a glaciação de Würm, há cerca de 75 000 anos a.C., pelo que a sua flora e vegetação têm vindo a ser profundamente influenciadas pelo Homem. Provavelmente, no final da última glaciação, a vegetação natural mediterrânica era composta por largas extensões de carvalhais perenifolios, nomeadamente pertencentes à *Quercetea ilicis*, (PIGNATII, 1983). Foi durante este período de aquecimento progressivo que se iniciou a influência do Homem sobre a vegetação. O Homem foi modificando a natureza através da domesticação de animais bem como através das suas actividades, uma vez que a única fonte de energia disponível era a biótica. As florestas eram destruídas para criar terras de cultivo, para obtenção de madeira ou lenha, as pastagens estabeleciam-se através de repetidos fogos, e as áreas marginais votadas ao

abandono eram ocupadas por matos. Assim, na Região Mediterrânica os matos são de origem secundária (PIGNATII, 1983).

Durante o último século, com o crescente desenvolvimento tecnológico, o impacte humano na vegetação assumiu novas formas, sendo particularmente intenso em certos sítios, enquanto que outros foram sendo deixados, mais ou menos, abandonados. Este processo de abandono pode ser encarado como um fenómeno positivo, mas num ecossistema que foi sobre explorado ao longo de milhares de anos, a regeneração da floresta original ocorre muito esporadicamente, sendo a comunidade arbustiva o tipo de regeneração mais observado (PIGNATII, 1983).

Os impactes humanos na biodiversidade variam consoante a região e podem ter efeitos positivos e negativos. Nos ecossistemas mediterrânicos as actividades antropogénicas têm modificado a paisagem ao longo de milhares de anos, como já foi referido, e os níveis actuais de biodiversidade são mantidos pela influência humana.

Onde as actividades tradicionais cessam, a diversidade animal e vegetal podem decair (GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1991; NAHEV, 1994 *in* HEYWOOD & WATSON, 1995), assim como a susceptibilidade a certas perturbações como o fogo pode aumentar. De facto, a homogeneização da paisagem, com os subsequentes efeitos negativos na biodiversidade, pode ser resultante do abandono agrícola ou pastorício tradicional (FERNÁNDEZ-ALÉS *et al.*, 1992 *in* HEYWOOD & WATSON, 1995).

A uma escala de estudo regional ou superior, os efeitos a longo prazo da diminuição da diversidade específica, resultantes das actividades humanas, são bem conhecidos. Mas, se examinarmos os efeitos do impacte humano à escala de uma comunidade, a situação é complexa, sendo portanto difícil fazer previsões, havendo poucos ou imprecisos dados para escalas pequenas, tais como as de uma paisagem ou ecossistema (PEET, 1983).

Os recursos biológicos actuais ou potenciais não podem ser perdidos apenas porque não conhecemos o seu valor actual. Em termos da fitodiversidade, as razões pelas quais é necessário conservá-la devem-se fundamentalmente ao seu valor económico como recurso da humanidade, tanto no presente como no futuro, ao seu papel na manutenção dum ambiente estável, ao seu valor científico, cultural, educativo e recreativo, ao papel que desempenham na inspiração das pessoas e na transformação dos seus valores, bem como pelo simples facto de, como seres vivos que são, terem direito à vida (GIVEN, 1994; SPELLERBERG, 1996).

Conservando a diversidade biológica assegura-se que as futuras gerações vão usufruir dos mesmos ou melhores níveis de diversidade na vida que as presentes gerações (SPELLERBERG, 1996).

A conservação da biodiversidade é uma preocupação actual, global, de grande relevância e largamente discutida e debatida desde a "Earth Summit" em Junho de 1992 no Rio de Janeiro. Nesta cimeira e durante as negociações para a "Convenção da Diversidade Biológica" existiu quase o consenso universal de que a conservação da biodiversidade é uma séria preocupação global. A diminuição desta riqueza mundial viva tem implicações profundas no futuro bem-estar da espécie humana (Mc NEELY *in* SZARO, 1996). No entanto, continuam a persistir desentendimentos sobre o balanço entre a preservação e a conservação e os factores sociais, económicos e de sustentabilidade.

Com consciência do valor intrínseco da diversidade biológica, a Convenção sobre a Diversidade Biológica determina que cada parte contratante deverá identificar e monitorizar os componentes da diversidade biológica, importantes para a sua conservação e utilização sustentável. É, também, fundamental a identificação e monitorização dos processos e categorias de actividades que tenham, ou seja provável que tenham, impactes adversos significativos na conservação e uso sustentável da biodiversidade (ICN, 1997).

A inventariação da biodiversidade compreende o levantamento, ordenação, catalogação, quantificação e mapeamento de entidades como os genes, indivíduos, espécies, populações, habitats, ecossistemas e paisagens, ou os seus componentes, bem como a síntese da informação resultante para a análise de padrões e processos. Por seu lado, a monitorização consiste na inventariação ao longo do tempo e espaço, medindo consequentemente as alterações. Os dados resultantes dos processos de inventariação e monitorização são essenciais para identificação de questões chave nas políticas e objectivos de gestão, podendo ser usados para avaliar as prioridades de conservação, entre outras (STORK & SAMWAYS, 1995).

Os inventários populacionais são muito importantes na compreensão do sentido de mudança dessas populações face às acções antropogénicas. Os inventários a nível específico representam grande parte da inventariação levada a cabo, e são de grande valor na selecção de áreas a proteger, sensíveis ou ameaçadas. O sucesso destes processos de inventariação está dependente da sistemática (STORK & SAMWAYS, 1995). Uma limitação real a este tipo de quantificação é a incapacidade de fazer a inventariação de todos os organismos de um

dado local. Apenas alguns grupos taxonómicos estão suficientemente conhecidos de modo a elaborar um levantamento de campo completo e a única certeza que temos é a de que não conhecemos muitas das espécies presentes (HEYWOOD & WATSON, 1995).

A inventariação repetida e a modelação da informação resultante constitui um meio de monitorização da biodiversidade. Os projectos e programas de estudo a longo prazo providenciam informação essencial de como se altera a biodiversidade, sendo muito importantes na distinção entre as alterações de origem antropogénica e as de origem natural (STORK & SAMWAYS, 1995).

A conservação de uma espécie por si só é importante, mas a compreensão da complexidade ecológica dos sistemas é essencial. Para compreender a paisagem mediterrânica é necessário um profundo conhecimento da sua história e de como é actualmente a sua dinâmica.

Segundo BLONDEL & ARONSON (1999), a análise da diversidade biológica mediterrânica e a compreensão dos padrões actuais, tem dois pilares fundamentais, nomeadamente, os componentes históricos como contribuintes da evolução e do estabelecimento dos ecossistemas e o papel preponderante da actividade humana na modelagem dos habitats e da paisagem.

Ao contextualizar historicamente o ecossistema alvo deste estudo verificamos que, na antiguidade, as manchas de montados nacionais eram pouco aproveitadas e deixadas invadir por grandes matagais, sendo frequentemente sujeitas a incêndios, que deflagravam durante dias e semanas. Estes incêndios postos tinham o fim de destruir os abrigos de animais selvagens e obter novas pastagens para o gado. Mas este regime devastador e de abandono era em grande parte fomentado por estas extensas regiões serem ermas, sem estradas e sem comércio. Esta situação começou a inverter-se em meados do século XIX *, com a transformação económica e a circulação facilitada, em consequência da abertura de estradas. Outro factor de prosperidade foi o desenvolvimento da produção de vinho que obrigou ao grande comércio da cortiça. Assim, os montados passaram a ser tratados regularmente. A lenha, as cascas para o curtimento, a bolota para a engorda dos suínos, as

(*) "Hoje os montados são na maioria dos casos tratados regularmente; os mattos e arbustos que os assoberbavam e eram a causa da sua ruína, vão desaparecendo, porque custosas arroteas os têm ido extirpando. E não se cuida só das árvores desenvolvidas, que podem dar produção imediata; também os chaparraes e moutas nascediças recebem cultura e protecção..." (PIMENTEL, 1888).

pastagens, mas sobretudo a cortiça, constituíam produtos que davam muito rendimento a estas manchas florestais.

Em finais do século XIX eram raros os montados não espontâneos *, e o manejo deste limitava-se à limpeza dos matos. Estas lavouras e queimadas tinham como objectivo principal o desenvolvimento do sobreiro e da azinheira, diminuindo também o risco de incêndios. A arroteia de grandes extensões de matos era um processo dispendioso, sendo muitas vezes substituída pelo simples corte dos matos, processo menos eficaz pois, tal como PIMENTEL (1888) afirmou, após três ou quatro anos o mato estava novamente alto e novo corte era necessário.**

Ainda citando PIMENTEL (1888), se a arroteia não for perfeita, os matos reaparecem com vigor, e é necessário efectuar a desmatação de tempos a tempos, ou em períodos regulares de cinco anos, pois a azinheira e o sobreiro não prosperam quando associados com outras plantas que lhes retiram os nutrientes do solo. A melhor altura do ano para proceder à lavragem ou gradagem da terra é o período de estio, levando ao desaparecimento do matos e permitindo o aparecimento de pastagens. ***

Actualmente, os montados são áreas de produção florestal cuja gestão se prende com a optimização da produtividade e a minimização das perdas, quer por incêndio florestal, quer por excesso de mato que possa competir por água e nutrientes com as árvores.

A sustentabilidade e conservação do montado só pode ser conseguida através dum equilíbrio adequado entre a exploração arbórea e o estrato herbáceo ou arbustivo.

(*) "Os montados que hoje existem no paiz, são quasi exclusivamente o resultado do aproveitamento d'estas arvores, que foram creadas pela Natureza, limitando-se o trabalho a pouco mais do que resalvar o arvoredado das roças e queimadas, e favorecer depois o seu desenvolvimento, limpando o terreno de mattos e arbustos." (PIMENTEL, 1888).

(**) " Quando esta vegetação tem sido, durante alguns annos, poupada pela fouce ou pelo incendio, as moitas ou chaparros, depois de luctarem com os mattos e arbustos que lhes crescem proximo e lhes opprimem o medrio, nunca chegam a formar bom arvoredado, ... É, pois, necessario arrotear o terreno, arrancando todo o matagal de modo que só o chaparral fique de posse do solo. Quando os mattos são de cêpa, o arranque torna-se muito dispendioso e difficil...Tambem é muito boa practica dar uma lavra funda ao terreno em seguimento da arrotêa e no anno immediato mondar o matto que rebenta. Este ultimo serviço pôde ser feito com mulheres e deve repetir-se até que o matto desapareça de todo. A limpeza dos chaparraes ou extracção completa de todas as plantas estranhas não só é precisa para elles poderem medrar, mas ainda para ficarem livres da contingencia d'algum incendio.

(***) "...a limpeza repetida dá em resultado desaparecerem de todo os mattos e em seu logar virem muitas plantas herbaceas da familia das gramineas, leguminosas, compostas, etc. que não prejudicam o arvoredado e dão boa pastagem."

As práticas de manejo usadas tradicionalmente influenciam a biodiversidade, numa perspectiva de gestão sustentável e de conservação dos habitats naturais, constituindo a conciliação das práticas agro-pastoris tradicionais com a conservação da biodiversidade o modelo ideal.

O presente trabalho é parte integrante de um projecto multidisciplinar: “Efeitos das Acções Antropogénicas na Dinâmica de Comunidades de Montado – Relações Solo – Flora – Fauna”, PAMAF 8004-97, que visou o estudo do agroecossistema montado, quando sujeito às tradicionais práticas de manejo, tendo em vista a conservação da diversidade biológica, e o seu uso sustentado.

O objectivo deste estudo é a caracterização da dinâmica da vegetação do montado, em comunidades de herbáceas e de matos, analisando a interacção entre as actividades humanas e o ecossistema, incluindo a recuperação ecológica do mesmo e a identificação das práticas de manejo que melhor se conseguem conciliar com a conservação da biodiversidade, numa perspectiva de gestão sustentável e de conservação dos habitats naturais.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os trabalhos experimentais desenvolvidos no âmbito do presente estudo decorreram no Centro de Estudos e Experimentação da Mitra (C. E. E. M.), da Universidade de Évora, localizado a 8° 01' W e a 38° 32' N, altitude entre os 220 e 250 m.s.m., distando da cidade de Évora cerca de 12 km. Este centro experimental é também conhecido vulgarmente por Herdade da Mitra (Figura 2.1.).

A Herdade da Mitra ocupa uma área de 268 ha e apresenta um formato oblongo com o maior comprimento na direcção NE-SW, confrontando a NW com as ribeiras de Valverde e da Peramanca e a SW e a NE com as herdades do Barrocal e da Alfarrobeira respectivamente.

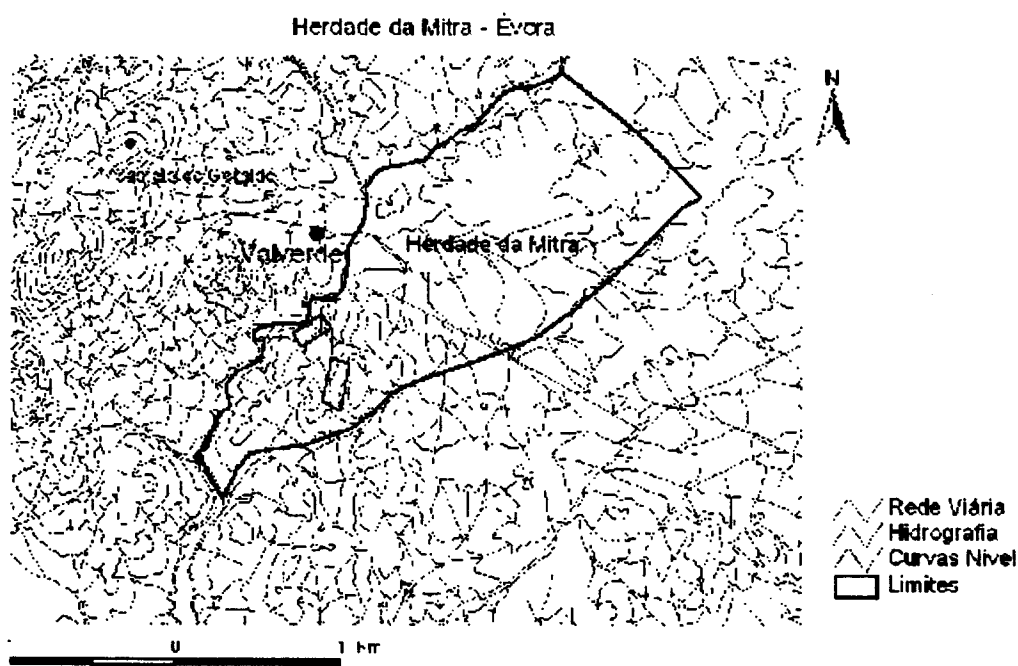


Figura 2.1. – Localização da Herdade da Mitra num extracto da Carta Militar de Portugal, áreas de estudo. Folha 459, Valverde – Évora, 1:25 000 (formato digital) (SCE, 1976).

2.1 Bioclimatologia

O clima é um importante factor para a caracterização dos ecossistemas vegetais. A bioclimatologia é uma ciência ecológica, que evidencia as relações existentes entre os seres vivos, nomeadamente as espécies vegetais, e o clima (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). Diferencia-se essencialmente da climatologia clássica por

utilizar índices e unidades que permitem relacionar, da melhor forma, clima e distribuição das comunidades vegetais.

Em cada Região ou grupo de Regiões Biogeográficas afins existem pisos bioclimáticos com valores térmicos próprios e que como consequência possuem espécies e comunidades particulares. Os pisos bioclimáticos são cada um desses espaços ambientais que se sucedem numa clissérie em altitude ou em latitude (COSTA, 1991).

Para a caracterização bioclimática de qualquer território e definição dos correspondentes termo e ombrotipos utilizam-se valores climáticos médios, obtidos num período mínimo de 30 anos. No presente estudo utilizaram-se os valores das normais 1951-1980, publicados no Fascículo XLIV de "O Clima de Portugal" (Tabela 2.1.).

Tabela 2.1. - Valores termopluviométricos para a localidade de Évora / Mitra. T -temperatura média do ar, M – temperatura média das máximas, m – temperatura média das mínimas, P – precipitação média.

Évora/Mitra

Lat: 38° 32' N

Long: 8° 01' W

Alt: 200m

Médias de 1951/1980

	T (°C)	M (°C)	m (°C)	P (mm)
Jan	8,6	13,4	3,8	97,7
Fev	9,5	14,2	4,8	95,2
Mar	11,2	16,5	5,9	88,3
Abr	13,4	19,2	7,7	52,6
Mai	16,7	23,2	10,2	42,9
Jun	20,2	27,3	13	26,6
Jul	23	31,2	14,7	3,1
Ago	23,1	31,3	14,9	3,1
Set	20,9	28,2	13,6	27,7
Out	16,7	22,5	10,9	65,7
Nov	12	17	6,9	82,6
Dez	9,2	14	4,5	79,1
Anual	15,4	21,5	9,2	664,6

Na sua abordagem bioclimática, RIVAS-MARTÍNEZ considera um conjunto de índices de que se salientam o índice de termicidade (It), os índices de mediterraneidade (Im), o índice de continentalidade (Ic) e índice ombrotérmico anual (Io) apresentado em RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1997).

Segundo RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1999) esta região encontra-se inserida no macrobioclima Mediterrânico que, por definição, é um macrobioclima extratropical, caracterizado por pelo menos dois meses secos consecutivos, durante a época de estio. Um mês é definido como seco se os valores de precipitação (mm) são menores ou iguais ao dobro da temperatura (°C) ($P \leq 2T$).

Segundo RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1997,1999), na área Mediterrânica de Portugal, existem apenas quatro dos sete andares bioclimáticos mediterrânicos (infra, termo, meso, supra, oro, criomediterrânico e atérmico), em que os valores do índice de termicidade compensada (Itc) para cada andar são:

Inframediterrânico	Itc: 450 a 580
Termomediterrânico	Itc: 350 a 450
Mesomediterrânico	Itc: 210 a 350
Supramediterrânico	Itc: 80 a 120.

O índice de termicidade (It) é um dos mais úteis para determinar o andar bioclimático a que pertence determinada localidade ou região. Este índice resulta da soma da temperatura média anual (T), da temperatura média das máximas do mês mais frio (M) e da temperatura média das mínimas do mês mais frio, multiplicadas por dez: $It = (T+m+M)10$.

Este índice pondera a intensidade do rigor invernal, factor limitante para muitas plantas e comunidades vegetais, e mostra uma elevada correlação com a vegetação, principalmente para os climas quentes e temperados.

Obteve-se para a estação Mitra/Évora, $It = 326$, o que corresponde ao andar bioclimático Mesomediterrânico Inferior.

O índice de continentalidade (Ic) simples é o valor que expressa a diferença em graus centígrados entre a temperatura média do mês mais quente (T max) e a do mês mais frio (T min) do ano, ou seja, a amplitude térmica anual. Para a estação em estudo (Mitra/Évora) obteve-se o valor de 14,5, que por estar compreendido entre 11 e 18, indica não ser necessário efectuar compensação, ou seja, $It = Itc$.

O índice de termicidade compensada (Itc) pretende atenuar os valores de It nos casos de clima continental acentuado ($Ic > 18$) ou de clima marcadamente oceânico ($Ic < 11$) (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1997).

Relativamente ao índice ombrotérmico anual (Io) este é expresso pelo quociente entre a soma da precipitação média mensal em mm, dos meses cuja

temperatura média é superior a 0°C (Pp) e a soma das temperaturas médias mensais superiores a 0°C (Tp), expressa em décimas de grau - $Io = 10 (Pp / Tp)$.

Segundo RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1999), os ombrotipos dados para a Região Mediterrânica definem-se com base na precipitação média anual (P), através do cálculo do índice ombrotérmico anual, do seguinte modo:

Árido	Io: 0,3 – 1,0
Semiárido	Io: 1,0 – 2,0
Seco	Io: 2,0 – 3,6
Sub-húmido	Io: 3,6 – 7,0
Húmido	Io: 7,0 – 14,0
Hiper-húmido	Io: 14,0 – 28,0.

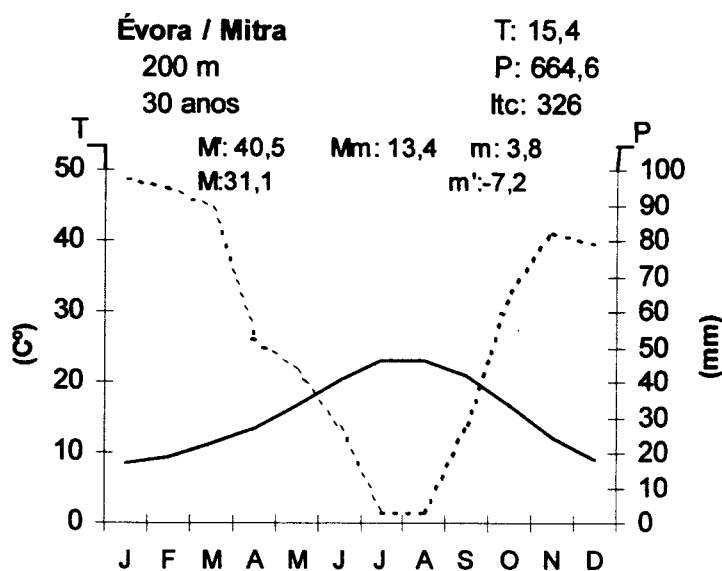
O valor obtido foi de 3,6, o que determina a inclusão da herdade da Mitra no ombrotipo Seco a Sub-húmido.

Com base nos valores calculados, pode-se então definir o bioclima da estação em estudo como sendo Mediterrânico pluviestacional-oceânico, uma vez que dentro da Região Mediterrânica os vários bioclimas são definidos por:

	Ic	Io
M. pluviestacional-oceânico	< =21	>2,0
M. pluviestacional-continental	>21	>2,2
M. xérico-oceânico	< =21	1,0-2,0
M. xérico-continental	>21	1,0-2,2
M. desértico-oceânico	<=21	0,1-1,0
M. desértico-continental	>21	0,1-1,0
M. hiperdesértico	<30	<0,1

Para completar o quadro climático da área em estudo, apresenta-se o diagrama ombrotérmico de Gaussen (Figura 2.2.), elaborado com base nos dados médios mensais de temperatura e precipitação. Neste esquema, a escala das precipitações, em mm, é o dobro da escala das temperaturas, em °C. A área delimitada pelas duas curvas define o período de seca anual.

Em síntese, segundo a aproximação bioclimática de RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1999), a Herdade da Mitra insere-se no bioclima Mediterrânico pluviestacional-oceânico, andar bioclimático Mesomediterrânico inferior de ombrotipo seco a sub-húmido.



T - temperatura média anual (°C)
P - precipitação anual (mm)
Itc - índice de termicidade compensado
M' - temperatura máxima absoluta do mês mais quente (°C)
M - temperatura média das máximas do mês mais quente (°C)
Mm - temperatura média das máximas do mês mais frio (°C)
m - temperatura média das mínimas do mês mais frio (°C)
m' - temperatura média das mínimas absolutas do mês mais frio (°C)

Figura 2.2. - Diagrama ombrotérmico da estação da Mitra / Évora (Adaptado de RIVAS-MARTÍNEZ, 1987).

2.2 Biogeografia

ALBUQUERQUE (1982) faz um zonamento ecológico regendo-se por três critérios: o estudo climático, o estudo pedológico e o da vegetação indicadora. Com base nestes critérios, este autor elaborou uma Carta de Zonas Ecológicas (Folha III /4) na qual o território em estudo está inserido na zona Submediterrânica e Andar Basal, com altitude inferior a 400 m .

De acordo com FRANCO (1971, 1984) e FRANCO & ROCHA-AFONSO (1994, 1998) existem três principais zonas fitogeográficas em Portugal Continental, designadamente, as zonas Norte, Centro e Sul.

A área em estudo localiza-se na zona Centro, cujo limite a Norte é dado pela linha de queda pluviométrica anual dos 1250-1500 mm, separando-se a Sul pelas formações geológicas do Plistocénico e Pliocénico no Sul do Ribatejo, e pelas formações miocénica e granítica no Alto Alentejo nordocidental. Por sua vez dentro da zona Centro, é na subdivisão Centro-Oeste, que se estende desde o litoral para Este até ao limite oriental de formações calcárias, que a Herdade da Mitra se localiza.

Ainda, dentro da subdivisão Centro-Oeste, e segundo as formações geológicas, a nossa área de estudo insere-se na Região Centro-Oeste cintrana.

Mais recentemente COSTA *et al.* (1998) apresentaram a Biogeografia de Portugal Continental, desenvolvida a partir dos trabalhos de RIVAS-MARTÍNEZ para a Península Ibérica, principalmente em RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1990).

Nesta classificação a Herdade da Mitra está situada no Superdistrito Alto Alentejano, que constitui aquele que ocupa maior superfície em Portugal. Este Superdistrito é uma área quase plana, interrompida por algumas serras de pequena altitude (Monfurado, Montemuro, Ossa), onde predominam solos de origem xistosa e granítica. Quase toda a sua área se situa no andar mesomediterrânico sub-húmido, podendo atingir o termomediterrânico na encosta oeste da Serra de Monfurado. Neste Superdistrito são dominantes, na paisagem, os montados em solos siliciosos de *Pyro-Quercetum rotundifoliae* e os sobreirais do *Sanguisorbo-Quercetum suberis*. Quanto aos matos subseriais os estevais do *Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*, o urzal-esteval *Erico australis-Cistetum populifolii* e os urzais do *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae* são vulgares em todo o território.

Este Superdistrito inclui-se no Subsector Araceno-Pacense e este, por sua vez, numa escala crescente, no Sector Mariânico-Monchiquense, Província Luso-Extremadurense, da Região Mediterrânica e Reino Holártico.

2.3 Geologia e Pedologia

Com base na Carta Geológica de Portugal, Folha 40-A, Évora, 1:50 000 (Figura 2.3.), editada pelo Instituto Geográfico e Cadastral (1969), e na respectiva memória descritiva, realizou-se uma resumida análise litológica.

A Herdade da Mitra insere-se numa zona com exposição predominantemente NW, apresentando duas áreas distintas quanto ao relevo. Uma área NE de relevo ondulado suave com declives a variarem entre 2 e 4%, na qual dominam as rochas eruptivas (quartzodioritos e granodioritos de grão médio não porfiróide) e outra área menor a SW com relevo bastante ondulado em que os declives chegam a ultrapassar

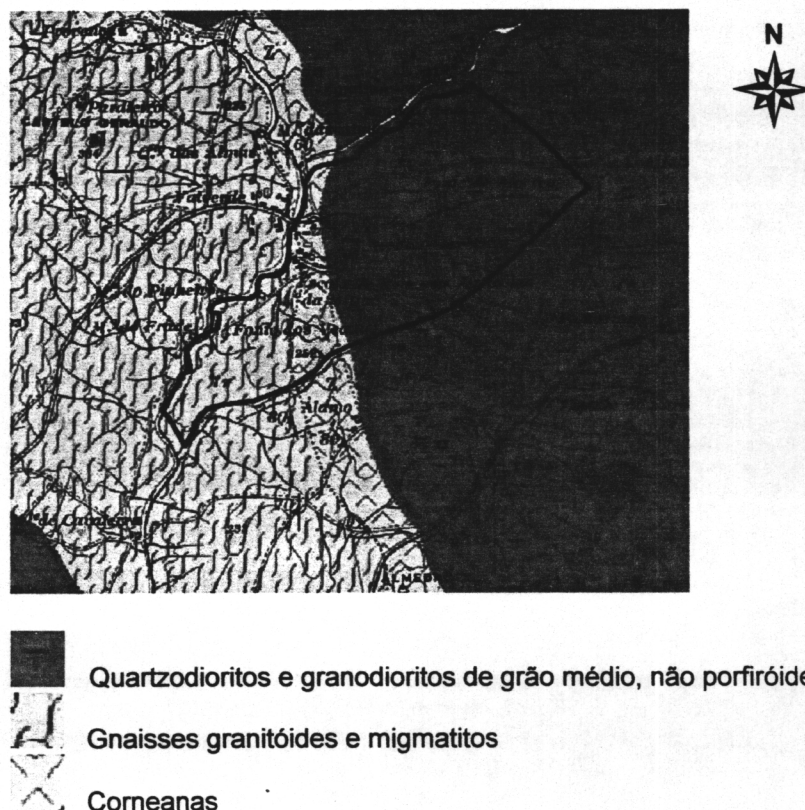


Figura 2.3. – Localização da Herdade da Mitra na Carta Geológica de Portugal, Folha 40-A, Évora, 1:50.000 (IGC, 1969).

os 20%, à qual se encontram associadas rochas metamórficas (gnaisses granitóides e migmatitos). A separação entre as duas áreas é consubstanciada pela presença de uma faixa de corneanas, resultante de metamorfismo de contacto que atravessa a herdade na direcção N-S (CARVALHOSA *et al.*, 1969; AGUIAR & GRILO, 1975).

A área abrangida pelas parcelas experimentais (Figura 2.3.) é constituída por formações geológicas de corneanas e gnaisses granitóides e migmatitos. As corneanas são rochas originadas por metamorfismo de contacto resultante da instalação de rochas granitóides entre formações mais antigas.

Na Herdade da Mitra os gnaisses são muito quartzosos e de grão bastante fino. Em consequência estas rochas dão solos muito ligeiros e face aos processos erosivos dão origem a manchas de afloramentos rochosos continuados, de orientação predominantemente norte-sul.

A área de estudo está integrada na grande peneplanície Alentejana, no entanto a Herdade da Mitra confina já uma zona de relevos fortes que se estendem para Noroeste, do margem oposta da Ribeira de Valverde (Figura 2.1.), os quais

correspondem aos últimos contrafortes da Serra de Monfurado (AGUIAR & TELES-GRILLO, 1975).

Em termos pedológicos, recorrendo à Carta dos Solos de Portugal, Folha 40-A, Évora, 1:50 000 (Figura 2.4.), verificamos que a principal família de solos existente é a dos Solos Litólicos Não Húmicos.



Pg – Solos litólicos não húmicos de granitos ou rochas afins
Ppn - Solos litólicos não húmicos de gneisses ou rochas afins
Pmn – Solos mediterrâneos pardos de rochas cristalofílicas
Cal – Solos hidromórficos de aluviões ou coluviais, de textura ligeira
Al – Aluviossolos modernos

Figura 2.4. – Localização da Herdade da Mitra na Carta de Solos, Folha 40-A, Évora, 1:50 000 (SROA, 1969).

Em resultado da referida composição litológica, conjugada com os restantes factores de pedogénese, assumem primordial importância, na Herdade da Mitra, os Solos Litólicos Não Húmicos Normais e os Litossolos (Cardoso, 1974). Além disso são ainda referenciados por Aguiar & Grilo (1975) os seguintes solos:

- Aluviossolos Modernos
- Solos de Baixa (Coluviossolos)
- Solos Mediterrânicos Pardos de Materiais Não Calcários Normais
- Solos Mediterrânicos Pardos de Materiais Não Calcários Para-Barros
- Solos Mediterrânicos Pardos de Materiais Não Calcários Para-Solos Hidromórficos
- Solos Hidromórficos

A área experimental enquadra-se numa zona caracterizada pela ocorrência de um complexo de Litossolos dos Climas de Regime Xérico de gnaisses e de Solos Litólicos Não Húmicos Pouco Insaturados Normais de gnaisses (Aguiar & Grilo, 1975).

No local de estudo, para além dos solos que compõem o referido complexo, assumem particular importância à escala do local, os Solos Mediterrânicos Pardos de Materiais Não Calcários Normais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Delineamento Experimental

Para a elaboração deste estudo foram seleccionadas duas comunidades vegetais, nomeadamente, uma comunidade de vegetação herbácea anual (área herbácea) e uma de vegetação arbustiva (área arbustiva). Nas áreas experimentais foram instaladas vedações de arame para impedir perturbações externas. A área herbácea e a área arbustiva foram vedadas, respectivamente, em Dezembro de 1997 e Julho de 1991, pelo que esta última não foi intervencionada nos 7 anos que antecederam o início do estudo.

Neste estudo, para a obtenção de dados acerca dos processos de sucessão, recorreu-se à análise de parcelas permanentes. O estabelecimento de parcelas permanentes (KENT & COKER, 1992) é o método mais adequado para a obtenção de dados base em processos de sucessão, assim como na obtenção de informação dos efeitos das diversas técnicas de gestão. No entanto, as medições em parcelas permanentes necessitam de ser repetidas durante longos períodos de tempo, o que faz com que poucos investigadores dêem início e levem a cabo este tipo de estudos, uma vez que os resultados só são obtidos muitos anos depois (LUKEN, 1990).

Este delineamento foi concebido com o intuito de simular as práticas tradicionais de condução do sistema de montado, com o objectivo de avaliar comparativamente a regeneração da comunidade vegetal. Os tratamentos aplicados às parcelas experimentais foram: incorporação (I), Deposição (D) e extracção (E).

No tratamento de incorporação a biomassa vegetal foi cortada por um cortamatos e incorporada no solo através da gradagem realizada a 20 cm de profundidade com uma grade de discos (Figura 3.1.). Na extracção, após corte efectuado com o auxílio de uma gadanha, a biomassa foi retirada do terreno tendo este sido posteriormente gradado pelo mesmo processo referido acima. Finalmente, na deposição após o corte efectuado por um corta-mato, o material vegetal foi depositado à superfície do solo, o qual foi ancinhado e cavado manualmente, com a finalidade de desenraizar as toijas.

Na área das herbáceas foi estabelecido apenas o tratamento de incorporação (Figura 3.2.), na qual a lavoura aplicada foi uma gradagem com grade de discos, também a 20 cm de profundidade. A área arbustiva foi submetida aos três tratamentos: incorporação, gradagem e extracção (Figura 3.3.).

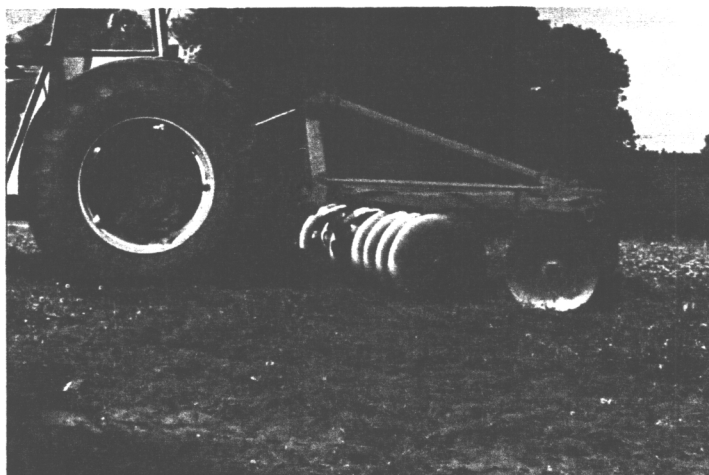


Figura 3.1. – Realização da perturbação experimental de incorporação, na área herbácea.

Em ambas as áreas foi preservada, numa parcela, a estrutura original, na sua totalidade, servindo assim estas parcelas como testemunha (T) para posteriores controlos no tempo.

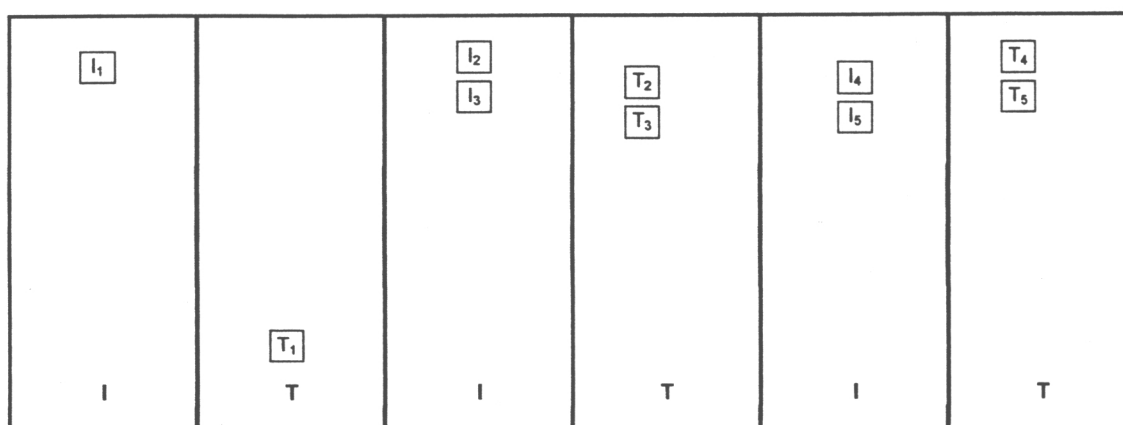


Figura 3.2. – Esquema das parcelas experimentais na área das herbáceas (T - Testemunha, I – Incorporação).

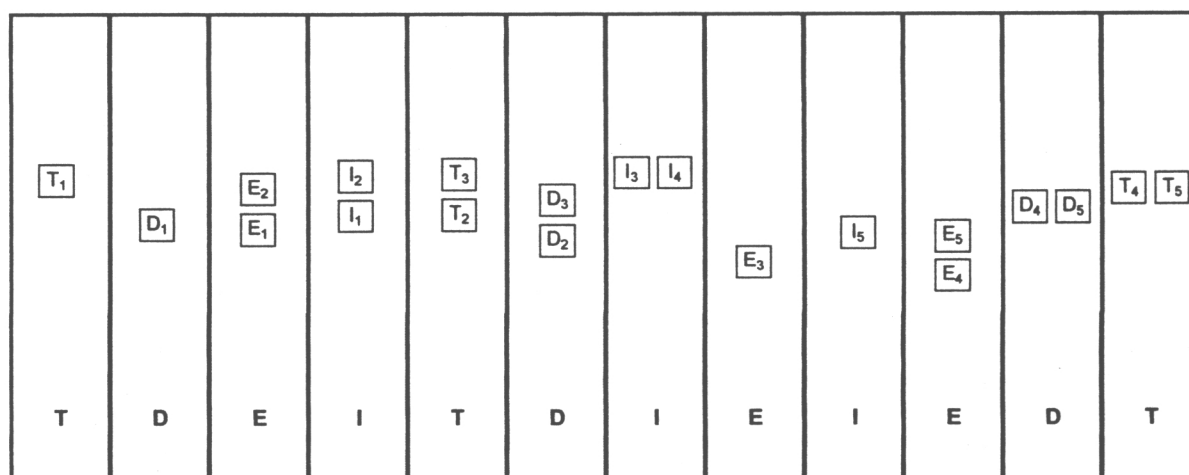


Figura 3.3. – Esquema das parcelas experimentais na área arbustiva (T - Testemunha, I – Incorporação, D – Deposição, E - Extracção).

Cada tratamento encontra-se replicado por três faixas aleatoriamente localizadas na área de estudo. Cada parcela tem a dimensão de 720 m² (40m x 18m), para a área herbácea, e 710 (± 20,2) m², ou seja, 14 (± 0,4)m x 50 m para as parcelas arbustivas (Fig. 3.2. e 3.3.).

Em cada parcela de cada tratamento, e distribuídos pelas três faixas que constituem a área de cada tratamento, elegeram-se ao acaso cinco quadrados de 2mx2m. Cada quadrado foi delimitado com o intuito de obter uma marcação permanente que permiti-se amostragens repetidas no tempo (Figura 3.4.). Dentro das parcelas permanentes, o estabelecimento de quadrados definitivos é preferível ao método de casualizar a localização dos quadrados, em cada período de amostragem, permitindo uma melhor análise dos dados (AUSTIN, 1981 *in* LUKEN, 1990).

No que diz respeito ao calendário de execução dos tratamentos experimentais, a área das herbáceas foi intervencionada a 9 de Junho de 1998 e a arbustiva a 15 de Junho de 1998.

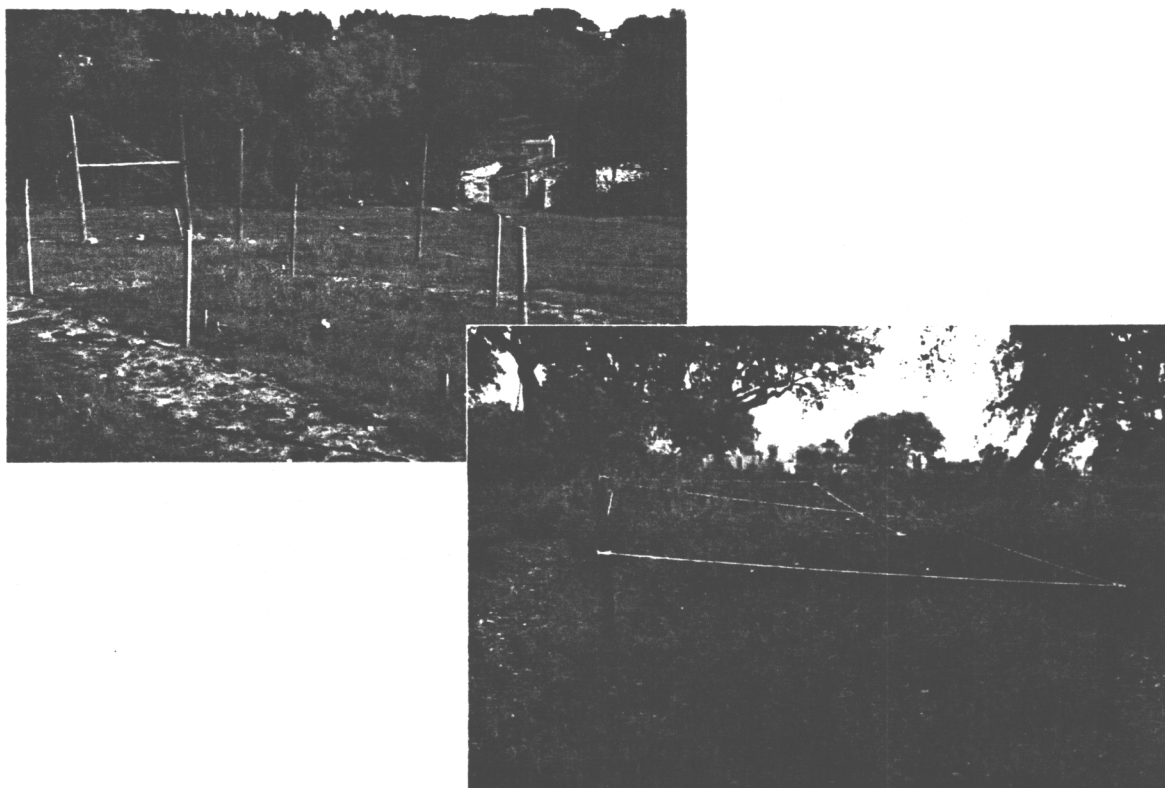


Figura 3.4. – Áreas experimentais. Aspecto dos quadrados permanentes estabelecidos nas áreas herbácea e arbustiva.

3.2. Estudo Florístico

Os levantamentos florísticos tiveram início em Março de 1998 e terminaram em Abril de 2001. Em Março de 1998 foram efectuados levantamentos na área herbácea, com o objectivo de realizar uma observação preliminar para familiarização com as espécies vegetais presentes no terreno.

Os exemplares colhidos foram secos e prensados por métodos tradicionais e conservados para posterior identificação. Estes foram identificados com o apoio de floras e outros manuais que se nomeiam de seguida:

- Nova Flora de Portugal, Vol 1 a 3 (Fasc I, II) (FRANCO 1971, 1984 e FRANCO & ROCHA-AFONSO 1994, 1998)
- Flora Vascular de Andalúcia Occidental, Vol. 1 a 3 (VALDÉS *et al.* 1987)
- Flora Europaea, Vol. 1 a 5 (TUTIN *et al.* 1968 - 1993)
- Infestantes das Searas. Chaves Dicotómicas para a sua Determinação antes da Floração (VASCONCELLOS, 1971).
- Catálogo das Plantas Infestantes das Searas de Trigo (MALATO-BELIZ, 1978).
- Plântulas de Infestantes. Dicotilédoneas (CAIXINHAS, 1980, 2001).
- Infestantes de Culturas Agrícolas. Chaves de Identificação (ESPÍRITO-SANTO & MONTEIRO, 1998).

Para táxones duvidosos, realizaram-se comparações com exemplares já herborizados, no Herbário do Instituto Superior de Agronomia (LISI) e no Herbário do Departamento de Biologia da Universidade de Évora (UEVH).

Realizada a identificação e confirmação das espécies colhidas e inventariadas no decorrer da amostragem, procedeu-se à elaboração do elenco florístico (Anexo I). Para cada *taxon* é referido a família, género, espécie, nome vulgar (segundo ROCHA, 1996), código (para referência nos tratamentos estatísticos), tipo fisionómico de Raunkjaer (RAUNKJAER, 1934) e distribuição geográfica, segundo TUTIN *et al.* (1968 - 1993).

É de salientar, ainda, a elaboração de uma colecção de referência, que foi sendo construída desde o início do estudo, por forma a apoiar os inventários subsequentes. Esta colecção constitui também uma ferramenta de validação dos dados de campo e um registo histórico permanente (HEYWOOD & WATSON, 1995).

3.3. Estudo da Vegetação

A familiarização com a vegetação de uma determinada região implica o reconhecimento da existência de comunidades vegetais que parecem repetir-se em habitats semelhantes.

Para o estudo destas comunidades, várias podem ser as abordagens. Uma delas deve-se a J. BRAUN-BLANQUET, um ecologista suíço, que na Station de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine-Montpellier (SIGMA) desenvolveu e divulgou um método classificativo de vegetação que é usualmente designado por método dos "relevés" (BARBOUR *et al.*, 1980). O estudo desses agrupamentos vegetais e a sua relação com o meio, na perspectiva de J. BRAUN-BLANQUET, designa-se por Fitossociologia.

Fortemente inspirado na escola sigmatista, RIVAS-MARTÍNEZ tem vindo a desenvolver e a impulsionar a designada Fitossociologia Paisagística, que, em comparação com a Fitossociologia Clássica, não se restringe a um só nível analítico (associação), contemplando ainda os aspectos de dinâmica sucessional (Sinfitossociologia).

Assim, para o estudo da vegetação e monitorização das alterações na composição das comunidades vegetais recorreu-se à metodologia fitossociológica paisagística, com a execução de inventários ou levantamentos fitossociológicos, ou seja, o inventário das espécies vegetais localizadas numa determinada superfície, acompanhado de índices quantitativos de abundância e outros dados qualitativos, tais como: localização, data, área mínima, altitude, exposição, declive, geologia e tipo de solo.

Ao inventariar a superfície representativa da paisagem vegetal considerada, há que, em função da homogeneidade florística e ecológica local, proceder à escolha da área mínima onde, teoricamente, se desenvolvem as espécies que integram a comunidade em estudo. As dimensões desta área são variáveis consoante o tipo de comunidade vegetal e não têm que obedecer a uma forma geométrica, mas sim adaptar-se a uma superfície homogénea. Como já anteriormente foi referido no delineamento experimental, e de acordo com as características das áreas em estudo, a área escolhida para o estabelecimento de cada inventário foi de 2m², em ambas as áreas experimentais, de modo a permitir uma posterior comparação de resultados. Considera-se que para o tipo de comunidades estudadas esta área se aproxima da obtida pela aplicação do conceito de área mínima.

A evolução das comunidades vegetais foi monitorizada trimestralmente, nos meses de Janeiro, Abril, Junho e Outubro de cada ano, com excepção de Março de 1998 (tempo 0) e Maio de 1998 (tempo 1). Em Maio de 1998 foram efectuados levantamentos em ambas as áreas, *a priori* da execução dos tratamentos experimentais, representando assim esta data a situação inicial de referência (tempo 1). Foi em Outubro do mesmo ano que se iniciou a monitorização pós-tratamento (tempo 2 e subsequentes), coincidente com a época anual do início da regeneração vegetativa de Outono.

A cada espécie foi atribuída uma percentagem de abundância-dominância, fazendo uma adaptação do índice de abundância-dominância (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1980). Este valor conjuga uma estimativa do número de indivíduos dessa espécie na área de um inventário (abundância) e a superfície que essa mesma espécie ocupa (dominância).

3.4. Tratamento de Resultados

3.4.1. Riqueza e Diversidade Específica

Um modo de caracterizar uma comunidade vegetal consiste simplesmente em elaborar uma contagem ou uma lista das espécies nela existentes. É um procedimento directo que nos permite descrever ou comparar a evolução das comunidades em função da sua riqueza específica. No entanto, na prática, este processo resulta frequentemente difícil, em parte devido aos problemas taxonómicos mas também porque o número de espécies registado está dependente do número de amostras que se fizeram, ou do volume de habitat explorado (BEGON *et al.*, 1995).

Tendo também como objectivo a comparação das relações de abundância das espécies dentro de uma comunidade, ou mesmo a comparação de diversas comunidades, recorre-se frequentemente, em Ecologia, ao cálculo de índices de diversidade.

A quantificação da diversidade é, muitas vezes, encarada como indicadora do bem estar dos ecossistemas. Tradicionalmente, a diversidade de uma comunidade possui duas componentes que é importante distinguir, a riqueza específica e a equitabilidade (*evenness*). Assim, a riqueza específica, ou variedade, refere-se ao

número total de espécies presentes e a equitabilidade, refere-se à abundância relativa das espécies (MAGURRAN, 1988; GOVE *et al.*, 1996). Quando todas as espécies, numa dada amostra, são igualmente abundantes, o índice de equitabilidade assume o seu valor máximo, e aproxima-se de zero quando as abundâncias relativas se afastam da igualdade.

Neste trabalho os valores de diversidade (H') e a equitabilidade (E) foram calculados com base no Índice de Diversidade de Shannon – Wiener (MAGURRAN, 1988; VAN DER MAAREL, 1997). Este índice constitui uma medida simples, que caracteriza uma comunidade considerando a abundância e a riqueza específica, no qual:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

em que

S = Número de espécies

p_i = frequência relativa da espécie de ordem i

O cálculo do índice de diversidade é complementado pelo índice de equitabilidade (E), que dá o valor objectivo do grau de equitatividade, ou seja, de semelhança das proporções das várias espécies. Calcula-se este índice segundo a fórmula:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

em que a diversidade específica máxima (H_{max}) é obtida quando todas as espécies apresentam igual abundância, sendo portanto calculada como

$$H_{max} = -S (1/S \ln 1/S) = \ln S$$

portanto $E = H' / \ln S$.

3.4.2. Método Classificativo TWINSpan

Os métodos classificativos constituem uma ferramenta para proceder ao agrupamento das comunidades vegetais, de acordo com os seus atributos florísticos,

recorrendo à presença e fidelidade de determinados taxa relativamente às comunidades (KENT & COKER, 1992).

O programa TWINSpan (Two-Way Indicator Species Analysis), da autoria de HILL (1979) é utilizado na classificação dos inventários de modo a evidenciar a ocorrência de um conjunto de espécies existentes num dado número de parcelas. Este programa de computador em FORTRAN foi desenvolvido principalmente para ecologistas e fitossociologistas cujos dados recolhidos se baseiam num grupo de espécies distribuídos por um grupo de amostras (HILL, 1994).

Este método analisa dados de ocorrências específicas num conjunto de inventários, usando espécies diferenciais e indicadoras para estabelecer uma dicotomia. A construção do dendrograma das parcelas baseia-se no reconhecimento de espécies indicadoras, para efectuar as divisões dicotómicas. Este tipo de abordagem qualitativa levou à criação do termo “pseudo-espécie” (HILL, 1979), que é o equivalente quantitativo da escala de abundância-dominância (CAPELO, 1991), isto é, corresponde à ocorrência de uma dada espécie com um determinado índice de abundância.

A obtenção de grupos faz-se pelo corte do dendrograma a determinado nível de similaridade, dependendo do grau de pormenor que se queira obter para os grupos (ramos do dendrograma) e para a sua interpretabilidade em termos ecológicos (CAPELO, 1991).

O dendrograma resultante da aplicação do programa ilustra a semelhança dos inventários, pois agrupa de forma sequencial os inventários semelhantes.

3.4.3. Análise de Componentes Principais

Como método de ordenação utilizou-se a Análise de Componentes Principais (ACP) para relacionar os vários levantamentos florísticos (amostras) com a abundância dos descritores da comunidade (espécies). Pretendeu-se, assim, evidenciar eventuais alterações temporais na estrutura das comunidades florísticas registadas em cada levantamento, sendo desta forma possível avaliar os efeitos de cada tratamento aplicado. Esta análise foi aplicada a matrizes organizadas em 38 levantamentos florísticos por 167 espécies, quer para a área herbácea, quer para a arbustiva, recorrendo ao programa CANOCO 4 (TER BRAAK, 1998).

Assim, tem-se originalmente uma matriz 38 x 167 que traduz a estrutura dos dados num espaço de dimensão 167 não ortogonal, uma vez que as variáveis observadas (descritores) estão correlacionadas. No entanto, as variáveis mais importantes são, normalmente, em pequeno número, pelo que o objectivo da ACP é transformá-las num novo conjunto de variáveis teóricas que expliquem a maior parte da variância total num espaço de menor dimensionalidade. Estas novas variáveis resultam de combinações lineares das variáveis observadas, de modo a serem extraídos eixos de inércia/variância máxima, e atendem ao pressuposto de não poderem estar correlacionadas (JONGMAN *et al.*, 1987). Desta forma, obtém-se um novo espaço definido por vectores próprios ortogonais (i.e. perpendiculares entre si), também denominados eixos de ordenação ou componentes principais, e a cada um dos quais está associado um valor próprio (λ) que representa uma medida da segregação dos objectos ao longo de cada eixo de ordenação (JONGMAN *et al.*, 1987). A variância explicada por cada eixo de ordenação pode ser calculada dividindo o valor próprio respectivo pela soma de todos os valores próprios.

Paralelamente, obtêm-se *scores* para as espécies e para as amostras, cujos valores se traduzem num diagrama de ordenação (*biplot*). Neste, a posição de cada objecto (amostra) ao longo dos eixos de ordenação reflecte uma relação linear com os descritores (abundância das espécies) (JONGMAN *et al.*, 1987). Esta relação pode ser quantificada projectando cada objecto no eixo de cada descritor. Os *scores* das espécies permitem ainda obter informação acerca das espécies que contribuem mais para cada eixo, o que também é visualizado pelo ângulo formado entre os eixos de ordenação e os eixos de cada espécie (quanto menor o ângulo, maior a contribuição).

Para o processamento da ACP a matriz de dados foi centrada (subtraindo a cada valor de um dado descritor a média do mesmo), uma vez que as abundâncias das diferentes espécies de plantas apresentavam a mesma unidade e o contraste entre os valores obtidos para os vários tratamentos nos diferentes tempos era, sobretudo, quantitativo.

3.4.4. Estrutura e Fisionomia

Para o estudo da estrutura das comunidades recorreu-se à classificação dos tipos fisionómicos dos *taxa* presentes em cada amostragem, com base no sistema de RAUNKJAER.

No sistema de classificação de RAUNKJAER, a localização dos meristemas de crescimento têm um papel fundamental na definição dos tipos fisionómicos. Estabelecem-se assim, de acordo com a situação das gemas de renovo, as seguintes categorias (RAUNKJAER, 1934):

- Terófitos (T) – plantas anuais, propagadas por semente, e cuja vida dura menos de um ano;
- Criptófitos – ervas vivazes, cujas gemas de renovo se situam abaixo da superfície do solo (Geófitos - G), abaixo do nível de água (Hidrofitos - Hd) e indiferentemente anfíbias, abaixo do nível do solo ou da água (Helófitos - Hl);
- Hemicriptófitos (H) – plantas com gema de renovo situadas à superfície do solo;
- Caméfitos (C) – plantas perenes, lenhosas ou herbáceas, com gemas de renovo situadas, geralmente, até 25 cm acima do solo;
- Fanerófitos – plantas perenes, com gemas de renovo inseridas a mais de 25 cm acima do solo, consoante o porte aplicam-se os prefixos. nanofanerófito (NF), com gemas de renovo localizadas entre 25 cm e 2m, compreendendo subarbustos e pequenos arbustos; microfanerófito (MiF), onde as gemas de renovo se situam entre 2m e 8m, incluindo arbustos arborescentes e pequenas árvores; mesofanerófito (MeF), com gemas de renovo entre 8m e 30m (as árvores de estatura média); macrofanerófitos (MaF), se as gemas de renovo se encontram acima dos 30m (árvores de grande porte). Finalmente, temos os Fanerófitos Escandentes (Fesc), constituindo o tipo fisionómico das trepadeiras perenes ou lianas.

Através da elaboração do espectro fisionómico para cada época de monitorização e tratamento, pode obter-se uma forma de visualização da evolução da estrutura vegetal, quer ciclicamente, ao longo de cada ano, quer cumulativamente ao longo do tempo após a perturbação.

No tratamento estatístico destes dados utilizou-se o teste de independência G (SOKAL & ROHLF, 1995) com o intuito de averiguar a dependência da abundância dos tipos fisionómicos relativamente ao tipo de tratamento, por um lado, e ao tempo decorrido após o tratamento, por outro. O teste de proporções z (SOKAL & ROHLF, 1995) permitiu complementar o teste anteriormente referido, permitindo concluir quais os tipos fisionómicos cujas proporções se alteram significativamente face a diferentes tratamentos, por um lado, e ao tempo decorrido após o tratamento, por outro. Ambos os testes foram utilizados separadamente para a área herbácea e para a área arbustiva.



4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

4.1. Caracterização da Vegetação na Situação de Referência

A vegetação potencial climatófila da área em estudo corresponde à associação *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*, cabeça da série de vegetação *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae* Sigmatum, série mesomediterrânica, em solos siliciosos, da Província Luso-Extremadurens (ESPÍRITO-SANTO, 2001^b). Esta série de vegetação é caracterizada por aziniais com carapeteiros (*Pyrus bourgaeana* Decne.) e apresentam frequentemente, como primeira etapa de substituição, os carrascais de *Hyacinthoides hispanicae-Quercetum cocciferae* (CAPELO, 1996). As etapas subseriais presentes surgiram na sequência da utilização da área em sistema de montado, com um sub-coberto de matos ou de vegetação herbácea anual.

O agroecossistema de montado resulta da transformação da estrutura florestal inicial, ou seja, os bosques naturais de sobreiral ou azinhal, pela intensa acção humana. Nestes ecossistemas silvo-pastoris, os sistemas regulares de uso do solo (por ex., os que implicam a realização de lavoura ou gradagem) impedem a regeneração natural de sobreiros e azinheiras, e por consequência, os processos de sucessão progressivos (CAPELO, 1996), favorecendo o desenvolvimento de herbáceas, caméfitos oportunistas e primo-colonizadores.

Na tabela 4.1. e 4.2. , e nas respectivas colunas HT1 e HI1, pode observar-se a flora das parcelas experimentais herbáceas existente antes da acção experimental. Esta vegetação é do tipo anual e, por ser pouco nitrofilizada, inclui-se predominantemente na classe *Helianthemetea guttati*. Devido ao pastoreio existente no período anterior à delimitação da área de estudo, ainda ocorre alguma vegetação nitrofilizada, pertencente à classe *Stellarietea mediae* (ESPÍRITO-SANTO, 2001^a) .

A área experimental de vegetação arbustiva encontra-se bastante descaracterizada em termos fitossociológicos, dado que a espécie dominante, o *Cistus salviifolius* , é considerada como pioneira na colonização e, portanto, indicadora da influência antropogénica em espaços abertos. No entanto, nestas parcelas podemos ainda encontrar outras espécies arbustivas (ou com porte arbustivo) comuns: *Cistus crispus*, *Cistus ladanifer*, *Genista triacanthos*, *Daphne gnidium* , *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber* e outras, constantes nas tabelas 4.3. a 4.6., nas colunas respectivas ao tempo de amostragem 1.

Estes matos silícolas em solos erodidos, sob clima seco, incluem-se na classe *Cisto-Lavanduletea* devido ao facto de o substrato estar compactado e na ordem *Lavanduletalia stoechadis*, de que é característica a ocorrência de *Cistus crispus* e *Cistus ladanifer* (CAPELO & AGUIAR, 2001).

4.2. Dinâmica Temporal da Vegetação

4.2.1. Frequência e Abundância Específica

Nas tabelas seguintes (Tabela 4.1. a 4.6.) encontram-se expressos os valores médios de abundância/dominância, resultantes dos valores obtidos, ao longo dos dez tempos de amostragem, nas cinco repetições que se encontram distribuídas por cada uma das parcelas experimentais. Em cada tabela, as espécies encontram-se ordenadas por ordem crescente de percentagem de abundância/dominância acumulada. A frequência acumulada (F.A.) traduz o número de ocorrências de cada espécie em todos os tempos de amostragem, para cada parcela (VAN DER MAAREL, 1997).

A análise da evolução específica em cada parcela experimental foi feita com base numa adaptação da classificação de VAN DER MAAREL (1997), que consiste numa combinação das frequências específicas médias no espaço e no tempo. Pode assim ser definida como espécie constante aquela que, sendo muito frequente, também se encontra presente na maioria dos períodos de amostragem; espécie de frequência mediana aquela cujo padrão de distribuição pode ser variável de tempo para tempo; espécie pulsátil, a que, embora existente em baixa frequência nalguns tempos de amostragem, é muito frequente noutros; espécie ocasional, aquela que apenas raramente é observada.

Como espécies constantes, nas parcelas da área herbácea (Tabela 4.1. e 4.2.) temos, por exemplo, *Plantago coronopus*, sempre presente em ambas as parcelas, *Tolpis barbata*, cuja abundância parece ressentir-se após a incorporação, mas que apresenta recuperação e *Xolantha guttata*, que, apesar de ser uma planta anual, foi observada em todos os tempos.

As espécies de *Vulpia*, nomeadamente a *Vulpia geniculata*, apresentam um comportamento pulsátil de acordo com a estação do ano, sendo predominantes na Primavera – Verão. A perturbação efectuada na parcela de incorporação parece favorecer ligeiramente o desenvolvimento das espécies deste género, uma vez que

estas, sendo próprias de espaços abertos, apresentam um grande poder de colonização (ESPÍRITO-SANTO, 2001^a). Também associadas a factores climáticos, nomeadamente ao teor de humidade no solo, estão as espécies *Crassula tillaea* e *Juncus capitatus*, por serem dependentes dos períodos de encharcamento temporário.

Como espécie indiferente ao tratamento, temos a *Avena barbata* subsp. *lusitanica*, que vai aumentando lenta e progressivamente a sua percentagem de abundância em ambas as parcelas da área herbácea (Tabela 4.1. e 4.2.).

Para a espécie *Chamaemelum mixtum* pode ser observada uma diminuição significativa (Tabela 4.1. e 4.2.) logo após o tempo 1 (situação de referência) a qual, por se verificar em ambas as parcelas, não pode ser atribuída ao tratamento aplicado. A explicação para este facto parece residir na diminuição da nitrofilização do solo, devido à ausência do pastoreio que existia na área previamente à sua vedação, o que está de acordo com o facto de esta espécie pertencer à classe *Stellarietea mediae* (ESPÍRITO-SANTO, 2001^a).

Certas monocotilédoneas podem ser consideradas como ocasionais, tais como *Romulea bulbocodium* e *Dipcadi serotinum*.

A ausência de perturbação (Tabela 4.1.), não favoreceu o aparecimento de espécies vivazes, o que poderá ter explicação numa possível ausência destas do banco de sementes do solo.

Tabela 4.1. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das herbáceas - Testemunha, ao longo do tempo. F.A. – Frequência acumulada.

Espécie	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	HT8	HT10	F.A.
	Maio	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Out.	Jan.	Abril	Abril	
<i>Plantago coronopus</i>	14,8	10,4	8,8	11,2	14	14,8	16,8	15,4	6,6	9
<i>Tolpis barbata</i>	13,4	11,2	10,6	10,2	5,2	5,8	8,4	6,4	13,6	9
<i>Xolantha guttata</i>	24,4	19,6	3,2	6,6	8,2	0,2	2,4	5,4	4,6	9
<i>Hypochaeris glabra</i>	10,8	3,4	0	1,1	13,8	13,4	13	10,8	5,2	8
Musgos	6	0	23	1,4	0	8,8	15	3	8	7
<i>Vulpia geniculata</i>	0,8	0	0	1,4	12	0	0	18,6	32	5
<i>Agrostis pourretii</i>	0	4,4	0	1,2	0	22,4	25	0	0	4
<i>Plantago bellardii</i>	0,6	0	3,4	3	1,6	12	12	12	2	8
<i>Chamaemelum mixtum</i>	17,4	4	5,6	4	2,8	2	3	1,8	2,2	9
<i>Avena barbata</i> subsp. <i>lusitanica</i>	0,7	0,2	1,8	2,6	3,4	5,6	9,4	11	6	9
<i>Vulpia ciliata</i>	4,1	0	0	0	2,2	0	0	11,4	20	4
<i>Mibora minima</i>	0	0	35,6	0	0	0,4	0	0	0	2
<i>Rumex angiocarpus</i>	1,2	6,4	2	7,8	0,6	3	3	1,8	1,8	9
<i>Ornithopus compressus</i>	3	4,6	1,4	4,6	2,4	1,4	2,8	4	2,6	9
<i>Erodium botrys</i>	0,32	5,4	4	3,4	0,3	2,8	3,2	4	0,12	9
<i>Vulpia</i> sp.	0,2	0	0	21	0	0	0	0	0	2
<i>Hedypnois cretica</i>	0,4	6	0	14	0	0	0	0	0,6	4
<i>Rumex bucephalophorus</i>	1,6	1,4	4,8	4,2	0,8	1	1,6	1,6	3,4	9
<i>Geranium molle</i>	0,2	3,3	3,6	2,6	0	1,6	2,6	2	0,6	8
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0,2	4,8	4,7	0,8	0,4	1	1	0,1	0	8
<i>Ornithopus</i> sp.	2,4	3	3,6	0,4	0	1,4	1,8	0	0	6
Asteraceae spp.	0	6,6	4	0,6	0	0	0	0	0,4	4
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	1,9	3,4	0	0	2,3	0	0,4	0	3	5
<i>Spergula arvensis</i>	0	0	3,4	3,4	0	0,8	2,2	0,1	0	5
<i>Trifolium</i> sp.	0,92	0,2	1,2	2	0	1,8	1,1	1,9	0	7
<i>Silene</i> sp.	0,4	0,4	0	0,1	0,9	1,4	2,8	2,4	0,2	8
<i>Ornithopus sativus</i> subsp. <i>istmocarpus</i>	3	0	0	0,8	0	0	0	2,2	2	4
<i>Bromus</i> sp.	0	0	0	0,4	0	0,1	0	0	7,4	3

<i>Linaria spartea</i>	1,6	0,2	0,6	0,4	0	0,4	1,2	0,7	1,6	8
<i>Ornithopus pinnatus</i>	0,6	0,2	0,4	0,9	0	0,5	0,8	1,6	0,7	8
<i>Raphanus raphanistrum</i>	0	0,8	1,4	1	0	0	0,6	1	0,12	6
<i>Calendula arvensis</i>	0	0,6	0,4	1,2	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	8
<i>Echium plantagineum</i>	1,8	0,4	0,8	0	0	0,4	0,4	0,6	0	6
<i>Cerastium glomeratum</i>	0	2,9	0	0,4	0	0	0,1	0	0,4	4
<i>Rubus ulmifolius</i>	0,2	0,6	0,4	0,4	0,2	0,5	0,6	0	0,8	8
<i>Silene gallica</i>	1,4	0	0	0	0,2	0	0	0	1,9	3
<i>Trifolium campestre</i>	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0,3	2
<i>Trifolium subterraneum</i>	0	0	0	0	0,4	0	1,2	1,2	0	3
<i>Andryala integrifolia</i>	0,8	0	0	0	0	0	0,1	0	1,4	3
<i>Avena sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	1
<i>Poaceae spp.</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Muscari comosum</i>	0	0	0	0,4	0,2	0,1	0,2	0,6	0,4	6
<i>Conyza sp.</i>	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Parentucellia latifolia</i>	0	0	0	1,2	0	0	0	0,4	0	2
<i>Briza maxima</i>	0,1	0	0	0	0,4	0	0	0	0,9	3
<i>Taraxacum officinale</i>	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Orobancha sp.</i>	0,62	0,02	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	5
<i>Cuscuta sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	0,4	0,6	0	0	0	0	0	2
<i>Graminea II</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sonchus sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium glomeratum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Silene laeta</i>	0,12	0	0	0	0,2	0	0,4	0	0,1	4
<i>Moenchia erecta</i>	0,4	0	0	0,4	0	0	0	0	0	2
<i>Silene colorata</i>	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	2
<i>Evax pygmaea</i>	0	0	0	0,4	0	0	0,2	0	0	2
<i>Logfia gallica</i>	0	0	0	0,2	0,2	0	0,2	0	0	3
<i>Reseda media</i>	0,2	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	3
<i>Briza sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	1
<i>Coronilla repanda subsp. repanda</i>	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Juncus capitatus</i>	0,1	0	0,4	0	0	0	0	0	0	2
<i>Campanula lusitanica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	1
<i>Composita II</i>	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	1
<i>Crassula tillaea</i>	0	0,2	0	0,1	0	0	0,1	0	0	3
<i>Bellardia trixago</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dipsadi serotinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1
<i>Holcus setigulmis</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Senecio vulgaris</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium arvense</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vicia lutea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	1
<i>Anagallis arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
<i>Aphanes microcarpa</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	1
<i>Cogumelos</i>	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
<i>Trifolium cherleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1
<i>Veronica arvensis</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	1
<i>Misopates orontium</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	1
% cobertura total	85,4	76,0	85,4	94,4	61,0	90,0	94,2	92,4	95	

Tabela 4.2. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das herbáceas - Incorporação, ao longo do tempo. F.A. – Frequência acumulada.

Espécie	HI1	HI2	HI3	HI4	HI5	HI6	HI7	HI8	HI10	F.A.
	Maior	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Out.	Jan.	Abril	Abril	
<i>Vulpia geniculata</i>	2,2	0	0	5,6	18,4	5	5	33,6	30	7
<i>Plantago coronopus</i>	16,6	4,2	5,4	7	7,8	15,2	12	13,8	8,2	9
<i>Xolantha guttata</i>	26	2,8	8,2	11	7,8	0,7	7,8	11,2	6	9
<i>Agrostis pourretii</i>	0	3,8	10	0,2	0	23,4	28,6	0	0	5
<i>Tolpis barbata</i>	18	2	2	2,2	3,4	5,4	7	3,4	11	9
<i>Chamaemelum mixtum</i>	19,8	3,6	4,4	5	4,8	2,1	2,6	2,8	4	9
<i>Hypochaeris glabra</i>	11,2	4,8	0	0	5	5,6	5,6	9,6	4,2	7
<i>Vulpia ciliata</i>	3	0	0	7,6	4,8	0	0	6	18,2	5
<i>Echium plantagineum</i>	15,2	2,4	3,6	1,2	0,6	4,8	3	2,8	1	9
<i>Rumex bucephalophorus</i>	1,6	6,2	2,2	5,4	1,2	3,4	3,8	2,6	4	9
<i>Leontodon taraxacoides</i>	1	2	1,4	1	0,6	5,6	6,8	2,2	5	9
<i>Erodium botrys</i>	0,2	2,2	5,2	3,2	0,2	4,4	3	3,2	1,8	9
<i>Ornithopus sp.</i>	2,8	3,6	4,6	1	0	2,8	4,4	0	0	6
<i>Ornithopus sativus subsp. istmocarpus</i>	1,8	0	0	8,6	0	0	0	3,8	4,6	4
<i>Rumex angiocarpus</i>	1,4	0,5	4,8	3,6	0,4	2	1,8	0,6	2,4	9
<i>Ornithopus compressus</i>	3,8	0	0	5,6	3	0	0	2	2,8	5

<i>Spergula arvensis</i>	0	4,4	4	5	0	0,8	0,7	0	0	5
<i>Hedypnois cretica</i>	0,3	0,2	0	1,8	0	3,4	0,6	1,6	1,6	7
<i>Avena barbata</i> subsp. <i>lusitanica</i>	0,22	0	0,4	1	0,8	1,1	1,3	2	2,5	8
<i>Trifolium</i> sp.	0,4	1,4	0,4	0,4	0	1	2,6	3	0,02	8
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	1,6	1,4	0	0	4,2	0	0	0	1,8	4
<i>Linaria spartea</i>	0,9	0,8	0,8	1,4	0,2	0,7	1,6	0,6	0,8	9
<i>Mibora minima</i>	0	0	3,8	0,2	0	0	2,2	0	0	3
Musgos	0,4	0	0	0	0	2	2,4	0,6	0	4
<i>Reseda media</i>	0,02	0,3	0	1,8	0,2	0,2	0,2	0,8	1,8	8
<i>Raphanus raphanistrum</i>	0	0,2	0	2,4	0	0,5	1	0,8	0,4	6
<i>Vulpia</i> sp.	0	0	0	5,2	0	0	0	0	0	1
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0,8	2,6	0,8	0	0,2	0,4	0	0	5
<i>Trifolium subterraneum</i>	0	0	0	0,4	0	2,4	0,6	1	0,4	5
<i>Cynodon dactylon</i>	1,4	0	0,6	2,2	0,4	0	0	0	0	4
<i>Ornithopus pinnatus</i>	0,2	0	0,2	0,1	0,8	0,1	0,9	1	1,2	8
<i>Silene</i> sp.	0,2	0	0,7	0,2	0,5	0,3	0,7	1,2	0	7
Asteraceae spp.	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	1
<i>Urginea maritima</i>	0,2	0,4	0,4	0,4	0	0	0,6	0,8	0,6	7
Composta I	1,6	0	0,6	1	0	0	0	0	0	3
<i>Silene laeta</i>	0,1	0	0	1,5	0,4	0	0	0	0,6	4
<i>Anthyllis lotoides</i>	0	0	0	0,6	0,6	0	0	0,3	1	4
<i>Bromus</i> sp.	0	0	0	0,2	0	0	0	0	2,2	2
<i>Andryala integrifolia</i>	0,3	0	0	0,4	0,6	0	0	0	1	4
<i>Coronilla repanda</i> subsp. <i>repanda</i>	0,3	0	0	0,2	0,2	0	0,2	0,6	0,8	6
<i>Muscari comosum</i>	0,02	0	0	0,6	0,2	0	0	0,6	0,6	5
<i>Asparagus aphyllus</i>	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,4	0,4	0,4	7
<i>Plantago bellardii</i>	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0,6	3
<i>Briza maxima</i>	0,2	0	0	0	0,4	0	0	0	1	3
Composta II	0	0,2	0	1,2	0	0	0	0	0	2
<i>Cerastium glomeratum</i>	0,2	0,2	0	0,1	0	0,8	0	0	0	4
<i>Stachys arvensis</i>	0	0,8	0	0,2	0	0	0,1	0,1	0	4
Cogumelos	0,2	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Logfia gallica</i>	0,12	0	0	0,4	0	0	0,4	0,1	0,1	5
<i>Anthyllis hamosa</i>	0,6	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	3
<i>Cuscuta</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Leontod. taraxacoides</i> subsp. <i>longirostris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Silene colorata</i>	0,1	0	0	0	0	0,5	0	0	0,4	3
<i>Trifolium arvense</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Graminea I	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,4	2
<i>Trifolium chertleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	1
<i>Evax pygmaea</i>	0	0	0	0,6	0	0	0,1	0,1	0	3
<i>Silene gallica</i>	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0,3	3
<i>Trifolium campestre</i>	0,1	0	0	0	0,4	0	0	0	0,2	3
<i>Geranium molle</i>	0,02	0	0	0	0	0,3	0,2	0	0	3
<i>Coronilla valentina</i> subsp. <i>glauca</i>	0	0	0	0,1	0	0	0,1	0,2	0,1	4
<i>Spergularia purpurea</i>	0,02	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	3
<i>Crassula tillaea</i>	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	1
<i>Juncus capitatus</i>	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rumex conglomeratus</i>	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Moenchia erecta</i>	0,02	0	0	0,2	0	0	0	0	0	2
<i>Calendula arvensis</i>	0	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0	2
<i>Campanula lusitanica</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Conyza</i> sp.	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	2
<i>Dipcadi serotinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1
<i>Orobancha</i> sp.	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Romulea bulbocodium</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Centaurea melitensis</i>	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Graminea II	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1
Poaceae spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1
<i>Trifolium glomeratum</i>	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Briza minor</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Campanula lusitanica</i> subsp. <i>madritensis</i>	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1
% cobertura total	90,4	34	54,6	83	64	83,4	87,4	85,6	91,2	

Ao observar, nas parcelas arbustivas o comportamento de *Plantago coronopus*, *Tolpis barbata* e *Xolantha guttata*, espécies constantes na área herbácea, verifica-se que a espécie *Plantago coronopus* é temporária (Tabela 4.4. a 4.6.), pois aparece em pequenas quantidades, apenas nas parcelas tratadas e após os tratamentos,

desaparecendo ao final de cerca de dois anos, talvez devido à concorrência oferecida pelas espécies arbustivas, nomeadamente por *Cistus salviifolius*.

Como espécie de frequência mediana temos a *Tolpis barbata*, existente também na parcela testemunha (Tabela 4.3.). Nas parcelas que sofreram tratamento, a abundância desta espécie começa a apresentar regressão para abundâncias de *Cistus salviifolius* acima de cerca de oitenta por cento (Tabela 4.4. a 4.6.) . Apesar de ter sido retirada, por exemplo na extracção, a *Tolpis barbata* voltou a aparecer, o que nos mostra a viabilidade do seu banco de sementes. A *Xolantha guttata* apresenta valores superiores de abundância, nas parcelas sujeitas a tratamento e nos tempos subsequentes a estes.

De frequência mediana, o *Trifolium campestre* apresenta valores de abundância máxima no Verão e apenas começa a ser observado quatro tempos após os tratamentos, não se tratando, assim, de uma espécie primo-colonizadora. Esta espécie parece ter sido favorecida pela incorporação (Tabela 4.6.), dado encontrar-se mais representada neste tratamento.

As espécies pertencentes ao género *Vulpia* encontram-se apenas representadas em pequenas quantidades na área arbustiva (Tabela 4.3. a 4.6.), e nem as perturbações devidas aos tratamentos experimentais favorecem o seu aparecimento. Em oposição, o padrão de ocorrência da espécie *Agrostis pourretii* parece indiciar o seu favorecimento em qualquer dos tratamentos.

Algumas das espécies presentes apresentam também um comportamento pulsátil de acordo com a época climática, de que é exemplo a ocorrência de *Briza minor* associada às épocas para as quais os valores de humidade no solo são geralmente mais elevados.

A espécie *Cytinus hypocistis* (Tabela 4.4. a 4.6.) foi bastante sensível à aplicação dos tratamentos experimentais, uma vez que apenas voltou a ser observada decorridos cerca de três anos após os tratamentos, o que provavelmente se deve a este espécie ser parasita de *Cistus* spp.

Nas parcelas sujeitas a extracção (Tabela 4.6.) a *Quercus rotundifolia*, existente sob forma arbustiva antes do tratamento, não reapareceu, ao contrário do que se verifica nos tratamentos de incorporação e deposição, dado que nestes não houve arranque da parte subterrânea da planta.

Como exemplo de espécies ocasionais temos *Selaginella denticulata*, dependente dos teores de percentagem relativa de humidade, *Leucojum autumnale* e *Romulea bulbocodium* (Tabela 4.3. e 4.4.), associadas ao carácter estacional por serem espécies bulbosas.

Tabela 4.3. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Testemunha, ao longo do tempo. F.A. – Frequência acumulada.

Espécie	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	MT8	MT9	MT10	F.A.
	Maio	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Abril	
<i>Cistus salvifolius</i>	54	48,8	42,4	51,8	50,2	43,8	46,2	46,4	46,2	50,4	10
Musgos	40	22	32	23	2,6	18	18	12	2	12,4	10
<i>Cistus crispus</i>	10,4	8	12	9	8	10,4	10,4	11	10	12	10
<i>Arisarum vulgare</i>	1,2	3,6	12,4	8,8	0	4,6	4,4	2,2	0	2,8	8
<i>Quercus rotundifolia</i>	3,2	3	2,4	3,2	4,2	4	4,2	4,2	4,2	4,6	10
Líquenes	5,8	6	5,2	2	1,2	3	1	4	0	8	9
<i>Xolantha guttata</i>	0,8	1,6	0,8	1,3	2,2	0,4	4	7,8	7	4,2	10
<i>Quercus suber</i>	4	1,8	3	3	2	1,6	1,8	2,2	2,2	3	10
Hepaticas	2,4	4	4	2	0	3,8	2,8	0,4	0	1,4	8
<i>Tolpis barbata</i>	0,32	0,2	0	0	0,7	1,2	2,4	5,8	5	4	8
<i>Coleostephus myconis</i>	1	0	0	1,6	0,4	1,4	3,8	4	3	2,4	8
<i>Genista triacanthos</i>	2	2,2	2,8	2,8	2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	10
<i>Ornithopus pinnatus</i>	1	0	0	0,2	0,3	1,3	1,8	2,8	2,4	1,8	8
<i>Ornithopus compressus</i>	0,1	0,9	0	0,8	0,1	1	2	3	2,4	0,8	9
<i>Cistus ladanifer</i>	1,4	1,2	1,4	1,4	0,8	0,8	0,8	1	1	1	10
<i>Agrostis pourretii</i>	0,6	0,4	0	0,2	0,2	0,8	2	1,8	0	4,6	8
<i>Aristolochia longa</i>	1,2	0	0	3	0	0	0,2	1,6	0,6	1,8	6
<i>Logfia gallica</i>	0,22	0	0	0,4	0,7	1,2	2,6	1,3	1,5	0,2	8
<i>Hypochaeris glabra</i>	0	0	0	0	0	1,8	0,8	1,4	0,6	2,4	5
<i>Hypericum sp.</i>	1,2	0,4	0,4	0,8	0	0,2	0,1	0,5	0,5	2,2	9
<i>Galium minutulum</i>	0,52	0	0	0	0,2	0	0,6	1,6	0	2,7	5
<i>Trifolium campestre</i>	0,1	0	0	0	0,1	0	1	0,8	1,8	1,8	6
<i>Stachys arvensis</i>	0,2	0	0	0,4	0,02	1,4	1,8	1,2	0,2	0,2	8
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	0	0	0	0	0	1	1,4	1,6	0,4	0,1	5
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0	0	0,1	0	0	1,2	1,6	1,4	4
<i>Jasione montana</i>	0	0	0	0	0	0	0,2	1	1	1,6	4
<i>Silene gallica</i>	0	0	0	0	0,1	0,6	1	1	1	0	5
<i>Cerastium glomeratum</i>	0,1	0	0	0,6	0,02	0,4	1,5	0,3	0,1	0,52	8
<i>Juncus capitatus</i>	0,7	0	0	1	0	0	0	0,62	0	1,2	4
<i>Coronilla repanda</i> subsp. <i>repanda</i>	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0,5	0,2	1,8	5
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	0,2	0	0	0	0	0	0,3	0,4	0	1,8	4
<i>Campanula lusitanica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1,6	2
<i>Linaria spartea</i>	0	0	0	0	0,2	0,5	1	0,6	0,2	0,1	6
<i>Crassula tillaea</i>	0	0	0	0,6	0	0,6	1	0,3	0	0	4
<i>Rumex bucephalophorus</i>	0,3	0	0	0	0	0	0,3	1	0,6	0,2	5
<i>Senecio vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0,6	0,4	0	1,4	3
<i>Cardamine hirsuta</i>	0	0	0	0,2	0	0,5	1,4	0,2	0	0	4
<i>Trifolium sp.</i>	0,32	0,8	0	0,2	0	0,2	0,7	0	0	0	5
<i>Anagallis arvensis</i>	0,4	0	0	0,2	0,1	0,3	0,7	0	0,4	0,1	7
<i>Lotus parviflorus</i>	0,6	0	0	0,4	0	0	0	0,4	0	0,8	4
<i>Euphorbia exigua</i>	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,8	0	1	4
<i>Teesdalia coronopifolia</i>	0	0	0	0,6	0	0	1,02	0,2	0	0	3
<i>Aphanes microcarpa</i>	0,2	0	0	0,4	0	0	0,6	0,6	0	0	4
<i>Leucojum autumnale</i>	0	0	0	0	0	0,8	0,8	0,1	0	0	3
<i>Trifolium arvense</i>	0,02	0	0	0	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	7
<i>Geranium molle</i>	0,1	0	0	0	0	0,2	0,4	0,2	0	0,6	5
Poaceae spp.	0	0	0,4	0	0	0,8	0,2	0	0	0	3
<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	1,2	0,2	0	0	2
<i>Misopates orontium</i>	0	0	0	0	0,2	0,2	0,4	0,6	0	0	4
Asteraceae spp.	0,2	0,5	0	0	0	0	0,2	0	0	0,4	4
<i>Aiopsis tenella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4	0,4	3
<i>Hedypnois cretica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,4	0	2
<i>Leontodon taraxacoides</i> subsp. <i>longirostris</i>	0	0	0	0	0	0,4	0,8	0	0	0	2
<i>Myrtus communis</i>	0	0	0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	7
<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>arvensis</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0,5	3
<i>Trifolium glomeratum</i>	0	0	0	0	0,1	0	0	0,8	0	0,2	3
<i>Coronilla valentina</i> subsp. <i>glauca</i>	0	0	0	0,1	0	0,1	0,2	0,6	0	0	4
<i>Leontodon tuberosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Sonchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0,6	0,4	0	0	2
<i>Taraxacum officinale</i>	0,4	0	0,2	0,4	0	0	0	0	0	0	3
<i>Vulpia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,8	2
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,6	2
<i>Senecio aquaticus</i>	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0	0,4	4
<i>Trifolium cherleri</i>	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0	0,4	4
<i>Trifolium subterraneum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4	0	2
<i>Paronychia cymosa</i>	0,4	0	0	0	0,2	0	0	0,1	0	0,02	4
<i>Serapias parviflora</i>	0	0	0	0,1	0	0,12	0,2	0,2	0	0	4
<i>Briza minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0,2	2
<i>Valerianella echinata</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0,3	3
<i>Cynodon dactylon</i>	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Erodium sp.</i>	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	1

<i>Galactites tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1
<i>Vulpia myuros</i>	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	1
<i>Briza sp.</i>	0	0	0	0,2	0	0	0,3	0	0	0	2
<i>Cynosorus echinatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	2
<i>Moenchia erecta</i>	0	0	0	0,2	0,1	0	0,2	0	0	0	3
<i>Avellinia michelii</i>	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cogumelos</i>	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cytinus hypocistis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	1
<i>Galium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	1
<i>Spergula arvensis</i>	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	2
<i>Spergularia purpurea</i>	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium bocconeii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	1
<i>Veronica arvensis</i>	0,02	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	2
<i>Centaureum maritimum</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chamaemelum mixtum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	1
<i>Erodium botrys</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	2
<i>Linum bienne</i>	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	2
<i>Phillyrea latifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1
<i>Romulea bulbocodium</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sanguisorba minor subsp. spakiana</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Senecio sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	1
<i>Silene sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	2
<i>Avena barbata subsp. lusitanica</i>	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	1
<i>Bromus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1
<i>Lathyrus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1
<i>Orquideas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
<i>Vicia lutea</i>	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	1
<i>Vulpia geniculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
% cobertura total	73	73	76	82	68	71	79	80,6	65	77,2	

Tabela 4.4. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Incorporação, ao longo do tempo. F.A. – Frequência acumulada.

Espécie	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6	MI7	MI8	MI9	MI10	F.A.
	Maio	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Abril	
<i>Cistus salviifolius</i>	57	0	5,8	13,6	15,8	36,6	33,8	50,4	50,8	84,8	9
<i>Xolantha guttata</i>	0,9	2,4	2,6	2,2	2,4	0,6	3,75	4,8	4,8	1,5	10
<i>Tolpis barbata</i>	0,6	0	0	2,2	1,6	2	5	5,8	5,8	0,2	8
<i>Ornithopus compressus</i>	0,1	2,4	1,4	3	2	1,4	2	5,2	4,6	0,8	10
<i>Quercus suber</i>	9,2	0,6	0,4	1	1,4	1,4	1,5	1,4	1,6	4	10
<i>Musgos</i>	6	0	0,4	0	0	3,2	5,75	3,4	0	3	6
<i>Ornithopus pinnatus</i>	0,3	0	0,6	3,2	1,8	1,6	3,5	4,4	4	1,2	9
<i>Genista triacanthos</i>	11	0	0	0	1,2	0,8	1,25	1,2	1,8	2,2	7
<i>Trifolium campestre</i>	0	0	0	0	1,8	0,2	2	3,2	4	0,8	6
<i>Quercus rotundifolia</i>	4,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1	1,2	10
<i>Hypochaeris glabra</i>	0,9	0	0	1,4	0,4	1,5	1,88	3,2	1,2	0	7
<i>Aristolochia longa</i>	4,6	0	0	1,4	0	0	0,13	0,8	0	3,4	5
<i>Trifolium sp.</i>	0	0,4	0,4	1,6	3,4	0,9	2	0,4	0	0	7
<i>Cistus ladanifer</i>	3,4	0	0	0	0	0,6	0,5	1	1	0,8	6
<i>Cardamine hirsuta</i>	0	0	1,8	2,4	0,4	1,4	1,25	0	0	0	5
<i>Arisarum vulgare</i>	0,52	0	1,6	1,2	0	1	1,25	0	0	1,4	6
<i>Myrtus communis</i>	2	0	0	0,6	0,6	0,6	0,75	0,8	0,8	0,8	8
<i>Coleostephus myconis</i>	0,2	0	0,2	0	0,2	1,4	2	1,8	0,6	0,4	8
<i>Logfia gallica</i>	0,2	0	0	1,2	0,8	0,4	1,13	1,4	1	0,5	8
<i>Stachys arvensis</i>	0,3	0	0,8	1,6	0,1	0,8	1,5	0,7	0,2	0,2	9
<i>Misopates orontium</i>	0	0	0,4	1,4	1,2	0,5	0,75	1,6	0,2	0	7
<i>Linaria sparteae</i>	0	0	0	0,6	0,6	0,8	2,63	0,7	0,2	0	6
<i>Silene sp.</i>	0	0	0	0,6	0	2,6	2,25	0	0	0	3
<i>Lathyrus sp.</i>	0,02	0	0,4	0,6	0	0,6	1,25	1,8	0	0,4	7
<i>Briza sp.</i>	0	0	0	1,6	0,2	0,6	1,25	1,3	0	0	5
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	0	0	0	0,4	0	0,7	1,25	1,8	0	0,6	5
<i>Trifolium angustifolium</i>	0	0	0	0	0,6	0	1,25	1	1,8	0	4
<i>Trifolium glomeratum</i>	0	0	0	0	1,4	0	0	1,3	1,6	0,2	4
<i>Trifolium arvense</i>	0	0	0	0,1	1,6	0,1	0,25	0,8	0,6	1	7
<i>Coronilla valentina subsp. glauca</i>	0	0	0	0,8	0	0	1	1,4	0,4	0,4	5
<i>Briza maxima</i>	0,1	0	0	0	0,4	0	0	0,6	1,6	1,2	5
<i>Anagallis arvensis</i>	0,3	0	0,8	1,6	0,4	0,3	0,38	0	0	0	6
<i>Sanguisorba minor subsp. spakiana</i>	0,4	0	0	0,9	0	0,9	0,5	0,5	0	0,5	6
<i>Liquenes</i>	2,2	0	0	0	0,4	0	0	0,4	0	0,6	4
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	0	0	0	1	0,5	0,4	0,5	1,2	0	0	5
<i>Silene gallica</i>	0	0	0	0	0,7	0	0	1,3	1,3	0	3
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0	0,4	0,4	0	0	1,2	1,2	0	4

<i>Petrorhagia nanteuilii</i>	0	0	0	0,4	0,2	0	0	1,2	1,2	0	4
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	0	0	0	0,2	0,7	0,1	0,63	0,3	0,8	0,2	7
<i>Lotus parviflorus</i>	0,3	0	0	1,6	0	0	0	0,2	0	0,7	4
<i>Agrostis pourretii</i>	0	0	0	0,8	0,2	0,8	0,75	0,1	0	0	5
<i>Trifolium cherleri</i>	0	0	0	0	0	0,4	0	0,8	1,4	0	3
<i>Vicia</i> sp.	0	0,1	0	0	0,2	0,4	0,88	0,8	0	0,1	6
<i>Asteraceae</i> spp.	0	0,6	1,4	0,4	0	0	0	0	0	0	3
<i>Vicia sativa</i>	0	0	0	0	0,1	0	0	2,2	0	0	2
<i>Hepatica</i>	0	0	0	0	0	1	0,75	0,4	0	0	3
<i>Ornithopus sativus</i> subsp. <i>istmocarpus</i>	0	0	0	0	0,6	0	0	1,4	0	0	2
<i>Reseda luteola</i>	0	0	0,9	0,4	0,6	0	0	0	0	0	3
<i>Ornithopus</i> sp.	0	0	0	0	0	0,6	1,25	0	0	0	2
<i>Cistus crispus</i>	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hypericum</i> sp.	0,82	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0	0,6	4
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0,4	0	0	0,2	0,2	0,7	0	0	0	0	4
<i>Spergula arvensis</i>	0	0	0,3	1	0	0,1	0	0	0	0	3
<i>Crassula tillaea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,4	0	0	2
<i>Briza minor</i>	0	0	0	0,3	0,2	0	0	0,8	0	0	3
<i>Graminea</i> II	0	0	0	0	1	0	0	0,2	0	0	2
<i>Muscari comosum</i>	0	0	0	0,6	0	0	0,25	0,1	0	0,2	4
<i>Jasione montana</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0,1	0,8	0	3
<i>Galium minutulum</i>	0,1	0	0	0	0	0,1	0,25	0,2	0	0,4	5
<i>Plantago coronopus</i>	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0,25	0,2	0	0	5
<i>Cytinus hypocistis</i>	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	2
<i>Poaceae</i> spp.	0	0	0,8	0	0	0,2	0	0	0	0	2
<i>Herniaria lusitanica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Selaginella denticulata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Linum bienne</i>	0	0	0,1	0	0,2	0	0,25	0,2	0,2	0	5
<i>Chamaemelum mixtum</i>	0	0	0	0	0	0	0,13	0,4	0,4	0	3
<i>Erodium</i> sp.	0,02	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Reseda media</i>	0,1	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	2
<i>Cerastium glomeratum</i>	0	0	0	0,2	0	0	0,5	0,2	0	0	3
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4	0	2
<i>Silene colorata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4	0	2
<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,2	0	2
<i>Sonchus</i> sp.	0	0	0	0,2	0	0,2	0,25	0	0	0	3
<i>Aphanes microcarpa</i>	0	0	0	0,1	0	0	0,13	0	0	0,4	3
<i>Senecio vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0,25	0,2	0	0,1	3
<i>Juncus capitatus</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	2
<i>Asparagus aphyllus</i>	0	0	0	0	0	0,2	0	0,1	0	0,2	3
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Teesdalia coronopifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0,38	0	0	0,1	2
<i>Cogumelos</i>	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,2	2
<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>arvensis</i>	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Centaureum maritimum</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	2
<i>Corrigiola litoralis</i>	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Epipactis helleborine</i>	0,2	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Graminea</i> I	0	0	0	0	0	0	0,25	0,1	0	0	2
<i>Rumex bucephalophorus</i>	0	0	0	0	0,2	0	0,13	0	0	0,02	3
<i>Ranunculus</i> sp.	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Conyza</i> sp.	0	0	0	0	0	0,1	0,13	0	0	0	2
<i>Illecebrum verticillatum</i>	0	0	0	0	0	0	0,13	0,1	0	0	2
<i>Aiopsis tenella</i>	0	0	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0,02	3
<i>Vulpia</i> sp.	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,02	2
<i>Anthyllis lotoides</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brachypodium distachyon</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Composita</i> II	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cynosorus echinatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1
<i>Galactites tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium bocconeii</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium subterraneum</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vulpia ciliata</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vulpia geniculata</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vulpia myuros</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leucojum autumnale</i>	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0	1
<i>Galium</i> sp.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hedypnois cretica</i>	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Scorpiurus</i> sp.	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	1
<i>Campanula lusitanica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	1
<i>Holcus lanatus</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Scilla monophyllos</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
% cobertura total	77,6	6,8	18,4	45	42,4	53	60	72,6	62	85	

Tabela 4.5. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Deposição, ao longo do tempo. F.A. – Frequência acumulada.

Espécie	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5	MD6	MD7	MD8	MD9	MD10	F.A.
	Maior	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Abril	
<i>Cistus salviifolius</i>	70,4	0,2	2,2	7,2	12,8	28,8	31	36,6	37,6	83,4	10
<i>Quercus suber</i>	10	0,6	1	1,6	4,4	5	5,75	5,8	6,4	7,4	10
<i>Quercus coccifera</i>	3	4,6	3	3	5	3,4	4,25	4	4	4	10
Musgos	5,2	0	2	0	0	5,4	6,25	5,8	0,8	3,2	7
<i>Xolantha guttata</i>	0,02	1,6	0,4	1,2	2	2	4,375	6,5	6,4	1,4	10
<i>Cistus crispus</i>	5,4	0,8	1,6	1,2	2	2,6	3,25	2,8	2,8	3,2	10
<i>Tolpis barbata</i>	0	0	0	2	1,6	2,3	2,375	5,8	6	0,8	7
<i>Aristolochia longa</i>	5,6	0	0,5	4,2	0	0	1,025	2,8	0	4,2	6
<i>Arisarum vulgare</i>	1,6	0,8	3,8	2	0	2,6	2,5	0,7	0	2,6	8
<i>Ornithopus compressus</i>	0,1	1,3	0,4	1,4	1,3	1,1	1	4,6	3,6	0,6	10
<i>Coleostephus myconis</i>	0	0	1,4	2,2	1,5	0,82	2,25	3,5	3,4	0	7
<i>Quercus rotundifolia</i>	2,4	1,4	1,2	1	1	1	0,5	1,2	1,2	1,2	10
<i>Galactites tomentosa</i>	0	0	0,2	0,4	0,6	0,6	1,75	3	2,8	0	7
<i>Ornithopus pinnatus</i>	0,1	0	0	0,7	0,3	1,2	2	2,4	2,4	0,2	8
<i>Hypochaeris glabra</i>	0,02	0	0	0	1,2	1,9	2	2,3	1	0,2	7
<i>Stachys arvensis</i>	0,1	0	1	2,4	0,2	0,7	1,5	1,8	0	0,1	8
<i>Coronilla repanda subsp. repanda</i>	0	0	0	0,3	0	0,2	1,25	1,8	0,6	1,6	6
<i>Logfia gallica</i>	0,1	0	0	1	0,8	0,4	1,125	1	1	0,1	8
<i>Hypericum sp.</i>	0,3	0,1	0	0,1	0	0,4	0,25	0,62	0,7	2,4	8
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	0	0	0	0,1	0	0,6	1,5	2,4	0	0,1	5
Liquenes	2,4	0	0,4	0	0	0	0	0,4	0,2	0,8	5
<i>Asparagus aphyllus</i>	0	0	0,2	0,6	0,4	0,6	0,75	0,6	0	1	7
<i>Trifolium angustifolium</i>	0	0	0	0,1	0,4	0,3	0,5	1,2	1,2	0,3	7
<i>Agrostis pourretii</i>	0	0	0	0,5	0,4	0,4	1,25	0,4	0	0,8	6
<i>Trifolium sp.</i>	0,12	0,2	0,3	0,5	0,1	0,3	1,125	1	0	0	8
<i>Erodium botrys</i>	0	0	0	0,6	0	0,2	0,75	2	0	0	4
<i>Trifolium campestre</i>	0	0	0	0	0,2	0,1	1,5	0,3	0,1	1	6
<i>Linaria sparteia</i>	0	0	0	0,6	0,2	0,6	0,375	1,3	0	0	5
<i>Ornithopus sp.</i>	0	0,6	0,2	0,4	0	0,6	1	0	0	0	5
<i>Euphorbia exigua</i>	0	0	0	0	0	0	0,5	0,8	0,3	1,2	4
<i>Misopates orontium</i>	0	0	0	0,6	0,8	0,2	0,5	0,6	0	0,1	6
<i>Vicia sativa</i>	0	0	0	0,6	0,2	0	0,25	1,4	0	0	4
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0,1	0	0	0	0,625	0,2	1,2	0,2	5
<i>Hepatica</i>	0,22	0	1	0	0	0,6	0	0,4	0	0	4
<i>Galium minutulum</i>	0,1	0	0	0	0	0,02	0,75	0,7	0	0,6	5
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0,22	0	0	0,8	0	0,4	0,75	0	0	0	4
<i>Echium plantagineum</i>	0,02	0	0,2	0	0	0,3	1	0,4	0	0	5
Asteraceae spp.	0	0,8	1	0	0	0,1	0	0	0	0	3
<i>Cardamine hirsuta</i>	0	0	0,4	0,9	0	0,3	0,25	0	0	0	4
<i>Cerastium glomeratum</i>	0,1	0	0	0,6	0,3	0,1	0,25	0,3	0,1	0	7
<i>Sanguisorba minor subsp. spakiana</i>	0,2	0	0,2	0	0,1	0,2	0,25	0,2	0	0,6	7
<i>Selaginella denticulata</i>	1,3	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	2
<i>Daucus carota</i>	0	0	0	0,4	0,4	0,2	0,5	0,2	0	0	5
<i>Juncus capitatus</i>	0	0	0	1	0	0	0,525	0	0	0	2
<i>Linum bienne</i>	0	0	0,2	0,4	0	0,1	0,125	0,6	0	0	5
<i>Raphanus raphanistrum</i>	0	0	0	0,4	0,2	0,1	0,5	0,2	0	0	5
<i>Lotus parviflorus</i>	0,1	0	0	0,2	0	0	0	1	0	0	3
<i>Trifolium arvense</i>	0	0	0	0	0,2	0,1	0	0,8	0	0,1	4
<i>Erodium sp.</i>	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Silene gallica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0	2
<i>Aegilops geniculata</i>	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	0,2	0	0	4
<i>Vulpia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	1	2
Composta II	0	0,2	0,2	0,6	0	0	0	0	0	0	3
<i>Lavandula stoechas</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leucosium autumnale</i>	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	2
<i>Lathyrus sp.</i>	0	0	0	0,3	0	0,12	0,25	0,2	0,1	0	5
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,125	0,4	0	0	5
<i>Briza sp.</i>	0	0	0	0,4	0	0	0,5	0	0	0	2
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0,6	0,2	0	3
Graminea II	0	0	0	0,7	0,2	0	0	0	0	0	2
<i>Chamaemelum mixtum</i>	0	0	0	0,2	0	0,1	0,125	0,2	0,2	0	5
<i>Spergularia purpurea</i>	0	0,02	0	0,6	0,2	0	0	0	0	0	3
<i>Trifolium glomeratum</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,4	0	3
<i>Anagallis arvensis</i>	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,25	0	0	0	5
<i>Silene sp.</i>	0	0	0	0,1	0,4	0,1	0,125	0,02	0	0	5
<i>Myrtus communis</i>	0,02	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,4	4
Composta I	0	0	0	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	3
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	0,1	0,2	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	4
Graminea V	0	0	0	0,4	0	0,2	0	0	0	0	2
<i>Trifolium cherleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,2	0	2

<i>Cytinus hypocistis</i>	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lavandula</i> sp.	0	0	0	0,1	0	0,02	0	0,1	0,08	0,2	5
<i>Sonchus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0,375	0,1	0	0	2
<i>Conyza bonariensis</i>	0	0	0	0	0	0,2	0,25	0	0	0	2
<i>Teesdalia coronopifolia</i>	0	0	0	0,2	0	0	0,25	0	0	0	2
<i>Vicia</i> sp.	0	0,02	0	0,2	0,1	0,02	0	0,1	0	0	5
<i>Plantago coronopus</i>	0	0	0	0	0,1	0,2	0,125	0	0	0	3
<i>Moenchia erecta</i>	0	0	0	0,3	0	0	0,125	0	0	0	2
<i>Hedypnois cretica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	1
<i>Ornithopus sativus</i> subsp. <i>istmocarpus</i>	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	1
<i>Spergula arvensis</i>	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Senecio</i> sp.	0	0	0	0	0,1	0	0,125	0	0	0	2
Cogumelos	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	1
Graminea IV	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
Poaceae spp.	0	0	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0	2
<i>Ranunculus</i> sp.	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aphanes microcarpa</i>	0	0	0,1	0	0	0	0,025	0,02	0	0	3
<i>Rumex bucephalophorus</i>	0	0	0	0	0	0	0,125	0	0	0	1
<i>Senecio vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0,125	0	0	0	1
<i>Briza maxima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1
<i>Campanula lusitanica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
<i>Corrigiola litoralis</i>	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	1
<i>Crassula tillaea</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Galium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
<i>Scorpiurus</i> sp.	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vicia lutea</i>	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	1
<i>Centaurium maritimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	1
% cobertura total	82,6	13,2	16,4	35	31,4	47	60	69,6	59	87,8	

Tabela 4.6. Valores médios de percentagem de abundância/dominância na parcela das arbustivas - Extracção, ao longo do tempo. F.A. – Frequência acumulada.

Espécie	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	ME7	ME8	ME9	ME10	F.A.
	Maio	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Out.	Jan.	Abril	Jun.	Abril	
<i>Cistus salviifolius</i>	61,6	0	5	5,4	16,8	33,8	45,25	43,2	43,6	79,6	9
<i>Xolantha guttata</i>	1	2,2	3,8	6,2	12	3	6,5	4	6,6	5	10
<i>Tolpis barbata</i>	0,2	0	0	1,8	4,4	5,8	6,75	7,2	7,6	1,4	8
<i>Quercus suber</i>	3,8	1,4	2	1,6	3	3	3,75	3,2	3,2	4,5	10
Musgos	9	0	0	0	0	6,4	7,5	3	0,6	2,4	6
<i>Coleostephus myconis</i>	0,4	0	3,6	1,5	1,6	2	3,5	4,4	2,6	0,6	9
<i>Hypochaeris glabra</i>	0,12	0	0	1,6	2,6	2,8	5	5	2	0,8	8
<i>Ornithopus pinnatus</i>	0,12	0	0,3	3,6	0,6	1,8	3	3,8	2,2	3,3	9
<i>Ornithopus compressus</i>	0	3,2	1,5	2	1	1,8	2,75	3,6	1,8	0	8
<i>Logfia gallica</i>	0,02	0,4	0,5	1,4	1,4	3,3	2,875	3,1	1,2	1	10
<i>Cistus crispus</i>	7,6	0	0	0	0	0,4	1,125	1,6	1,6	2,6	6
Liquenes	10	0	0	0	0	0	0	0,6	0	1,8	3
<i>Daphne gnidium</i>	2,8	0,6	0,6	1	1,2	1	1,25	1,2	1,2	1,4	10
<i>Stachys arvensis</i>	0,32	0	0,8	2,4	0,9	1,2	1,75	1,9	0	0,8	8
<i>Trifolium campestre</i>	0	0	0	0	1	0	1,75	2,8	2,8	1	5
<i>Arisarum vulgare</i>	0,1	0,3	3	1,2	0	2,4	2	0	0	0,2	7
<i>Trifolium</i> sp.	0	1,1	1	1,8	0,4	0,7	1,25	2	0	0	7
<i>Cistus ladanifer</i>	4	0	0	0	0,2	0,2	0,75	0,6	0,6	0,8	7
<i>Anagallis arvensis</i>	0	0	1	2,4	2,3	0,2	0,5	0,1	0	0	6
<i>Linaria spartea</i>	0	0	0	0,9	0,2	1,1	2	2,2	0	0	5
<i>Aristolochia longa</i>	2,62	0	0,1	0,8	0	0	0,25	0,4	0	1,9	6
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	0	0	0	0,8	0	1,3	0,875	1,8	0	0	4
<i>Agrostis pourretii</i>	0	0	0	0,4	0,4	0,2	2,125	0,8	0,4	0	6
Asteraceae spp.	0	2,4	1	0	0	0,2	0,5	0	0	0,2	5
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0,7	0	1,2	0,4	0	0,4	0,25	0,7	0	0	6
<i>Silene</i> sp.	0	0	0	0,8	0	0,6	1	1,1	0	0	4
<i>Trifolium arvense</i>	0	0	0	0	1,2	0	0,25	1,1	0,8	0	4
<i>Aiopsis tenella</i>	0	0	0	0	0,7	0	0	1	1	0,6	4
<i>Crassula tillaea</i>	0	0	1	0,7	0	0	0,125	1	0	0	4
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>spakiana</i>	0,8	0	0,2	0,6	0	0	0	0,6	0	0,6	5
<i>Paronychia cymosa</i>	0,2	0	0	0	0,3	0	0	1,4	0,4	0,4	5
<i>Plantago coronopus</i>	0	0	0	0,4	0,3	0,1	0,875	0,7	0	0	5
<i>Corrigiola litoralis</i>	0	0	0,4	0	0	0,6	0,75	0,6	0	0	4
<i>Galium minutulum</i>	0,3	0	0	0,2	0	0	0	0,6	0	1	4
<i>Andryala integrifolia</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	1,6	0	3
<i>Spergula arvensis</i>	0	0,6	1	0	0	0,2	0,125	0	0	0	4

<i>Trifolium glomeratum</i>	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0,4	0,4	3
<i>Petrorhagia nanteuilii</i>	0	0	0	0	0,4	0	0	0,4	1	0	3
Poaceae spp.	0,6	0	0,4	0	0	0,6	0	0,1	0	0	4
<i>Rumex bucephalophorus</i>	0	0	0	0,6	0,3	0,1	0,125	0,4	0	0	5
<i>Lotus parviflorus</i>	0,02	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,6	3
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0,8	0,2	3
<i>Erodium</i> sp.	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Silene gallica</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0,6	0,6	0	3
<i>Teesdalia coronopifolia</i>	0	0	0,1	0,7	0	0	0,5	0	0	0	3
<i>Hepatica</i>	0	0	0	0	0	0,4	0	0,2	0	0,6	3
<i>Juncus capitatus</i>	0,2	0	0	0,4	0	0	0,25	0,3	0	0	4
<i>Euphorbia exigua</i>	0	0	0	0	0	0,2	0	0,62	0	0,3	3
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	0	0	0	0,2	0,5	0	0	0	0	0,4	3
<i>Quercus rotundifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Linum bienne</i>	0	0	0	0,2	0	0,2	0,375	0,2	0	0	4
<i>Senecio</i> sp.	0	0	0	0	0,1	0	0,25	0,6	0	0	3
<i>Centaureum maritimum</i>	0,8	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0,1	3
<i>Cerastium glomeratum</i>	0,2	0	0	0,2	0,2	0	0	0,3	0	0	4
<i>Briza maxima</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,6	0	2
<i>Calendula arvensis</i>	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	1
<i>Moenchia erecta</i>	0,2	0	0	0,4	0	0	0,125	0	0	0	3
<i>Sonchus</i> sp.	0	0	0,1	0	0	0,1	0,125	0,4	0	0	4
<i>Muscari comosum</i>	0	0	0	0,22	0	0	0,25	0,1	0	0,1	4
<i>Cardamine hirsuta</i>	0	0	0	0	0	0,4	0,25	0	0	0	2
<i>Hypericum</i> sp.	0,02	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0,2	3
<i>Cytinus hypocistis</i>	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	2
<i>Spergularia purpurea</i>	0	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0	0	2
<i>Arbutus unedo</i>	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Graminea II	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1
<i>Reseda luteola</i>	0	0	0	0,1	0	0,4	0	0	0	0	2
<i>Trifolium angustifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0,1	2
<i>Briza minor</i>	0,02	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	2
<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0,1	2
Composita II	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	1
<i>Erodium botrys</i>	0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	2
<i>Ranunculus</i> sp.	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Briza</i> sp.	0	0	0	0,1	0	0	0,25	0	0	0	2
<i>Misopates orontium</i>	0	0	0,2	0	0	0	0,125	0	0	0	2
<i>Anthyllis lotoidea</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Chamaemelum mixtum</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Echium plantagineum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	1
<i>Jasione montana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	1
<i>Sherardia arvensis</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Silene laeta</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium bocconeii</i>	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	1
<i>Trifolium cherleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	1
<i>Vicia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	1
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
Cogumelos	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	1
<i>Herniaria lusitanica</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrtus communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1
<i>Ornithopus</i> sp.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Valerianella echinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	1
<i>Veronica arvensis</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Reseda media</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
% cobertura total	78,6	13,2	24,6	42	52	61	70	71,6	60	80,4	

De um modo geral pode concluir-se que as espécies herbáceas próprias de sítios nitrofilizados, neste caso devido ao pastoreio que antecedeu o estabelecimento do ensaio, ou seja as pertencentes à classe *Stellarietea mediae* de que são exemplo, a *Avena barbata* subsp. *lusitanica*, *Rumex angiocarpus* e *Plantago coronopus*, ocorrem de modo diminuto nos matos, com excepção para os primeiros tempos pós-tratamento. Por outro lado, as espécies herbáceas que existem de um modo contínuo

na área arbustiva (*Helianthemetea guttati*), fazem parte das etapas subseriais próprias deste tipo de matos.

Nas parcelas da área arbustiva e sujeitas aos tratamentos (Tabela 4.4. a 4.6.) existe um incremento progressivo das espécies de *Cistus*, principalmente de *Cistus salviifolius*, que apresentam uma resposta de regeneração muito boa a regimes de perturbação, o que está de acordo com resultados obtidos por CALVO *et al.* (2000).

4.2.2. Evolução do Coberto

A evolução das percentagens totais de cobertura vegetal, ao longo dos diferentes tempos de amostragem, em cada uma das áreas experimentais, está representada nas figuras 4.2.e 4.3.

Verifica-se que em ambas as áreas de estudo a aplicação dos diferentes tratamentos, tem como consequência imediata a destruição do coberto vegetal (Figura 4.1.).



Figura 4.1.— Aspecto da aplicação dos tratamentos experimentais nas áreas herbácea e arbustiva.

Em termos da análise da evolução da percentagem de cobertura na área herbácea (Figura 4.2.), constata-se que, apenas decorrido um ano, a parcela que sofreu incorporação já apresenta valores semelhantes aos da parcela testemunha. Após a aplicação do tratamento experimental verifica-se uma recuperação bastante rápida, pois a percentagem de cobertura verificada no primeiro tempo de amostragem pós-tratamento (tempo 2, Outubro de 1998) é já elevada, devido à germinação de início de Outono.

Sensivelmente ao final de um ano, verificam-se os valores máximos de cobertura, valores estes que se mantiveram, com excepção para o tempo 5, cujos valores são reflexo directo do período de amostragem. O tempo 5 (Junho de 1999) representa na, área herbácea, o único período de amostragem estival, uma vez que

no ano seguinte se verifica a ausência de dados para o mesmo período. Esta ausência é devida à impossibilidade da realização adequada dos inventários florísticos, no ano 2000, devido ao estado avançado de senescência das plantas.

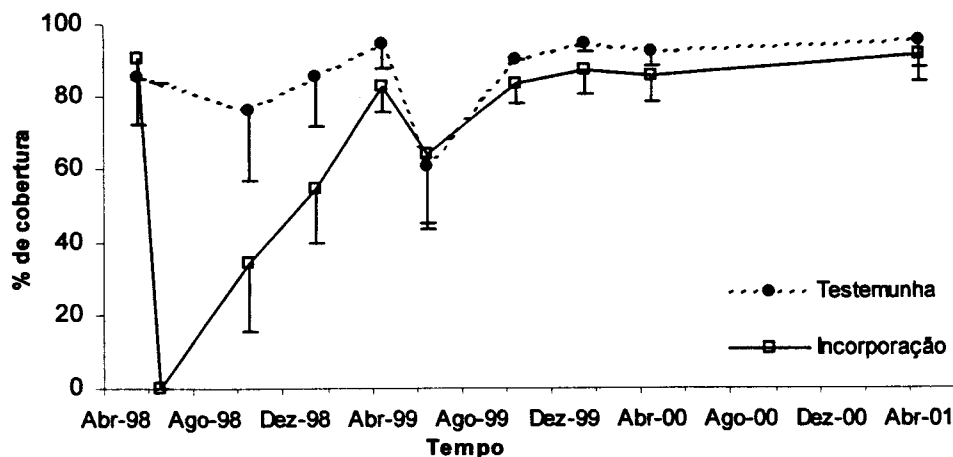


Figura 4.2.— Evolução das percentagens de cobertura total na área experimental herbácea. Médias + limites inferiores de confiança a 95% (n = 5).

Comparando-se globalmente, a evolução verificada na parcela testemunha e na da incorporação, não se observam, de um modo geral, diferenças entre elas, pois a vegetação que ocorre nesta área é maioritariamente do tipo anual. Assim, tal como podemos observar na figura 4.2., a percentagem de cobertura da parcela incorporação converge para os valores apresentados pela parcela testemunha durante o primeiro ano, após o que não se verificam diferenças notórias (Outubro de 1999 a Abril de 2001). Tendo em consideração que a vegetação desta área é constituída maioritariamente por terófitos, faz todo o sentido que esta recuperação da vegetação a partir do banco de sementes do solo aconteça no espaço de um ano.

Relativamente, à área arbustiva (Figura 4.3.), e quando comparada com a área herbácea, constata-se que a recuperação pós-tratamento, em termos de valores de percentagem total de cobertura, é mais lenta. Este facto poderá ser consequência da baixa percentagem de germinação de herbáceas, devido a estas não estarem presentes em grandes quantidades no banco de sementes do solo. Esta baixa quantidade de sementes de herbáceas presentes na área arbustiva, comparativamente com a área herbácea, poderá estar relacionada com fracas percentagens de cobertura no período pré-perturbação (Ver tempo 1 das tabelas 4.3. a 4.7.). Por seu lado, estas fracas percentagens de cobertura poderão ser explicadas

pelo ensombramento do estrato arbustivo, e também pela ocorrência de espécies com efeitos alelopáticos, de que é exemplo o *Cistus salviifolius* (DIAS & DIAS, 1984).

Verifica-se que, dois anos após a realização dos tratamentos experimentais, existe ainda uma evolução nos valores de cobertura, e que apenas no final deste tempo parece existir uma recuperação próxima dos valores de cobertura iniciais. De um modo geral, a parcela da deposição (Figura 4.3.) apresenta valores um pouco inferiores, nestes primeiros dois anos, possivelmente como resultado da não realização de uma gradagem. Este facto, poderá ter levado a uma menor percentagem de germinação das espécies herbáceas existentes no banco de sementes do solo destas parcelas, uma vez que a gradagem, ao descompactar e criar arejamento no solo, promove a germinação das sementes (BELO, 1993).

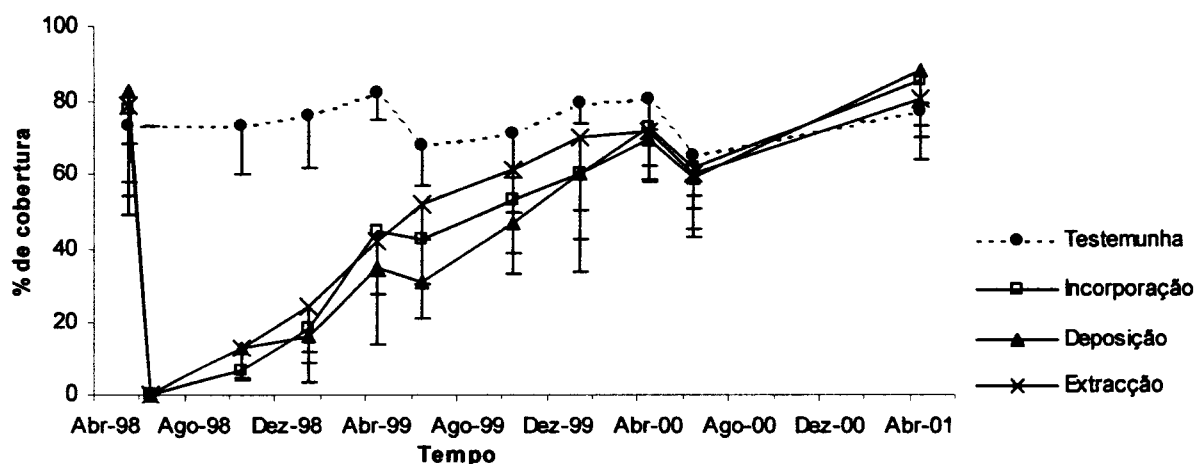


Figura 4.3. – Evolução das percentagens de cobertura total na área experimental arbustiva. Médias + limites inferiores de confiança a 95% (n = 5).

No intuito de aprofundar o estudo da regeneração da vegetação, nos diferentes tratamentos, efectuou-se, ainda, na área arbustiva, a análise da evolução das percentagens de cobertura relativa das principais espécies lenhosas presentes em cada parcela (Figuras 4.4. a 4.7.).

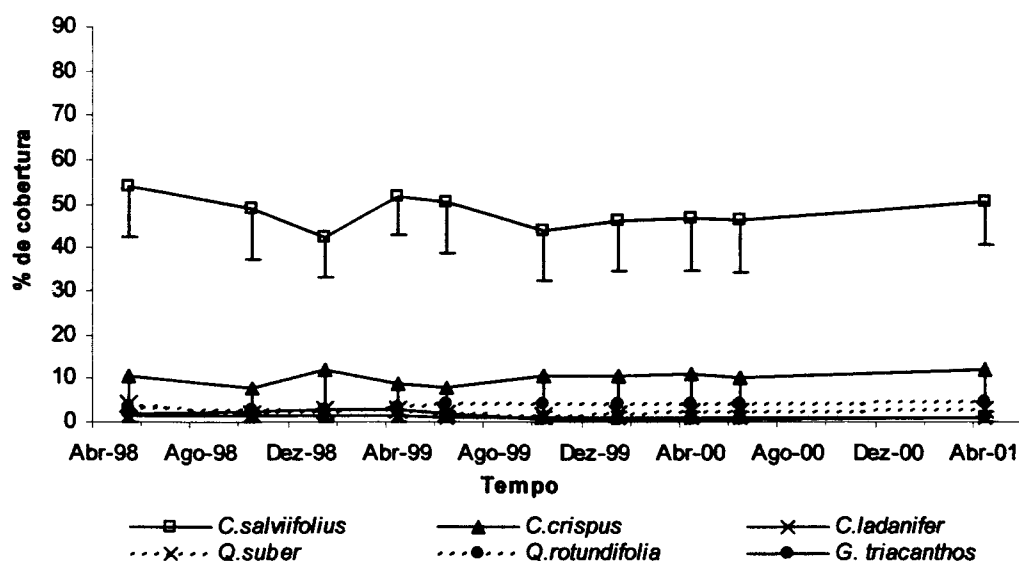


Figura 4.4. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela **testemunha** da área experimental arbustiva. Médias + limites inferiores dos erros padrão (n = 5).

Efectuando a comparação entre a parcela testemunha (Figura 4.4.) e os restantes tratamentos (Figura 4.5. a 4.7.) torna-se evidente, nestes últimos, que com o decorrer do tempo após as perturbações se observa um aumento dos valores de cobertura das espécies lenhosas, devido principalmente, à expansão do *Cistus salviifolius*.

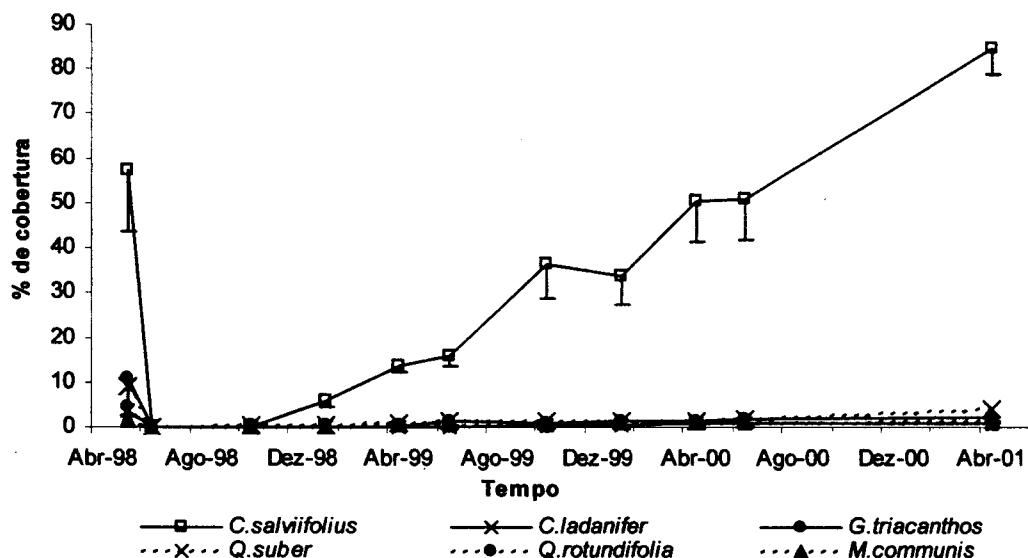


Figura 4.5. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela **incorporação** da área experimental arbustiva. Médias + limites inferiores dos erros padrão (n = 5).

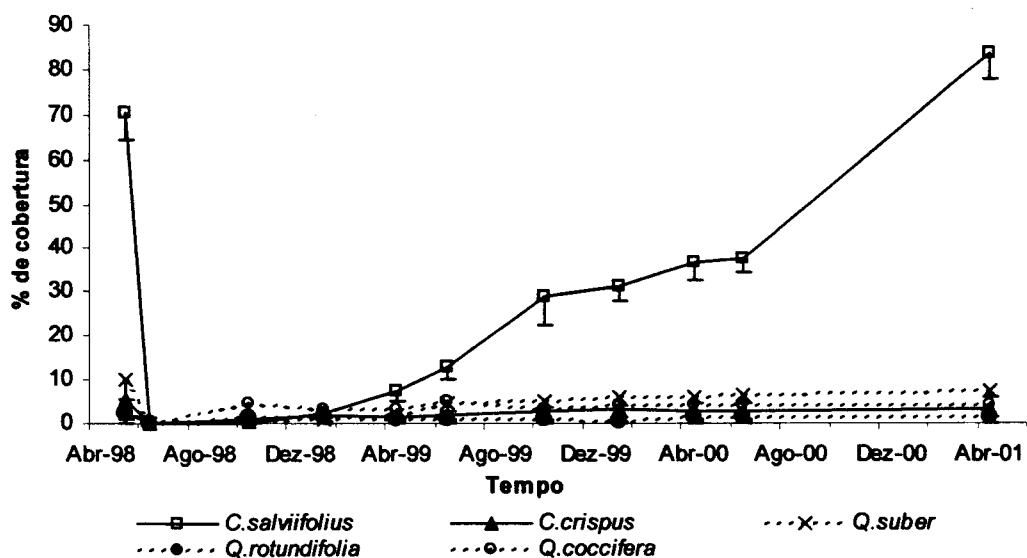


Figura 4.6. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela **deposição** da área experimental arbustiva. Médias + limites inferiores dos erros padrão (n = 5).

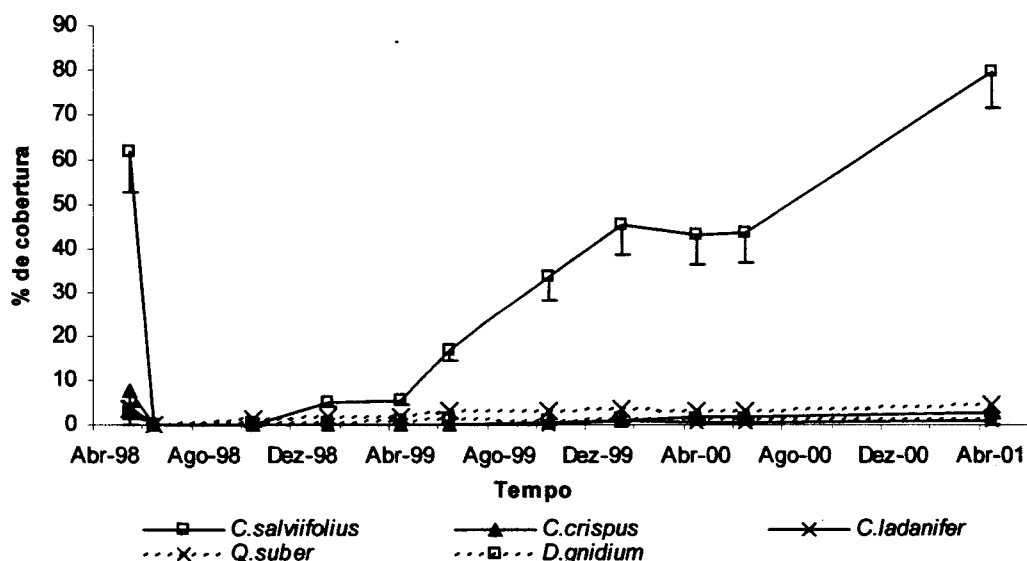


Figura 4.7. – Evolução das percentagens de cobertura de algumas espécies arbustivas, na parcela **extracção** da área experimental arbustiva. Médias + limites inferiores dos erros padrão (n = 5).

As espécies lenhosas presentes são capazes de regenerar-se facilmente, representando uma alta estabilidade face às perturbações, pois este tipo de comunidades está submetido historicamente e com frequência a pressões antropogénicas, de que são exemplo os cortes repetidos (KEELY, 1992 in CALVO *et al.*, 2000). Parece também claro que nesta comunidade de matos, a espécie dominante, entendendo-se como tal a que apresenta valores mais altos de cobertura, é o *Cistus salviifolius*. De ressaltar, é o facto desta espécie apresentar uma resposta de regeneração muito boa após o corte (CALVO *et al.*, 2000), pelo que as

perturbações aplicadas favorecem o aumento pronunciado dos valores de cobertura da mesma (Figura 4.8.), atingindo inclusive valores superiores aos da situação inicial (Figuras 4.5 a 4.7). Resultados que estão de acordo com os descritos por TRABAUD & LEPART (1981), em carrascais mediterrâneos. Estas observações estão, também, de acordo com YATES *et al.* (1994) *in* STORK & SAMWAYS (1995), quando afirmam que uma estrutura vegetal jovem de espécies dominantes é resultado de regimes de perturbação.



Figura 4.8. – Aspecto da dominância e evolução de *Cistus salviifolius* nas parcelas sujeitas a tratamento (Fotografias tiradas em Maio de 1999 e 2000).

A expansão de uma população vegetal resulta da sua implementação por germinação, da sua reprodução vegetativa ou de uma combinação entre estes dois processos (LUKEN, 1990). No caso da espécie em questão, *Cistus salviifolius*, a regeneração observada foi, em todas as parcelas perturbadas, conseguida através da germinação. Resultado que é corroborado por estudos efectuados em comunidades arbustivas de *Cistus* (TÁRREGA *et al.*, 2001).

4.2.3. Riqueza e Diversidade Específica

Os resultados para cada uma das áreas em estudo são apresentados em três gráficos, que ilustram respectivamente a riqueza específica numérica (número de espécies por número especificado de indivíduos ou biomassa, MAGURRAN, 1988) (Figura 4.9. e 4.12.), o índice de diversidade específica (H') (Figura 4.10. e 4.13.) e a equitabilidade (E) (Figura 4.11. e 4.14.). A comparação entre as diferentes épocas de

amostragem pode ser feita de um modo adequado, pois tem por base amostras de igual tamanho (BEGON *et al.*, 1995).

Embora frequentemente com um carácter acessório, verifica-se em Ecologia o emprego corrente dos parâmetros acima citados, devido à simplicidade do seu cálculo e facilidade de interpretação.

Ao descrever a composição das parcelas baseando-nos exclusivamente na sua riqueza específica, ignora-se o facto de algumas das espécies serem raras e outras comuns. Por seu lado, a diversidade específica eleva-se, não só com o aumento do número de espécies, mas também com a semelhança entre as frequências das mesmas (equitabilidade). Os valores para o índice de equitabilidade variam no intervalo de 0 –1, correspondendo o 1 à diversidade máxima, ou seja, ao caso em que H iguala $\ln S$.

Para a área herbácea, os valores mais elevados de riqueza e diversidade específica observam-se no tempo 4 (Abril de 1999) (Figuras 4.9., 4.10. e 4.11.), ou seja, um ano após a perturbação experimental, mas acompanhados de um ligeiro decréscimo nos valores de equitabilidade.

Comparando-se a parcela sujeita a incorporação e a testemunha, verifica-se que a evolução dos parâmetros em estudo (H' , E) é muito semelhante a partir do primeiro ano pós-tratamento. Mais uma vez, este facto tem justificação na predominância de espécies de ciclo anual nesta área de estudo.

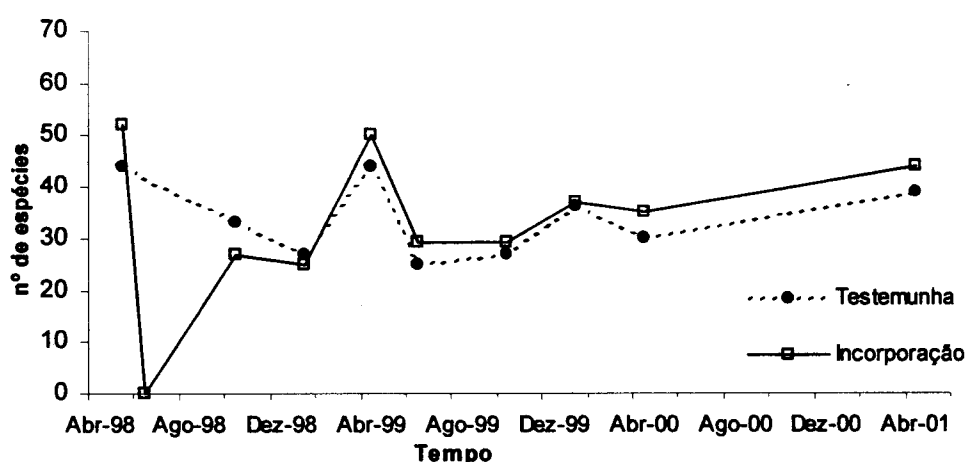


Figura 4.9. – Evolução dos valores de riqueza específica na área experimental herbácea.

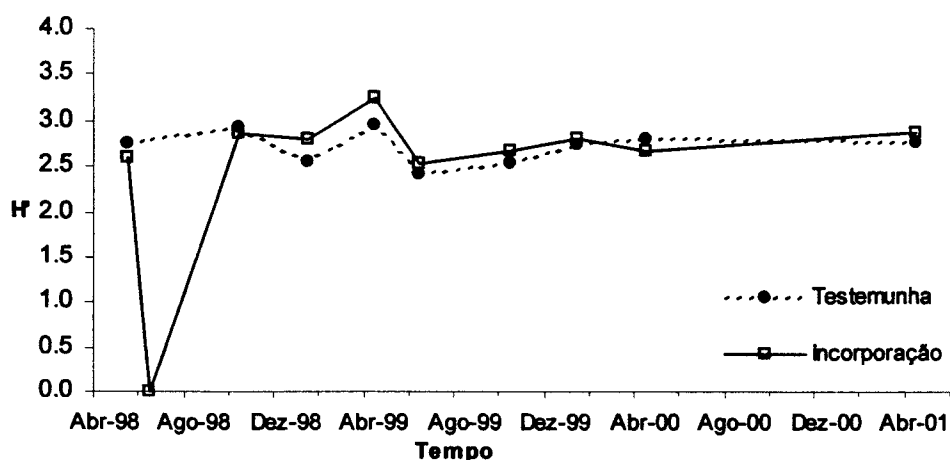


Figura 4.10. – Evolução do índice de biodiversidade na área experimental herbácea.

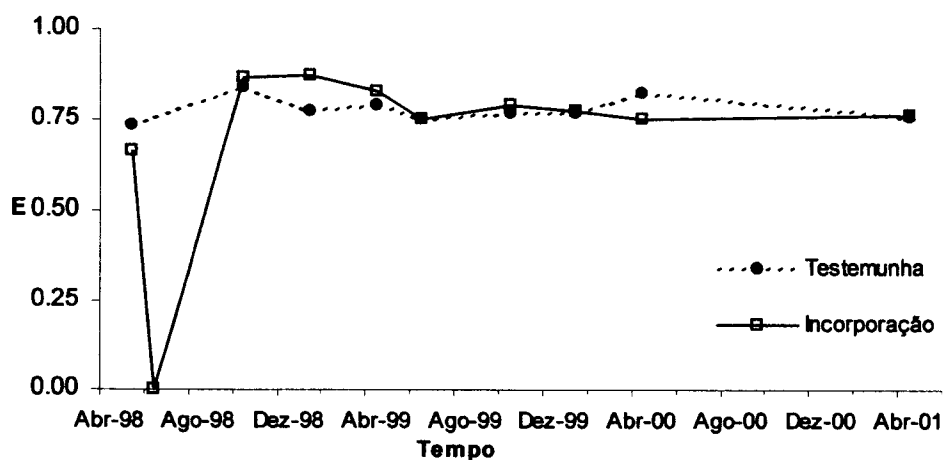


Figura 4.11. – Evolução dos valores de equitabilidade na área experimental herbácea.

Como se pode observar pelo valor do índice de riqueza específica calculado (Figura 4.12.) para a área arbustiva, é também em Abril de 1999 que se verifica o grande aumento do número de espécies presentes devido, principalmente, ao aparecimento progressivo de espécies herbáceas nas parcelas sujeitas aos tratamentos experimentais. As espécies herbáceas são assim favorecidas pela falta de competição do extracto arbustivo. Consequentemente, os índices de diversidade específica (Figura 4.13.) também apresenta valores muito elevados.

A diversidade de uma comunidade diminui com a não equiparação das abundâncias das espécies presentes, assim, a partir de Abril de 2000, sensivelmente dois anos após a aplicação dos tratamentos experimentais, assiste-se a uma diminuição dos valores de biodiversidade, que são influenciados pelos valores de equitabilidade (Figura 4.14.). Esta descida, que pode ser verificada para todos os

tratamentos, é causada pelo aumento de dominância de *Cistus salviifolius*, o que desequilibra a igualdade de valores da abundância específica.

O conjunto de resultados obtidos comprova que com o decorrer do tempo pós-perturbação, e a depois de um incremento, a diversidade específica declina gradualmente, juntamente com as alterações da riqueza específica (DEGN, 2001).

No tempo 10 os valores baixos de diversidade específica e equitabilidade verificados nas parcelas sujeitas aos tratamentos contrastam com os valores apresentados pela parcela testemunha.

Nesta parcela testemunha da área arbustiva, a tendência geral verificada ao longo do tempo é a de aumento progressivo dos valores de riqueza e diversidade específicas, bem como dos de equitabilidade (Figura 4.12., 4.13. e 4.14.), possivelmente devido ao início do período de decadência da espécie dominante, o *Cistus salviifolius* (ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 1997), uma vez que estas parcelas não sofrem qualquer tipo de intervenção há cerca de dez anos.

Nos tempos 5 e 9, respectivamente, Junho de 1999 e 2000, existe sempre uma inflexão da tendência de evolução do gráfico, devido a estes valores serem respeitantes ao período estival.

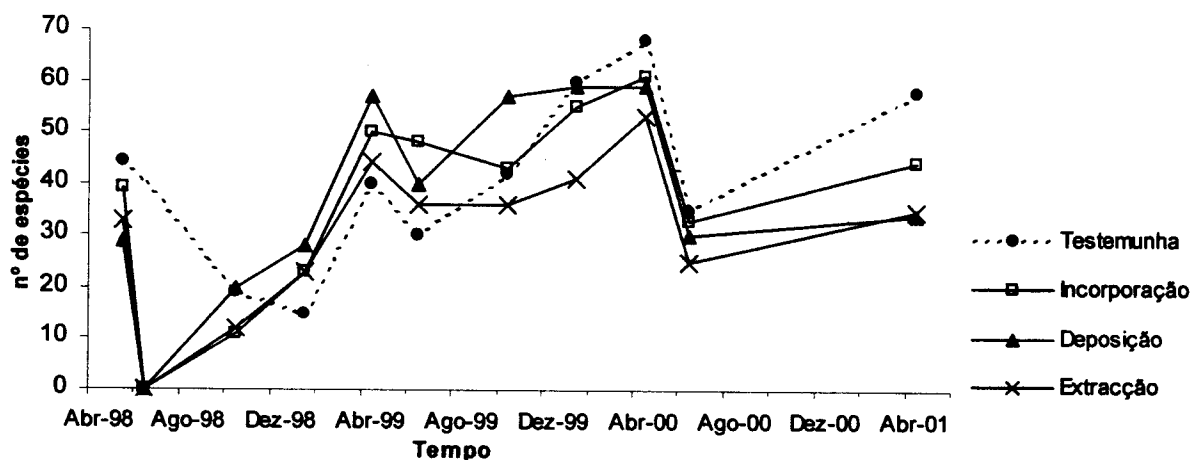


Figura 4.12. – Evolução dos valores de riqueza específica na área experimental arbustiva.

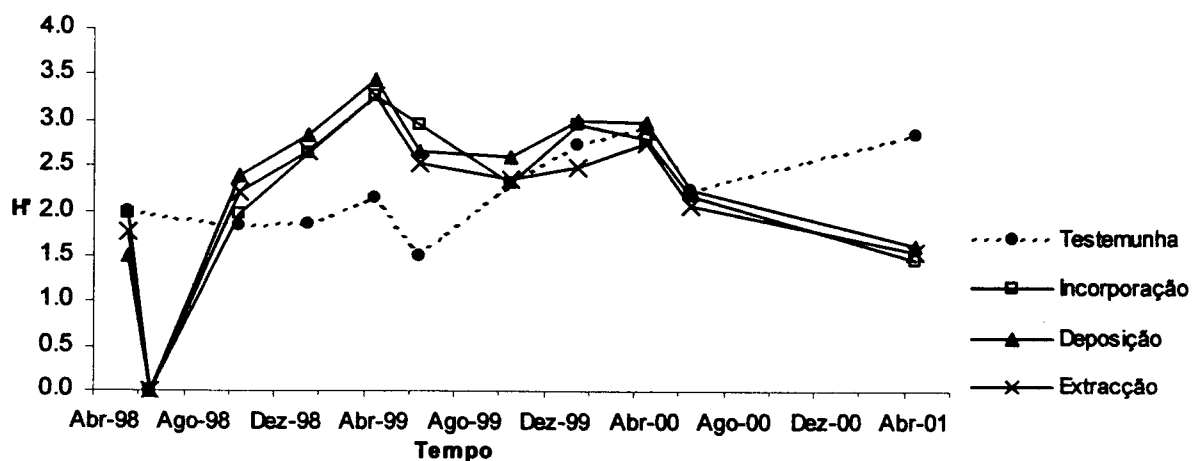


Figura 4.13. – Evolução do índice de biodiversidade na área experimental arbustiva.

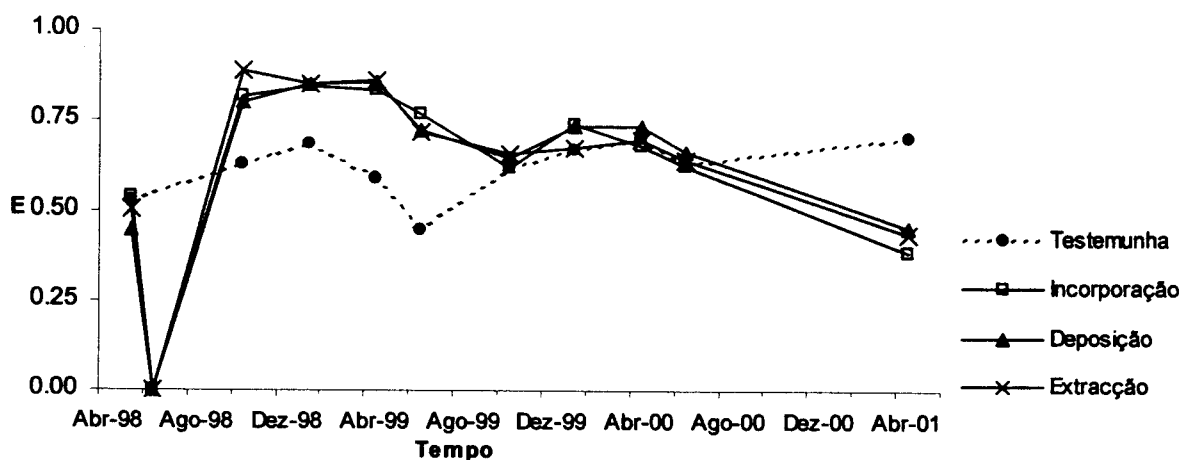


Figura 4.14. – Evolução dos valores de equitabilidade na área experimental arbustiva.

4.2.4. Método Classificativo TWINSpan

Como método de classificação foi utilizado o programa TWINSpan, cuja classificação resultante (Anexo II) permitiu a elaboração de um dendrograma (Figura 4.15.).

Pela análise do dendrograma podemos observar como se agrupam as diferentes parcelas, assim como se relacionam os grupos obtidos com a evolução temporal das mesmas.

A divisão primária, ou nível 1, sendo a única significativa, traduz uma clara separação entre as formações vegetais ligadas aos azinhais com *Cistus salviifolius* e as formações herbáceas. Pode observar-se que o grupo do lado direito (1), resultante

da divisão primária é quase exclusivamente constituído por levantamentos pertencentes à área herbácea, com excepção de dois levantamentos pertencentes à arbustiva (MI2 e ME2). Tendo estes dois levantamentos sido realizados no tempo imediatamente subsequente à aplicação dos tratamentos, a sua presença deste lado da divisão é justificada pela germinação maioritária de herbáceas. Dentro do grupo ligado às formações de azinhal (0), a divisão dá-se entre as formações ditas menos degradadas (00), com presença de *Quercus rotundifolia*, e as mais degradadas (01), cujas espécies indicadoras deste ramo da divisão são *Tolpis barbata* e *Xolantha guttata*.

Os levantamentos efectuados no tempo 10 (Abril de 2001) aparecem no mesmo grupo dos realizados no tempo pré-perturbação (Maio de 1998), constituindo um bom indicador à cerca do tempo necessário ao restabelecimento das formações vegetais semelhantes às iniciais. Do mesmo modo, no grupo dos levantamentos efectuados na área experimental herbácea, os dados relativos à situação inicial (Maio de 1998) localizam-se na proximidade dos relativos aos tempos 5, 8 e 10, que correspondem sensivelmente às monitorizações de Primavera, corroborando assim o carácter anual da comunidade vegetal característica desta área.

Em conclusão, a classificação TWINSpan (Figura 4.15.) apresenta uma direcção de variação, da esquerda para a direita, das parcelas onde dominam as plantas arbustivas para as de dominância herbácea e de áreas com maior para menor complexidade estrutural.

4.2.5. Análise de Componentes Principais

A Análise Canónica de Correspondências expressa as relações entre espécies e variáveis através de um diagrama de ordenação (*biplot*).

Observando o diagrama resultante para a área herbácea (Figura 4.16.) verifica-se que não existe separação entre T (testemunha) e I (incorporação), ou seja, nada indicia que o tratamento aplicado altere a comunidade vegetal.

Verifica-se uma segregação dos tempos de amostragem relativamente ao eixo 2, mas sem uma nítida formação de grupos. Esta segregação reflecte não só a evolução temporal das parcelas, como também a alteração natural da comunidade ao longo do ciclo anual. Estas alterações são fruto da sazonalidade, sendo que os inventários situados mais na parte superior do diagrama são os realizados no período primaveril.

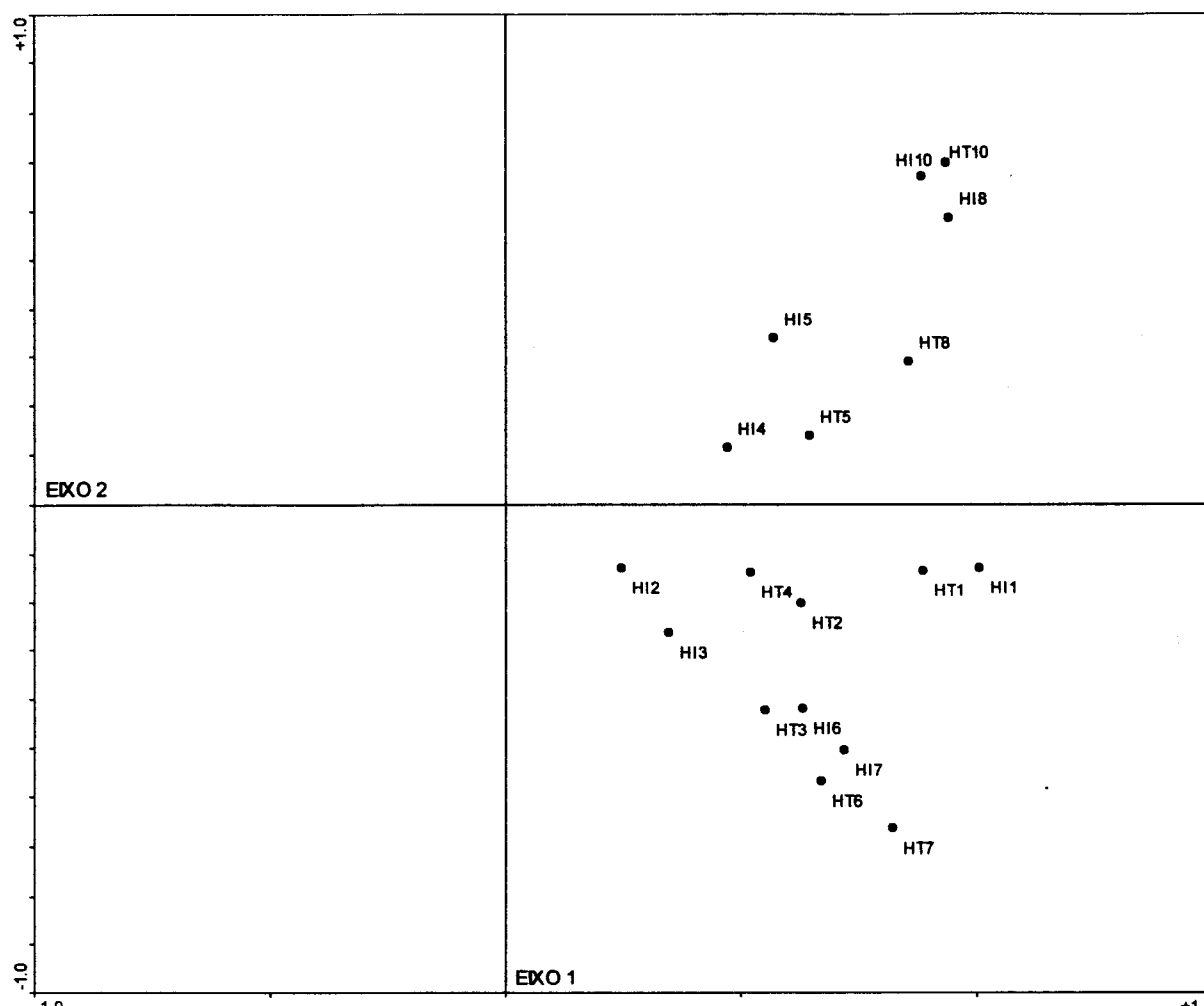


Figura 4.16. – Análise de componentes principais obtida para os tratamentos (T – Testemunha, I – Incorporação) na área experimental herbácea (H), segundo os tempos de amostragem (1 a 10). (Componentes principais Eixo 1 e Eixo 2: 68,3 % da variância total).

Na área arbustiva (Figura 4.17.) pode observar-se que existe uma segregação nítida dos períodos de amostragem da parcela testemunha relativamente ao eixo 1, com excepção dos do tempo 5 e 9 que se encontram integrados num dos grupos formados pelos outros tratamentos.

Relativamente aos tratamentos de incorporação, deposição e extracção, os três grupos que se constituem são os formados pelos tempos 2, 3, 4 e 5; 6,7,8 e 9; 1 e 10. Este tipo de segregação parece ser função da evolução temporal das parcelas em termos de composição florística, uma vez que nesta análise as variáveis são as espécies constituintes de cada inventário.

Tal como na análise TWINSpan, verifica-se também aqui o agrupamento entre os tempos 1 (Maio de 1998) e 10 (Abril de 2001), sugerindo que o tipo de comunidade vegetal presente no tempo 10 será o mais semelhante ao do tempo

inicial e indiciando que o tempo de recuperação destas comunidades arbustivas será de cerca de três anos.

De um modo geral verifica-se que a parcela testemunha apresenta um comportamento diferente das parcelas sujeitas a tratamentos, não existindo uma separação clara que se possa atribuir aos diferentes tratamentos experimentais. Para estes os agrupamentos observados no diagrama (Figura 4.17.) são produto dos diferentes tempos de amostragem.

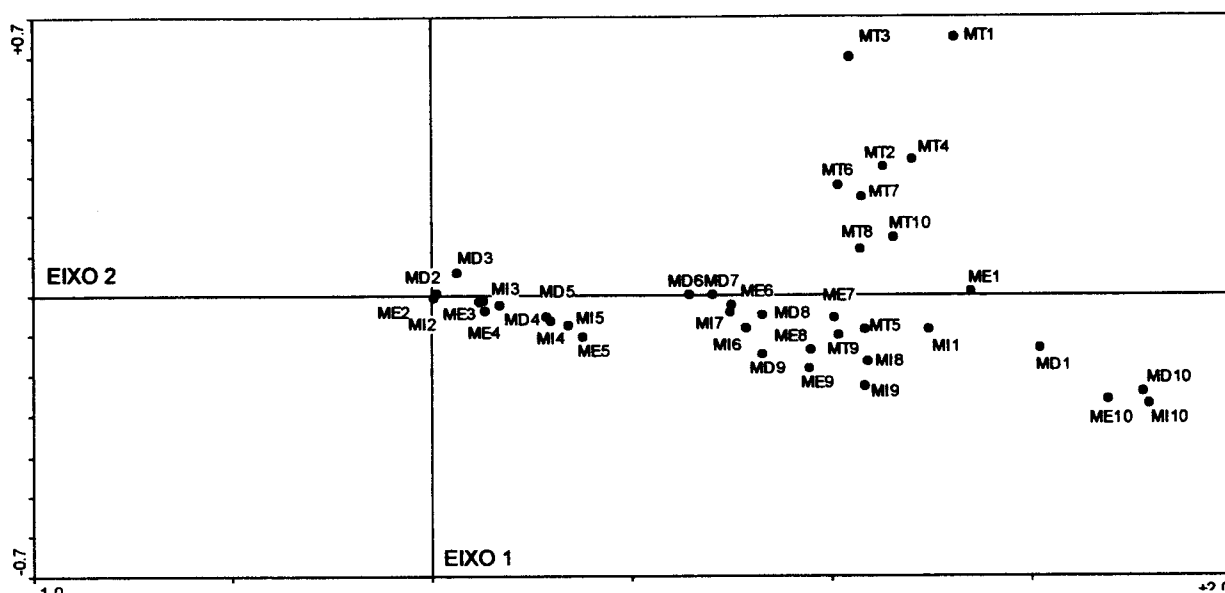


Figura 4.17. – Análise de componentes principais obtida para os tratamentos (T – Testemunha, I – Incorporação, D – Deposição, E - Extracção) na área experimental arbustiva (M), segundo os tempos de amostragem (1 a 10). (Componentes principais Eixo 1 e Eixo 2: 97% da variância total).

4.2.6. Estrutura e Fisionomia

Os estudos das comunidades vegetais segundo as formas de vida das espécies que as integram são importantes porque possibilitam uma melhor compreensão dos mecanismos de resposta às perturbações (LAVOREL *et al.*, 1999).

O tipo de classificação da flora segundo os tipos fisionómicos permite uma análise mais abrangente do que as classificações que se baseiam só na diversidade das espécies presentes, tornando possível a comparação de dados com estudos efectuados em outras regiões ou tipos de comunidade vegetal (LAVOREL *et al.*, 1998; McINTYRE *et al.*, 1999).

Os resultados da análise da estrutura das comunidades vegetais representantes de cada tratamento, em cada tempo de observação, são apresentados nas figuras 4.18. (área herbácea) e 4.19. (área arbustiva), pelos gráficos de percentagens relativas de tipos fisionômicos.

A situação inicial, constituída pelo tempo 1, ou seja, a situação pré-perturbação, permite fazer a análise em termos do tempo de regeneração da estrutura inicial. Paralelamente, há que salientar a importância da análise dos resultados nas parcelas testemunha que constituem um referencial da evolução ocorrida independentemente dos tratamentos.

A análise de resultados que se segue pode ser facilmente visualizada nas figuras P e Q, mas apenas através dos resultados do teste de independência G e do teste de proporções Z (SOKAL & ROHLF, 1995) pode ser constatada a existência, ou não, de diferenças significativas.

Na área da vegetação herbácea não existem diferenças significativas entre o tratamento e a testemunha (Tabela 4.7.), ao longo do tempo de estudo. No entanto, verifica-se nos tempos 2 e 3, ou seja, Outubro de 1998 e Janeiro de 1999 o valor de significância de 0,1, para o teste G; apesar do baixo nível de significância deste valor, ele é indicativo da existência de algumas diferenças nas percentagens relativas dos tipos fisionômicos presentes nos tempos referidos. Estas diferenças correspondem aos tempos pós-tratamento, em que as parcelas sujeitas ao tratamento não terão ainda recuperado a estrutura inicial. Todas as amostragens subsequentes são equivalentes à situação inicial devido ao tipo de vegetação desta área ser maioritariamente constituído por herbáceas anuais, ou seja, terófitos. Os terófitos, devido ao facto de possuírem ciclo de vida anual, permitem a recuperação da vegetação no período de cerca um ano.

Tabela 4.7. – Valores de significância para o Teste G entre os tratamentos da área herbácea (H) por tempos de amostragem (1 a 10). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	Mai-98	Out-98	Jan-99	Abr-99	Jun-99	Out-99	Jan-00	Abr-00	Abr-01
	1	2	3	4	5	6	7	8	10
H	0,5	0,1	0,1	0,9	0,3	0,8	0,8	0,7	0,5

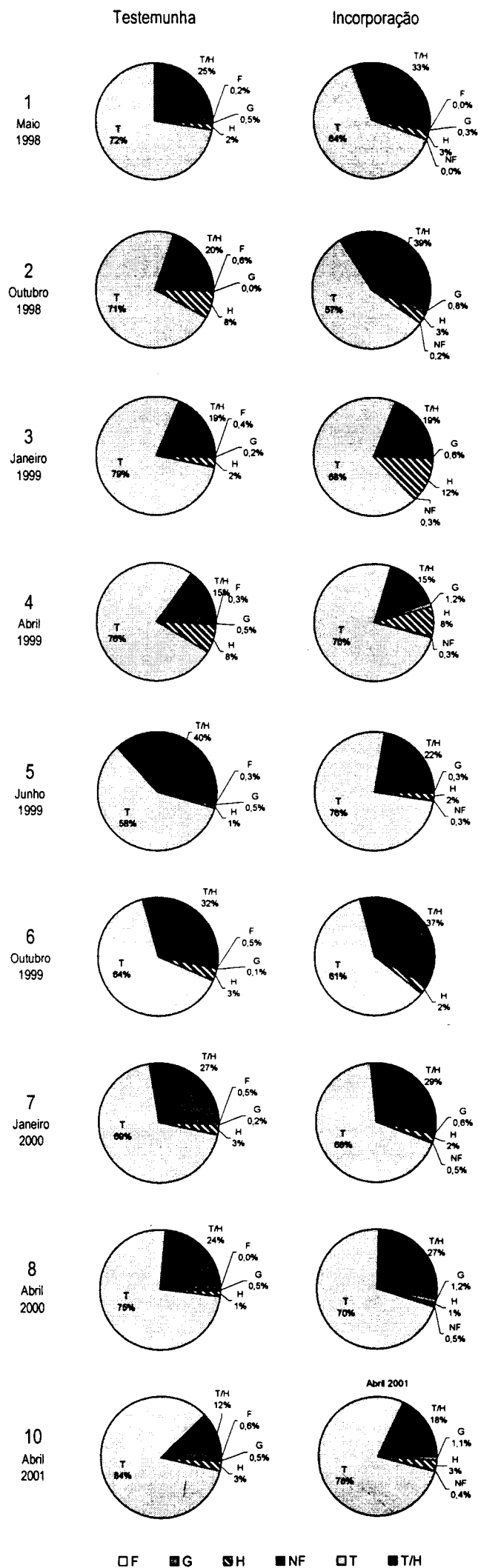
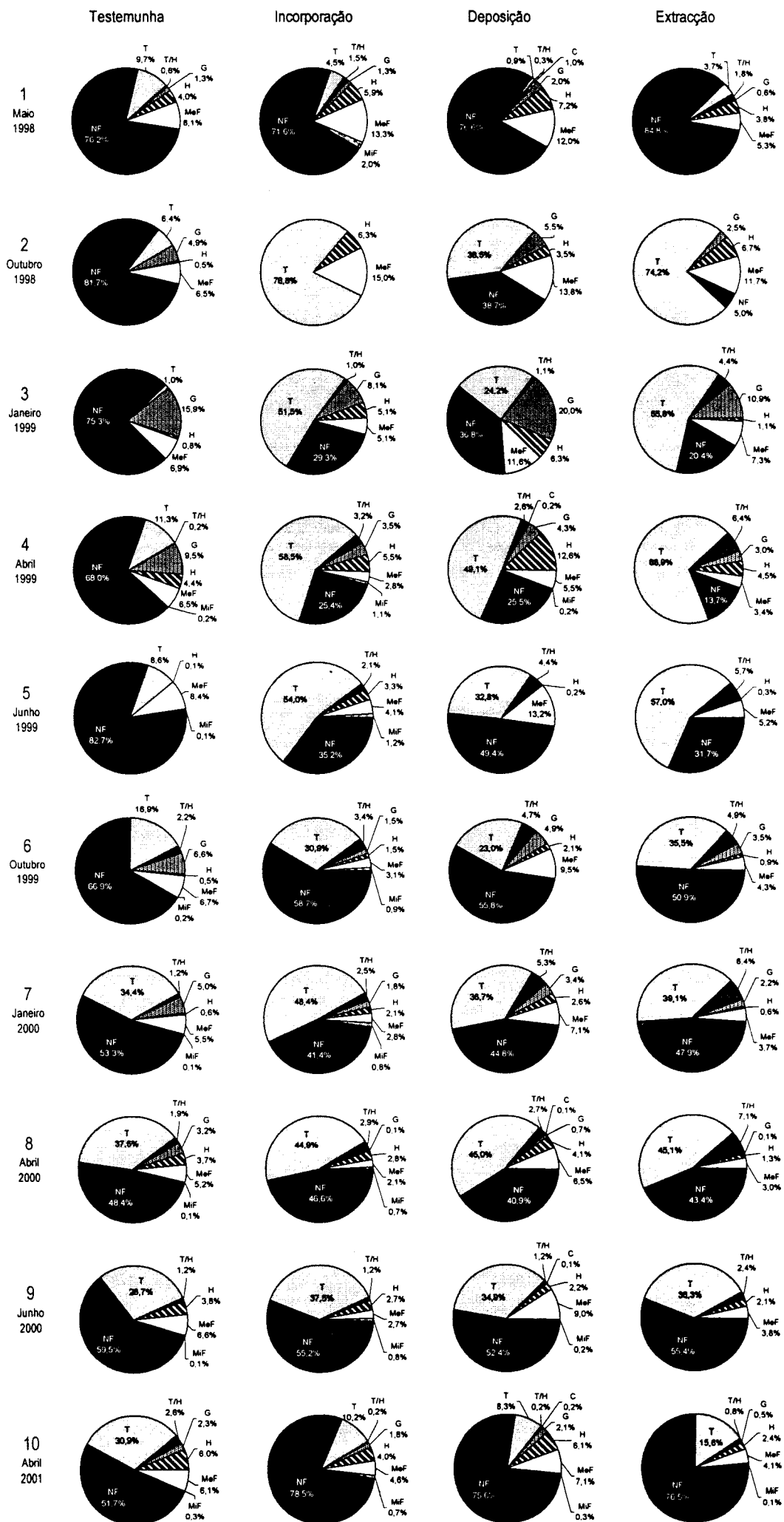


Figura 4.18. - Representação proporcional dos tipos fisionômicos das espécies da área herbácea, segundo os tratamentos experimentais e os tempos de amostragem (1 a 10). (F - Fanerófitos escandentes, G - Geófitos, H - Hemicriptófitos, NF - Nanofanerófitos, T - Terófitos, T/H - Terófitos ou Hemicriptófitos)



■ C ■ G ■ H ■ MeF ■ MIF ■ MIF/MeF ■ NF ■ T ■ T/H

Figura 4.19. - Representação proporcional dos tipos fisionômicos das espécies da área arbustiva, segundo os tratamentos experimentais e os tempos de amostragem (1 a 10). (C - Caméfitos, G - Geófitos, H - Hemicriptófitos, MeF - Mesofanerófitos, MIF - Micro ou Mesofanerófitos, NF - Nanofanerófitos, T - Terófitos, T/H - Terófitos ou Hemicriptófitos)

Ainda para a área herbácea, mas apenas com os resultados alusivos a cada parcela, fez-se a análise da existência ou não de diferenças significativas entre tempos para cada tratamento (Tabela 4.8. e 4.9.).

Tabela 4.8. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela testemunha da área herbácea (HT – Herbáceas Testemunha). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	HT8
HT2 0,2								
HT3 0,8	0,3							
HT4 0,1	0,8	0,3						
HT5 0,3	0,05*	0,02*	0,001***					
HT6 0,5	0,2	0,2	0,02*	0,5				
HT7 0,9	0,3	0,5	0,05*	0,3	0,95			
HT8 0,98	0,1	0,7	0,05*	0,2	0,3	0,7		
HT10 0,1	0,1	0,7	0,3	0***	0,001***	0,02*	0,1	

Na comparação da evolução das percentagens relativas dos tipos fisionómicos presentes na parcela testemunha (Tabela 4.8.), existem diferenças muito significativas entre os tempos 4 e 5 (Abril e Junho de 1999), assim como entre o tempo 10 (Abril de 2001) e os tempos 5 e 6 (Junho e Outubro de 1999). Efectuando o teste de proporções Z verifica-se que estas diferenças são devidas às percentagens relativas dos terófitos e dos terófitos/hemicriptófitos ($P \leq 0,01$), sendo os terófitos/hemicriptófitos espécies que tanto apresentam comportamento de terófitos como de hemicriptófitos. Nos tempos 4, 5 e 6 existe um aumento da percentagem de terófitos/hemicriptófitos em detrimento dos terófitos. Para o tempo 10, em relação aos 5, 6 e 7, existe um muito significativo aumento da percentagem relativa de terófitos ($P \leq 0,001$).

Tabela 4.9. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela incorporação da área herbácea (HI – Herbáceas Incorporação). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	HI1	HI2	HI3	HI4	HI5	HI6	HI7	HI8
HI2 0,8								
HI3 0,02*	0,05*							
HI4 0,001***	0,02*	0,8						
HI5 0,5	0,3	0,2	0,3					
HI6 0,8	0,8	0,01**	0,001***	0,2				
HI7 0,8	0,7	0,05*	0,02*	0,8	0,5			
HI8 0,3	0,3	0,001***	0,01**	0,7	0,1	0,8		
HI10 0,05*	0,05*	0,3	0,3	0,9	0,01**	0,3	0,3	

Na parcela sujeita a incorporação do material vegetal, as principais diferenças verificadas (Tabela 4.9.), são principalmente fruto das percentagens de hemicriptófitos. Nesta parcela, a partir de tempo 4 (Abril de 1999) assiste-se a uma diminuição dos hemicriptófitos, com significância, para o teste Z, ao nível de $P \leq 0,01$.

Tendo em conta que não se verificaram diferenças significativas entre as parcelas experimentais, ou seja, entre a testemunha e a incorporação (Tabela 4.7.), parece que as diferenças verificadas para cada uma delas ao longo do tempo (Tabelas 4.8. e 4.9.) ficam a dever-se principalmente à sazonalidade. Verifica-se um decréscimo na percentagem relativa de hemicriptófitos ($P \leq 0,05$), após o tempo 4, sendo este resultado do não estabelecimento da totalidade dos hemicriptófitos que germinaram nesse tempo.

Analisando os resultados para as parcelas da área de vegetação arbustiva (Tabela 4.10.), surgem diferenças muito significativas entre as parcelas experimentais ao longo dos diferentes tempos de amostragem.

Nos tempos 2 (Outubro de 1998), 3 (Janeiro de 1999), 4 (Abril de 1999) e 5 (Junho de 1999), existem diferenças muito significativas entre as parcelas experimentais (testemunha, incorporação, deposição e extracção), tempos estes em que a vegetação perturbada se encontra em recuperação (Tabela 4.10.). Em Abril de 2001 (tempo 10) voltam novamente a verificar-se diferenças entre as percentagens dos tipos fisionómicos presentes nas parcelas dos diferentes tratamentos.

Tabela 4.10. – Valores de significância para o Teste G entre os tratamentos da área arbustiva (M) por tempos de amostragem (1 a 10). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	Mai-98	Out-98	Jan-99	Abr-99	Jun-99	Out-99	Jan-00	Abr-00	Jun-00	Abr-01
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M	0,1	0***	0***	0***	0***	0,7	0,5	0,3	0,95	0,01**

Fazendo a análise entre os tratamentos apenas para os tempos em que existem diferenças significativas, verificamos que estas são principalmente devidas às percentagens relativas de tipos fisionómicos registadas para a parcela testemunha, em relação a todos os tratamentos experimentais (Tabela 4.11.).

Tabela 4.11. – Valores de significância para o Teste G entre tratamentos para as parcelas da área arbustiva (MT – Matos Testemunha; MI – Matos incorporação; MD – Matos Deposição; ME – Matos Extração), nos tempos de amostragem em que se verificaram diferenças significativas. * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

a)	MI2	MD2	ME2	b)	MI3	MD3	ME3
	MT2 0***	0,01**	0***		MT3 0***	0***	0***
	MI2	0,1	0,9		MI3	0,5	0,8
	MD2		0,2		MD3		0,2
c)	MI4	MD4	ME4	d)	MI5	MD5	ME5
	MT4 0***	0***	0***		MT5 0***	0,001***	0***
	MI4	0,8	0,7		MI5	0,1	0,5
	MD4		0,3		MD5		0,1
e)	MI10	MD10	ME10				
	MT10 0,001***	0,001***	0,01***				
	MI10	0,95	0,7				
	MD10		0,3				

Analisando apenas os tempos 2, 3, 4 e 5 (Tabelas 4.11.a), b), c), d)), e efectuando os testes de proporções Z, confirma-se que a distinção da parcela testemunha é baseada nas percentagens relativas de nanofanerófitos e de terófitos ($P \leq 0,001$). Com excepção da parcela testemunha, aquando da aplicação dos tratamentos, os arbustos (nanofanerófitos) foram incorporados, depositados ou extraídos do solo. Por seu lado, a percentagem de terófitos é sempre mais elevada nas parcelas tratadas, pois a eliminação dos arbustos reduz o efeito competitivo dos mesmos sobre a vegetação herbácea (CALVO *et al.*, 1998).

É de salientar, ainda que com baixo valor de confiança ($P \leq 0,1$), a distinção entre a parcela de deposição e as parcelas de incorporação e extração, nos tempos 2 e 5 (Tabela 4.11.a) e 4.11.b)). Verifica-se que a parcela de deposição possui uma maior percentagem de nanofanerófitos e menor de terófitos ($P \leq 0,05$). Nesta parcela houve, portanto, uma regeneração mais rápida dos arbustos em detrimento dos terófitos, os quais, devido possivelmente às grandes percentagens de cobertura dos arbustos, não germinam tão facilmente. Por seu lado, tanto no tratamento de incorporação, como no de extração foi efectuada uma gradagem ao solo a 20 cm de profundidade. Proporcionou-se deste modo uma descompactação do solo, e a oportunidade daí resultante para um aumento de taxa de germinação dos terófitos (RECASENS *et al.*, 1991 in BELO, 1993). Não será de descuidar ainda a possível influência do ensombramento causado pelos ramos depositados à superfície do solo, no tratamento de deposição, o que poderá ter influenciado negativamente a

germinação de terófitos. NAVEH (1982) *in* ESPÍRITO-SANTO *et al.* (1990), por exemplo, indica uma diminuição da diversidade vegetal, associada ao aumento do ensombramento e da acumulação de folhada.

Esta pequena diferença desaparece a partir do tempo 6 (Outubro de 1999), inclusive, onde deixam de existir diferenças significativas entre as parcelas tratadas (Figura 4.19.). Também é a partir do tempo 6 que deixa de se verificar uma distinção significativa entre as parcelas tratadas e a testemunha, voltando a existir distinção no tempo 10 (Tabela 4.10.).

Em Abril de 2001 (Tabela 4.11.e)), as parcelas tratadas, em comparação com a testemunha, apresentam significativamente maior percentagem relativa de nanofanerófitos e menor de terófitos ($P \leq 0,001$). Nestas parcelas tratadas, a presença de espécies arbustivas começa a ter maior relevância, implicando maiores efeitos competitivos, por luz, espaço e nutrientes, acelerando assim a redução ou eventual desaparecimento das espécies herbáceas (CALVO *et al.*, 1998).

Nas tabelas 4.12.,4.13.,4.14.,4.15. apresentam-se os resultados do teste de proporções G, de comparação de médias de percentagens dos tipos fisionómicos, entre tempos, por tratamento das parcelas arbustivas.

A comparação da evolução dos valores dos tipos fisionómicos, na parcela testemunha (Tabela 4.12.), ao longo do tempo traduz uma diferença entre a primeira fase do estudo (tempos 2, 3, 4, 5 e 6) e, sensivelmente, o último ano do mesmo. Com base nos teste Z, de comparação de duas proporções, conclui-se que essa diferença é devida a uma diminuição dos nanofanerófitos presentes e conseqüente aumento das herbáceas anuais, ou seja, de terófitos ($P \leq 0,001$).

Tendo em conta o resultado já obtido (Tabela 4.11.e)) para o tempo 10, em que se demonstra que as diferenças são devidas à parcela testemunha é de concluir que esta parcela referência está a evoluir independentemente. Este facto está de acordo com os resultados obtidos por ESPÍRITO SANTO *et al.* (1997), que estudando a acção do fogo sobre a vegetação das Serras de Aire e Candeeiros verificaram que os *Cistus* spp., nomeadamente o *Cistus salviifolius*, tornam-se dominantes nos primeiros anos de evolução, para passar a decrescer e quase desaparecer ao fim de 10 anos.

Tabela 4.12. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela testemunha da área arbustiva (MT – Matos Testemunha). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	MT8	MT9
MT2 0,3									
MT3 0***	0,05*								
MT4 0,2	0,3	0,02*							
MT5 0,3	0,3	0***	0,01**						
MT6 0,1	0,2	0,001***	0,3	0,02*					
MT7 0***	0***	0***	0,001***	0***	0,2				
MT8 0***	0***	0***	0***	0***	0,02*	0,7			
MT9 0,02*	0***	0***	0,001***	0,001***	0,02*	0,1	0,2		
MT10 0,001***	0***	0***	0,001***	0***	0,05*	0,3	0,9	0,5	

Tabela 4.13. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela incorporação da área arbustiva (MI – Matos Incorporação). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6	MI7	MI8	MI9
MI2 0***									
MI3 0***	0,2								
MI4 0***	0,3	0,9							
MI5 0***	0,1	0,5	0,5						
MI6 0***	0,001***	0,2	0,01**	0,1					
MI7 0***	0,1	0,7	0,5	0,8	0,5				
MI8 0***	0,05*	0,2	0,1	0,8	0,5	0,8			
MI9 0***	0,02*	0,1	0,01**	0,3	0,5	0,3	0,8		
MI10 0,1	0***	0,001***	0***	0***	0,01**	0***	0***	0***	

Tabela 4.14. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela deposição da área arbustiva (MD – Matos Deposição). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5	MD6	MD7	MD8	MD9
MD2 0,001***									
MD3 0***	0,8								
MD4 0***	0,8	0,3							
MD5 0***	0,3	0,02*	0,02*						
MD6 0***	0,7	0,3	0,01**	0,5					
MD7 0***	0,8	0,1	0,1	0,3	0,7				
MD8 0***	0,7	0,02*	0,3	0,3	0,05*	0,5			
MD9 0***	0,5	0,02*	0,01**	0,8	0,2	0,3	0,5		
MD10 0,1	0,1	0,02*	0***	0,001***	0,01	0***	0***	0***	

Tabela 4.15. – Valores de significância para o Teste G entre tempos de amostragem (1 a 10) para a parcela extracção da área arbustiva (ME – Matos Extracção). * - Significativo ao nível de $P \leq 0,05$; ** - Significativo ao nível de $P \leq 0,01$; *** - Significativo ao nível de $P \leq 0,001$.

	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	ME7	ME8	ME9
ME2 0***									
ME3 0***	0,3								
ME4 0***	0,5	0,5							
ME5 0***	0,1	0,1	0,1						
ME6 0***	0,01**	0,1	0,001***	0,1					
ME7 0***	0,01**	0,05*	0,001***	0,2	0,98				
ME8 0***	0,02*	0,01**	0,001***	0,5	0,3	0,5			
ME9 0***	0,01**	0,001***	0***	0,05*	0,3	0,3	0,3		
ME10 0,1	0***	0***	0***	0***	0,001	0***	0***	0,02*	

Focando exclusivamente as diferenças muito significativas, é de salientar o tempo 4 (Abril de 1999) da parcela extracção (Tabela 4.15.). Nesta parcela, e durante este primeiro ano de experiência, ocorreu uma recuperação ligeiramente mais lenta dos valores de cobertura arbustiva, o que permitiu uma maior expansão de herbáceas. Este facto é comprovado com a realização do teste de proporções Z, que confirma como elementos distintivos as percentagens relativas de nanofanerófitos e de terófitos ($P \leq 0,001$).

Em todas as parcelas sujeitas aos tratamentos experimentais (I, D, E) existem diferenças entre o tempo 1 (Maio de 1998) e todos os outros tempos de amostragem, com excepção para o tempo 10 (Abril 2001) (Tabelas 4.13., 4.14. e 4.15.). Como já foi referido anteriormente, o tempo 1 constitui a situação inicial de pré-perturbação; sendo as diferenças que se observam entre este tempo e os outros resultantes da aplicação dos tratamentos experimentais.

Com base nos teste Z de proporções efectuados pode verificar-se, para um nível alto de significância ($P \leq 0,001$), que essas diferenças são devidas às percentagens relativas de nanofanerófitos e terófitos. Como seria de esperar, a aplicação dos tratamentos provocou a destruição do coberto vegetal, nomeadamente dos arbustos presentes (nanofanerófitos) que vão progressivamente recuperar com o tempo pós-tratamento. Essa mesma eliminação do coberto proporciona o desenvolvimento imediato das herbáceas anuais (terófitos) (Figura 4.19.).

Inversamente, e também para todas as parcelas sujeitas aos tratamentos experimentais, o tempo 10 é diferente de todos os outros com excepção do tempo 1 (Tabelas 4.13., 4.14. e 4.15.). No tempo 10 (Abril de 2001), apenas não se verifica diferenças significativas ($P \leq 0,001$) na percentagem de nanofanerófitos presentes em relação ao tempo 1. No que diz respeito aos terófitos, após a sua grande expansão

inicial assiste-se a um decréscimo, sendo que no tempo 10 a percentagem relativa de terófitos é significativamente menor ($P \leq 0,001$) do que nos tempos anteriores, mas já mais próxima da do tempo inicial (Figura 4.23.).

Parece assim, mais uma vez confirmar-se a regeneração destas comunidades arbustivas no período de três anos, independentemente do tratamento aplicado para a remoção dos arbustos.

5. CONCLUSÕES e CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lavoura, o pastoreio e as queimadas podem ser consideradas como as principais actividades humanas para controle da vegetação, sendo nestas comunidades de montado usadas para limitar o adensamento da vegetação (FIGUEROA & DAVY, 1991). No entanto, as políticas de uso do solo têm levado ao abandono de grandes áreas de montado previamente cultivadas ou pastoreadas.

A elaboração deste estudo permitiu não só avaliar a dinâmica da vegetação e a evolução da biodiversidade, em função das actividades humanas tradicionais, mas também avaliar o efeito da ausência destas mesmas actividades através da observação das parcelas testemunha.

Relativamente à vegetação da área experimental herbácea esta é claramente dominada por herbáceas anuais, e não existem, mesmo antes da aplicação do tratamento experimental, espécies com particular interesse para a conservação. Este tipo de flora, ou seja os terófitos, está particularmente bem adaptada a regimes de perturbação.

Na parcela sujeita ao tratamento experimental verifica-se a recuperação dos valores de cobertura em apenas um ano. É também um ano após o tratamento que se observam os valores mais elevados de riqueza e diversidade específica, evoluindo estes, daí em diante paralelamente à parcela testemunha. A composição florística e, consequentemente, as percentagens relativas dos tipos fisionómicos presentes apresentam valores cíclicos anuais, não existindo diferenças significativas, em termos das percentagens relativas de tipos fisionómicos, entre a parcela testemunha e a incorporação.

Observou-se, assim, para a área herbácea, uma recuperação anual, ou seja, ao fim de um ano a situação inicial encontra-se reposta. Este tipo de resposta face à perturbação já era predizível, pois a estrutura desta comunidade é predominantemente anual.

Por outro lado, decorridos três anos após o tratamento, não se verificam alterações significativas quer na parcela testemunha, quer na incorporada, o que parece indiciar que a comunidade herbácea se encontra numa fase estável. No entanto, todas as comunidades vegetais possuem um carácter dinâmico (LUKEN, 1990) e, será, por isso, interessante continuar a monitorizar a evolução desta área, para se obter uma caracterização da sucessão em comunidades herbáceas não perturbadas.

Na área arbustiva, as principais alterações detectadas, como consequência das perturbações efectuadas, referem-se a modificações na estrutura da comunidade e em concreto ao incremento, durante os primeiros tempos, da diversidade específica associada a uma maior proporção de espécies herbáceas.

A evolução das percentagens de cobertura das espécies herbáceas, consideradas em conjunto, manifesta um comportamento inverso ao incremento em espécies lenhosas (CALVO *et al.*, 2000), pois quando a cobertura arbustiva se torna dominante assiste-se à diminuição da cobertura herbácea, tal como foi observado em urzais da Província de León. Esta dinâmica está de acordo com o facto de as áreas sujeitas a perturbação e os espaços abertos na canópia dos estratos superiores estarem frequentemente associados a espécies de ciclo curto (terófitos) (FERNÁNDEZ – ALÉS *et al.*, 1993).

A análise da recolonização das parcelas não intervencionadas (testemunhas) e das parcelas perturbadas mostrou que a perturbação aumenta a riqueza específica, no curto prazo.

Em termos dos valores de riqueza e diversidade específicas nas parcelas sujeitas a tratamento, os valores mais elevados observam-se dois anos após a perturbação. Este resultado está de acordo com diversos estudos anteriores, feitos em regeneração pós fogo (TRABAUD & LEPART, 1980; PIGNATTI, 1983; ALONSO *et al.*, 1994; ESPIRÍTO-SANTO & CAPELO, 1998).

O aumento dos valores de riqueza específica, é resultado do aparecimento de novas espécies (ex.: herbáceas), sem que tenha havido eliminação das espécies originalmente presentes, facto já assinalado por LAVOREL *et al.* (1998).

A expansão progressiva das espécies herbáceas, juntamente com as arbustivas, é a causa do incremento nos valores de diversidade específica, sendo as espécies herbáceas dominantes nos primeiros anos, enquanto que as espécies arbustivas se tornam importantes na última fase do período de estudo. Quando se estabelece a dominância dos arbustos esta é traduzida em baixos valores de equitabilidade, implicando a regressão do valores de diversidade específica.

Os tipos fisionómicos de Raunkiaer estão bem relacionados com a resposta às perturbações (MC INTYRE *et al.*, 1999). Assim, comparando as proporções de cobertura dos diferentes tipos fisionómicos observa-se maior proporção de herbáceas anuais no ano das perturbações, bem como durante os primeiros anos, tal como acima referido. Na parcela arbustiva as diferenças, em termos de tipos fisionómicos, são, de

um modo geral, devidas às percentagens relativas de terófitos e nanofanerófitos. Os nanofanerófitos após a aplicação dos tratamentos apresentam uma regeneração progressiva até se tornarem dominantes. Os terófitos apresentam grande expansão imediatamente após a aplicação dos tratamentos, sendo inclusive dominantes durante o primeiro ano, para decrescerem quando as estruturas arbustivas se tornam dominantes. Assim, a dominância ecológica do *Cistus salviifolius* foi eliminando progressivamente a maioria das espécies herbáceas presentes.

A regeneração das parcelas arbustivas estudadas é feita por processos de auto-regeneração, aparecendo logo desde estádios iniciais as espécies lenhosas (ex.: *Cistus salviifolius*) características da comunidade.

A regeneração dos *Cistus salviifolius* observada foi exclusivamente devida à sua germinação, coincidentemente com o observado por vários autores (CALVO *et al.*, 2000; TÁRREGA *et al.*, 2001). Os trabalhos de LE HOUEROU (1974) e TRABAUD & OUSTRIC (1989) in VALBUENA *et al.* (1992) referem que a maioria das espécies do género *Cistus*, possuem exclusivamente mecanismos de reprodução sexuada (sementes) .

Analisando a heterogeneidade entre as evoluções das parcelas tratadas, as diferenças mais acentuados nos primeiros tempos verificam-se para a parcela da deposição. Comparativamente com os outros tratamentos, a parcela de deposição apresenta valores menores de cobertura total nos primeiros dois anos, observando-se a partir dessa altura uma convergência na evolução.

Na parcela sujeita a extracção o desenvolvimento arbustivo foi inicialmente mais lento. Esta diferença entre tratamentos é apenas transitória e pouco acentuada, pois as principais espécies arbustivas presentes regeneram por germinação. Em estudos elaborados com espécies que rebrotam preferencialmente, a partir de toíça, as parcelas sujeitas a extracção apresentam um tempo de regeneração muito mais longo do que as cortadas (CALVO *et al.*, 1994).

Tal como neste estudo, KAHMEN *et al.* (2002) verificou a semelhança evolutiva de parcelas sujeitas a corte com extracção e aquelas em que o material cortado foi deixado no terreno (deposição), o que pode ser particularmente interessante em termos conservacionistas, uma vez que o processo em que existe deposição é consideravelmente menos dispendioso, pois o material vegetal não tem de ser removido, além do que, a decomposição do material vegetal retorna nutrientes ao sistema.

Verifica-se assim que, findos três anos, a condição de todas as parcelas tratadas é bastante semelhante. No entanto, esta tendência de convergência necessita de ser confirmada em anos posteriores, pois ainda não foi recuperada a estrutura vegetal original.

No que diz respeito à parcela testemunha, a composição desta não é independente do tempo, ou seja, ela própria está em evolução, dado as espécies presentes indicarem um estado degradado em relação à vegetação potencial.

A análise da evolução temporal das parcelas tratadas, comparativamente com a situação inicial, permite concluir que, na área arbustiva, as parcelas tratadas necessitam de um período de três anos para regenerarem aproximando-se da situação inicial. Este facto é também suportado pelas análises exploratórias TWINSpan e a ACP, que através do agrupamento das monitorizações efectuadas em Maio de 1998 (situação inicial) e em Abril de 2001 (tempo 10) sugerem a semelhança entre estes dois tempos de amostragem.

Apesar disso, é de salientar que todos estes resultados são apenas baseados nos parâmetros analisados neste estudo (ex.: percentagem de cobertura total, proporção dos tipos fisionómicos).

No âmbito do mesmo projecto têm vindo a ser efectuados estudos em termos de biomassa e fenologia, que denotam a estrutura jovem dos arbustos presentes nas parcelas sujeitas aos tratamentos, face à situação inicial (comunicação pessoal), indiciando assim para a parcela arbustiva um tempo de regeneração da comunidade arbustiva, no que diz respeito à estrutura original, maior do que o aqui indicado.

Outros estudos complementares, realizados também no âmbito do projecto, em que se insere este estudo, são respeitantes às características físico-químicas do solo. Nesses estudos constatou-se, para ambas as áreas, que as características físico-químicas da camada superficial do solo (0-5 cm) não se diferenciaram significativamente em função das parcelas de ensaio, quer para as amostras colhidas antes da aplicação do tratamento, quer para as colhidas três anos após (comunicação pessoal). Estes resultados poderão dever-se ao facto de os solos, de um modo geral, serem bastante resilientes às alterações de manejo, e também, por só ter sido efectuada uma perturbação.

Também a flora Mediterrânica é reconhecida pela sua adaptação às perturbações e pela rápida capacidade de recuperação, isto é, grande resiliência (DELL *et al.*, 1986 in CALVO *et al.*, 1999), o que justifica não só o pouco tempo

necessário para a recuperação destas comunidades vegetais, como também a sua estabilidade.

Os resultados deste estudo em sistemas de montado permitem concluir que a ocorrência periódica de perturbações, em escala moderada, leva à manutenção a longo termo da diversidade ecológica. A perturbação é aliás, um factor largamente reconhecido como importante na manutenção da diversidade (PEET, *et al.*, 1983; WOOD, 2001). Mas, estas perturbações também podem causar a ruptura dos ciclos dinâmicos, provocando alterações irreversíveis. É, portanto, necessário um conhecimento das respostas destas comunidades aos regimes de perturbação (LAVOREL *et al.*, 1999).

Para ambas as áreas experimentais, parece não existir sucessão, no sentido de substituição de uma comunidade vegetal por outra, mas sim um retorno progressivo à comunidade original. No entanto, neste estudo apenas se procedeu a uma perturbação isolada, sendo previsível que a repetição continua das perturbações pudesse conduzir a vegetação a um ponto sem retorno, em termos de regeneração.

Como já foi referido para a vegetação herbácea, neste estudo, esse retorno verifica-se apenas ao final de um ano.

No caso da área arbustiva em estudo, a vegetação original ou inicial já era, em termos fitossociológicos, uma comunidade dita degradada. Os *Cistus* constituem comunidades intermédias, das etapas de sucessão, muito persistentes e que inibem a progressão da vegetação até ao clímax (ALONSO *et al.*, 1994).

No entanto, apesar de ser o *Cistus salviifolius* a espécie dominante, o solo apresenta uma boa profundidade e encontram-se diversas espécies arbóreas em germinação (ex.: azinheira, característica da série de vegetação local), indiciando que, a longo prazo, se poderá assistir a uma progressão da vegetação até à comunidade climácica. Efectivamente, na composição florística desta área, é de salientar a presença de espécies, tais como a *Genista triacanthos*, o *Myrtus communis* e a *Coronilla valentina* subsp. *glauca*, características do sub-bosque de azinhal, que poderão constituir espécies regeneradoras da comunidade potencial.

Na vegetação mediterrânica os factores que induzem a sucessão regressiva da vegetação são clássicos, como sejam, o fogo e o corte, mas estes, em geral, são seguidos por pastoreio intensivo ou uso agrícola (ESPÍRITO-SANTO & CAPELO, 1998), sendo esta sequência de factores que parece influenciar em definitivo os processos de sucessão.

De um modo geral, as actividades humanas modernas vão contribuindo para o declínio da diversidade biótica global. Se examinarmos os efeitos do impacto humano à escala de uma comunidade a situação é complexa, e portanto, dificilmente predizível. No entanto, para escalas mais pequenas, como por exemplo os sistemas alvos deste trabalho, estes estudos revestem-se de grande importância, uma vez que existem poucos dados precisos (PEET *et al.* in HOLZNER *et al.*, 1983).

Em termos da gestão destes ecossistemas tem de ser equacionado o benefício/custo da conservação da paisagem intacta ou da manutenção das actividades tradicionais do uso do solo, como sistema de manutenção da biodiversidade. A não utilização permitirá uma evolução progressiva, com o estabelecimento, a longo prazo, de matos ou matagais mais evoluídos.

Por seu lado, a existência moderada das actividades humanas proporciona a manutenção deste característico tipo de paisagem, com grande valor cultural e tradicional. Como referido anteriormente, este tipo de habitats, que pese embora serem maioritariamente constituídos por espécies vegetais “comuns”, são habitats extremamente ricos em termos de biodiversidade. A estrutura típica destes proporciona também as condições óptimas para a sobrevivência de muitas espécies animais, estando a sobrevivência destas dependente da conservação destes habitats. Como exemplo de espécies animais selvagens, com estatuto de conservação, que ocorrem neste tipo de habitats temos o peneireiro-vulgar, a águia-cobreira, o coelho-bravo, o gato-bravo e o lince ibérico.

No nosso país, os ambientes agrícola e florestal que ocupam grande parte do território, são mantidos pelo uso, pelo que a sua conservação deve atender a este facto e à dinâmica neles implícita (CARVALHO *et al.*, 1995).

O uso sustentado implica o conhecimento do funcionamento dos sistemas, tendo a gestão destas comunidades arbustivas uma importância fundamental em termos de conservação. Actualmente, devido à fraca ocupação agrícola, o uso florestal destas formações tem vindo a ganhar importância, constituindo a dicotomia entre a protecção dos solos e a prevenção contra os incêndios um princípio orientador da instalação, condução ou beneficiação dos povoamentos vegetais, incluindo o ordenamento da vegetação espontânea. Outro factor importante a ter em conta no ordenamento do estrato arbustivo está relacionado com o potencial para a exploração cinegética, pois a manutenção dos matos é condicionante para a caça maior. Por outro lado, para a caça menor é importante a manutenção de zonas limpas de mato. A

manutenção de grandes superfícies livres de matos é, ainda, muito importante para a conservação da avifauna pseudo-estepária (ALVES *et al.*, 1995).

Actualmente, o montado pode ser encarado como um sistema sobreexplorado, e são inúmeras as causas do seu declínio, embora possam ser resumidas a maneios inadequados, tais como: podas exageradas; limpezas periódicas dos estratos herbáceo e arbustivo, com danificação do sistema radicular; fertilizações e adubações; instalação inadequada de pastagens e queimadas periódicas.

Assim, no intuito de conservar estas formações florestais de reconhecido valor florístico e faunístico é necessário atingir a sua sustentabilidade económica e ambiental, através da sua revalorização. A revalorização destes sistemas de montado pode ser efectuada com base na exploração ponderada dos recursos naturais, ou seja, a exploração da caça, o aproveitamento de espécies aromáticas e medicinais, a produção de mel, a exploração de cogumelos comestíveis e, inclusive, a promoção do turismo da natureza. O desenvolvimento da exploração dos recursos naturais é essencial, não só para a manutenção de uma base produtiva mínima que permita manter sustentadamente a população rural, mas também para garantir a conservação de importantes componentes do património natural (CARVALHO *et al.*, 1995).

Em resumo, o montado constitui um dos mais importantes sistemas florestais nacionais e encontra-se desde há muito intimamente ligado à actividade humana, estando a biodiversidade muito dependente dessa actividade.

Assim, e olhando estes sistemas agro-florestais como salvaguarda da diversidade biológica, é premente manter a sua perenidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, F.Q. & TELES GRILO, J.T. (1975). *Memória Descritiva da Carta de Solos da Herdade da Mitra*. Universidade de Évora, (Não publicado).
- ALBUQUERQUE, P.M. (1982). Carta de Portugal, Atlas do Ambiente – Zonas Ecológicas. Folha III – 4 (1:100 000).
- ALONSO, I.; CALABUIG, E.L. & TÁRREGA, R. (1994). Cambios en la Estructura de la Comunidad en Jarales Sometidos a Perturbaciones Experimentales. *Studia Oecologica*, X-XI: 281-287.
- ALVES, R.; BORRALHO, R.; CARVALHO, C.R. & BUGALHO, J. (1995). Uso Sensato no Espaço Rural Alentejano. *Revista de Ciências Agrárias*. Vol. XVIII, Nº 4: 51-66.
- BELO, A. (1993). Dinâmica do banco de sementes do solo. *Trabalho de fim de curso Engenharia Agrícola*. Universidade de Évora.
- BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. (1995). *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Ediciones Omega, Barcelona. 601-639.
- BLONDEL, J. & ARONSON, J. 1999. *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. Oxford University Press, New York, USA. 328pp.
- CAIXINHAS, M.L. (1980). *Plântulas de Infestantes. Dicotilédneas*. 2ed. CBBA-UTL / DGPPA, Lisboa. 319pp.
- CAIXINHAS, M.L. (2001). *Plântulas de Infestantes. Dicotilédneas*. 3ed. DGPC, Lisboa. 467pp.
- CALVO, L.; LUIS, E. & TÁRREGA, R. (1994). Competencia Entre Especies de Matorral Después de Perturbaciones. *Studia Oecologica*, X-XI: 273-279.
- CALVO, L.; TÁRREGA, R. & LUIS, E. (1998). Twelve years of Vegetation Changes After Fire in na *Erica australis* Community. *Fire Management and Landscape Ecology*. International Association of Wildland Fire, Washington. 123-136.
- CALVO, L.; TÁRREGA, R. & LUIS, E. (2000). Quince Anos de Sucesión Después de Corta Experimental en Brezales de *Erica australis* L. en la Provincia de León (España). *Pirineos*, 155: 75-90.
- CAPELO, J.H. (1991). Fitocenoses Espontâneas dos Sobreirais Alentejanos: dinâmica da vegetação e factores ambientais associada a condições de mortalidade das árvores. Contribuição para o seu estudo no Concelho de Santiago do Cacém. *Relatório de estágio do curso de Engenheiro Sivilcultor*. Inst. Sup. de Agronomia, U.T.L., Lisboa. 104pp.
- CAPELO, J. H. (1996). Origem e diferenciação das paisagens florestais do Baixo Alentejo. *Revista Florestal*, Vol. IX, Nº 3: 72-81.
- CAPELO, J.H. & AGUIAR, C. (2001). Vegetação Arbustiva – Sintaxonomia, Florística e Ecologia. 2º Curso de Iniciação à Fitossociologia. Instituto Superior de Agronomia, U.T.L., Lisboa.
- CARDOSO, J. C. (1974). A Classificação dos Solos de Portugal - nova versão. *Boletim de Solos do S.R.O.A.*, 17: 14-46.
- CARVALHO, C.R.; BORRALHO, R.; BUGALHO, J. & BARRETO, A. (1995). A Exploração dos Recursos Bravios e a sua Relação com a Economia Agrícola: Perspectivas Actuais. *Revista de Ciências Agrárias*, Vol. XVIII, Nº 3: 12-22.

CARVALHOSA, A.B. & GALOPIIM CARVALHO, A.M. (1969). *Carta Geológica de Portugal na Escala 1:50000. Notícia Explicativa da Folha 40-A*. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

COSTA, J.C. (1991). Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa. *Tese de Doutoramento*, Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. 323pp.

COSTA, J.C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.H.; LOUSÃ, M. & NETO, C. (1998) Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*. 0. 56pp.

DEGN, H.J. (2001). Succession from farmland to heathland: a case for conservation of nature and historic farming methods. *Biological Conservation*, 97: 319-330.

DIAS, A.S. & DIAS, L. (1984). Allelopathy in some spontaneous and cultivated species. *Proceed EWRS 3rd Symp. Weed Probl. Med. Area*, 1: 129-134.

ESPÍRITO-SANTO, M.D. (2001^a). Vegetação Herbácea Nitrófila. 2º Curso de Iniciação à Fitossociologia. Instituto Superior de Agronomia, U.T.L., Lisboa.

ESPÍRITO-SANTO, M.D. (2001^b). Formações Arbóreas. 2º Curso de Iniciação à Fitossociologia. Instituto Superior de Agronomia, U.T.L., Lisboa.

ESPÍRITO-SANTO, M.D & CAPELO, J.H. (1998). Ten Years of Observation After Wildfire on Permanent Plots in Central Mediterranean Portugal. *Fire Management and Landscape Ecology*. International Association of Wildland Fire, Washington. 87-101.

ESPÍRITO-SANTO, M.D; CAPELO, J.H.; COSTA, J.C.; LOUSÃ, M. & REGO, F. (1997). Fogo e Fitodiversidade no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Efeitos na Composição e Estrutura das Comunidades e Paisagem. *Resumos do 2º Encontro Nacional de Ecologia*. SPECO.

ESPÍRITO-SANTO, M.D; COSTA, J.C. & REGO, F. (1990). Estratégia de Regeneração, Após Incêndio, de Duas Comunidades Esclerofíticas da Serra dos Candeeiros. *II Congresso Florestal Nacional*. Faculdade de Economia, Porto.

ESPÍRITO-SANTO, M.D. & MONTEIRO, A. (1998). *Infestantes de Culturas Agrícolas. Chaves de Identificação*. ADISA, Lisboa. 94pp.

FERNÁNDEZ-ALÈS, R.; LAFFARGA, J.M. & ORTEGA, F. (1993). Strategies in Mediterranean grassland annuals in relation to stress and disturbance. *J. Veg. Sci.*, 4: 313-322.

FIGUEROA, M.E. & DAVY, A.J. (1991). Response of Mediterranean grassland species to changing rainfall. *J. Ecol.*, 79: 625-941.

FRANCO, J.A. (1971). *Nova Flora de Portugal* (Continente e Açores). Lycopodiaceae-Umbelliferae, 1. Edição do autor, Lisboa. 648pp.

FRANCO, J.A. (1984). *Nova Flora de Portugal* (Continente e Açores). Clethraceae-Compositae, 2. Edição do autor, Lisboa. 660pp.

FRANCO, J.A. & ROCHA-AFONSO, M. (1994). *Nova Flora de Portugal* (Continente e Açores). Alismataceae-Iridaceae, Fasc I, 3. Escolar Editora, Lisboa. 181pp.

FRANCO, J.A. & ROCHA-AFONSO, M. (1998). *Nova Flora de Portugal* (Continente e Açores). Gramineae, Fasc II, 3. Escolar Editora, Lisboa. 283pp.

GÉHU, J.M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1980) Notions fondamentales de phytosociologie, *Syntaxonomie*.5-33. Ed. J. Cramer. Vaduz.

- GIVEN, D.R. (1994). *Principles and Practice of Plant Conservation*. Chapman & Hall, London. 289pp.
- GOVE, J.H.; PATIL, G.P. & TAILLIE, C. (1996). Diversity Measurement and Comparison With Examples. in *Biodiversity in Managed Landscapes*. Theory and Practice. Edited by SZARO, R.C. & JOHNSTON, D.W. Oxford University Press, New York. 157-175.
- GREUTER, W.; MCNEILL, J.; BARRIE, F.R.; BURDET, H.-M.; DEMOULIN, V.; FILGUEIRAS, T.S.; NICOLSON, D.H.; SILVA, P.C.; SKOG, J.E.; TREHANE, P.; TURLAND, N.J. & HAWKSWORTH, D.L. (2000). *International Code of Botanical Nomenclature (St Louis Code)*. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- HEYWOOD, V.H. & WATSON, R.T. (1995). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge Univ. Press, Great Britain. 25 –743.
- HILL, M.O. (1979). *TWINSPAN – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an Ordered Two-Way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell Univ. Ithaca, U.S.A.
- HILL, M.O. (1994). *DECORANA and TWINSPAN, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77*. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon. 58pp.
- ICN, 1997. *Convenção Sobre a Diversidade Biológica. Texto e Anexos*. Secretariado Nacional para a CDB, ICN, Lisboa. 32pp.
- Instituto Geográfico e Cadastral (1969). *Carta Geológica da Portugal*. Folha 40-A, Évora, 1:50000. IGC, Lisboa.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, 1991. *O Clima de Portugal*. Normais climatológicas da região Alentejo e Algarve, correspondentes a 1951-1980. Fasc. XLIV, Vol. 4 – 4ª região. INMG, Lisboa.
- JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. (1987). *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Pudoc, Wageningen. 299pp.
- KAHMEN, S.; POSCHLOD, P. & SCHREIBER, K.-F. (2002). Conservation management of calcareous grassland. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological Conservation*, **104**: 319-328.
- KENT, M. & COKER, P. (1992). *Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach*. John Wiley & Sons, England. 363pp.
- LAVOREL, S.; MCINTYRE, S. & GRIGULIS, K. (1999). Plant response to disturbance in a Mediterranean grassland: How many functional groups? *Journal of Vegetation Science*, **10**: 661-672.
- LAVOREL, S.; TOUZARD, B.; LEBRETON, J.D. & CLÉMENT, B. (1998). Identifying functional groups for response to disturbance in a abandoned pasture. *Acta Oecologica*, **19** (3): 227-240.
- LUKEN, J.D. (1990). *Directing Ecological Succession*. Chapman and Hall. 251pp.
- MAGURRAN, A.E. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman & Hall. 179pp.
- MALATO-BELIZ, J. (1978). *Catálogo das Plantas Infestantes das Searas de Trigo*. Vol. I, II. EPAC, Lisboa.
- MCINTYRE, S.; LAVOREL, S.; LANDESBURG, J. & FORBES, T.D.A. (1999). Disturbance response in vegetation – towards a global perspective on functional traits. *J. Veg. Sci.*, **10**: 621-630.

- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, Vol. 403 : 853 – 858.
- PEET, R.K.; GLENN-LEWIN, D.C. & WALKER WOLF, J. (1983). *Man's Impact on vegetation*. Edited by HOLZNER, W., WERGER, M.J.A. & IKUSIMA, I. Dr. W. Junk Publishers, London. 41-54.
- PIGNATII, S. (1983). *Man's Impact on vegetation*. Edited by HOLZNER, W., WERGER, M.J.A. & IKUSIMA, I. Dr. W. Junk Publishers, London. 151- 161.
- PIMENTEL, C. A. (1888). *Pinhaes, Soutos e Montados. Cultura, Tratamento e Exploração D'estas Mattas. 3ª parte, Montados*. Adolpho, Modesto & C.ª - Impressores, Lisboa. 101 – 227.
- RAUNKJAER, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Geography*. Oxford. 62 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Nociones de Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología in La Vegetación de España*: 17-45. Peinado Lorca Y S. Rivas-Martínez, Ed.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; LOUSÃ, M.; DÍAZ GONZÁLEZ, T.E.; FERNANDEZ-GONZÁLEZ, F. & COSTA, J.C. (1990). La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo & Algarve). *Itinera Geobotanica*, 3: 5-126.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; PENAS MERINO, A.; LOUSÃ, M.; HERRERO, L. (1997). Aproximación a la Bioclimatología de Portugal Continental. Poster apresentado no I Encontro de Fitossociologia. Bragança
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; SÁNCHEZ-MATA, D. & COSTA, M. (1999). North American Boreal and Western Temperate Forest Vegetation. *Itinera Geobotanica* 12: 5-316.
- ROCHA, F. (1996). *Nomes Vulgares das Plantas Existentes em Portugal*. MADRP / DGPC, Lisboa. 591pp.
- Serviços Cartográficos do Exército (1976). *Carta Militar de Portugal*. Folha 459, Valverde – Évora, 1:25000 (formato digital). SCE, Lisboa.
- Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário (1969). *Carta de Solos de Portugal*. Folha 40-A, Évora, 1:50000. SROA, Lisboa.
- SPELLERBERG, I.F. (1996). *Conservation Biology*. Longman, England. 1-37.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. (1995). *Biometry: The Principles and Practice Of Statistics in Biological Research*. 3rd. Ed. W. H. Freeman and Company, U.S.A. 887pp.
- STORK, N.E. & SAMWAYS, M.J. (1995). Inventing and Monitoring. *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge Univ. Press, Great Britain.
- SZARO, R.C. (1996). Biodiversity in Managed Landscapes: Principles, Practice, and Policy. in *Biodiversity in Managed Landscapes. Theory and Practice*. Edited by SZARO, R.C. & JOHNSTON, D.W. Oxford University Press, New York. 727-769.
- TÁRREGA, R.; LUIS-CALABUIG, E. & VALBUENA L. (2001). Eleven years of recovery dynamic after experimental burning and cutting in two *Cistus* communities. *Acta Oecologica*, 22: 277-283.
- TER BRAAK, C.J.F. (1988). CANOCO, a FORTRAN Program for Canonical Community Ordination by Direct Gradient Analysis. *Ecology*, 67: 1167-1179.
- TRABAUD, L. & LEPART, J. (1980). Diversity and Stability in Garrigue Ecosystems After Fire. *Vegetatio*, Vol. 43: 49-57.

- TRABAUD, L. & LEPART, J. (1981). Changes in the floristic composition of a *Quercus coccifera* L. garrigue in relation to different fire regimes. *Vegetatio*, Vol. **46**: 105-116.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGER, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEEB, D.A. (1968). *Flora Europaea*, 2. Cambridge Univ. Press. 455pp.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGER, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEEB, D.A. (1972). *Flora Europaea*, 3. Cambridge Univ. Press. 385pp.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGER, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEEB, D.A. (1976). *Flora Europaea*, 4. Cambridge Univ. Press. 505pp.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGER, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEEB, D.A. (1980). *Flora Europaea*, 5. Cambridge Univ. Press. 452pp.
- TUTIN, T.G.; BURGER, N.A.; CHATER, A.O.; EDMONDSON, J.R.; HEYWOOD, V.H.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEEB, D.A. (1993). *Flora Europaea*, 1, 2nd ed. Cambridge Univ. Press. 581pp.
- VALBUENA, L.; ALONSO, I.; TÁRREGA, R. & LUIS, E. (1992). Influencia del Calor y del Aclarado Sobre la Germinación de *Cistus laurifolius* y *Cistus ladanifer*. *Pirineos*, **140**: 109-118.
- VALDÉS, B.; TALAVERA, S.; FERNÁNDEZ-GALIANO, E. (1987). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Vols. 1, 2, 3. Ketres. Ed., Barcelona.
- VAN DER MAAREL (1997). *Biodiversity: from Babel to Biosphere Management*. Opulus Press, Uppsala. 60pp.
- VASCONCELLOS, J. C. (1971). *Infestantes das Searas. Chaves Dicotómicas para a sua Determinação antes da Floração*. CRPQF / Serv. Inf. Agríc., Lisboa. 146pp.
- WOOD, B. (2001). Maintaning vegetation diversity on reserves: the relationship between persistence and species richness. *Biological Conservation*, **97**: 199-205.

ANEXOS

ANEXO I

Elenco Florístico

Nos levantamentos efectuados identificaram-se 151 espécies, repartidas por 112 géneros, representando 41 famílias.

A nomenclatura usada está de acordo com a seguida na Flora Europaea, actualizada pela Flora Ibérica. Para o nível taxonómico de família seguiram-se as regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica de St. Louis (GREUTER *et al.*, 2000).

Para cada taxon (espécie, subespécie ou variedade) inclui-se a seguinte informação:

FAMÍLIA

Género e classificador

Nome latino e classificador

Nome vulgar

Código usado no tratamento de dados

Tipo fisionómico

AMARYLLIDACEAE

Leucojum L.

Leucojum autumnale L.

_LEU_AUT

Geófito

APIACEAE

Daucus L.

Daucus carota L.

_DAU_CAR

cenoura-brava

Terófito / Hemicriptófito

ARACEAE

Arisarum Miller

Arisarum vulgare Targ. - Tozz

_ARI_VUL

Geófito

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia L.

Aristolochia longa L.

_ARI_LON

Hemicriptófito

ASTERACEAE

<i>Andryala</i> L. <i>Andryala integrifolia</i> L.	_AND_INT
Hemicriptófito	
<i>Calendula</i> L. <i>Calendula arvensis</i> L.	_CAL_ARV
Terófito	
<i>Centaurea</i> L. <i>Centaurea melitensis</i> L.	_CEN_MEL
Terófito	
<i>Chamaemelum</i> Miller <i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	_CHA_MIX
Terófito	
<i>Coleostephus</i> Cass. <i>Coleostephus myconis</i> (L.) Reichenb.	_COL_MYC
Terófito	
<i>Conyza</i> Less. sp.	_CON_SP.
Terófito	
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq. avoadinha-peluda Terófito	_CON_BOM
<i>Evax</i> Gaertner <i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	_EVA_PYG
Terófito	
<i>Galactites</i> Moench <i>Galactites tomentosa</i> Moench cardo Terófito	_GAL_TOM
<i>Hedypnois</i> Miller <i>Hedypnois cretica</i> (L.) Dum. Courset alface-de-porco Terófito	_HED_CRE
<i>Hypochaeris</i> L. <i>Hypochaeris glabra</i> L.	_HYP_GLA
Terófito / Hemicriptófito	



Leontodon L.

Leontodon taraxacoides (Vill.) Mérat

leituga-dos-açores

_LEO_TAR

Terófito / Hemicriptófito

Leontodon taraxacoides subsp. ***longirostris*** Finch & P. D. Sell

leituga-dos-montes

_LEO_LON

Terófito

Leontodon tuberosus L.

_LEO_TUB

Geófito

Logfia Cass.

Logfia gallica (L.) Cosson & Germ.

erva-de-moinhos

_LOG_GAL

Terófito

Senecio L. sp.

_SEN_SP.

Terófito/Hemicriptófito

Senecio aquaticus Hill

saca-fogo

_SEN_AQU

Hemicriptófito

Senecio vulgaris L.

tasneirinha

_SEN_VUL

Terófito

Sonchus L. sp.

_SON_SP.

Terófito

Taraxacum Weber

Taraxacum officinale Weber

dente-de-leão

_TAR_OFF

Hemicriptófito

Tolpis Adans.

Tolpis barbata (L.) Gaertner

olho-de-mocho

_TOL_BAR

Terófito

BORAGINACEAE

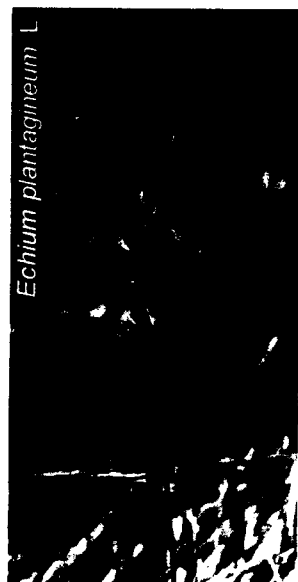
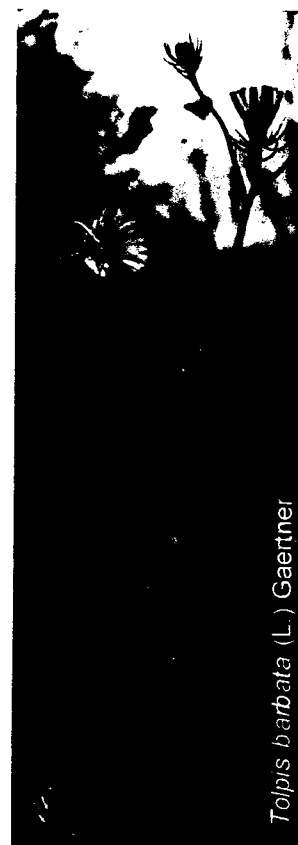
Echium L.

Echium plantagineum L.

soagem

_ECH_PLA

Terófito / hemicriptófito



BRASSICACEAE

Cardamine L.

***Cardamine hirsuta* L.**

_CAR_HIR

Terófito

Raphanus L.

***Raphanus raphanistrum* L.**

_RAP_RAP

saramago

Terófito

Teesdalia R. Br.

***Teesdalia coronopifolia* (J. P. Bergeret) Thell.**

_TEE_COR

Terófito

***Teesdalia nudicalis* (L.) R. Br.**

_TEE_NUD

Terófito

CAMPANULACEAE

Campanula L.

***Campanula lusitanica* L.**

_CAM_LUS

Terófito

***Campanula lusitanica* L. subsp. *matritensis* (A. DC.) Coutinho**

_CAM_MAT

Terófito

Jasione L.

***Jasione montana* L.**

_JAS_MON

baton-azul

Hemicriptófito

CARYOPHYLLACEAE

Cerastium L.

***Cerastium glomeratum* Thuill.**

_CER_GLO

Terófito

Corrigiola L.

***Corrigiola litoralis* L.**

_COR_LIT

Terófito

Herniaria L.

***Herniaria lusitanica* Chaudhri**

_HER_LUS

erva-seca

Terófito

	<i>Illecebrum</i> L.	
	<i>Illecebrum verticillatum</i> L.	
aranhões		_ILL_VER
Terófito		
	<i>Moenchia</i> Ehrh.	
	<i>Moenchia erecta</i> (L.) P. Gaertner, B. Meyer & Scherb.	
		_MOE_ERE
Terófito		
	<i>Paronychia</i> Miller	
	<i>Paronychia cymosa</i> (L.) DC.	
		_PAR_CYM
Terófito		
	<i>Petrorhagia</i> (DC.) Link	
	<i>Petrorhagia nanteuilli</i> (Burnat) P.W. Ball & Heywood	
		_PET_NAN
Terófito		
	<i>Polycarpon</i> L.	
	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	
saboneteira		_POL_TET
Terófito		
	<i>Sagina</i> L.	
	<i>Sagina apetala</i> Ard.	
sagina-das-areias		_SAG_APE
Terófito		
	<i>Silene</i> L. sp.	
		_SIL_SP.
Terófito		
	<i>Silene colorata</i> Poiret	
		_SIL_COL
Terófito		
	<i>Silene gallica</i> L.	
nariz-de-zorra		_SIL_GAL
Terófito		
	<i>Silene laeta</i> (Aiton) Godron	
		_SIL_LAE
Terófito		
	<i>Spergula</i> L.	
	<i>Spergula arvensis</i> L.	
espargueta		_SPE_ARV
Terófito		

Spergularia (Pers.) J. & C. Presl
Spergularia purpurea (Pers.) G. Donfil
 sapinho-roxo
 Terófito

_SPE_PUR

CISTACEAE

Cistus L.

Cistus crispus L.

roselha
 Nanofanerófito

_CIS_CRI

Cistus ladanifer L.

esteva
 Nanofanerófito

_CIS_LAD

Cistus salviifolius L.

sargaço
 Nanofanerófito

_CIS_SAL

Xolantha (Dunal) Spach

Xolantha guttata (L.) Raf.

Terófito

_TUB_GUT

CLUSIACEAE

Hypericum L. sp.

Hemicriptófito

_HYP_SP.

CONVOLVULACEAE

Cuscuta L. sp.

Terófito

_CUS_SP.

CRASSULACEAE

Crassula L.

Crassula tillaea Lester-Garland

Terófito

_CRA_TIL

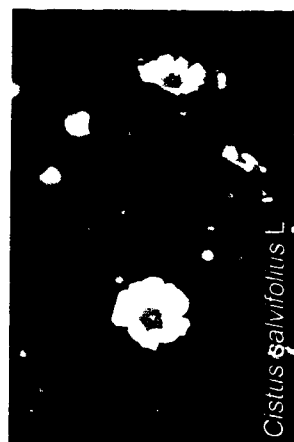
ERICACEAE

Arbutus L.

Arbutus unedo L.

Nanofanerófito

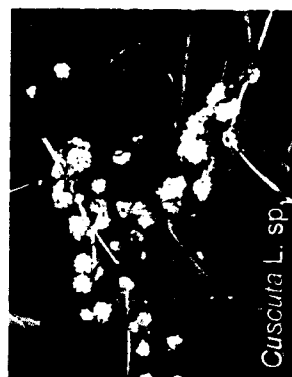
_ARB_UNE



Cistus salviifolius L.



Xolantha guttata (L.) Raf.



Cuscuta L. sp.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia L.

***Euphorbia exigua* L.**

ésula-menor

Terófito

_EUP_EXI



FABACEAE

Anthyllis L.

***Anthyllis hamosa* Desf.**

Terófito

_ANT_HAM

***Anthyllis lotoides* L.**

Terófito

_ANT_LOT

Coronilla L.

Coronilla repanda* (Poirot) Guss. subsp. *repanda

Terófito

_COR_REP

***Coronilla valentina* subsp. *glauca* (L.) Batt.**

Nanofanerófito

_COR_GLA

Genista L.

***Genista triacanthos* Brot.**

tojo-molar

Nanofanerófito

_GEN_TRI

Lathyrus L. sp.

Terófito

_LAT_SP.

Lotus L.

***Lotus parviflorus* Desf.**

Terófito

_LOT_PAR

Ornithopus L. sp.

Terófito

_ORN_SP.

***Ornithopus compressus* L.**

serradela-brava

Terófito

_ORN_COM

***Ornithopus pinnatus* (Miller) Druce**

serradela-delgada

Terófito

_ORN_PIN



***Ornithopus sativus* subsp. *istmocarpus* (Cosson) Dostál**
serradela-de-bico-curto
Terófito

_ORN_SAT

***Scorpiurus* L. sp.**
Terófito

_SCO_SP.

***Scorpiurus vermiculatus* L.**
cornilhão-grosso
Terófito

_SCO_VER

***Trifolium* L. sp.**
Terófito

_TRI_SP.

***Trifolium angustifolium* L.**
trevo-de-folhas-estreitas
Terófito

_TRI_ANG

***Trifolium arvense* L.**
pé-de-lebre
Terófito

_TRI_ARV

***Trifolium bocconeii* Savi**
Terófito

_TRI_BOC

***Trifolium campestre* Schreber**
trevo-amarelo
Terófito

_TRI_CAM

***Trifolium cherleri* L.**
Terófito

_TRI_CHE

***Trifolium glomeratum* L.**
trevo-aglomerado
Terófito

_TRI_GLO

***Trifolium subterraneum* L.**
trevo-subterrâneo
Terófito

_TRI_SUB

***Vicia* L. sp.**
Terófito

_VIC_SP.

***Vicia lutea* L.**
ervilhaca-amarela
Terófito

_VIC_LUT

***Vicia sativa* L.**
ervilhaca
Terófito

_VIC_SAT



Trifolium campestre Schreber

FAGACEAE

<i>Quercus</i> L.	
<i>Quercus coccifera</i> L.	
carrasco	_QUE_COC
Nanofanerófito	
<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	
azinha	_QUE_ROT
Mesofanerófito	
<i>Quercus suber</i> L.	
sobreiro	_QUE_SUB
Mesofanerófito	

GENTIANACEAE

<i>Centaurium</i> Hill	
<i>Centaurium maritimum</i> (L.) Fritsch	
	_CEN_MAR
Terófito ou proto-hemicriptófito bienal	

GERANIACEAE

<i>Erodium</i> L'Hér sp.	
	_ERO_SP.
Terófito	
<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.	
garfos	_ERO_BOT
Terófito	
<i>Geranium</i> L.	
<i>Geranium molle</i> L.	
bico-de-pomba-menor	_GER_MOL
Terófito	

IRIDACEAE

<i>Romulea</i> Maratti	
<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Sebastiani & Mauri	
	_ROM_BUL
Geófito	

JUNCACEAE

<i>Juncus</i> L.	
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	
	_JUN_CAP
Terófito	
<i>Mibora</i> Adanson	
<i>Mibora minima</i> (L.) Desv.	
	_MIB_MIN
Terófito cespitoso	



LAMIACEAE

Lavandula L. sp.

Caméfito

_LAV_SP.

Lavandula stoechas L.

rosmaninho

Caméfito

_LAV_STO

Stachys L.

Stachys arvensis (L.) L.

rabo-de-raposa

Terófito

_STA_ARV

LILIACEAE

Asparagus L.

Asparagus aphyllus L.

Nanofanerófito rizomatoso

_ASP_APH

Dipcadi Medicus

Dipcadi serotinum (L.) Medicus

Geófito

_DIP_SER

Muscari Miller

Muscari comosum (L.) Miller

jacinto-das-searas

Geófito

_MUS_COM

Scilla L.

Scilla monophyllos Link

Geófito

_SCI_MON

Urginea Steinh.

Urginea maritima (L.) Baker

cebola-albarrã

Geófito

_URG_MAR

LINACEAE

Linum L.

Linum bienne Miller

linho-da-terra

Hemicriptófito

_LIN_BIE

MYRTACEAE

Myrtus L.

Myrtus communis L.

murta

Microfanerófito

_MYR_COM



OLEACEAE

Phillyrea L.

***Phillyrea latifolia* L.**

_PHI_LAT

Micro / Mesofanerófito

ORCHIDACEAE

Epipactis Zinn

***Epipactis helleborine* (L.) Crantz**

eleborinha

Geófito

_EPI_HEL

Serapias L.

***Serapias parviflora* Parl.**

serapião-de-língua-pequena

Geófito

_SER_PAR

OROBANCHACEAE

Orobanche L.sp.

erva-toira

Geófito

_ORO_SP.

PLANTAGINACEAE

Plantago L.

***Plantago bellardii* All.**

Terófito

_PLA_BEL

Plantago L.

***Plantago coronopus* L.**

diabelha

Terófito / Hemicriptófito

_PLA_COR

POACEAE

Aegilops L.

***Aegilops geniculata* Roth**

trigo-de-perdiz

Terófito

_AEG_GEN

Agrostis L.

***Agrostis pourretii* Willd.**

erva-sapa

Terófito

_AGR_POU

Airopsis Desv.

***Airopsis tenella* (Cav.) Aschers. & Graebn.**

Terófito

_AIR_TEN



Serapias parviflora Parl.

	<i>Avellinia</i> Parl. <i>Avellinia michelii</i> (Savi) Parl.	_AVE_MIC
Terófito		
	<i>Avena</i> sp.	_AVE_SP.
Terófito		
	<i>Avena barbata</i> Link subsp. <i>lusitanica</i> (Tab. Mor.) Romero Zarco	_AVE_LUS
Terófito		
	<i>Brachypodium</i> Beauv. <i>Brachypodium distachyon</i> (L.) Beauv.	_BRA_DIS
Terófito		
	<i>Briza</i> sp.	_BRI_SP.
Terófito		
	<i>Briza maxima</i> L.	_BRI_MAX
Terófito		
	<i>Briza minor</i> L.	_BRI_MIN
Terófito		
	<i>Bromus</i> L. sp.	_BRO_SP.
bromo Terófito		
	<i>Corynephorus</i> Beauv. <i>Corynephorus fasciculatus</i> Boiss. & Reuter	_COR_FAS
Terófito		
	<i>Cynodon</i> L.C.M. Richard <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	_CYN_DAC
Proto-hemicriptófito		
	<i>Cynosurus</i> L. <i>Cynosurus echinatus</i> L.	_CYN_ECH
Terófito		
	<i>Dactylis</i> L. <i>Dactylis glomerata</i> L.	_DAC_GLO
panasco Hemicriptófito		



<i>Holcus</i> L.		
	<i>Holcus lanatus</i> L.	
erva-lanar		_HOL_LAN
Hemicriptófito		
<i>Holcus setiglumis</i> Boiss. & Reuter		
		_HOL_SET
Terófito		
<i>Taeniatherum</i> Nevski		
	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	
		_TAE_CAP
Terófito		
<i>Vulpia</i> C.C. Gmelin sp.		
vúlpia		_VUL_SP.
Terófito		
<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.		
		_VUL_CIL
Terófito		
<i>Vulpia geniculata</i> (L.) Link		
		_VUL_GEN
Terófito		
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmelin		
		_VUL_MYU
Terófito		
POLYGONACEAE		
<i>Rumex</i> L.		
	<i>Rumex angiocarpus</i> Murb.	
azedamansa		_RUM_ANG
Hemicriptófito		
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.		
catacuzes		_RUM_BUL
Terófito / Hemicriptófito		
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray		
labaça-ordinária		_RUM_CON
Hemicriptófito		
PRIMULACEAE		
<i>Anagallis</i> L.		
	<i>Anagallis arvensis</i> L.	
		_ANA_SP.
Terófito		
<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>arvensis</i>		
		_ANA_ARV
Terófito		



Anagallis arvensis L. var. **caerulea** (L.) Gouan
_ANA_CAE

Terófito

Asterolinum Hoffmanns. & Link
Asterolinum linum-stellatum (L.) Duby
_AST_LIN

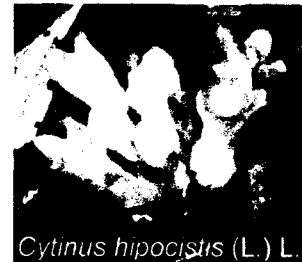
Terófito

RAFFLESIACEAE

Cytinus L.
Cytinus hipocistis (L.) L.

Geófito

_CYT_HIP



Cytinus hipocistis (L.) L.

RANUNCULACEAE

Ranunculus L. sp.
ranúnculo
Hemicriptófito
_RAN_SP.

RESEDACEAE

Reseda L.
Reseda luteola L.
lírio-dos-tintureiros
Hemicriptófito
_RES_LUT

Reseda media Laf.
reseda-brava
Terófito
_RES_BRA

ROSACEAE

Aphanes L.
Aphanes microcarpa (Boiss. & Reuter) Rothm.
_APH_MIC

Terófito

Rubus L.
Rubus ulmifolius Schott
silva-brava
Fanerófito escandente
_RUB_ULM

Sanguisorba L.
Sanguisorba minor Scop. subsp. **spakiana**
pimpinela-menor
Hemicriptófito
_SAN_SPA



Sanguisorba minor Scop. subsp. *spakiana*

RUBIACEAE

<i>Galium</i> L. sp.	_GAL_SP.
Terófito	
<i>Galium minutulum</i> Jordan	
	_GAL_MIN
Terófito	
<i>Sherardia</i> L.	
<i>Sherardia arvensis</i> L.	
granza	_SHE_ARV
Terófito	

SCROPHULARIACEAE

<i>Bellardia</i> All.	
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	
flor-de-ouro	_BEL_TRI
Terófito	
<i>Parentucellia</i> Viv.	
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	
erva-peganhenta	_PAR_VIS
Terófito	
<i>Linaria</i> Miller	
<i>Linaria spartea</i> (L.) Willd.	
ansarina-dos-campos	_LIN_SPA
Terófito	
<i>Misopates</i> Rafin.	
<i>Misopates orontium</i> (L.) Rafin.	
bocas-de-lobo	_MIS_ORO
Terófito	
<i>Parentucellia</i> Viv.	
<i>Parentucellia latifolia</i> (L.) Caruel	
	_PAR_LAT
Terófito	
<i>Veronica</i> L.	
<i>Veronica arvensis</i> L.	
verónica-vulgar	_VER_ARV
Terófito	

SELAGINELLACEAE

<i>Selaginella</i> Beauv.	
<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring	
	_SEL_DEN
Hemicriptófito	

THYMELAEACEAE

Daphne L.

***Daphne gnidium* L.**

trovisco

Nanofanerófito

_DAP_GNI

VALERIANACEAE

Valerianella Miller

***Valerianella echinata* (L.) DC.**

Terófito

_VAL_ECH



Daphne gnidium L.

ANEXO II

Resultados TWINSPAN

10

This version of TWINSpan allows you to specify WEIGHTS for samples and species at the input device

Reading data matrix from device 5
WCanoImp produced data file

Number of SAMPLES 58

Number of SPECIES 167

LENGTH of raw DATA array 4462

SPECIES NAMES

1_CIS_SAL	2_MUS_GOS	3_TUB_GUT	4_TOL_BAR	5_PLA_COR	6_VUL_GEN
7_HYP_GLA	8_CIS_CRI				
9_AGR_POU	10_QUE_SUB	11_ORN_COM	12_CHA_MIX	13_VUL_CIL	14_ARI_VUL
15_ORN_PIN	16_QUE_ROT				
17_COL_MYC	18_LIQ_UENE	19_RUM_BUC	20_ERO_BOT	21_AVE_LUS	22_PLA_BEL
23_LEO_TAR	24_RUM_ANG				
25_ARI_LON	26_MIB_MIN	27_TRI_SP	28_ECH_PLA	29_QUE_COC	30_LOG_GAL
31_ORN_SP	32_TRI_CAM				
33_GEN_TRI	34_HED_CRE	35_LIN_SPA	36_STA_ARV	37_ORN_SAT	38_SPE_ARV
39_VUL_SP	40_HEP_ATIC				
41_CIS_LAD	42_COR_FAS	43_COM_POS	44_SIL_SP	45_SCO_VER	46_GER_MOL
47_AND_INT	48_SIL_GAL				
49_HYP_SP	50_ANA_SP	51_DAP_GNI	52_CER_GLO	53_CAR_HIR	54_TRI_ARV
55_COR_REP	56_RAP_RAP				
57_GAL_MIN	58_MIS_ORO	59_BRO_SP	60_GAL_TOM	61_TRI_GLO	62_TRI_ANG
63_MYR_COM	64_TRI_SUB				
65_SAN_MIN	66_BRI_MAX	67_LOT_PAR	68_CRA_TIL	69_JUN_CAP	70_TAR_OFF
71_AST_LIN	72_BRI_SP				
73_RES_MED	74_ASP_APH	75_GRA_MIN	76_CYN_DAC	77_LAT_SP	78_EUP_EXI
79_CAL_ARV	80_MUS_COM				
81_COR_GLA	82_TRI_CHE	83_JAS_MON	84_PET_NAN	85_VIC_SAT	86_AIR_TEN
87_ERO_SP	88_TEE_COR				
89_COM_I	90_SON_SP	91_GRA_II	92_RUB_ULM	93_SIL_LAE	94_LIN_BIE
95_PAR_CYM	96_ANA_CAE				
97_COM_II	98_URG_MAR	99_CAM_LUS	100_SEN_VUL	101_VIC_SP	102_ANT_LOT
103_COR_LIT	104_LEC_AUT				
105_SEL_AGI	106_APH_MIC	107_MOE_ERE	108_CYT_HIP	109_SIL_COL	110_COG_UME
111_RES_LUT	112_BRI_MIN				
113_SPE_PUR	114_AVE_SP	115_LEO_LON	116_CON_SP	117_CUS_SP	118_DAU_CAR
119_PAR_LAT	120_CEN_MAR				
121_ANA_ARV	122_ORO_BAN	123_EVA_PYG	124_SEN_SP	125_POL_TET	126_GRA_I
127_AEG_GEN	128_HER_LUS				
129_ANT_HAM	130_LAV_STO	131_LEO_TUB	132_RAN_SP	133_DAC_GLO	134_SEN_AQU
135_TRI_BOC	136_VUL_MYU				
137_VAL_ECH	138_CYN_ECH	139_SER_PAR	140_GRA_V	141_ARB_UNE	142_GAL_SP
143_TEE_NUD	144_LAV_SP				
145_CON_BON	146_VER_ARV	147_AVE_MIC	148_DIP_SER	149_EPI_HEL	150_ROM_BUL
151_RUM_CON	152_VIC_LUT				
153_ILL_VER	154_BEL_TRI	155_BRA_DIS	156_GRA_IV	157_HOL_SET	158_PHI_LAT
159_SCO_SP	160_SHE_ARV				
161_CEN_MEL	162_ORQ_UID	163_TAE_CAP	164_CAM_MAD	165_HOL_LAN	166_SAG_APE
167_SCI_MON					

SAMPLE NAMES

1 HT1	2 HT2	3 HT3	4 HT4	5 HT5	6 HT6
7 HT7	8 HT8				
9 HT10	10 HI1	11 HI2	12 HI3	13 HI4	14 HI5
15 HI6	16 HI7				
17 HI8	18 HI10	19 MT1	20 MT2	21 MT3	22 MT4
23 MT5	24 MT6				
25 MT7	26 MT8	27 MT9	28 MT10	29 MI1	30 MI2
31 MI3	32 MI4				
33 MI5	34 MI6	35 MI7	36 MI8	37 MI9	38 MI10
39 MD1	40 MD2				
41 MD3	42 MD4	43 MD5	44 MD6	45 MD7	46 MD8
47 MD9	48 MD10				
49 ME1	50 ME2	51 ME3	52 ME4	53 ME5	54 ME6
55 ME7	56 ME8				
57 ME9	58 ME10				

Omitted samples:

End of list of omissions

Input parameters:

Number of cut levels:	5
-----------------------	---

Cut levels:

2.00 10.00 30.00 60.00 100.00	
-------------------------------	--

Minimum group size for division:	3
Maximum number of indicators per division:	7
Maximum number of species in final tabulation:	167
Maximum level of divisions:	4

Weights for levels of pseudospecies:

All values set to 1 by default

Indicator potentials for cut levels:

All values set to 1 by default

Species omitted from the list of potential indicators

End of list of omissions

Length of data array after defining pseudospecies	754
---	-----

Total number of species and pseudospecies	88
---	----

Number of species, excluding pseudospecies and ones with no occurrences	62
---	----

DIVISION 1 (N= 58) I.E. GROUP *
Eigenvalue .715 at iteration 1
INDICATORS, together with their SIGN
_CIS _SAL1(-)
Maximum indicator score for negative group -1 Minimum indicator score for positive group 0

Items in NEGATIVE group 2 (N= 38)				i.e. group *0				
MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	MT8	MT9
MT10	MI1	MI3						
MI4	MI5	MI6	MI7	MI8	MI9	MI10	MD1	MD2
MD3	MD4	MD5						
MD6	MD7	MD8	MD9	MD10	ME1	ME3	ME4	ME5
ME6	ME7	ME8						
ME9	ME10							

Items in POSITIVE group 3 (N= 20)				i.e. group *1				
HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	HT8	HT10
HI1	HI2	HI3						
HI4	HI5	HI6	HI7	HI8	HI10	MI2	ME2	

End of level 1

DIVISION 2 (N= 38) I.E. GROUP *0
Eigenvalue .386 at iteration 2
INDICATORS, together with their SIGN
_QUE _ROT1(-) _LIQ UEN1(-) _CIS _CRI1(-) _TOL _BAR1(+) _TUB _GUT1(+)
Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive group 1

Items in NEGATIVE group 4 (N= 19)				i.e. group *00				
MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	MT8	MT9
MT10	MI1	MI10						
MD1	MD2	MD3	MD5	MD10	ME1	ME10		

Items in POSITIVE group 5 (N= 19)				i.e. group *01				
MI3	MI4	MI5	MI6	MI7	MI8	MI9	MD4	MD6
MD7	MD8	MD9						
ME3	ME4	ME5	ME6	ME7	ME8	ME9		

DIVISION 3 (N= 20) I.E. GROUP *1
Eigenvalue .312 at iteration 2
INDICATORS, together with their SIGN
_VUL _CIL1(-) _AGR _POU1(+) _ERO _BOT1(+)
Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive group 1

Items in NEGATIVE group 6 (N= 11)				i.e. group *10				
HT1	HT5	HT8	HT10	HI1	HI4	HI5	HI8	HI10
MI2	ME2							

Items in POSITIVE group 7 (N= 9)				i.e. group *11				
HT2	HT3	HT4	HT6	HT7	HI2	HI3	HI6	HI7

End of level 2

DIVISION 4 (N= 19) I.E. GROUP *00
Eigenvalue .349 at iteration 1
INDICATORS, together with their SIGN
_CIS _SAL1(+)

Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive group 1

Items in NEGATIVE group 8 (N= 1) i.e. group *000
MD2

Items in POSITIVE group 9 (N= 18) i.e. group *001
MT1 MT2 MT3 MT4 MT5 MT6 MT7 MT8 MT9
MT10 MI1 MI10
MD1 MD3 MD5 MD10 ME1 ME10

DIVISION 5 (N= 19) I.E. GROUP *01
Eigenvalue .269 at iteration 2
INDICATORS, together with their SIGN
_QUE _COC1(-) _CIS _CRI1(-) _ARI _VUL1(-) _QUE _SUB1(-) _COL _MYC1(-) _TRI
_CAM1(+) _ORN _COM1(+)
Maximum indicator score for negative group -3 Minimum indicator score for positive group -2

Items in NEGATIVE group 10 (N= 7) i.e. group *010
MD4 MD6 MD7 MD8 MD9 ME3 ME6

Items in POSITIVE group 11 (N= 12) i.e. group *011
MI3 MI4 MI5 MI6 MI7 MI8 MI9 ME4 ME5
ME7 ME8 ME9

DIVISION 6 (N= 11) I.E. GROUP *10
Eigenvalue .281 at iteration 5
INDICATORS, together with their SIGN
_TOL _BAR1(+)
Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive group 1

Items in NEGATIVE group 12 (N= 2) i.e. group *100
MI2 ME2

Items in POSITIVE group 13 (N= 9) i.e. group *101
HT1 HT5 HT8 HT10 HI1 HI4 HI5 HI8 HI10

DIVISION 7 (N= 9) I.E. GROUP *11
Eigenvalue .278 at iteration 2
INDICATORS, together with their SIGN
_AVE _LUS1(+)
Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive group 1

Items in NEGATIVE group 14 (N= 6) i.e. group *110
HT2 HT3 HI2 HI3 HI6 HI7

Items in POSITIVE group 15 (N= 3) i.e. group *111
HT4 HT6 HT7

End of level 3

DIVISION 8 (N= 1) I.E. GROUP *000
DIVISION FAILS - There are too few items

DIVISION 9 (N= 18) I.E. GROUP *001
Eigenvalue .310 at iteration 2
INDICATORS, together with their SIGN
_MUS GOS_2(+) _CIS _CRI2(+)

Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive group 1

Items in NEGATIVE group 18 (N= 9) i.e. group *0010
MT5 MI1 MI10 MD1 MD3 MD5 MD10 ME1 ME10

Items in POSITIVE group 19 (N= 9) i.e. group *0011
MT1 MT2 MT3 MT4 MT6 MT7 MT8 MT9 MT10

DIVISION 10 (N= 7) I.E. GROUP *010

Eigenvalue .255 at iteration 2

INDICATORS, together with their SIGN

_CIS_SAL2(+)

Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive group 1

Items in NEGATIVE group 20 (N= 2) i.e. group *0100
MD4 ME3

Items in POSITIVE group 21 (N= 5) i.e. group *0101
MD6 MD7 MD8 MD9 ME6

DIVISION 11 (N= 12) I.E. GROUP *011

Eigenvalue .278 at iteration 2

INDICATORS, together with their SIGN

_CIS_SAL3(-)

Maximum indicator score for negative group -1 Minimum indicator score for positive group 0

Items in NEGATIVE group 22 (N= 7) i.e. group *0110
MI6 MI7 MI8 MI9 ME7 ME8 ME9

Items in POSITIVE group 23 (N= 5) i.e. group *0111
MI3 MI4 MI5 ME4 ME5

DIVISION 12 (N= 2) I.E. GROUP *100

DIVISION FAILS - There are too few items

DIVISION 13 (N= 9) I.E. GROUP *101

Eigenvalue .283 at iteration 2

INDICATORS, together with their SIGN

_ORN_SP.1(-)

Maximum indicator score for negative group -1 Minimum indicator score for positive group 0

Items in NEGATIVE group 26 (N= 2) i.e. group *1010
HT1 HI1

Items in POSITIVE group 27 (N= 7) i.e. group *1011
HT5 HT8 HT10 HI4 HI5 HI8 HI10

DIVISION 14 (N= 6) I.E. GROUP *110

Eigenvalue .307 at iteration 1

INDICATORS, together with their SIGN

_ECH_PLA1(-)

Maximum indicator score for negative group -1 Minimum indicator score for positive group 0

Items in NEGATIVE group 28 (N= 4) i.e. group *1100
HI2 HI3 HI6 HI7

Items in POSITIVE group 29 (N= 2) i.e. group *1101

HT2 HT3

DIVISION 15 (N= 3) I.E. GROUP *111
Eigenvalue .403 at iteration 2
INDICATORS, together with their SIGN
MUS GOS 1(+)
Maximum indicator score for negative group 0 Minimum indicator score for positive
group 1

Items in NEGATIVE group 30 (N= 1) i.e. group *1110
HT4

Items in POSITIVE group 31 (N= 2) i.e. group *1111
HT6 HT7

End of level 4

This is the end of the divisions requested

DIVISION 1 (N= 62) I.E. GROUP *
Eigenvalue .921 at iteration 2

Items in NEGATIVE group 2 (N= 27) i.e. group *0
CIS SAL MUS GOS CIS CRI QUE SUB ARI VUL ORN PIN QUE ROT COL MYC
LIQ UENE ARI LON QUE COC
LOG GAL TRI CAM GEN TRI LIN SPA STA ARV HEP ATIC CIS LAD SCO VER
HYP SP. ANA SP. DAP GNI
CAR HIR GAL MIN GAL TOM MYR COM VIC SAT

Items in POSITIVE group 3 (N= 35) i.e. group *1
TUB GUT TOL BAR PLA COR VUL GEN HYP GLA AGR POU ORN COM CHA MIX
VUL CIL RUM BUC ERO BOT
AVE LUS PLA BEL LEO TAR RUM ANG MIB MIN TRI SP. ECH PLA ORN SP.
HED CRE ORN SAT SPE ARV
VUL SP. COR FAS COM POS SIL SP. GER MOL CER GLO RAP RAP BRO SP.
TRI SUB TAR OFF GRA MIN
CYN DAC AVE SP.

End of level 1

DIVISION 2 (N= 27) I.E. GROUP *0
Eigenvalue .244 at iteration 2

Items in NEGATIVE group 4 (N= 15) i.e. group *00
CIS SAL MUS GOS CIS CRI QUE SUB ARI VUL QUE ROT LIQ UENE ARI LON
GEN TRI HEP ATIC CIS LAD
HYP SP. DAP GNI GAL MIN MYR COM

Items in POSITIVE group 5 (N= 12) i.e. group *01
ORN PIN COL MYC QUE COC LOG GAL TRI CAM LIN SPA STA ARV SCO VER
ANA SP. CAR HIR GAL TOM
VIC SAT

DIVISION 3 (N= 35) I.E. GROUP *1
Eigenvalue .479 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 6 (N= 5) i.e. group *10
TUB GUT TOL BAR ORN COM TRI SP. SIL SP.

Items in POSITIVE group 7 (N= 30) i.e. group *11
 _PLA _COR _VUL _GEN _HYP _GLA _AGR _POU _CHA _MIX _VUL _CIL _RUM _BUC _ERO _BOT
 _AVE _LUS _PLA _BEL _LEO _TAR
 _RUM _ANG _MIB _MIN _ECH _PLA _ORN _SP. _HED _CRE _ORN _SAT _SPE _ARV _VUL _SP.
 _COR _FAS _COM _POS _GER _MOL
 _CER _GLO _RAP _RAP _BRO _SP. _TRI _SUB _TAR _OFF _GRA _MIN _CYN _DAC _AVE _SP.

End of level 2

DIVISION 4 (N= 15) I.E. GROUP *00
 Eigenvalue .165 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 8 (N= 12) i.e. group *000
 _MUS _GOS _CIS _CRI _QUE _ROT _LIQ _UENE _ARI _LON _GEN _TRI _HEP _ATIC _CIS _LAD
 _HYP _SP. _DAP _GNI _GAL _MIN
 _MYR _COM

Items in POSITIVE group 9 (N= 3) i.e. group *001
 _CIS _SAL _QUE _SUB _ARI _VUL

DIVISION 5 (N= 12) I.E. GROUP *01
 Eigenvalue .161 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 10 (N= 1) i.e. group *010
 _QUE _COC

Items in POSITIVE group 11 (N= 11) i.e. group *011
 _ORN _PIN _COL _MYC _LOG _GAL _TRI _CAM _LIN _SPA _STA _ARV _SCO _VER _ANA _SP.
 _CAR _HIR _GAL _TOM _VIC _SAT

DIVISION 6 (N= 5) I.E. GROUP *10
 Eigenvalue .313 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 12 (N= 1) i.e. group *100
 _TUB _GUT

Items in POSITIVE group 13 (N= 4) i.e. group *101
 _TOL _BAR _ORN _COM _TRI _SP. _SIL _SP.

DIVISION 7 (N= 30) I.E. GROUP *11
 Eigenvalue .235 at iteration 2

Items in NEGATIVE group 14 (N= 10) i.e. group *110
 _VUL _GEN _HYP _GLA _VUL _CIL _AVE _LUS _ORN _SAT _COR _FAS _RAP _RAP _BRO _SP.
 _CYN _DAC _AVE _SP.

Items in POSITIVE group 15 (N= 20) i.e. group *111
 _PLA _COR _AGR _POU _CHA _MIX _RUM _BUC _ERO _BOT _PLA _BEL _LEO _TAR _RUM _ANG
 _MIB _MIN _ECH _PLA _ORN _SP.
 _HED _CRE _SPE _ARV _VUL _SP. _COM _POS _GER _MOL _CER _GLO _TRI _SUB _TAR _OFF
 _GRA _MIN

End of level 3

DIVISION 8 (N= 12) I.E. GROUP *000
 Eigenvalue .160 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 16 (N= 1) i.e. group *0000
 _MUS _GOS_

```

Items in POSITIVE group 17 (N= 11) i.e. group *0001
_CIS_CRI _QUE_ROT _LIQ UENE _ARI _LON _GEN _TRI _HEP ATIC _CIS _LAD _HYP _SP.
_DAP _GNI _GAL _MIN _MYR _COM
*****
*****

DIVISION 9 (N= 3) I.E. GROUP *001
Eigenvalue .038 at iteration 6
RA TROUBLE 6 ITERATIONS, AND RESIDUAL IS STILL .029 INSTEAD OF .003 (THE TOLERANCE)

Items in NEGATIVE group 18 (N= 2) i.e. group *0010
_QUE _SUB _ARI _VUL

Items in POSITIVE group 19 (N= 1) i.e. group *0011
_CIS _SAL
*****
*****

DIVISION 10 (N= 1) I.E. GROUP *010
DIVISION FAILS - There are too few items
*****
*****

DIVISION 11 (N= 11) I.E. GROUP *011
Eigenvalue .097 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 22 (N= 3) i.e. group *0110
_COL _MYC _SCO _VER _GAL _TOM

Items in POSITIVE group 23 (N= 8) i.e. group *0111
_ORN _PIN _LOG _GAL _TRI _CAM _LIN _SPA _STA _ARV _ANA _SP. _CAR _HIR _VIC _SAT
*****
*****

DIVISION 12 (N= 1) I.E. GROUP *100
DIVISION FAILS - There are too few items
*****
*****

DIVISION 13 (N= 4) I.E. GROUP *101
Eigenvalue .259 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 26 (N= 1) i.e. group *1010
_ORN _COM

Items in POSITIVE group 27 (N= 3) i.e. group *1011
_TOL _BAR _TRI _SP. _SIL _SP.
*****
*****

DIVISION 14 (N= 10) I.E. GROUP *110
Eigenvalue .277 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 28 (N= 1) i.e. group *1100
_HYP _GLA

Items in POSITIVE group 29 (N= 9) i.e. group *1101
_VUL _GEN _VUL _CIL _AVE _LUS _ORN _SAT _COR _FAS _RAP _RAP _BRO _SP. _CYN _DAC
_AVE _SP.
*****
*****

DIVISION 15 (N= 20) I.E. GROUP *111
Eigenvalue .139 at iteration 1

Items in NEGATIVE group 30 (N= 4) i.e. group *1110
_PLA _COR _CHA _MIX _RUM _BUC _ECH _PLA

Items in POSITIVE group 31 (N= 16) i.e. group *1111

```

_AGR _POU _ERO _BOT _PLA _BEL _LEO _TAR _RUM _ANG _MIB _MIN _ORN _SP. _HED _CRE
 _SPE _ARV _VUL _SP. _COM _POS
 _GER _MOL _CER _GLO _TRI _SUB _TAR _OFF _GRA _MIN

End of level 4

This is the end of the divisions requested

ORDER OF SPECIES INCLUDING RARER ONES

2 _MUS _GOS!	8 _CIS _CRI!	16 _QUE _ROT!	18 _LIQ _UENE!	25 _ARI _LON!	33 _GEN _TRI!
40 _HEP _ATIC!	41 _CIS _LAD				
49 _HYP _SP.!	51 _DAP _GNI!	57 _GAL _MIN!	63 _MYR _COM!	10 _QUE _SUB!	14 _ARI _VUL!
1 _CIS _SAL!	29 _QUE _COC				
17 _COL _MYC!	45 _SCO _VER!	60 _GAL _TOM!	15 _ORN _PIN!	30 _LOG _GAL!	32 _TRI _CAM!
35 _LIN _SPA!	36 _STA _ARV				
50 _ANA _SP.!	53 _CAR _HIR!	85 _VIC _SAT!	3 _TUB _GUT!	11 _ORN _COM!	4 _TOL _BAR!
27 _TRI _SP.!	44 _SIL _SP.				
7 _HYP _GLA!	6 _VUL _GEN!	13 _VUL _CIL!	21 _AVE _LUS!	37 _ORN _SAT!	42 _COR _FAS!
56 _RAP _RAP!	59 _BRO _SP.				
76 _CYN _DAC!	114 _AVE _SP.!	5 _PLA _COR!	12 _CHA _MIX!	19 _RUM _BUC!	28 _ECH _PLA!
9 _AGR _POU!	20 _ERO _BOT				
22 _PLA _BEL!	23 _LEO _TAR!	24 _RUM _ANG!	26 _MIB _MIN!	31 _ORN _SP.!	34 _HED _CRE!
38 _SPE _ARV!	39 _VUL _SP.				
43 _COM _POS!	46 _GER _MOL!	52 _CER _GLO!	64 _TRI _SUB!	70 _TAR _OFF!	75 _GRA _MIN!

ORDER OF SAMPLES

40 MD2	!	23 MT5	!	29 MI1	!	38 MI10	!	39 MD1	!	41 MD3	!
43 MD5	!	48 MD10									
49 ME1	!	58 ME10	!	19 MT1	!	20 MT2	!	21 MT3	!	22 MT4	!
24 MT6	!	25 MT7									
26 MT8	!	27 MT9	!	28 MT10	!	42 MD4	!	51 ME3	!	44 MD6	!
45 MD7	!	46 MD8									
47 MD9	!	54 ME6	!	34 MI6	!	35 MI7	!	36 MI8	!	37 MI9	!
55 ME7	!	56 ME8									
57 ME9	!	31 MI3	!	32 MI4	!	33 MI5	!	52 ME4	!	53 ME5	!
30 MI2	!	50 ME2									
1 HT1	!	10 HI1	!	5 HT5	!	8 HT8	!	9 HT10	!	13 HI4	!
14 HI5	!	17 HI8									
18 HI10	!	11 HI2	!	12 HI3	!	15 HI6	!	16 HI7	!	2 HT2	!
3 HT3	!	4 HT4									
6 HT6	!	7 HT7	!								

